

MINISTERUL EDUCATIEI SI INVATAMINTULUI
INSTITUTUL POLITEHNIC "TRAIAN VUIA" TIMISOARA
FACULTATEA DE HIDROTEHNICA

Dipl.-Ing. Sergiu Morariu

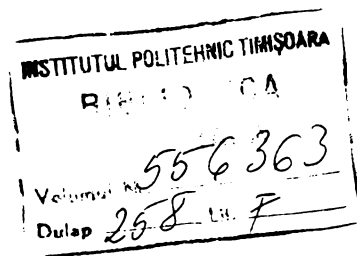
CONTRIBUTII LA IMPLEMENTAREA
MICROINFORMATICII IN ANALIZA SI OPTIMIZAREA
SISTEMELOR HIDROTEHNICE

- TEZA DE DOCTORAT -

BIBLIOTECA CENTRALĂ
UNIVERSITATEA "POLITEHNICA"
TIMIȘOARA

CONDUCATOR STIINTIFIC
Prof.Dr.Ing. IOAN DAVID

Timișoara - 1990



Această lucrare este dedicată:

- **Pionierilor microinformaticii** care au inițiat această revoluție tehnologică de formă spontană și individuală, fără consimțământul și sprijinul marilor firme informatice,
- **Utilizatorilor** care au făcut posibilă această dezvoltare prin încrederea în această tehnologie, care a permis o declanșare a creativității și o libertate informatică individuală fără precedent,
- **Inginerilor hidrotehnicieni** care au contribuit la crearea lucrărilor hidrotehnice de-a lungul istoriei, efectuând un volum gigantic de calcule de formă manuală. Fără aceste lucrări omenirea nu ar fi putut să ajungă la gradul actual de civilizație.
- **Cadrelor Didactice** ale Facultății de Hidrotehnică, Institutul Politehnic Traian Vuia Timișoara și Colegilor Promoției 1967.

Autorul ține să aducă mulțumiri, și pe această cale, conducătorului științific al lucrării, Prof.-Dr.-Ing. Ioan David, pentru sprijinul deosebit acordat în elaborarea lucrării; Colectivului Facultății de Construcții Hidrotehnice; cât și Colectivului Facultății de Calculatoare și Automatică pentru tot ajutorul acordat.

De asemenea, îmi exprim întreaga prețuire și recunoștință față de referenții științifici pentru răbdarea cu care au parcurs materialul prezentat și pentru discuțiile fructuase purtate.

CUPRINS

1	Introducere	1
1.1	Obiectivele lucrării.....	1
1.2	Experiențe reprezentative pentru realizarea prezentei lucrări.....	2
1.3	Forma de prezentare a lucrării și instrumente informatice utilizate.....	4
1.4	Elementele componente ale lucrării.....	6
2	Dezvoltarea și stadiul actual al microinformaticii în general	8
2.1	Evoluția elementelor de hardware.....	9
2.2	Instrumente de programare și utilizare - Software.....	12
2.2.1	Sisteme de operare.....	12
2.2.2	Software de Programare.....	15
2.2.2.1	Limbaje de programare.....	15
2.2.2.2	Computer Aided Systems Engineering (CASE).....	17
2.2.2.3	Baze de date programabile.....	18
2.2.3	Software de utilizare.....	19
2.2.3.1	Procesoare și editoare de texte.....	19
2.2.3.2	Tabele electronice de calcul.....	21
2.2.3.3	Baze de date.....	22
2.2.3.4	Instrumente de software complementare.....	26
2.2.3.4.1	Programele utilitare.....	26
2.2.3.4.2	Software de Comunicații.....	27
2.2.3.4.3	Grafice de prezentare.....	28
2.2.3.4.4	Sisteme pentru crearea prototipurilor de software.....	29
2.2.3.4.5	Backup Software și concepte de backup.....	29
2.2.3.5	Computer Aided Design (CAD).....	30
2.2.3.6	Aplicații specifice.....	36
2.2.3.6.1	Statistică.....	36
2.2.3.6.2	Control de proiecte.....	36
2.2.3.6.3	Aplicații tehnice și de inginerie.....	37
2.2.3.6.4	Aplicații administrative și comerciale.....	37
2.2.3.6.5	Algebra simbolică.....	38
2.2.3.7	Sisteme expert.....	39
2.2.3.8	Hypertext.....	40
2.2.3.9	Sisteme electronice de arhivare.....	41
2.2.4	Surse de Software și informații tehnice.....	42
2.2.4.1	Firmele comerciale de software.....	42
2.2.4.2	Public Domain Software.....	44
2.2.4.3	User Supported Software.....	44
2.2.4.4	Universități.....	44
2.2.4.5	Agenții Internaționale de Cooperare Tehnică.....	45
2.2.4.6	Firmele particulare de inginerie.....	46
2.2.4.7	Bazele de date cu acces public.....	47
2.2.4.8	Crearea programelor specifice.....	48
2.3	Tendențele actuale în dezvoltarea și aplicarea microcalculatoarelor.....	49
2.4	Evoluția profesiunilor tehnice datorită informaticii.....	50
3	Posibilitățile utilizării microcalculatoarelor în hidrotehnică	52
3.1	Bazele de date în hidrotehnică.....	53
3.2	Sistem expert pentru efectuarea calculelor hidraulice.....	54
3.3	Instrumente de calcul și exemple de aplicație.....	54
3.4	Exemplu de aplicare a noilor tehnologii informatice.....	55

Cuprins

4	STAFF - Contribuție de Software de bază de date	57
4.1	Caracteristicile principale ale programului STAFF	57
4.2	Familia de produse de bază de date complementare	59
4.3	Categorii de utilizatori	62
4.4	Possibilități de aplicare ale instrumentelor de software STAFF	62
4.5	Necesități de hardware	62
5	Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică	63
5.1	Aplicarea sistemelor de bază de date	63
5.1.1	Considerații generale și recomandări privind aplicarea bazelor de date	63
5.1.2	Prelucrarea unor sisteme de date masive de inginerie hidrotehnică	66
5.1.2.1	Analiza seriilor de măsurători ale nivelului de apă subterană	66
5.1.2.2	Aplicarea unei baze de date la prelucrarea datelor climatologice	72
5.1.2.3	Aplicație de bază de date pentru analiza unei rețele de canalizare	75
5.1.2.4	Sistem de evaluare a costurilor proiectelor hidroelctrice	79
5.1.2.5	Bază de date a celor mai importante baraje și centrale hidroelectrice din lume	80
5.1.2.6	Determinarea expresiei analitice pentru o serie de măsurători	89
5.1.3	Diverse baze de date complementare	92
5.1.3.1	Baza de date de software de inginerie utilizat la analiza sistemelor hidroenergetice complexe	92
5.1.3.2	Bază de date bibliografice de inginerie și informatică	93
5.1.3.3	Baza de date de software de microcalculatoare de aplicație generală	97
5.1.3.4	Bază de date pentru termeni tehnici multilinguali	100
5.1.3.5	Baza de date de software de administrare a datelor	101
5.2	Aplicații de microinformatică în hidrotehnică sub forma tabelor electronice de calcul	103
5.2.1	Calculul repetitiv cu o formulă simplă	103
5.2.2	Aplicarea tabelor electronice pentru calculul profilelor practice ale deversoarelor	106
5.2.3	EVALCALC - Evaluarea proiectelor hidroenergetice	108
5.2.4	Conversiunea diverselor unități de măsură	111
5.3	Exemple de programe specifice dezvoltate cu limbaje de înalt nivel	117
5.3.1	EVAL - Evaluarea sistemelor hidroenergetice complexe	117
5.3.2	Programe de inginerie hidraulică aplicată proveniente de la universități	118
5.3.3	Programe de matematică aplicată - FORTRAN - proveniente del la ACM	119
6	Analiza sistemelor hidroenergetice complexe - Studiu de caz	120
7	Evidențierea contribuțiilor originale	123
7.1	Software de aplicație generală	123
7.2	Software de aplicație specifică problemelor hidrotehnice	123
7.3	Metodologia generala de planificare a sistemelor hidroenergetice complexe	124
7.4	Recomandări pentru utilizarea tehnicilor actuale microinformatic	125
7.5	Aplicații practice dezvoltate cu instrumente informatice proprii și standard	125
7.6	Instrumente informatice proveniente din diverse surse	126
7.7	Alte contribuții	126
8	Concluzii	128
	Bibliografie	129
	ANEXE	131
	ANEXA A - Scurtă descriere a sistemului expert VP-Expert și a tabeli electronice de calcule VP-Planner	132
	ANEXA B - Tendințele de evoluție a bazelor de date	135
	ANEXA C - Lista programelor utilizate pentru proiectarea sistemelor hidro-termice	140

Următoarele anexe se prezintă de formă separată:

ANEXA D - Metode asistate de calculator pentru analiza sistemelor hidro-energetice complexe - Studiu de caz.

ANEXA E - Manual de operare al sistemului de bază de date STAFF.

ANEXE INFORMATICE - Prezentate de formă separată pe diskette	151
AI-0 - Structura Anexelor informatice înmagazinate pe mediu magnetic	152
AI-1 - VIDEO TUTOR: Exemplu de curs interactiv de scolarizare	153
AI-2 - Familia de programe de bază de date STAFF	153
AI-3 - Datele corespunzătoare exemplului de Analiza a seriilor de măsurători ale nivelului de apă subterană	153
AI-4 - Datele corespunzătoare exemplului de prelucrarea a datelor climatologice	153
AI-5 - Baza de date bibliografice de inginerie și informatică	153
AI-6 - Baza de date de software standard utilizat	154
AI-7 - Software de inginerie utilizat la proiectarea sistemelor hidroenergetice complexe și programele sursă	154
AI-8 - Programul de inventarierea și evaluarea investiției pentru sisteme de canalizare	154
AI-9 - Modelul de evaluare a costurilor proiectelor hidroelectrice	154
AI-10 - Modelul de calcul pentru mișcarea uniformă în albi deschise	155
AI-11 - Modelul de calcul al profilelor practice pentru deversoare	155
AI-12 - Modelul de conversiune a diverselor unități de măsură	155
AI-13 - EVALCALC - Exemplu de evaluarea a proiectelor hidroelectrice	155
AI-14 - EVAL - Model de evaluare a sistemelor hidroenergetice complexe	155
AI-15 - Diverse modele de inginerie hidraulică proveniente de la universități	155
AI-16 - Programe de matematică aplicată - FORTRAN - proveniente de la ACM	155
AI-17 - Fișierele textului prezentei lucrări	156
INDEX	157

FIGURI

Reprezentarea unui microcalculator preparat pentru Computer Aided Design (CAD)	31
Reprezentarea grafică a unei rețele de conducte	34
Vederea tridimensională a unei instalații hidraulice	35
Planul izometric al unei rețele de conducte	35
Graficul de tip linie cu 6 șiruri de măsurători de apă subterană	67
Graficul anterior la scări reduse	68
Graficul de tip bară cu 6 șiruri de măsurători de apă subterană	69
Diagramă liniară pentru două șiruri	70
Diagramă de tip bară pentru două șiruri	70
Diagramă de tip "high-low" pentru două șiruri	71
Variația în timp a precipitațiilor - 3500 valori	73
Curba de durată pentru cele 3500 valori - plotter	74
Menu de intrare a datelor sistemului de canalizare	76
Diagrama de prezentare a unui tronson tipic de canalizare	77
Profil longitudinal al unui tronson de canalizare produs cu AUTOCAD	78
Reprezentarea grafică a înălțimii și lungimii coronamentului	87
Grafic circular a puterii instalate a centralelor celor mai mari	88
Graficul regresiei liniare și polinomiale	90
Graficul regresiei polinomiale a curbei de durată	91
Imaginea tabelii electronice pentru calculul coeficientului N	104
Reprezentarea grafică a coeficientului N	105
Reprezentarea grafică a profilului practic a deversorului	106
Imaginea tabelii de calcul a profilelor practice de deversor	107
Sistemul informatic pentru definirea catalogului de proiecte hidroelectrice	121

"Dacă Gustave Eiffel ar trăi în zilele noastre, el ar crea software. Ceea ce au reprezentat fierul, oțelul și betonul armat la sfârșitul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea este astăzi software-ul: mediul utilizat pentru a construi structuri noi și vizionare." - 1987 - Citat de David Gelernter, profesor de informatică la Universitatea Yale - U.S.A.

1 Introducere

Microinformatica este o tehnologie universală cu aplicații practice în toate domeniile tehnice și economice. Folosind o analogie simplă, calculatorul are pentru creierul uman o funcție asemănătoare cu aceea a televizorului pentru ochi, a automobilului pentru picioare și a telefonului pentru organele de comunicare auditivă.

Activitățile inginerului hidrotehnician sînt foarte variate, laborioase și repetitive, ceea ce le face să candideze cu succes pentru o automatizare cu ajutorul calculatoarelor. Datorită dezvoltării vertiginose a tehnologiei de calcul este foarte dificil de a se informa și de a implementa de formă adecvată, eficientă și oportună noile tehnici de calcul, de manipulare și prezentare a informației.

Această lucrare este concepută ca o contribuție la implementarea noilor tehnici de calcul pentru executarea activităților complexe caracteristice cercetării fenomenelor de bază, a planificării și executării proiectelor hidrotehnice. Pentru acest scop s-a folosit experiența profesională a autorului în domeniul informaticii aplicate în hidrotehnică și planificarea sistemelor hidro-energetice.

Lucrarea propriu zisă este structurată în următoarele secții:

- **Introducere.**
- **Dezvoltarea și stadiul actual al microinformaticii în general.**
- **Posibilitățile utilizării microcalculatoarelor în hidrotehnică.**
- **STAFF - Contribuție de Software de bază de date.**
- **Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică.**
- **Metodologie asistată de calculator pentru analiza sistemelor hidroenergetice complexe.**
- **Evidențierea contribuțiilor originale.**
- **Concluzii.**

1.1 Obiectivele lucrării.

Unul dintre obiectivele principale ale lucrării îl constituie trecerea în revistă a avantajelor microinformaticii pentru îmbunătățirea productivității activităților de tip tehnic, intelectual și administrativ în general, cu accent deosebit pe prezentarea importanței acestei tehnologii din punctul de vedere al inginerului hidrotehnician.

Lucrarea insistă în a convinge de necesitatea utilizării acestei tehnologii în favoarea îmbunătățirii productivității în executarea activităților intelectuale corelate cu proiectarea, executarea și exploatarea sistemelor hidrotehnice.

Un alt obiectiv al acestei lucrări este de a evidenția elementele moderne de organizare a bazelor de date și de calcul, care se pretează la soluționarea problemelor specifice în hidrotehnică și de a prezenta contribuțiile proprii ale autorului în acest domeniu. Unele din aceste contribuții s-au dezvoltat și adaptat pentru a fi încorporate în această lucrare.

1.2 Experiențe reprezentative pentru realizarea prezentei lucrări.

Această lucrare prezintă evoluția tehnicii de calcul din perspectiva activității tehnice a doctorandului în domeniul informaticii aplicate la ingineria hidraulică începând cu anul 1967 până în prezent. Autorul acestei lucrări a avut ocazia de a soluționa probleme tipice de inginerie hidrotehnică și planificare integrală a sistemelor hidro-energetice și termoelectrice de generare de energie electrică cu ajutorul tehnologiilor de calcul din categoria mainframes, mini și microcalculatoare.

Un mare număr de proiecte de planificare a sistemelor hidrotehnice sau de alt tip, în care autorul a participat în mod direct, au contribuit la concepția și realizarea metodologiei prezentate. Proiectele de amenajare hidrotehnică complexă care au contribuit în mod notabil la definirea acestei metodologii sînt:

- Barajul Mornos - Grecia.
- Centrala hidroelectrică Batang Agam - Indonesia.
- Amenajarea hidrotehnică complexă a sistemului Rio Chixoy Medio - Guatemala.
- Proiectul Hidroelectric El Cajon - Honduras.
- Amenajarea hidrotehnică complexă a sistemului Rio Chico - Luzon/Filippine.
- Plan Mastru de Electrificare al Camerunului.
- Studiu de optimizare a sistemului interconectat hidro-termic al republicii Irlanda [72].
- Studiu de optimizare a sistemului interconectat hidro-termic al Thailandei [72].
- Plan energetic național și electrificare integrală - Perù [48], [49], [55], [56], [57].
- Proiectul hidroelectric fluvial de mare putere Paraná Medio - Argentina.
- Sistemul de control și planificare a activităților de executare a proiectelor în corelație cu sistemul integral hidrotermic al Argentinei.
- Plan Mastru de Electrificare integrală a Guatemalei [51].
- Proiectul hidroelectric fluvial de mare putere Corpus - Argentina.
- Studiu de preinvestiție pentru 4 proiecte hidroelectrice rezultate din planul maestru de electrificare al Guatemalei [51].
- Proiectul de evaluare a potențialului hidroelectric integral - Perù [48], [49], [55], [56], [57].
- Plan maestru de electrificare integrală - Nicaragua.
- Plan maestru de electrificare integrală - Regiunea de Nord-Vest a Argentinei.

- Plan maestru de electrificare integrală - Ecuador [26].
- Proiectul de definiție a resurselor alternative de energie pentru electrificarea rurală - Perù.
- Plan maestru de electrificare integrală - Perù [48], [49], [55], [56], [57].
- Optimizarea sistemului integral de alimentare cu apă și energie electrică a zonei centrale - Perù.
- Studiul de preinvestiție pentru patru proiecte hidroelectrice rezultate din planul maestru de electrificare integrală Perù.
- Studiu hidrologic și de operare a sistemului hidroelectric - Centromin/Perù.
- Inventarul modelelor de calcul electronic dezvoltate și utilizate pentru planificarea sistemelor electrice și a resurselor hidraulice, finanțate prin cooperarea tehnică a R.F. Germania cu țările: Perù, Guatemala, Ecuador, Argentina, Columbia și Malaysia [26].
- Studiu de implementare a unui sistem de microcalculatoare pentru un proiect de cercetare de biologie marină - Perù.
- Dezvoltarea unui sistem de bază de date pentru administrarea informației tehnice în corelație cu rețelele de canalizare urbane în R.F. Germania [65].
- Dezvoltarea unui sistem informațional de "Electronic Banking" pentru băncile din R.F. Germania. Acest sistem înlocuiește transmiterea formularelor tradiționale pentru executarea tranzacțiilor bancare de forma electronică.
- Dezvoltarea unui sistem de procesare a documentelor pentru necesități de organizare și de arhivare a informației specifice centrelor de furnizare de energie electrică în Egypt, Republica Dominicană, Pakistan și Bangladesh [45].
- Dezvoltarea unui sistem de inteligență artificială pentru școlarizarea interactivă în domeniile tehnice cu specific energetic. Acest sistem se bazează pe conceptele de inteligență artificială și hypertext, care se combină într-o formă armonioasă cu programarea clasică, cu bazele de date moderne, cu tabelele de calcul și în general cu orice tip de activitate care poate fi executată de un calculator [45].

În proiectele sus menționate autorul a desfășurat activități de analiză de sistem, programare și testare de software, executarea calculelor asistate de calculator pentru hidrologie, hidraulică, inginerie de resurse hidraulice, optimizarea sistemelor interconectate hidro-termice, dimensionarea elementelor sistemelor hidrotehnice, planificarea activităților, etc.

În afară de documentațiile pregătite pentru proiectele sus menționate autorul dispune de o serie de publicații și contribuții prezentate în reviste de specialitate și la diverse congrese internaționale, care se prezintă în anexa bibliografică.

Proiectele menționate s-au executat cu o mare varietate de tehnologii de calcul. Calculatoarele folosite în decursul timpului, de la sfârșitul decadei '60 până în prezent, au fost:

- Calculatoare de tip mainframe: MECIPT2, IMB 360/370, SIEMENS 4004, CONTROL DATA CYBER 6600, etc.
- Calculatoare de tip Minicomputer: HEWLETT PACKARD 21MX și 3000/II, DATA GENERAL ECLIPSE S/200 și NOVA4X, DEC-PDP 11/70, PRIME 550, etc.

- Microcalculatoare: COMMODE, RADIO SHACK, APPLE II/III/LISA/MACINTOSH, OSBORNE 1/EX/VIXEN/PC, IBM-PC/XT/AT/386 și o mare varietate de calculatoare compatibile cu IBM și sistemul de operare MS-DOS, UNIX, concurrent CP/M, etc.

1.3 Forma de prezentare a lucrării și instrumente informatice utilizate.

Pentru prepararea acestei lucrări s-a făcut uz intensiv de instrumentele avansate de organizare a datelor, de efectuare a calculelor și de preparare a documentației de prezentare în acord cu cea mai avansată tehnologie, de hard- și software de microcalculatoare, disponibilă în prezent prin canalele comerciale uzuale la nivel internațional. În consecință această lucrare conține texte elaborate cu procesoare de texte, grafice elaborate cu software de grafică, diverse date bibliografice referențiale și de definire a problemelor de inginerie, diverse programe specifice de inginerie și administrare generală. Ca urmare ea conține o documentație tradițională cât și disquete magnetice cu informația vastă corespunzătoare programelor și datelor utilizate pentru pregătirea acestei lucrări.

Pentru prezentarea adecvată a tehnicilor de calcul este necesar să se dispună cel puțin de un micro-calculator de tip PC-XT cu 640 KB RAM, disc de 20 MB, monitor de video cu capacitate grafică și sistem de operare MS-DOS.

Disketele sus menționate formează așa numitele anexe informatice ale lucrării. Prezentarea unui volum de informații așa de extins a fost posibil numai datorită utilizării tehnicii de prezentare mixtă, mai sus descris. Lista bibliografică, diversele baze de date referențiale, programele sursă și multitudinea programelor executabile care se anexează acestei lucrări echivalează multor mii de pagini, care nu se pot considera de formă tradițională, tipărirea lor fiind practic imposibilă în cadrul unei lucrări de această natură.

În continuare se dă lista **ELEMENTELOR DE HARDWARE** folosite pentru elaborarea lucrării:

- **MICROCOMPUTERE:** S-au utilizat o serie de microcalculatoare de tip PC/XT/AT/386 dintre care cel mai avansat a fost COMPAQ 386 Portabil cu 1024 KB de RAM, un Diskette Drive de 1.2 MB, 40 MB Hard Disk cu 28 ms timp mediu de acces, monitor de plasmă și unitate de expansiune cu doi slots (unul pentru interfața bidirecțională Centronics pentru scanner și a două pentru interfața SCSI pentru unitatea de înmagazinare optică - WORM Drive).

- În mare parte s-a utilizat o mini-rețea de calculatoare pentru utilizarea simultană a unei baze de date și de texte comune. Această mini-rețea a fost formată de un calculator COMPAQ LTE, cu 640 KB de RAM, 20 MB de disk fix, 1.44 MB de diskette de 3.5" și un calculator de tip AT cu 640 KB de RAM, 62 MB de disk fix și un diskette de 1.2 MB de 5.25". Aceste două calculatoare au fost unite printr-un cablu serial prin care s-au transmis date și programe pentru diverse scopuri productive. Acest sistem simplu de rețea de calculatoare permite utilizarea programelor înmagazinate pe același disc de către ambele calculatoare de formă simultană.

- **SCANNER:** Hewlett-Packard ScanJet model HP 9190A/AB cu o rezoluție optică de 300 dpi, pentru documente de pînă la 215x297 mm, viteză de scanning de 20.4 secunde pentru o rezoluție de 300 dpi, rezoluție de ieșire de 38-600 dpi selecționabilă prin software în incremente de 1 dpi. dpi este prescurtarea "Dots per Inch" - Puncte pe Zol.

- **WORM-OPTICAL DISK:** Storage Dimensions (Maxtor) model PC 800E cu 754 MB de capacitate totală formatată (377 MB pe fiecare parte a casetei optice).

- **LASER PRINTER:** Hewlett-Packard LaserJet Series II.

- **COLOR MONITOR** NEC Multisync II.
- **MICROSOFT MOUSE** cu conexiune serială.

S-a utilizat o combinație de **SOFTWARE STANDARD** disponibil în comerț și o serie de produse proprii dezvoltate în prealabil sau de forma specifică pentru această lucrare.

Sistemul operativ folosit a fost **MS_DOS 3.3** pentru majoritatea calculatoarelor utilizate cu excepția sistemelor **COMPAQ** care funcționează cu **MS-DOS 3.31**.

Softwareul comercial și propriu utilizat de formă prioritară pentru prepararea acestei lucrări este prezentat în continuare:

- **SCANGAL** - Software pentru operare scannerului.
- **SPOT** - Optical Character Recognition (OCR) Software, utilizat pentru transformarea automată a textelor și datelor în informație digitală înmagazinată pe mediu magnetic.
- **VP-Planner Plus** și **Supercalc IV** - Fișe electronice de calcule utilizată pentru crearea diverselor tabele și baze de date.
- **WORDSTAR 5.5** - s-a utilizat de formă intensivă pentru crearea textelor prezentei lucrări.
- **SIDEKICK** - Program de utilitate de tip TSR (Terminate and Stay Resident) permanent disponibil în memoria RAM s-a folosit pentru executarea diverselor activități de editare și programare.
- **READY** - Program de tip procesor de idei folosit pentru structurarea cuprinsului lucrării.
- **MACE VACCINE & TUG VIRUS KILLER** - s-a utilizat pentru a controla permanent sistemul de prezența virusurilor care pot dăuna informației și programelor.
- **DAN BRICKLIN DEMO PROGRAM** - S-a utilizat pentru crearea prototipurilor de software și a programelor de învățare interactivă.
- **GOFER** - Program de tip Free text search pentru realizarea căutării de termeni în diverse texte.
- **KNOWLEDGE PRO** - Sistem de inteligență artificială combinat cu Hypertext utilizat pentru crearea unui sistem interactiv de capacitate: Video Tutor.
- **Norton Utilities** - Colecție de utilități: free text search, file search prin structura discului fix, hard disk optimization, cronometrarea diverselor procese automate, liste speciale, etc.
- **UTILITIES** - Diverse utilități pentru MS-DOS.
- Familia de produse de bază de date **STAFF** - sistem de bază de date compatibil cu **dBASE III Plus**, cel care s-a dezvoltat într-o formă parțială pentru a soluționa probleme legate de prezența lucrare. În afară de softwareul de bază **STAFF** s-au folosit următoarele produse: **STAFF-GRAF** - pentru executarea reprezentărilor grafice, **STAFF-UTIL** - pentru manipularea și convertirea datelor, **STAFF-REPORT** - pentru executarea rapoartelor complexe. Familia de software **STAFF** este o dezvoltare a autorului.
- Pachete de programe de **CALCULE MATEMATICE**, **HIDRAULICE**, **DE PLANIFICARE**, **OPTIMIZARE** și de **INGINERIE HIDROENERGETICA**, elaborate în mare parte de către

autor.

- INSTRUMENTE DE PROGRAMARE folosite pentru dezvoltarea diverselor programe prezentate în lucrare sînt:

- dBASE III Plus - Sistem de bază de date relațional, standard internațional pentru micro-calculatoare.
- CLIPPER Summer '87 - Compiler pentru cod sursă în dBASE III Plus îmbunătățit.
- MICROSOFT C 5.0 - Limbaj de programare și compiler.
- FLIPPER - Librărie de funcții grafice pentru programe dezvoltate în CLIPPER.
- UI-Programmer - Generator automat de cod dBASE III și Clipper.
- dBUG III - Instrument de Debugging pentru dBASE III și Clipper.
- PROCLIP - Librărie de funcții pentru programe dezvoltate în CLIPPER.
- DR SWITCH DEVELOPERS PACKAGE - Librărie de funcții pentru manipularea memoriei de calculator în concordanță cu programe dezvoltate în CLIPPER.
- TOM RETTIGS LIBRARY - Librărie de funcții pentru programare în CLIPPER.
- 100 Routines for Clipper & the Super Tool Box.
- TURBO PASCAL - Limbaj de programare și compiler utilizat pentru anumite programe de nivel de detaliu.

1.4 Elementele componente ale lucrării.

În continuare se prezintă elementele componente ale lucrării:

- Documentația scrisă care tratează următoarele puncte:
 - Dezvoltarea și stadiul actual al microinformaticii în general. În acest capitol se dezvoltă: Evoluția elementelor de hardware, Instrumente de programare și utilizare - Software, Tendințele actuale în dezvoltarea și aplicarea microcalculatoarelor, Evoluția profesiunilor tehnice datorită informaticii.
 - Posibilitățile utilizării microcalculatoarelor în hidrotehnică cu dezvoltarea următoarelor aspecte: Bazele de date în hidrotehnică, Sistem expert pentru efectuarea calculului hidraulic, Instrumente de calcul și exemple de aplicație, Exemple de aplicare a noilor tehnologii informatice.
 - Descrierea familiei de instrumente de bază de date STAFF.
- Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică:
 - Aplicarea sistemelor de bază de date: Considerații generale și recomandări privind aplicarea sistemelor de bază de date, Prelucrarea unor sisteme de date masive de inginerie hidrotehnică, Analiza seriilor de măsurători ale nivelului de apă subterană, Aplicarea sistemului de bază de date la prelucrarea datelor climatologice, Aplicarea Bazei de date la analiza rețele de canalizare, Sistem de evaluare a costurilor proiectelor hidroelectrice, Exemple de bază de date cuprinzând caracteristicile celor mai importante

baraje și centrale hidroelectrice din lume, Diverse baze de date complementare, Baza de date de software de inginerie utilizat la analiza sistemelor hidroenergetice complexe, Baza de date bibliografice speciale de inginerie și informatică, Baza de date de software de microcalculatoare de aplicație generală, Baza de date pentru termeni tehnici multilinguali, Baza de date de software de administrare a datelor.

- Aplicații de microinformatică în hidrotehnică sub forma tabelor electronice de calcul: Calculul repetitiv a formulelor, Aplicarea tabelor electronice pentru calculul profilelor practice ale deversoarelor, Exemplu de aplicare a tablei electronice la conversiunea diverselor unități de măsură, Evaluarea tehnică și economică a proiectelor hidroelectrice.

- Exemple de programe specifice proprii și colecționate dezvoltate cu limbaje de înalt nivel: EVAL - Evaluarea sistemelor hidroelectrice, Programe de inginerie hidraulică aplicată proveniente de la universități, și Programe de matematică aplicată - FORTRAN - proveniente del la ACM,

- Metodologie asistată de calculator pentru analiza sistemelor hidroenergetice complexe - Studiu de caz.

- Evidențierea contribuțiilor originale.

- Concluzii.

- Bibliografie.

- ANEXE IN VOLUMUL PRINCIPAL: Scurta descriere a sistemului expert VP-Expert și a fișei electronica de calcule VP-Planner, Tendințele de evoluție a bazelor de date, Lista programelor utilizate pentru proiectarea sistemelor hidro-termice.

- INDEX ALFABETIC AL TERMENILOR SPECIALI UTILIZATI IN LUCRARE.

- ANEXE SEPARATE: Metode asistate de calculator pentru analiza sistemelor hidro-energetice complexe - Studiu de caz, Manuale de operare ale produselor STAFF.

- ANEXE INFORMATICE - PREZENTATE DE FORMA SEPARATA PE DISKETTE: Structura Anexelor informatice înmagazinate pe mediu magnetic, VIDEO TUTOR: Exemplu de curs interactiv de școlarizare, Familia de programe de bază de date STAFF, Datele corespunzătoare exemplului de analiza a seriilor de măsurători ale nivelului de apă subterană, Datele corespunzătoare exemplului de prelucrarea a datelor climatologice, Baza de date bibliografice de inginerie și informatică, Baza de date de software standard utilizat, Software de inginerie utilizat la planificare integrală a sistemelor electrice hidrotermice complexe și programele sursă în limbajul FORTRAN, Programul de inventariere și evaluare a investiției pentru sisteme de canalizare, Modelul de evaluare a costurilor proiectelor hidroelectrice, Modelul de calcul relaționat cu mișcarea uniformă în albiile deschise, Modelul de calcul al profilelor practice pentru deversoare, Modelul de conversiune a diverselor unități de măsură, EVALCALC - Exemplu de evaluare tehnică și economică a proiectelor hidroelectrice, EVAL - Model de evaluare tehnică și economică a proiectelor hidroelectrice, Diverse modele de inginerie hidraulică proveniente de la universități, Programe de matematică aplicată - FORTRAN - proveniente de la ACM, Fișierele textului prezentei lucrări.

2 Dezvoltarea și stadiul actual al microinformaticii în general.

În acest capitol se prezintă o scurtă istorie a microinformaticii și dezvoltările cele mai importante și relevante pentru aplicațiile în ingineria hidrotehnică.

Această lucrare nu pretinde de a prezenta într-o formă sistematică dezvoltarea microinformaticii în totalitatea ei, ci se limitează la o enumerare a etapelor celor mai importante, care au condus la stadiul actual al acestei tehnologii. Informația prezentată în acest capitol provine din referințele bibliografice [16], [101], [102] și [103]. Următoarele elemente au influențat dezvoltarea microinformaticii:

În anul 1958 Jack Kilby inventează circuitul integrat. La început nimeni nu și-ar fi putut imagina extraordinarele consecințe ale acestei tehnologii care folosește siliciul ca materie primă. Dezvoltarea microprocesoarelor a fost vertiginoasă și dispune la nivel internațional de o amplă activitate tehnică și economică relaționată cu această tehnologie. Actualmente liderii în fabricarea microprocesoarelor sînt INTEL, Motorola, National Semiconductor, Texas Instruments, Chips & Technologies, NEC, Fairchild Semiconductor, etc.

Marile firme dedicate informaticii ca IBM, Burroughs, Control Data, DEC, Hewlett Packard, Data General, Texas Instruments, etc. nu au recunoscut valoarea circuitului integrat (microchipul) în informatică. Circuitele integrate s-au folosit ca subansamble în ceasuri, instrumente de măsură și diverse aparate de automatizare de procese. Este notabil că actuala situație în informatică nu a fost prevăzută sau planificată de nici o firmă sau organizație de anvergură, ci este rezultatul unei dezvoltări spontane care a rezultat pe baza unui efort colectiv, promovat de persoane cu spirit de inițiativă și risc de antreprenor.

Primele microcalculatoare s-au născut în garajele din California, Massachusetts, New Mexico, Texas, etc. Altair a fost primul microcalculator care s-a oferit în formă comercială (în anul 1975) și a marcat începutul unei dezvoltări tehnologice fără precedent.

Dezvoltarea vertiginoasă a microcalculatoarelor se datorează în mare parte grupărilor de utilizatori, așa numitelor "User groups". Acești utilizatori au influențat dezvoltarea microcalculatoarelor în direcțiile dorite de ei pentru a produce soluții informatice tehnice și economice adecvate. Acești utilizatori uniți prin obiectivul comun de a-și rezolva mai bine și mai rapid problemele de informatică au dezvoltat așa numitele "Bulletin boards" electronice. Acestea sînt calculatoare unite prin rețeaua de telefonie publică prin care utilizatorii puteau să schimbe informații valoroase, sfaturi, software, idei, etc.

Cît timp calculatoarele au fost mari, scumpe și dificile de programat și utilizat, foarte puține persoane au avut ocazia de a le folosi. După apariția microcalculatoarelor economice, mult mai ușor de programat și folosit, a crescut într-o formă impresionantă numărul programatorilor (hobbyști în general) și a utilizatorilor. Bineînțeles că odată cu creșterea numărului de utilizatori a început să se producă un număr impresionant de pachete de software de aplicație în toate domeniile. O mare parte a acestor pachete de software au fost de calitate modestă, însă s-au născut programe și concepte de mare valoare așa că unele din acestea mai există într-o formă adaptată și evoluată pînă în prezent.

În contemplarea tehnicii actuale de calcul, în special tehnologia microcalculatoarelor, este necesar de a se analiza în mod paralel combinația hard-software, datorită legăturii foarte strînse a celor două elemente.

2.1 Evoluția elementelor de hardware

Evenimentele și produsele de hardware care au marcat de formă notabilă dezvoltarea tehnologiei de microcalculatoare sînt următoarele:

- Primele microcalculatoare care au înregistrat un oarecare succes comercial au fost Altair, Compupro, North Star, etc. Toate aceste sisteme s-au bazat pe sistemul de operare CP/M.

- Spre sfîrșitul decadei '70 piața internațională a fost dominată de 3 Firme de microcalculatoare: Apple, Commodore (CBM) și Radio Shack. Tendința lor a fost de a cîștiga cît mai mulți clienți oferindu-le sisteme proprii de hard și software (proprietary systems). Aceste sisteme au fost proiectate cu ideea de a fi incompatibile între ele, pentru a obliga clientela să rămînă permanent legată cu tehnologia cu care au început. Acesta a fost în general conceptul practicat pentru crearea calculatoarelor mari și a minicalculatoarelor. IBM a fost forța majoră în dezvoltarea tehnologiei clasice de calculatoare și a imprimat multe tehnici de marketing care au dăunat în general dezvoltării armoniate a acestei tehnologii.

- Pe de altă parte "hobiștii" care au operat în garajele lor, nu au avut suficiente resurse bănești ca să-și permită sisteme de hard și software care nu aparțineau unui standard și s-au pus de acord într-o formă tacită să folosească sistemul de operare CP/M și arhitectura microprocesoarelor INTEL 8080 și Zilog Z-80. Se poate spune că această categorie de microcalculatoare compatibile prezintă gruparea cea mai mare de utilizatori disponibilă la sfîrșitul decadei '70. Această grupare depășea în număr oricare din cele trei grupe care foloseau tehnologia oferită de cele trei firme lider - Apple, Commodore și Radio Shack.

- Prin simplul fapt că s-au pus de acord un mare număr de utilizatori CP/M în folosirea unor standarde de programare și de hardware s-a ajuns foarte repede la o librărie enormă de software. Așa s-a născut necesitatea de a se produce componente de hard și software, care în combinație cu calculatoarele de tip Apple, Commodore și Radio Shack le dădeau acestora capacitatea de a opera cu sistemul de operare CP/M și universul de software disponibil pentru acesta.

- IBM, compania lider pe plan mondial în fabricarea și comercializarea calculatoarelor de tip clasic administrativ și comercial, a recunoscut piața enormă pentru calculatoare de tip personal și a decis să o abordeze pe două căi:

- Un calculator cu sistem de operare specific și cu o arhitectura proprie proiectat de personalul intern al companiei. Rezultatul acestui efort a fost Sistemul IBM S/23.

- Un calculator creat de o nouă diviziune a IBM-ului, Entry Systems Division din Boca Raton Florida. Acest calculator a fost creat în mare parte de către firme independente și de acord cu regulile de joc ale "hobiștilor". Ideea inițială a fost să se creeze un calculator care să funcționeze cu sistemul de operare CP/M. Rezultatul acestui efort a fost faimosul Personal Computer numit IBM-PC.

- Este notoriu faptul că Sistemul IBM S/23 a fost un eșec tehnologic și comercial, pe cînd IBM-PC-ul a însemnat începutul erei celei mai dinamice din istoria informaticii, care ține pînă astăzi și nu i se poate prevedea încă sfîrșitul.

- IBM/PC-ul a fost lansat în anul 1981. Aproape simultan a fost lansat microcalculatorul portabil OSBORNE I bazat pe sistemul de operare CP/M care se livra complet cu software aplicativ de procesare a textelor, tabelă electronică de calcule, baza de date și limbaj de programare. IBM-PC-ul nu aducea în pachetul de bază nici un fel de software aplicativ.

- Factorii care au contribuit la succesul răsunător al PC-ului au fost: Procesorul INTEL 8088 de preț redus și performanța bună pentru acel moment al dezvoltării tehnologiei; Conceptul

de Bus Deschis (8 bit Open Bus Architecture) care a permis să se folosească o serie de sisteme periferice de înaltă performanță și disponibile pe piață la prețuri rezonabile; Sistemul de operare deschis MS-DOS a permis o adaptare rapidă a softwareului disponibil sub CP/M; Si bineînțeles capacitatea formidabilă de marketing a lui IBM. O serie de greșeli de proiectare au fost contrabalansate de conceptul de arhitectura deschisă de hard- și software, care le-a permis la o serie de firme independente să-și adauge produsele la acest microcalculator de mare succes. În principiu se poate spune că IBM-PC ul a fost rezultatul unui efort colectiv a întregii industrie de calculatoare complementată de către utilizatorii independenți și grupați în grupe de utilizatori (user groups). Un rol de importanță a jucat faptul că marile firme care au rezistat pînă în acest moment introducerii microcalculatoarelor au decis să le cumpere, dat fiind că veneau de la o firmă de mare renume, sinonim cu informatica.

- În anul 1982 a fost lansat modelul IBM-PC/XT (extended technology) cu disc rigid de 10 MB. Se menține arhitectura internă de 16 bits și externă de 8 bits.

- În anul 1983 dă faliment firma OSBORNE datorită unor greșeli de marketing combinate cu dificultăți financiare. Acest eșec a însemnat și sfîrșitul perioadei de dominare a sistemului de operare CP/M.

- În anul 1984 a fost lansat sistemul IBM-PC/AT (Advanced Technology) cu procesorul avansat INTEL 80286. Se menține de formă parțială arhitectura internă de 16 bits și externă de 8 bits, însă se adaugă o tehnologie mai eficientă: arhitectura internă de 32 bits și externă de 16 bits.

- Fenomenul de PC Cloning. Datorită arhitecturii deschise și a faptului că PC-ul nu a fost patentat, cu excepția așa numitului ROM-BIOS (Basic Input Output System), acest sistem a putut fi copiat și îmbunătățit. Una din primele firme care au copiat și îmbunătățit sistemul IBM-PC a fost firma texana COMPAQ. Această firmă nu numai că a îmbunătățit produsul inițial, dar a și înregistrat în foarte scurt timp un succes comercial notabil. Urmînd exemplul COMPAQ foarte multe firme au dezvoltat sisteme asemănătoare.

- În Septembrie 1986 COMPAQ lansează de formă masivă primul microcalculator pe baza procesorului INTEL 80386.

- Calculatoarele de serie PS/2 și Conceptul MCA - Micro Channel Architecture, lansate în aprilie 1987. Momentan aceste sisteme nu fac altceva decît să simuleze MS-DOS. Sistemul de operare OS/2 dezvoltat de către Microsoft Corporation și promovat în formă masivă de către IBM nu reușește să capteze de formă masivă atenția pieței.

- Aproape toate firmele cunoscute de calculatoare termină în a copia PC-ul și variantele acestuia (XT/AT/PS2).

- Excepția cea mai notabilă este APPLE cu produsul său de mare succes comercial MacIntosh. Acest sistem este o perfecționare al sistemului Apple Lisa și care a fost lansat în anul 1984.

- Notabil în fenomenul calculatoarelor Apple este conceptul de "user friendliness" - ușurință de folosire. Aceste concepte nu au fost create de tehnicienii de la Apple, ci cu mulți ani în urmă de PARC (Palo Alto Research Center), o diviziune a lui Xerox Corporation. Acest concept se bazează pe faptul că pe ecran se simulează und "desk top", sau suprafața unei mese de lucru de birou. Caracteristicile acestui concept sînt: Pull down menus, Windows, Icons, Mouse, etc. - Conceptele folosite de Apple MacIntosh au asigurat intrarea microcalculatoarelor în domenii în care utilizatorii nu posedă nici un fel de cunoștințe de informatică. O serie de noi tehnologii informatice au urmat acest exemplu implemetînd tehnici asemănătoare: MS-Windows, DR-GEM, AMIGA-DOS, X-Windows și OSF-Motif sînt cîteva din interfețele de utilizare care confirmă această tendință.

- Pentru utilizatorii dedicați calculatoarelor această "MacIntoshizare" a industriei informatice este o povară pentru că se limitează foarte mult lucrul creativ, în ceea ce privește criteriile clasice informatice. Pe de altă parte este foarte dificilă dezvoltarea de noi sisteme folosind această tehnologie.

- Calculatoare specializate pentru inginerie cu capacitate grafică excepțională se bazează pe sistemul de operare UNIX. Acestea sînt SUN Microsystems, Apollo Domain, Micro VAX, etc.

- Un sistem notabil dezvoltat de către fondatorul firmei Apple, Steven Jobs este NeXT. Acest calculator folosește elemente de hard- și software avansate ca de exemplu: microprocesorul Motorola 68030, coprocesor matematic 68882, ambele cu un tact de 25 MHz, 8 Megabytes de memorie RAM, disc optic de 250 Megabytes, imprimantă cu laser, sistem de operare UNIX. Sistemul vine dotat cu o serie de pachete de software care funcționează în relație cu un sistem de Windowing sub UNIX. Acest microcalculator este extrem de interesant pentru cercetarea științifică, datorită faptului că a fost dezvoltat pentru universități. Caracteristicile de prelucrare a informației grafice cu acest calculator este notabilă.

- Sisteme multiuser. Microcalculatoarele au fost prin definiție sisteme pentru un singur utilizator. Intre timp aceste sisteme au avansat atît de spectaculos încît este posibil ca un microcalculator să dea capacitate de procesare la o serie de utilizatori conectați cu un singur procesor. Conceptul nu este nou, din contra este foarte vechi, fiind folosit de calculatoarele mari și mijlocii și vine de pe vremea cînd procesorul și memoria centrală erau așa de scumpe încît era necesară utilizarea în comun. În general este recomandabil să nu se folosească acest tip de sistem, în special în cazul aplicațiilor de inginerie care prin definiție și în marea lor majoritate nu sînt de tip multi-user. Această recomandare se bazează pe faptul că dacă procesorul central se strică nu mai poate să lucreze nimeni, dat fiind că toți depind de acesta. Pe de altă parte utilizarea în comun a resurselor de hard- și software crează o serie de probleme de coordonare care consumă la rîndul lor resurse umane, financiare și de timp.

- Sisteme de rețele de microcalculatoare. Acestea au marele avantaj că lucrează împreună, utilizînd resursele comune de tip imprimantă, sau înmagazinare masivă de informație, însă fiecare dispune de procesor principal și memorie proprie. Aceste sisteme nu sînt așa de sensibile ca și sistemele multiuser și se recomandă în aplicațiile de inginerie în cazurile în care utilizarea resurselor comune este relevantă. Este clar că aceste sisteme sînt mai costisitoare decît sistemele multi-user, însă sînt mult mai eficiente și flexibile. Pentru realizarea rețelor de microcalculatoare este necesar să se adauge fiecărui calculator o placă de comunicație în rețea. Calculatoarele se unesc prin intermediul unui cablu de comunicație. Rețelele de mare performanță dispun de un așa numit "server" - servitor de disc, care are funcția de administrare a discului rigid și a traficului de date între calculatoare. Există în actualitate o serie de produse de rețea: ARCNET, ETHERNET, IBM-TOKEN RING, etc. NOVELL NETWARE este produsul de software de administrare a rețelor de calculatoare cel mai popular pe piața internațională.

- Micro-Mainframe Communications. Ca un rezultat evident al eficienței microcalculatoarelor s-au dezvoltat sistemele de emulare a terminalelor pentru calculatoarele mari și mijlocii. Așa se poate transforma temporal un microcalculator într-un terminal cu ajutorul căruia se pot executa activități cu calculatorul mare, sau se pot transfera informații în ambele direcții. În acest fel se pot dezvolta aplicații complexe utilizîndu-se sisteme de programare diferite atît din punct de vedere tehnologic cît și de cost.

- Îmbunătățirea elementelor periferice. O importantă îmbunătățire a performanței microcalculatoarelor se datorește elementelor periferice. Ecranele moderne oferă o înaltă rezoluție, ceea ce permite reprezentări grafice foarte precise și de mare viteză de generare; Discurile magnetice fixe prezintă capacități de înmagazinare de sute de Megabytes cu viteze medii de

acces mai mici de 20 de milisecunde; Modemurile permit transferarea informațiilor la mari distanțe folosind infrastructura telefonică existentă; Cu instalațiile de facsimil - FAX - se pot transmite la mare distanță texte și grafice utilizând tot rețeaua telefonică existentă; Imprimantele cu laser permit producerea documentelor de înaltă calitate tipografică, a desenelor tehnice și a graficelor de prezentare de diverse calități cu mare viteză și practic fără zgomot; Cu aparatele de tip Scanner se poate introduce în sistemele de calculatoare orice fel de document; pe discurile optice de tip CD-ROM, WORM, Rewritable Optical Disk este posibil să se înmagazineze de formă permanentă mari cantități de informație - capacitățile de înmagazinare variază între 200 MB și 2000 MB; Cu așa numitul Mouse - șoarece pe românește - se poate efectua introducerea de anumite date foarte expeditiv. Digitizarea informațiilor grafice de tot tipul, foarte frecvente în ingineria hidraulică se poate face eficient cu ajutorul așa numitelor Digitizing Tablets; Crearea planurilor detaliate de orice mărime cunoscută se poate face cu aparatele numite Plotter care în prezent au ajuns la o perfecționare notabilă, etc.

- Momentan EISA (Extended Industry Standard Architecture) produs prin coordonarea firmelor AST, COMPAQ, Epson, Hewlett-Packard, NEC, Olivetti, Tandy, Wyse, și Zenith are cele mai mari șanse să se transforme în standardul industrial. Pe de altă parte există sistemul MCA (Micro Channel Architecture) introdus de IBM în 1987 cu PS/2 și OS/2, care de asemenea se bucură de o amplă popularitate.

2.2 Instrumente de programare și utilizare - Software

Un element primordial pentru utilizarea calculatoarelor este colecția de programe pe diverse nivele: sistem de operare, programe de aplicație, programe utilitare, comunicații, etc. Totalitatea instrucțiunilor care facilitează folosirea unui calculator pentru a soluționa o anumită problemă informatică se numește Software. Fără software calculatorul nu ar fi altceva decât o colecție de metal, sticlă și elemente de siliciu prelucrat fără nici un fel de utilitate. În continuare se dă o scurtă descriere a evoluției elementelor de software.

2.2.1 Sisteme de operare

Sistemul de operare este o colecție de instrucții cu ajutorul cărora calculatorul execută de formă automată și extrem de rapid procese de bază pentru utilizarea calculatoarelor, ca de exemplu: transformarea caracterelor alfa-numerice în reprezentare binară, scrierea acestor caractere reprezentate în forma binară pe elementele de înmagazinare magnetică, interpretarea caracterelor transmise de tastatură, convertirea reprezentării interne a caracterelor alfa-numerice în caractere convenționale și prezentarea lor pe ecran, copierea unui fișier, ștergerea unui fișier de pe mediul de înmagazinare magnetică, etc.

Cît trebuie să știe un utilizator despre un sistem de operare? În principiu utilizatorul nu trebuie să știe prea multe în legătură cu sistemul de operare. Ceea ce este important este că utilizatorul să fi conștient în permanență ce se întâmplă în calculator cu informația. Prin aceasta se înțelege că este important să se știe unde se găsesc datele înmagazinate și ce se întâmplă cu acestea în decursul procesului de execuție a programului respectiv. Cu îmbunătățirea softwareului aplicativ este tot mai puțin necesar de a se cunoaște detaliile de operare, însă este recomandabil să se cunoască principiile de operare.

Cît trebuie să știe despre sistemul de operare un programator de aplicații, un analist de sistem, un programator de sistem? Aceste categorii profesionale trebuie bineînțeles să aibă un nivel de cunoștințe mai profund, decât utilizatorul, în ceea ce privește funcționarea sistemului de operare. Nivelul de cunoaștere al sistemului de operare crește notabil de la programatorul de aplicații pînă la programatorul de sistem.

Pentru calculatoarele mari și mijlocii a existat deviza: un model de calculator - un sistem de operare. Sistemele de operare au jucat un rol important în strategia de marketing a fabricanților de calculatoare. Utilizatorii au suferit foarte mult din această cauză pentru că marile firme nu au implementat neapărat tehnologia care era cea mai bună din punct de vedere tehnic și economic pentru aplicația respectivă, ci aceea care maximiza profitul.

În principiu toate microcalculatoarele care foloseau același procesor (Z80, Motorola 6503, 68030, INTEL 8088, 80286, 80386, etc.) ar fi putut să utilizeze același sistem de operare. Nu a fost așa de la bun început pentru că fiecare firmă a încercat să-și captiveze clienții în sisteme de operare proprii așa cum era practica calculatoarelor mari și mijlocii.

Primele microcalculatoare de notabil succes comercial au fost Apple, Commodore și Radio-Shack. Primele două au folosit microprocesorul Motorola 6503 și ar fi putut să folosească același sistem de operare. În loc să se pună de acord au dezvoltat sisteme cu totul diferite contribuind în continuare la situația caracterizată prin lipsa de standarde.

Primul sistem de operare cu caracter de standard a fost așa numitul sistem CP/M. Acest sistem a fost dezvoltat de către, astăzi faimosul președinte al firmei Digital Research, Garry Kildall. CP/M este prescurtarea termenului "Control Program for Microprocessors" și a fost dezvoltat pentru procesoarele de 8 bits INTEL 8080 și Zilog Z-80. În aceea epocă existau deja relativ mulți pioneri ai microelectronicii care și-au construit acasă în timpul lor liber microcalculatoare, folosind elemente electronice standard care se puteau cumpăra în prăvăliile de electronică. Unicul sistem de operare disponibil în aceea epocă era CP/M și mulți constructori de microcalculatoare au ales să-și echipeze calculatoarele cu acesta. Așa se explică faptul că încă înainte de a fi apărut Apple, Commodore și Radio Shack a existat un mare număr de calculatoare CP/M bazate pe procesorul Z-80. Toate aceste calculatoare puteau să folosească aceleași pachete de software de aplicație. Din aceea epocă vin programe de rasunător succes internațional și care se mai găsesc și astăzi în aplicație ca dBASE, Wordstar și Supercalc. Succesul acestui sistem de operare a fost așa de mare că Apple, Commodore și Radio Shack au făcut diverse adaptări pentru a putea folosi și ei acest univers de software.

Exemplul CP/M ului a fost pozitiv și astăzi putem vorbi de o standardizare fără precedent în ceea ce privește sistemele de operare datorită tocmai acestui concept.

Tot așa de paradoxal cum s-a ajuns ca microcalculatoarele să reprezinte astăzi tehnologia informatică cea mai răspândită la nivel internațional, cu toate că nimeni nu a prevăzut sau planificat această dezvoltare, la fel de întâmplător a ajuns MS-DOS să fie sistemul de operare de cea mai mare răspindire. În principiu MS-DOS s-a născut ca un sistem de operare limitat, planificat pentru a opera un microcalculator de tip casnic special prevăzut de a nu face nici un fel de concurență calculatoarelor comerciale fabricate de IBM.

Marele avantaj de a fi utilizat un sistem de operare asemănător cu CP/M-ul a permis transformarea rapidă a programelor populare în acea epocă. Acest fapt a garantat ca microcalculatorul IBM-PC să prezinte într-un timp foarte scurt după lansare o librărie de software foarte mare. Pe de altă parte firmele de software s-au simțit încurajate de succesul comercial al acestui microcalculator și au început să producă software care a folosit de la bun început calitățile avansate ale acestuia. Tipice pentru această etapă sînt pachete de software de mare succes ca: dBASE III, Lotus 123, Word Perfect, Autocad, etc.

Cu îmbunătățirea caracteristicilor microcalculatoarelor au început să se dezvolte o serie de concepte noi pentru interfața de utilizare ale acestora. Unul din conceptele cele mai importante folosite a fost metafora suprafeței de birou (Desk Top Metaphor). În acord cu acest concept ecranul microcalculatorului este analog cu o suprafață de birou pe care se găsesc răspândite o serie de documente deschise, închise, cu texte sau cu grafice. Aceste documente se pot muta dintr-un loc într-altul, se poate copia informația dintr-unul într-altul, etc. Caracteristic pentru sistemele acestea este că mișcarea cursorului se poate accelera folosind așa

numitul sistem de Mouse care este un mic aparat care se mișcă pe suprafața biroului și care transmite cursorului impulsul electric produs de o bilă care se rotește. O serie de sisteme s-au dezvoltat folosind această metaforă a suprafeței de birou:

- Primul sistem de acest gen a fost creat de firma XEROX încă la începutul anilor '80. Aceasta s-a făcut într-o diviziune numită PARC - Palo Alto Research Center, iar calculatorul folosit a fost XEROX-STAR. Acest produs nu a ajuns niciodată ca să se bucure de un succes comercial, însă a folosit ca bază pentru dezvoltarea sistemelor de acest gen cele mai importante în prezent.

- Firma care a obținut rezultatele cele mai notabile folosind o bună parte din conceptele dezvoltate de către XEROX a fost Apple cu modelele de microcalculator Lisa și MacIntosh. Lisa nu se mai produce în prezent însă MacIntosh este un microcalculator de mare succes. MacIntosh se poziționează imediat după IBM-PC/XT/AT pe al doilea loc în ceea ce privește o tehnologie alternativă și radical diferită. Explicația succesului acestui microcalculator se datorește conceptului de a oferi un produs închis preparat cu hardware și software integrat sub o interfață care face uzul său mult mai simplu și eficient pentru utilizatorul începător decât alte tehnologii. Faptul că acest concept nu este adecvat pentru anumite categorii de utilizatori, specializați în folosirea intensivă a calculatoarelor nu a limitat succesul acestui calculator, dat fiind că marea majoritate a utilizatorilor sînt începători în informatică și acceptă cu plăcere simplitatea de folosire a acestor instrumente.

- Un sistem promițător a fost VISION. Acesta a introdus o serie de inovații, însă nu a ajuns să fie un succes datorită faptului că firma VISICORP a registrat un spectaculos faliment cu toate că fusese foarte activă și de succes în comercializare masivă a produselor de software.

- MS-WINDOWS este în prezent sistemul cel mai răspîdit. Un mare număr de aplicații se operează prin intermediul acestui sistem. Actualmente Microsoft oferă versiunea îmbunătățită WINDOWS 3.0, care oferă o serie de avantaje.

- O alternativă pentru MS-WINDOWS o reprezintă GEM (Graphics Environment Manager) produs de Digital Research.

- DESQVIEW este un mediu de operare care permite utilizarea așa numitului concept de multitasking prin care se pot executa mai multe programe simultan cu un microcalculator.

- OS/2 - Este sistemul de operare promovat de către IBM și Microsoft ca sistemul viitorului. În prezent există încă relativ puține aplicații pentru OS/2 și nu se poate spune cu siguranță dacă acesta va reuși într-adevăr să se transforme într-un nou standard [100].

- O nouă generație de rutine adăugate limbajelor de programare permite așa numita Object Oriented Programming Systems (OOPS). Cu aceste rutine este posibilă programarea așa numitelor "obiecte" care sînt parte integrantă a interfețelor de utilizare avansate.

O adaptare notabilă pentru microcalculatoarele actuale este sistemul de operare UNIX. Acest sistem este compatibil practic cu toate platformele de hardware existente, fiind totodată cel mai matur. UNIX a fost dezvoltat de către cercetătorii de la laboratorul Bell al firmei American Telephon & Telegraph - AT&T - și prezintă caracteristicile unui sistem de operare avansat, care satisface pretențiile cele mai extreme de siguranță de exploatare a sistemelor informatice. Folosind sistemul de operare UNIX se pot crea sisteme informaționale extrem de complexe și pretențioase - Wide Area Networks WAN - utilizînd rețele de microcalculatoare, de mini și de mainframes interconectate. [16], [131], [132].

Sistemelor de software dezvoltate sub UNIX le lipsesc încă o serie de atribute de facilitare de uz, însă tendința este de a se prelua de la calculatoarele de tip MS-DOS și MacIntosh concep-

tele de software care facilitează uzul acestora. Exista deja o serie de instrumente de utilizare avansată în cadrul sistemelor operate sub UNIX. SE pot menționa următoarele instrumente de utilizare: X/WINDOWS, OSF/Motif care provine de la OSF - Open Software Foundation și NextStep de la NeXT. [16], [131], [132].

O grupare profesională care promovează dezvoltarea de standarde în cadrul sistemului de operare UNIX este organizația X/OPEN.

Bineînțeles că firmele clasice de calculatoare folosesc încă cu o serie de sisteme de operare proprii și specifice pentru fiecare tip de calculator. Intre acestea se pot menționa următoarele: DEC, Data General, Prime, Hewlett Packard, Sun, Appolo, etc. Este de menționat că marea majoritate a calculatoarelor de tip clasic suportă sistemul de operare UNIX.

Este important să se menționeze că UNIX prezintă o serie de dialecte și variante ceea ce înseamnă că așa numita compatibilitate este relativă și limitată.

În concluzie se poate spune că în prezent utilizatorii în general și inginerii în special pot să se bazeze pe o serie de instrumente de operare avansate care facilitează enorm folosirea calculatoarelor. Se necesită din ce în ce mai puține cunoștințe specifice de informatică și se obține o performanță din ce în ce mai bună. Bineînțeles că utilizatorul trebuie să-și cunoască bine aplicația și să știe exact ceea ce vrea să obțină de la calculator. Hardwareul și softwareul rămân niște instrumente și rezultatul depinde în primul rînd de activitatea și experiența utilizatorului. În continuare sînt enumerate instrumentele de software avansate disponibile în prezent pe microcalculatoare:

- Hypercard pentru Apple MacIntosh. [16]
- HyperPad pentru calculatoare de tip PC/XT/AT/386 sub MS-DOS. [16]
- New Wave pentru calculatoare de tip AT/386 ale firmei Hewlett Packard sub MS-DOS și Windows/286. [16]
- NextStep pentru calculatoarele NeXT sub sistemul de operare UNIX. [101]

2.2.2 Software de Programare

Așa numitele instrumente de programare acoperă un spectru foarte mare. Important este că utilizatorul potențial să nu se lase impresionat de complexitatea tehnicilor și limbajelor de programare disponibile, ci să se informeze de la bun început suficient pentru a putea decide ce elemente de software trebuie să folosească pentru a soluționa problemele practice pe care le are.

2.2.2.1 Limbaje de programare

În continuare se prezintă limbajele de programare cele mai importante. În paranteză se indică anul în care a fost introdus [16], [101], [102].

- ASSEMBLER - Limbaj de înaltă eficiență de execuție și utilizare a resurselor de calcul, însă dificil de programat. Fiecare tip de calculator clasic și fiecare microprocesor are limbajul propriu de tip Assembler. În consecință anul de introducere a diverselor limbaje de ASSEMBLER este identic cu anul de introducere al procesorului respectiv. Acest limbaj se recomandă de a fi utilizat numai de către specialiști în informatică și numai atunci cînd datele problemei cer în mod expres o asemenea dezvoltare.

tare. Cu îmbunătățirea permanentă a instrumentelor de hard și software programarea în Assembler e necesară din ce în ce mai rar.

- FORTRAN (1953/54) este limbajul de programare care este cel mai vechi în ceea ce privește limbajele de înalt nivel. Pentru aplicațiile de inginerie este încă limbajul de cea mai mare răspândire internațională. FORTRANUL se caracterizează prin capacitatea de a soluționa probleme complexe de calcule numerice, caracteristice aplicațiilor științifice și de inginerie. Cu toate că tehnicile actuale de programare depășesc potențialul limbajului FORTRAN acesta se va menține încă datorită numărului enorm de aplicații existente și utilizatori specializați în utilizarea acestuia. Pe de altă parte FORTRAN-ul evoluează utilizând o serie de concepte provenite de alte tehnici de programare. În special tehnicile de programare structurată îmbunătățesc notabil caracteristicile FORTRAN-ului.

- COBOL - COmmon Business Oriented Language - (1959) limbaj de programare de mare eficiență pentru crearea programelor de tip administrativ și comercial. Este în actualitate limbajul de programare cel mai răspândit pentru calculatoare de tip Minframe și Minicalculatoare de tip comercial.

- ALGOL - ALGOrithmic Language - (1958) limbaj de programare structurat utilizat în mod tradițional pentru crearea programelor științifice și de inginerie.

- PL/1 - Programming Language 1 - (1963) limbaj creat cu elemente preluate din ALGOL, COBOL și FORTRAN cu intenția de a permite soluționarea problemelor tehnice și comerciale.

- RPG - Limbaj de programare tipic pentru aplicații de tip administrativ și comercial creat de IBM. Abrevierea vine de la Report Program Generator și este de valoare limitată pentru utilizatorul de tip științific și de inginerie.

- PASCAL (1968) a fost creat de matematicianul elvețian Nicklaus Wirth și se caracterizează prin forma structurată de programare. Pascal a devenit realmente popular la nivel internațional datorită limbajului Turbo Pascal introdus în Statele Unite de către Firma Borland. Turbo Pascal s-a inițiat pe calculatoarele de tip CP/M. În prezent Turbo Pascal este disponibil sub sistemele de operare cele mai populare fiind unul din limbajele de programare preferate în învățământul științific și tehnic.

- BASIC (1964) este limbajul tradițional pentru microcalculatoare. Acest limbaj este relativ simplu de învățat și de aplicat însă este cunoscut pentru programele nestructurate care se generează cu acesta. Limbajul Basic inițial a fost creat la Universitatea Dartmouth de către profesorii Kurtz și Kemeny special pentru învățarea operării calculatoarelor. Inițial Basic a fost creat pentru a fi utilizat pe calculatoare mari. În anul 1975 Bill Gates - la vârsta de 14 ani - actualmente faimosul președinte al firmei Microsoft și Paul Allen au creat primul interpretor de Basic pentru microcalculatoare. Altair a fost primul calculator care a funcționat cu Basic. Limbajul de programare Basic a jucat un rol foarte important în revoluția microinformaticii. În ultimii ani Basic este din ce în ce mai puțin folosit din cauza limitărilor acestuia (interpretor, nestructurat, necesitate de a se numera liniile programului, lipsă de subrutine, etc.). În ultimul timp se poate observa o recuperare a acestui limbaj printr-o nouă generație de compilatoare de Basic care au eliminat limitările anterioare și s-au introdus o mare parte din elementele moderne de programare. Produsele cele mai importante care reprezintă noua generație de Basic sînt Quick Basic (Microsoft), Turbo/Power Basic (Borland) și True Basic (True Basic Inc. a lui Kurtz și Kemeny "inventatorii" acestui limbaj).

- C (1973) este un limbajul de programare de maximă prezentă și importanță în dezvoltarea actuală a tehnologiei informatice. Acest limbaj a fost dezvoltat de către Kerning-

ham și Ritchie în strânsă legătură cu sistemul operativ UNIX. Sistemul operativ UNIX este scris în C. Acest limbaj este de aplicabilitate universală, independent de platforma de hardware folosită și este de tip structurat. Acest limbaj se utilizează de preferință pentru a se genera instrumente generale de informatică, însă se folosește de asemenea pentru crearea aplicațiilor specifice. Și în inginerie există deja aplicații dezvoltate în C. Dezavantajul limbajului C pentru dezvoltarea aplicațiilor specifice de inginerie este că cere o pregătire specială a programatorilor, dat fiind că se poate manipula informațiile la un nivel neobișnuit pentru un limbaj de programare de înalt nivel. În principiu limbajul C posedă o putere de manipulare a datelor asemănătoare cu ASSEMBLER-ul.

- MODULA (1977) este alt exemplu de programare structurată avansată. Acest limbaj a fost dezvoltat de același informatician elvețian N. Wirth care a dezvoltat limbajul de programare Pascal.

- ADA - Este un limbaj foarte puternic de aplicare generală, dezvoltat și aplicat cu mult succes de către Departamentul de Apărare Nordamerican.

Multe dialecte ale limbajelor de programare apar de mod continuu pe piața și se observă o permanentă îmbunătățire și reducerea prețurilor.

2.2.2.2 Computer Aided Systems Engineering (CASE)

În ultimii ani se observă o proliferare a metodelor de Computer Aided Software Engineering (CASE) - Inginerie de Software Asistată de Calculator. Prin CASE se obține o automatizare a producției de Software, ceea ce permite producerea sistemelor informatice complexe cu mult mai mare eficiență decât cu metodele tradiționale. Prin CASE se înțelege totalitatea instrumentelor de generare de software în mod, mai mult sau mai puțin, automat. Acest complex de instrumente de software poate fi folosit de către analiști, programatori, ingineri de sistem, că și de către planificatori și conducători de proiecte pentru toate tipurile de domenii economice și organizatorice [16].

Sistemele de CASE disponibile se pot împărți în trei categorii [16]:

- Upper CASE, sau superior, corespunde Planificării asistate de calculator. Această categorie se aplică planificării organizaționale și se poate spune că se poate aplica foarte bine și la planificarea sistemelor complexe de inginerie de toate tipurile și bineînțeles inginerie de resurse hidraulice și energetice.

- Middle CASE, sau mijlociu sînt componente care oferă analiza de sistem și proiectarea sistemelor informatice.

- Lower CASE, sau inferior se referă la dezvoltarea detaliată asistată de calculator a sistemului. În această categorie se include generarea codului de programare și a documentației pentru utilizatorul final.

În ceea ce privește CASE s-a dezvoltat deja o serie de metodologii, pentru care însă nu există încă standarde acceptate în mod unanim. Există deja de câțiva ani organizații care se ocupă de standardizarea conceptelor de CASE și promovarea acestora. Acestea sînt "Software Engineering Institute" de la Carnegie-Mellon University și "Center for Advanced Information Management" (CAIM) de la universitatea din Auburn. Aceste organizații publică reviste de specialitate ca de exemplu "The Journal of Information Engineering". Pe de altă parte se coordonează în permanență cu Internațional Standard Institute (ISO) și cu US Standards Institute [16].

Între alte concepte de mare importanță pentru informatică, **Programarea Structurată** s-a dezvoltat ca un element al CASE-ului. Una din școlile de mare succes metodologic este metoda lui Yourdon care este constituită de o serie de concepte de dezvoltare și programare create în ultimi 20 de ani. Aceste concepte sînt cunoscute ca tehnici structurate și care constă din programarea structurată, proiectare structurată și analiza structurată.

2.2.2.3 Baze de date programabile

Bazele de date au constituit instrumente de mare importanță pentru implementarea aplicațiilor informatice cu mare disponibilitate de date și rezultate. Este cunoscut că aplicațiile tehnice sau comerciale care manipulează mari cantități de date și nu folosesc concepte clare de organizare a datelor suferă de serioase probleme de eficiență atît în programare cît și în execuție și întreținere.

Din punctul de vedere actual al inginerului hidrotehnician, care trebuie să dezvolte aplicații de inginerie este foarte important să se țină cont de posibilitățile oferite de către această tehnologie de Bază de date.

În ingineria hidrotehnică există nenumărate exemple de aplicații care trebuie să prelucreză cantități masive de date. Aceste domenii sînt:

- Hidrologia: serii de observații hidrometrice și meteorologice.
- Hidraulica aplicată: numeroase categorii de coeficienți, datele de definiție a rețelelor de alimentări cu apă, canalizare, îmbunătățiri funciare, încălzire, etc.
- Ingineria de resurse hidraulice: prelucrarea datelor istorice sau sintetice rezultate din hidrologie pentru calculul parametrilor de proiectare a construcțiilor hidrotehnice.
- Ingineria economică: estimarea costurilor construcțiilor hidrotehnice pe baza costurilor unitare ale elementelor componente.
- Topografia.
- Mecanica rocilor și geotehnica.
- Optimizarea extinderii sistemelor hidrotermice pentru acoperirea economică a cererii de energie electrică.
- Estimarea cererii de energie și a capacității pentru sistemele de energie electrice interconectate, etc.

Pînă în prezent cea mai răspîndită modalitate de a se organiza datele de inginerie este folosirea modelelor proprii, programate în marea majoritate a cazurilor în FORTRAN. Excepție fac marile firme de inginerie de consultanță și de construcții, care în virtutea experienței cu marile sisteme comerciale au ajuns în contact cu baze de date profesionale și de mare eficiență.

Bazele de date tradiționale utilizează limbaje de programare avansate numite 4GL - Fourth Generation Language. Acest concept de programare a fost dezvoltat în decursul anilor '80. O definiție exactă a termenului de 4GL este dificilă datorită faptului că este un termen de marketing pe care multe firme de software îl folosesc în diverse contexte. În principiu se tratează de limbaje de programare de foarte înalt nivel, care permit utilizatorilor de a dezvolta aplicații cu un minim de efort de programare. Sistemele de baza de date complexe

de tip SQL (Standard Query Language) folosesc limbaje de tip 4GL pentru a permite crearea aplicațiilor. INGRES, ORACLE, DB2 și INFORMIX sînt exemple de baze de date care dispun de limbaje de tip 4GL.

2.2.3 Software de utilizare

Informatica nu este un scop în sine, funcția ei principală fiind facilitarea diverselor activități înrudite în general cu activitățile de birou, sau de automatizare a proceselor productive. Pentru utilizatorul interesat de formă primordială de a-și soluționa problemele practice este posibil în actualitate să se realizeze acest obiectiv, fără a fi obligat de a programa, cu ajutorul așa numitelor instrumente de utilizare. Acestea se mai numesc și Software Standard, s-au de productivitate.

Mulțumită avansului tehnologic este posibil ca utilizatorii să folosească calculatoarele fără să cunoască detaliile de programare de tip tradițional. Este suficient să se cunoască elementele de bază de operare a calculatorului și bineînțeles problematica specifică. Un mare număr de programe de aplicație sînt disponibile prin o serie de surse comerciale și de alt tip. Important este că utilizatorul să fie informat de existența acestor programe. Proliferarea tehnicilor de calcul și a programelor specifice face foarte dificilă selecționarea instrumentelor celor mai adecvate.

În acest capitol se vor prezenta principalele categorii de software de utilizare.

2.2.3.1 Procesoare și editoare de texte

Softwareul aplicativ de cea mai mare răspîndire este Wordprocessing. În principiu acest tip de software nu este așa de spectaculos din punct de vedere al performanței realizate, pentru că nu efectuează calcule numerice propriu zise, decît în forma secundară și limitată. Cu toate acestea această categorie se bucură de popularitatea cea mai mare datorită faptului că este relativ simplu de utilizat, avantajele sînt mari din punct de vedere al timpului economisit și al îmbunătățirii prezentării estetice a documentului final.

Primul procesor de texte de tip profesional care a fost disponibil pentru microcalculatoare a fost Wordstar. Acesta a apărut pe calculatoare de tip CP/M, ceea ce i-a asigurat o mare popularitate. Ulterior au apărut o serie de produse complementare care au permis să se producă, cu microcalculatoarele tipice pentru sfîrșitul decadei '70, documente folosind o tehnologie foarte perfecționată pentru acea epocă. Cîteva din produsele complementare au fost: Mailmerge - pentru integrarea variabilelor într-un text constant; Footnote - pentru generarea notelor la picior de pagina; Gramatik - pentru controlul automat al textelor; Documate - generarea automată al cuprinsului; Index - generarea automată a indexului, etc.

Cu toate că din perspectiva actuală Wordstar nu este impresionant ca procesor de texte și are o structură de comenzi lipsită de logică, reprezintă standardul de cea mai mare răspîndire. Aceasta se datorește faptului că a fost lansat într-o epocă în care nu exista nimic comparabil pentru calculatoarele cele mai populare. Wordstar este limbajul standard pentru editarea programelor și în consecință este o parte din cultura generală pentru informaticieni.

Wordstar a fost și pentru microcalculatorul PC a lui IBM o perioadă foarte îndelungată unicul instrument disponibil pentru procesare profesională și eficientă a textelor. Aceasta se datorește faptului că a fost unul din primele programe care s-au transferat pe acest nou mediu informatic. Prezenta lucrare a fost creată, editată, revizuită și imprimată în totalitate cu Wordstar 5.5, aceasta fiind ultima versiune apărută la începutul anului 1990. S-a folosit imprimantă de tip laser "Centronics PagePrinter 8" cu o viteză de imprimare de 8 pagini de

format DIN A4 pe minut. Caracterele tipice pentru limba Română (ă, â, î, ț și ș) s-au construit special pentru această lucrare, editându-se caracterele disponibile pentru imprimanta sus amintită. Pentru a se produce caracterele românești cu ajutorul tastaturii se utilizează combinațiile Esc + a pentru a obține â, Esc + q = ă, Esc + i = î, Esc + t = ț și Esc + s = ș.

Cu timpul au început să apară procesoare de texte foarte eficiente, unele din acestea au evoluționat de la procesoarele de texte dedicate (acestea sînt o combinație de hard- și software care nu au altă funcție decît cea de procesare a textelor). Intre aceste produse de software se pot enumera următoarele: MULTIMATE (o adaptare pe microcalculator a unui produs al firmei Wang), WordPerfect, Microsoft-WORD, PC-Text 4.0 (IBM), EUROSCRIPT, WitchPen, TeX, Samna-Word, etc.

Majoritatea acestor procesoare de texte au reușit din punct de vedere comercial din cauza faptului că firma Micropro, care a produs Wordstar, nu s-a preocupat suficient să perfecționeze produsul de bază și a pierdut efectiv avantajul de piață pe care îl avusese. Recent în anul 1988 a lansat o versiune avansată numită Wordstar 5, care a fost comparabilă cu cele mai avansate produse disponibile pe piață. Dată fiind însă această întârziere Wordstar 5 nu face altceva decît să urmeze liderii actuali care sînt Word Perfect și Microsoft Word.

Pentru realizarea textelor de inginerie este necesar să se menționeze procesoare de texte speciale științifice și de inginerie. Acestea se caracterizează prin faptul că permit reprezentarea formulelor, graficelor și a simbolurilor necesare în textele de specialitate. Acestei categorii aparțin următoarele pachete de software: LOTUS Manuscript, Sprint, Xywrite, PC-TeX, etc.

Pentru realizarea documentelor într-o formă mai pretentioasă, asemănătoare cu textele tipărite s-a născut o nouă categorie de software numită Desk Top Publishing (DTP). Acest tip de software se folosește în special pentru redactarea formei finale a documentelor în mod asemănător cum se face în tipografie. Textele se combină cu fotografii și cu grafice, fiind posibilă utilizarea de coloane și scriere proporțională. Utilizarea pachetelor de Desk Top Publishing este relativ dificilă datorită complexității problematicei și a lipsei de experiență specifică de tipografie a utilizatorilor în general. Exemplele cele mai notabile de pachete de software de tipul DTP sînt: Page Maker (Aldus) și Ventura Publisher (Xerox).

Datorită faptului că utilizarea pachetelor de DTP este relativ dificilă pe de o parte, și o mare parte a utilizatorilor nu au nevoie de o complexitate de prezentare a documentelor așa de mare pe de altă parte, s-a născut așa numita categorie de Word Publishing. Aceste instrumente de software prezintă o mare eficiență în realizarea textelor combinată cu elemente practice de incorporare a graficelor. În această categorie intră în prezent procesoarele de texte de tipul Wordstar 5.5, Wordperfect și Microsoft Word.

O categorie specială de procesare a textelor sînt așa numitele programe de procesare a formularelor - Form processing pe englezește. Cu acest tip de software este posibil să se realizeze formularele cu ajutorul microcalculatorului. Acestea se imprimă în general cu imprimantele de tip laser care se caracterizează printr-o calitate superioară. Formularele realizate în mod electronic pot fi folosite pentru a se completa manual sau electronic. Există o serie de aplicații tehnice și administrative care vor experimenta o îmbunătățire a eficienței datorită folosirii formularelor produse pe cale electronică.

Programele complementare cele mai importante în actualitate pentru procesoarele de texte sînt următoarele:

- **Controlatorii de ortografie** - Aceștia determină în momentul înțrării textelor, sau după ce textul a fost terminat, dacă cuvintele au fost bine scrise din punct de vedere ortografic. În cazul în care programul nu găsește nici un cuvînt identic în baza de date, afișează respectivul cuvînt și oferă o serie de cuvinte asemănătoare, care ar putea corespunde

dorișelor utilizatorului. Posibilitățile sînt de a se alege un cuvînt din lista de opțiuni prezentată, de a se corecta cuvîntul original introdus, de a se adauga cuvîntul la vocabularul intern al programului, sau de a se ignora această observație. Cu toate că acești controlatori de ortografie sînt foarte utili, economisind un mare număr de ore de lucru, este evident că nu pot determina fiecare eroare ortografică, datorită faptului că ortografia corectă depinde și de contextul în care se folosește respectivul cuvînt.

- **Dicționarele de sinonime** - se folosesc în paralel cu procesorii de texte și sînt utili în cazul în care utilizatorul vrea să folosească un cuvînt mai potrivit într-un anumit context. Lista sinonimelor disponibile pentru un anumit cuvînt se obține printr-o simplă comandă. În general se alege cu cursorul sinonimul dorit și se confirmă înlocuirea termenului original cu acesta prin apăsarea tastei Enter.

- **Controlatorii de stil** - În ultimii ani au evoluat pachete de software complementare procesorilor de texte care efectuează o evaluare a stilului folosit. Cu ajutorul unor metode informatice complexe se identifică erorile de stil cele mai uzuale și se afișează recomandări de ameliorare a acestora.

La nivel internațional procesorii de texte și produsele complementare ale acestora cele mai avansate sînt disponibile în limba engleză, datorită faptului că tehnologia informatică modernă își are originea în U.S.A. Pentru celelalte limbi de circulație mondială (Spaniolă, Franceză, Germană, Portugheză, etc.) există deja metode avansate de procesare a textelor, care se găsesc însă mult în urma celor de limba engleză. Bineînțeles că limbile care folosesc un alfabet acceptat de caracterele ASCII ampliate se bucură de o mai ușoară implementare a produselor originale în limba engleză.

2.2.3.2 Tabele electronice de calcul

Aceste produse constituie fără îndoială categoria de software de calcul cea mai răspîndită. Practic orice aplicație care se poate soluționa cu ajutorul unei tabele se pretează la o soluție prin tabela electronică de calcul.

Tabela electronică de calcule reprezintă fără îndoială categoria de software în care s-a ajuns la o perfecționare de programare și de eficiență a interfeței de utilizare fără precedent. Nenumărate aplicații au permis la milioane de utilizatori să se specializeze în folosirea acestor instrumente de calcul. O mare cantitate de aplicații a dus la proliferarea acestei tehnologii de calcul ceea ce a condus la o concurență foarte mare. Ca rezultat s-a ajuns la o înaltă perfecționarea a softwareului la prețuri din ce în ce mai reduse.

Ce este Tabela electronică de calcule? Conceptul este extrem de simplu. Pe ecran apare o tabelă formată de rînduri și coloane. Rîndurile sînt numerotate în general de 1 pînă la 256 (unele tabele avansate merg pînă la 9999 de rînduri). Coloanele sînt marcate cu caracterele alfabetului: A, B, C, ..., X, Y, Z. După terminarea caracterelor alfabetului se continua cu AA, AB, AC, ..., AX, AY, AZ și așa mai departe. Unele tabele au 64 de coloane altele 128, 256, 512, etc. În principiu se pot crea matrici enorme cu ajutorul tabelor electronice de calcul. Numele englezesc este **Spreadsheet** ceea ce înseamnă o foaie de hîrtie extinsă. La intersecția unei coloane cu un rînd se obține o așa numită celulă definită cu ajutorul coordonatelor respective: A1, C56, AC128, etc. În fiecare celulă se poate introduce un text, un număr, sau o formulă. Formula poate să fie simplă ($A2 + A3 + A4$, @SUM(B10...B100)), sau complexă ($B4 * B8 + C5 / D14^4 . 15 * A3 - (C6^2 . 3654 - @SQRT(B8 / C6))$). Cu acest tip de reprezentare este posibil să se genereze foarte repede orice fel de tabelă de calcule pentru care se folosește în general o foaie de hîrtie, un creion, o gumă de șters și o riglă de calcul sau un calculator de buzunar. Duplicarea conținutului unei coloane sau al unui rînd se face simplu și rapid. Acest tip de instrument de calcul este extrem de flexibil și în afară de caracteristicile de bază care s-au menționat mai sus s-au

adăugat cu timpul o serie de funcții de calcul, de manipulare a textelor, a graficelor și a bazelor de date și de programare complexă. Toate aceste îmbunătățiri ale conceptului de tabelă electronică de calcul ne-au dat un instrument excelent pentru executarea calculelor de inginerie de diverse grade de complexitate. În anexa A se prezintă caracteristicile de bază a tabelii electronice de calcul VP Planner.

În continuare se prezintă produsele cele mai cunoscute de acest gen disponibile pe piața internațională:

- SUPERCALC - produs de firma Sorcim și în actualitate vândut de către firma Computer Associates, a fost prima tabelă de calcul pentru sistemul operativ CP/M, care a fost distribuită în formă combinată cu primul microcalculator portabil Osborne 1. Din anul 1982 există deja o versiune de MS-DOS.

- MULTIPLAN - produs de firma Microsoft tot pentru sistemul de operare CP/M. Se dispune și pentru acest software de o versiune de MS-DOS.

- LOTUS 123 - Produs în special pentru calculatorul IBM-PC de către firma LOTUS. O serie de produse complementare pentru Lotus 123 au fost lansate pentru a îmbunătăți performanța acestuia. Exemple de programe complementare pentru Lotus 123 sînt: SQZ - pentru comprimarea și decomprimarea fișierelor care se înmagazinează pe disc, HAL - instrument de simplificare a limbajului de programare, AGENDA - instrument de rationalizare a utilizării programului de bază, LP- Optimizer - pentru efectuarea calculelor de optimizare prin programare liniară, etc. O serie de firme s-au specializat în crearea modelelor matematice pentru LOTUS 123 - așa numitele "Templates" sau șabloane. Dat fiind succesul comercial așa de mare au apărut pe piața o serie de produse asemănătoare folosind aceeași interfață de utilizare. Între aceste produse se pot numi următoarele: TWIN și VP-Planner.

- LOTUS SYMPHONY - Compania LOTUS a creat un produs mult mai sofisticat cu ideea de a satisface utilizatorii cu pretenții speciale. LOTUS SYMPHONY s-a bucurat de un succes limitat.

- Produse de tip tabelă electronică de calcule de anumit succes sînt următoarele: Framework, Q & A, Lucid D, Javelin, Enable, Supercalc 5, MS-Works, etc.

- Pachetele cele mai avansate în materie de tabele electronice de calcule sînt EXCEL de Microsoft, bazat pe interfața de tip MS-WINDOWS și QUATRO produs de către firma Borland. Ambele produse oferă o amplă paletă de caracteristici foarte atractive pentru inginerul civil hidrotehnician. În special QUATRO este remarcabil pentru posibilitățile de a efectua calcule matematice complexe, calcule iterative și optimizări cu ajutorul metodelor de programare liniară.

2.2.3.3 Baze de date

A treia categorie de mare răspîndire și succes comercial sînt bazele de date pentru microcalculatoare.

Bazele de date se identifică în linii mari cu calculatoarele tradiționale constituind elementele de bază necesare pentru manipularea datelor voluminoase caracteristice pentru aplicațiile de tip administrativ și comercial. Pînă la sfîrșitul anilor '60 era de neconceput ca microcalculatoarele să fie capabile să execute operațiile informatice complexe, tipice pentru manipularea și organizarea datelor voluminoase.

O serie de produse de software de microcalculatoare au penetrat în domeniul manipulării și organizării datelor, însă performanța acestora era foarte limitată și în consecință inadecvată pentru soluționarea aplicațiilor pretențioase. Primul pachet de baze de date care a oferit criterii și performanțe asemănătoare cu cele cunoscute pe calculatoarele mari a fost **dBASE**.

Așa numitul **dBASE II** a fost creat de către Wayne Ratliff, un specialist în bază de date, angajat la Jet Propulsion Laboratory (JPL) din California. Wayne Ratliff se ocupa în acea epocă de administrarea, cu ajutorul unui sistem de bază de date de tip tradițional, elementelor folosite pentru cercetarea spațiului extraterestru în cadrul unui proiect de la NASA. Frustrarea de a lucra cu un sistem de calculator central cu respectivele limitări de tip administrativ și tehnic l-au făcut să ia hotărârea de a dezvolta în timpul sau liber un sistem de bază de date pe microcalculator. Microcalculatorul a fost ales evident din cauza faptului că resursele financiare ale acestui domeniu nu erau suficiente pentru a-și cumpăra un sistem mai puternic. Prima versiune a lui **dBASE** s-a numit Vulcan și a funcționat pe un microcalculator cu procesor Z 80, cu sistemul de operare CP/M, utilizând 38 KB de memorie RAM și un sistem de diskette de mai puțin de 100 KB. Cu toate aceste limitări sistemul de bază de date elaborat a fost de tip relațional, o caracteristică rezervată pînă la acel moment numai sistemelor utilizate pe calculatoare mari și costisitoare. O altă caracteristică a acestui sistem de bază de date a fost simplitatea de programare. Tipic pentru acest produs era că o persoană fără cunoștințe profunde de informatică putea crea programe simple de manipulare a datelor voluminoase într-un timp foarte scurt. Ceea ce necesita multe instrucțiuni de programare cu limbajele clasice se soluționa cu mult mai puține comenzi simple de reținut datorită unei logici bine definite și a unui limbaj de programare raționalizat.

Wayne Ratliff a încercat să comercializeze acest produs, însă fără prea mare succes, ceea ce este tipic pentru tehnicienii talentați. Produsul a fost vândut firmei Ashton-Tate, care a făcut din el un succes internațional. **dBASE II** s-a transformat în scurt timp în baza de date standard pentru microcalculatoare. Un mare număr de aplicații de tip administrativ, comercial, financiar, științific și tehnic s-au dezvoltat în scurt timp. Marcind începutul anilor '80 **dBASE II** a fost unul din primele pachete de software de tip profesional care s-au transferat pe IBM-PC, scurt după apariția acestuia în 1981 și în paralel cu Wordstar, Visicalc și Supercalc.

Datorită marelui succes a lui **dBASE II** Ashton-Tate a creat în 1983 un produs mult mai eficient, care folosea din plin caracteristicile avansate, pentru acea epocă, ale microcalculatorului IBM-PC/XT. Acesta a fost **dBASE III**, urmat de **dBASE III Plus** în 1985.

În actualitate bazele de date sînt de mare popularitate în lumea microcalculatoarelor. Aceasta popularitate se reflectă în rezultatele unui studiu de piață, a cărui rezultate s-au prezentat în revista nordamericană PC Magazine de August 1989 [101]. Din totalul de utilizatori interogați 83% au declarat că folosesc baze de date pentru soluționarea problemelor informatice. Distribuția aplicațiilor este următoarea:

- 36% dezvoltă aplicații complexe cu ajutorul sistemelor de baze de date și respectivele limbaje de programare.
- 32% efectuează queries (întrebări complexe relaționate cu baze de date) și generează rapoartele corespunzătoare.
- 18% dezvoltă aplicații simple cu limbajele de programare ale sistemelor de baze de date.
- 14% dezvoltă aplicații simple fără programare.

Din totalul utilizatorilor de baze de date 25% folosesc dBASE III și numai 11% au trecut la folosirea lui dBASE IV. În general se observă o tendință de a nu a schimba instrumentul folosit pentru unul mai nou mai eficient și mai complex. Factorii numiți pentru faptul de a menține instrumentul vechi și de a nu trece la un instrument mai modern sînt:

- Curba de învățare îndelungată - 57%.
- Investiția efectuată în aplicații existente - 54%.
- Compatibilitatea datelor - 50%.
- Compatibilitatea programelor - 41%.
- Menținerea aplicațiilor existente - 37%.
- Nesiguranta în legătură cu stabilitatea fabricantului - 29%.
- Standarde instituționale - 25%.

În jurul lui dBASE s-a dezvoltat o adevărată cultură de programare datorită numărului mare de programatori și a multor firme de software care s-au specializat în producerea de pachete complementare care aveau ca scop îmbunătățirea performanței produsului de bază. Softwareul complementar de îmbunătățire a performanței lui dBASE III se poate împărți în următoarele categorii:

- Compilatori: DBXL, Quicksilver, FoxBase, Clipper, etc. CLIPPER de exemplu este un limbaj complet de programare de nivel foarte avansat, care utilizează o infrastructură de bază de date asemănătoare cu dBASE III și cu posibilități de integrare a unor module de programare externe dezvoltate în alte limbaje de programare.
- Generatori de cod de programare dBASE III: UI-Programmer, Genifer, etc.
- Generator de Rapoarte utilizînd informații înmagazinate în fișiere dBASE: Relational Report Writer, STAFF-REPORT, etc.
- Sisteme de bază de date care nu necesită să fie programate însă permit rezolvarea problemelor generale de bază de date: PC-File DB, Alpha Four, Wampum, STAFF, etc.
- Rutine diverse de îmbunătățire ale limbajelor de programare înrudite cu dBASE mai sus menționate.

În concordanță cu anumite evaluări referitoare la frecvența de utilizare a limbajelor de programare se consideră că dBASE III și produsele complementare ale acestuia au numărul cel mai mare de programatori la nivel internațional.

În prezent există o serie de sisteme de bază de date de mare eficiență și bine acceptate în lumea corporațiilor. Multe din aceste baze de date își au originea în lumea calculatoarelor tradiționale și reprezintă adaptări ale acestora. În această categorie se pot menționa CONDOR, R-BASE, PARADOX, Dataease, DataPerfect, Advanced Revelation, R-Base, Team-Up, ORACLE, INGRES, INFORMIX, etc. Ultimele trei menționate au în comun faptul că folosesc un standard de mainframe numit SQL - Standard Query Language - care permite folosirea unei baze de date comune pentru marea majoritate a tehnologiilor de hardware disponibile. Din punctul de vedere al ușurinței de utilizare combinată cu o performanță foarte bună se poate spune că PARADOX, produs de firma Borland, este un

lider pe piața internațională.

Cu toate că aceste produse sînt extrem de eficiente lider rămîne dBASE III împreună cu marea familie de produse complementare.

Pentru a-și menține poziția pe piața internațională Ashton-Tate a prezentat în anul 1989 așa numitul produs dBASE IV, care însă nu se bucură de succesul promis. Dificultățile de acceptare a acestui produs se datorează probabil faptului că s-a insistat de a se face un instrument mai mult pentru utilizatorul final decît pentru programator. Pe de altă parte modulul de SQL a lui dBASE IV are o serie de erori de funcționare, care au făcut ca multe firme mari să nu se decida pentru introducerea masivă a acestuia.

Este important de a se menționa că nici unul din produsele sus amintite și nici cele folosite pe calculatoarele mari nu îndeplinesc toate funcțiile cerute pentru o bază de date completă din punct de vedere teoretic. În ANEXA B - Tendințe de evoluție a bazelor de date - se prezintă aceste caracteristici ale unei baze de date ideale.

Cu toate că motorul dezvoltării tehnologiei de bază de date au fost utilizatorii de tip administrativ și comercial, este evident că și pentru aplicațiile tehnice și de inginerie rezultă de mare avantaj utilizarea acestor instrumente. Avantajele sînt cele mai evidente cînd este vorba de aplicații care dispun de o mare cantitate de date de intrare, rezultate intermediare și finale. Avantajele specifice ale bazelor de date în dezvoltarea aplicațiilor de inginerie se enumeră în continuare:

- Limbajul de programare este simplu și sugestiv, acceptînd totodată utilizarea funcțiilor complexe. În cazul că limbajele de programare incorporate cu bazele de date nu acoperă anumite necesități de calcule matematice complexe, se pot dezvolta rutine folosind limbaje mai adecvate, încorporîndule în momentul de asamblare a programului final. Bazele de date de mare performanță care se bazează pe sistemul SQL (de exemplu ORACLE) nu dispun în general de limbaje de programare, însă prevăd rutine de legătură cu limbajele clasice, aceste fiind FORTRAN, COBOL, PASCAL, etc. ORACLE de exemplu oferă un dialect de programare dBASE III Plus numit ORACLE Quicksilver care permite încorporarea programelor dezvoltate sub acest mediu de programare cu baza de date de mare eficiență de tip SQL.

- Nu este necesar de a se conceptualizeze și să se programeze structura și manipularea datelor, pentru că aceste aspecte sînt soluționate de către sistemul de bază de date respectiv.

- Se încarcă în memorie numai acele date care sînt necesare pentru calculele momentane, evitînd astfel o supraîncărcare a memoriei centrale a calculatorului, așa cum se întîmplă în cazul programelor de inginerie de tip clasic. În cazul utilizării sistemelor de bază de date programabile se obțin cu efort relativ redus soluții optime din punct de veder tehnic și economic. Programele de tip tradițional dezvoltate în Fortran, Pascal sau Basic mențin în general toate datele în memorie în formă permanentă prin comenzi de tip COMMON sau DIMENSION. O menținere a datelor pe disk este posibilă, însă foarte laborioasă de a se programa. Viteza de execuție suferă în cazul aplicațiilor programate cu limbajele clasice de tipul Fortran, Pascal, sau Basic, pentru că în general aceste soluții ad hoc de segmentare a datelor nu sînt optime.

- În cazul în care sînt necesare calcule intensive de tip algoritmic este posibil și recomandabil să se execute acestea de formă punctuală prin rutine scrise în limbaje eficiente pentru acest tip de operații (Pascal, Fortran, Assembler, C, etc.). Aceste rutine se compilează separat și se integrează cu programul.

2.2.3.4 Instrumente de software complementare

Pentru a se facilita o serie de operații înrudite în mod direct sau indirect cu aplicațiile de bază s-au dezvoltat o serie de programe complementare care au ca scop efectuarea optimă a activităților informatice. În acest capitol se prezintă pachetele de software complementare care s-au dovedit de mare folos la efectuarea activităților de inginerie.

2.2.3.4.1 Programele utilitare

Sub denumirea de programe utilitare se înțeleg toate acele programe care contribuie la îmbunătățirea performanței de execuție a activităților informatice. În această categorie se pot menționa următoarele produse de software:

- **SIDEKICK** a fost primul pachet de software de tip TSR (Terminate and Stay Resident) care s-a bucurat de un amplu succes. Acest produs a fost ales "Produsul cel mai inovativ al anului 1985" și a inițiat o întreagă serie de aplicații de acest gen. Acest tip de programe coexistă cu aplicațiile de bază și se activează numai în momentul în care utilizatorul are nevoie de ele. Marele avantaj este că utilizatorul poate conta pe prezența acestor programe în momentul în care are nevoie de ele. Activarea lor se face în general prin apăsarea simultană a unei combinații de taste. Programele de tip TSR se suprapun pe ecran aplicațiilor de bază și permit executarea unor operații complementare sau cu totul diferite. O situație poate fi de exemplu că utilizatorul să folosească un procesor de texte, sau o tabelă electronică de calcule și cineva îl cheamă la telefon și îi comunică niște detalii pe care acesta ar vrea să le noteze. Apăsând o combinație prefixată de taste se poate obține pe ecran un editor de texte în care utilizatorul își poate nota detaliile convorbirii telefonice. Editorul de texte se utilizează cu mult succes de către programatori în decursul dezvoltării programelor. Sidekick oferă o serie de alte posibilități adiționale: Calculul științific, de tip binar și hexadecimale; Echivalența numerică a listei complete ale caracterelor ASCII; Facilitate pentru efectuarea chemărilor telefonice; Un calendar electronic de lungă durată pentru înregistrarea activităților cu posibilitatea de a se activa un semnal de alarmă sonor, etc. [11]

- **Colecții de rutine de îmbunătățire a facilităților sistemului de operare.** Acestea sînt programe utilitare care permit optimizarea uzului calculatorului la nivel de sistem de operare. Exemplele cele mai notorii pentru această categorie de programe sînt: Norton Utilities, Norton Commander, Xtree, PC-Tools, Mace Utilities, un mare număr de rutine singulare care populează în abundență librăriile de software de tip public domain și user supported, etc. Operații tipice pentru acest tip de rutine sînt: Schimbarea atributelor fișierelor, căutarea fișierelor în structura complexă a discurilor magnetice de mare capacitate, căutarea textelor alfanumerice în interiorul fișierelor, listarea fișierelor în formă clasificată, imprimarea conținutului fișierelor de acord cu cerințele utilizatorului, optimizarea funcționării discurilor magnetice de mare capacitate, recuperarea conținutului fișierelor șterse de formă nedorită, comprimarea fișierelor eliminînd spațiile libere și minimizînd spațiul ocupat de acestea, încriptarea conținutului fișierelor pentru a evita citirea acestora de către persoane neautorizate, accelerarea operațiilor calculatorului prin implementarea conceptului de "disk caching", traducerea fișierelor dintr-un format de înmagazinare în altul, etc.

- O serie de alte programe utilitare oferă servicii de valoare pentru programatori. Ca exemplu se pot menționa următorul tip de programe: Generarea automată a diagramelor de flux pentru programe, Documentarea automată a programelor, Generator automat de cod de programare, Structurarea automată a programelor, etc.

În exemplul de bază de date prezentat în capitolul 5.1.3.3 se face referență la o colecție de programe standard disponibile de formă comercială, care se utilizează permanent de către autor. Această bază de date se găsește în anexa informatică AI-6.

2.2.3.4.2 Software de Comunicații

O categorie de software de mare utilitate în transmiterea programelor și datelor la mare distanță sînt așa numitele programe de comunicații. Prin intermediul unui aparat numit modem (abrevierea vine de la MODulator-DEModulator) se transformă informația de tip digital, produsă de calculator, în informație de tip analogic, caracteristică pentru sistemele telefonice. Informația analogică se poate transmite la orice abonat telefonic conectat la rețeaua publică prin intermediul unui modem similar cu primul. Acest modem transformă informația analogică în digitală pentru a putea fi din nou interpretată și prelucrată de calculatorul receptor. În această formă se transmit programe și date la mare distanță fiind posibilă efectuarea activităților informatice prin intermediul a numeroși utilizatori cu respectivele lor calculatoare. În continuare se enumeră cele mai importante descoperiri și evenimente care au dus la evoluția tehnologiei de comunicații [91]:

- 1832 Samuel F.B. Morse prezintă telegraful.
- 1876 Alexander Graham Bell prezintă telefonul.
- 1954 British Telecom prezintă prototipul unui modem de 110 bps.
- 1956 Națiunile Unite stabilesc CCITT - Internațional Telegraph and Telephon Consultative Committee - autoritatea internațională de telecomunicații.
- 1958 - Bell Data Phone System.
- 1961 - Bell introduce primele modele de modem cu viteză de transmisiune de 1200 și 2400 bps.
- 1963 - Primul acoplator acustic pentru transmisiunea de date.
- 1968 - Se legalizează în U.S.A. proprietatea particulară a sistemelor telefonice.
- 1970 - În U.S.A. există deja 15.000 sisteme de modem-uri în operație folosind DAA (Data Access Arrangement).
- 1975 - FCC (Federal Communication Commission) legalizează fabricarea de echipament telefonic care să se conecteze direct cu sistemele firmei Bell Telephone.
- 1977 - Se introduce primul modem al firmei Hayes, care se transformă într-un standard de facto.
- 1980 - 250.000 modems în operație în U.S.A.
- 1981 - Se introduce modemul Hayes Smartmodem 300, primul modem tipic de microcalculatoare.
- 1984 - Se legislează desfacerea monopolului de comunicații al firmei Bell Telephone.
- 1987 - 10.000.000 modems în operație în U.S.A.

- 1988 - Se introduce standardul de modem CCITT V.42 cu viteză de transmisiune de 9.600 bps full standard duplex.

Un mare număr de programe de comunicații s-au dezvoltat în decursul anilor pentru toate tipurile de calculatoare disponibile. Pachetele de software de comunicații cele mai cunoscute pentru microcalculatoare sînt: Crosstalk VI, Xmodem, Kermit, Procomm, Smartcomm, Carbon Copy, PC-Anywhere, etc.

Programele Carbon Copy și PC-Anywhere utilizează un concept de comunicații fără precedent în sensul că permite unui utilizator de a avea acces prin intermediul liniei telefonice la un microcalculator care se găsește fizic instalat la mare distanță. Se poate folosi direct pe calculatorul propriu aplicația instalată pe calculatorul situat la mare distanță. Acest tip de software este foarte folosit pentru rezolvarea de către programator a problemelor care apar la utilizatorii care nu posedă suficiente cunoștințe și nici programul sursă pentru a putea interveni direct pentru soluționarea problemei.

Mulțumită combinației între microcalculatoare, cu sistemele de telecomunicații pot fi accesibile în prezent marile bănci de date care inmagazinează cantități enorme de informații de mare valoare pentru multe domenii. Prin intermediul așa numitului Te leaces la baze de date se pot obține informații valoroase în multe ramuri înrudite cu ingineria hidraulică: In capitolul 2.2.4.6 se dau exemple de baze de date internaționale accesibile prin această modalitate.

Avansul tehnologic actual în domeniul comunicațiilor este notabil tocmai datorită combinației tehnologiei tradiționale de telefonie cu noile tehnici de prelucrare digitală a informației prin intermediul calculatoarelor moderne.

În prezent se lucrează intens în standardizarea tehnologiilor pentru a facilita comunicațiile integrale la nivel internațional. Tehnologia care în prezent se promovează ca sistemul standard de comunicație al viitorului este ISDN - Integrated Services Digital Networks - și care soluționează de formă integrată transmiterea și recepția de informații vorbite, date digitale de imagini, texte și numere în paralel cu serviciile de telefonie tradiționale. În loc de a se utiliza linii separate pentru telefonie, video, facsimil și calculatoare se necesită numai o linie de ISDN pentru a transmite și obține toate aceste informații. Implicațiile acestei tehnologii este evidentă: tehnologia de calcul converge cu tehnologia de telefonie și de video, dînd utilizatorului posibilitatea de a controla și coordona mai bine fluxul informațiilor. Marele avantaj al acestei tehnologii este faptul că se poate folosi infrastructura de telefonie existentă.

2.2.3.4.3 Grafice de prezentare

O îmbunătățire notabilă a aspectului rezultatelor obținute cu ajutorul calculatoarelor electronice se poate realiza folosind programele de generare a graficelor de prezentare. În prezent există un mare număr de pachete de programe care facilitează pregătirea graficelor de prezentare. Marea majoritate a produselor de grafică își au originea în domeniul administrativ, însă multe din acestea posedă suficiente caracteristici ca să le facă utile și în domeniul aplicațiilor tehnice de inginerie. Produsele de mare acceptanță sînt următoarele: Chartmaster, Harvard Graphics, Lotus Freelance Plus, MS-Chart, Graph Plus, Micrograf Designer, Harvard Graphics, MS-Chart, PC Paintbrush, Picture Perfect, Presentation Pack, Publishers Paintbrush, VP Graphics, etc. [16], [101], [102].

Tabelele electronice de calcule oferă facilități de producere a graficelor care permit prezentarea profesională a rezultatelor. De exemplu Quatro/Pro de Borland este extrem

de bine dotat în această privință și se recomandă pentru a fi utilizat nu numai pentru executarea calculului complexe, ci și pentru crearea graficelor corespunzătoare.

Un exemplu de software dezvoltat în special pentru a fi utilizat pentru graficarea datelor înrudite cu instrumentul de bază de date STAFF - și în consecință a tuturor programelor din familia compatibilă cu dBASE - este inclusă în pachetul STAFF-GRAF care este parte integrantă a acestei lucrări. Acest software este descris în capitolul 4.2 și este inclus în anexa informatică AI-2.

2.2.3.4.4 Sisteme pentru crearea prototipurilor de software

Pachetele de software aparținând la această categorie permit simularea cu ajutorul calculatorului a comportamentului exact al altui pachet de software existent, sau proiectat. În cazul programelor existente acest tip de software se folosește pentru a se crea pachete de demonstrație și de antrenament. În engleză acest tip de programe se numește prototyping software.

Pentru proiectarea softwareului este foarte utilă această categorie de programe pentru a simula în calculator comportarea exactă a viitoarelor produse. Este cunoscut faptul că producerea specificațiilor scrise pentru crearea pachetelor noi de software sînt deficitare și duc de multe ori la interpretări eronate, ceea ce se reflectă în produsele finale și conduce la costuri ridicate de dezvoltare și testare. Cu ajutorul programelor de prototyping este posibil să se simuleze pe calculator comportarea exactă a interfeței umane și a prezentării rezultatelor de o manieră care permite o dezvoltare exactă a produsului final. Cu acest procedeu se minimizează cheltuielile de dezvoltare.

Exemplul cel mai notabil pentru microcalculatoare este "Dan Bricklin's Demo Program". Dan Bricklin este același inginer de geniu Nordamerican, care a produs prima tabela electronică de calcule VISICALC [31], [32].

Dan Bricklin Demo Program este un "Prototyping System" cu care se pot conceptualiza programe, explica funcțiile unui program și perfecționa așa numita "interfață umană". Acest produs de software este recomandabil pentru a se crea "tutorials" pentru învățarea interactivă a folosirii unui anumit program. Acesta este destinat nu numai programatorilor ci și pentru autorii de documentație pentru programe, graficieni, conducători de dezvoltare de software de aplicație, etc. Acest produs se poate folosi foarte bine pentru a concretiza specificațiile tehnice ale unui program viitor direct cu ajutorul calculatorului.

Dan Bricklin's Demo Program se recomandă de a fi folosit de toți aceia care studiază informatica, sau ingineria în combinație cu informatica. Prin utilizarea acestui program se ajunge în contact cu o serie de concepte informatice de valoare.

Un exemplu de aplicație al acestui program este inclus cu softwareul de bază de date STAFF care este parte integrantă ale acestei lucrări. Programul Demo-Tutorial a fost dezvoltat cu ajutorul acestui program de prototyping.

2.2.3.4.5 Backup Software și concepte de backup

Prin această categorie de software se înțeleg procedeele automatizate de a se efectua copii de siguranță ale informațiilor înmagazinate în calculator pentru cazul în care acesta se defectează, sau se pierde datorită unei manevre greșite. Copiile de siguranță pot fi folosite și pentru transportarea datelor dintr-un loc într-altul. Aceste copii de siguranță se pot face pe diskette, benzi magnetice, discuri de tip optic, discuri de tip

Winchester de tip mobil (Iomega, Tandon), etc. Mediul de înmagazinare depinde de cantitatea datelor și frecvența cu care este necesară actualizarea acestora.

Pentru o adecvată efectuare a operațiilor repetitive de Backup este necesar de a se lua în considerare următoarele concepte de bază:

- Cea mai importantă informație este aceea care este generată de utilizator în formă de programe, texte sau date. În consecință cea mai mare atenție de backup trebuie să se dea acestei informații.
- Programele și datele obținute din alte surse este suficient să se asigure înainte de a se începe de a se lucra cu ele.
- Se recomandă de a se face zilnic copii de siguranță (Backup) ale informației proprii noi sau modificate.
- Se recomandă trei seturi de diskette, sau alte medii de siguranță (Backup) care se folosesc de forma rotativă.
- Un set de diskette de siguranță (Backup) este bine să se depoziteze într-un loc diferit pentru a se evita pierderea totală a informației în cazul unui incendiu sau a unei distrugerii a localului.

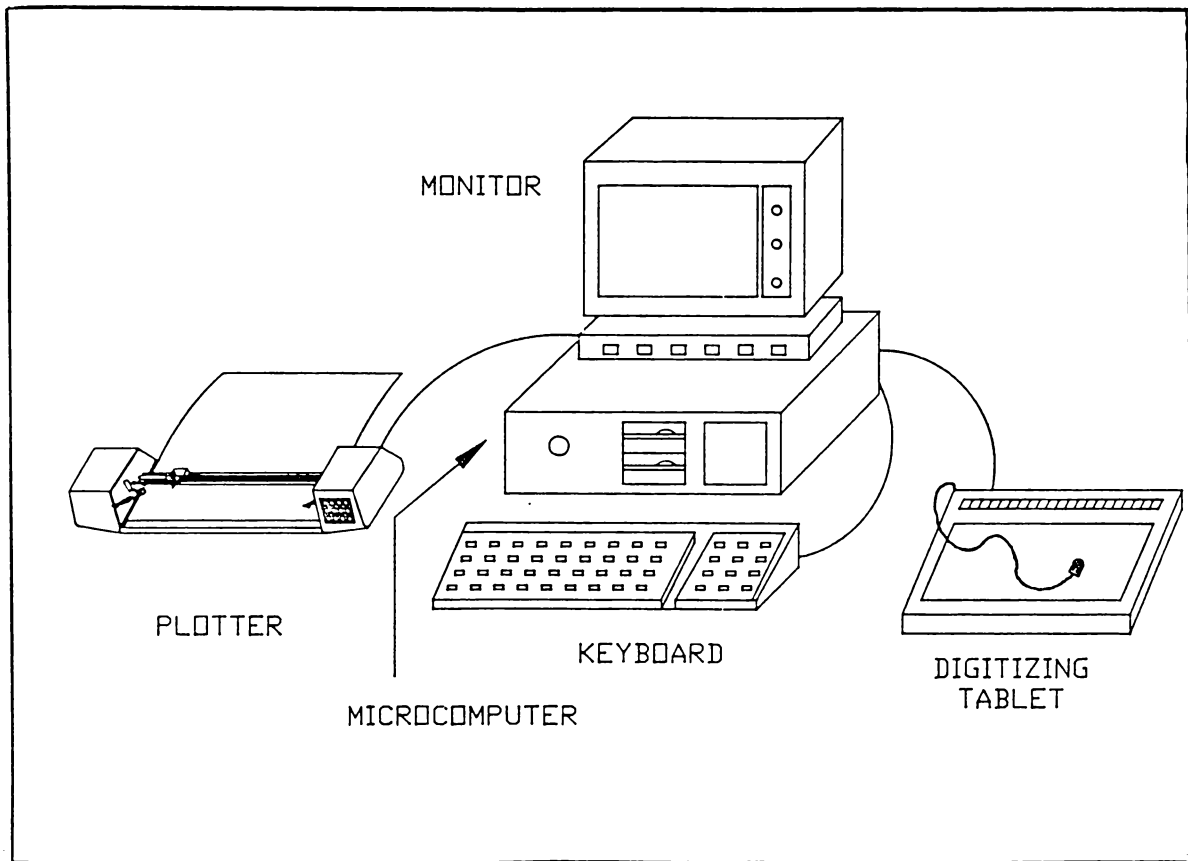
Sistemul de operare MS-DOS oferă un procedeu propriu de Backup, însă acesta nu se recomandă datorită unei serii de limitări ale acestuia. Actualmente există pe piața internațională o serie de produse de Backup foarte eficiente. Exemple de produse de backup recomandabile sînt următoarele: Fastback, Corefast și DS-Backup.

Un exemplu de software de backup dezvoltat în special pentru a fi utilizat pentru asigurarea datelor înrudite cu instrumentul de baza de date STAFF - și în consecință a tuturor programelor din familia compatibilă cu dBASE - este inclusă în pachetul STAFF-UTIL care este parte integrantă a acestei lucrări și se prezintă în capitolul 4.2 și în anexa informatică AI-2.

2.2.3.5 Computer Aided Design (CAD)

Această categorie de software are o importanță foarte mare pentru profesiunile tehnice. Inginerul, proiectantul și desenatorul tehnic vor desena în viitor aproape exclusiv cu metode asistate de calculator, dat fiind că productivitatea individuală și colectivă este mult mai mare decît cu metodele tradiționale manuale și semiautomate. Calculatoarele reprezintă instrumente ideale pentru crearea graficelor și a desenelor tehnice, adaptarea lor la situații noi, înmagazinarea acestora, reproducerea foarte eficientă și transmiterea la mare distanță a fișierelor corespunzătoare cu ajutorul sistemelor de telecomunicații.

O instalație de microcalculator tipică de inginerie preparată pentru proiectarea asistată de calculator (CAD) este constituită de componentele prezentate în următoarea figură. Această figură s-a produs cu ajutorul programului AUTOCAD.



Exemple de programe de proiectare asistată de calculator sînt: AUTOCAD, VERSACAD, MEGACAD, Generic CAD, CADDY, etc.

AUTOCAD a fost primul produs de înaltă valoare tehnică pentru microcalculatoare și a ajuns să ocupe o poziție notabilă cu o participare pe piața internațională de peste 60%. O serie de firme de inginerie produc aplicații în acord cu specificațiile acestui program.

AutoCAD sau ACAD este un program destinat creării de desene. El urmărește instrucțiunile utilizatorului pentru a produce un desen exact și rapid. Modificările ulterioare se fac cu un maximum de eficiență, desenul final fiind foarte apropiat de cel creat cu mîna și considerat ca model.

AutoCAD este prevăzut cu un set de entități utilizate în construcția desenelor. O entitate este un element de desen cum ar fi: linie, text, șir de caractere, cerc, etc. Pentru desenarea unei entități se introduc comenzi ce pot fi tastate, selectate dintr-un meniu ce apare pe ecran sau apelate prin apăsarea unui buton în dreptul meniului corespunzător de pe o tabletă grafică (în cazul în care se folosește un astfel de periferic). Apoi, răspunzând anumitor întrebări ce vor apare pe ecran, se introduc anumite date legate de entitățile ce vor fi desenate. Acești parametrii includ întotdeauna punctul în care va apare entitatea pe ecran; uneori o mărime sau un unghi de rotație mai trebuie de asemenea specificat. Apoi se poate introduce o nouă comandă pentru desenarea unei noi entități sau pentru a executa o altă funcție ACAD.

Alte funcții AutoCAD permit utilizatorului modificarea unui desen în diferite moduri. Entitățile pot fi șterse, mutate, sau copiate pentru a crea un model repetitiv. Se poate modifica punctul de vedere asupra imaginii create, schimbându-se în acest mod informația afișată pe display. AutoCAD conține și elemente ajutătoare pentru a permite o poziționare exactă a entităților pe ecran.

Atunci când se dorește o copie pe hârtie a imaginii desenate, se poate da programului comanda "plot" ce va trimite unui plotter de penițe sau unui printer imaginea de pe ecran.

În majoritatea cazurilor pentru a duce la bun sfârșit un desen este suficient a urma indicațiile programului, o dată ce o anumită comandă a fost dată și a răspunde exact la întrebările ce vor apare în cadrul liniei de comandă privind poziționarea și alte amănunte necesare pentru terminarea unei anumite operații ce se execută asupra unei entități.

Un desen AutoCAD este în principiu un fișier ce cuprinde informații care descriu o anumită imagine grafică. Ea poate fi desenată la orice scară și dimensiunile (daca sînt necesare a fi introduse în desen) se pot face în orice unitate de măsură. În acest mod dimensiunile entităților (și în acest mod și al desenului) fiind la fel ca și în realitate. Adică entitățile vor fi poziționate pe hîrtie la distanțele specificate, în mărime naturală, sau la scările specificate.

Domeniile de inginerie care sînt acoperite cu aplicații pentru AUTOCAD sînt [10], [17]:

- Inginerie civilă, hidrotehnică, elctrică, electronică, chimică, industrială, arhitectură, etc.
- Administrația serviciilor, domiciliare, comunale și urbane: Alimentări cu apă, gaz, energie, canalizare, salubritate, etc. [10], [65].
- Cartografie.
- Inginerie mecanică - CAM - Computer Aided Manufacturing.
- Controlul proiectelor de inginerie. Metoda drumului critic.
- Inginerie de Software.

Exemple de programe complementare pentru AUTOCAD în domeniul ingineriei hidrotehnice sînt:

- HYDSYS - Pachet de metode selectate pentru efectuarea calculelor de hidrologie pentru bazine hidrografice urbane. Programul acoperă întregul proces de la determinarea numerică și reprezentarea grafică, începînd cu determinarea precipitațiilor maxime pînă la calibrarea modelului, dimensionarea canalelor, și reprezentarea grafică a hidrografului obținut [10].

- SANSYS - Calculul hidraulic al sistemelor de canalizare urbană. Sistemul de canale se modelează ca o serie de conexiuni nodale, pante, coeficienți de rugozitate și diametri. Acest sistem de canale trebuie să permită eliminarea apelor reziduale a unei zone urbane pentru care se cunosc: densitatea populației, clasificarea zonală, suprafețele aferente și coeficienții de infiltrație ai terenului. [10]

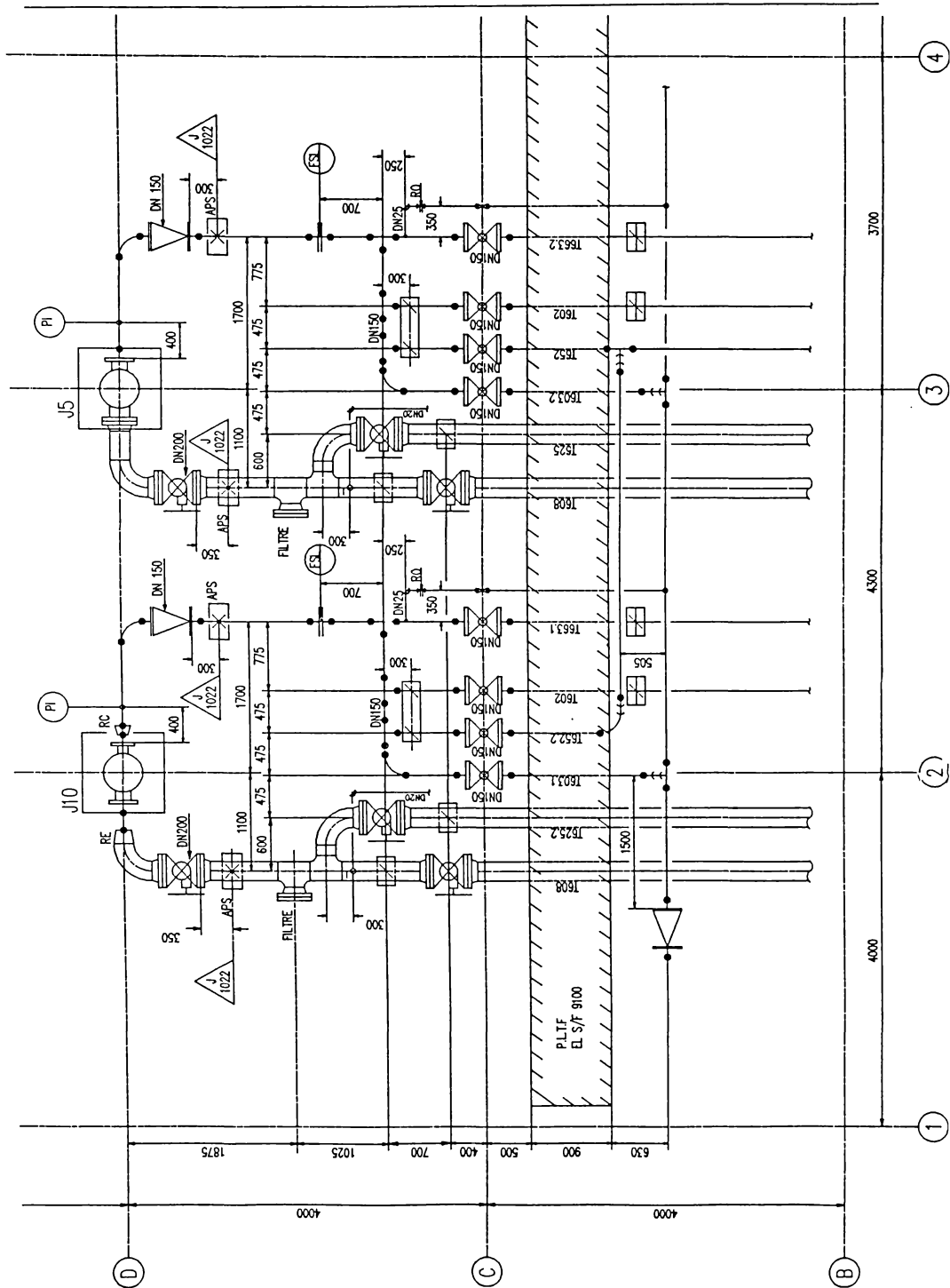
- NET-FLO/CAD INTERFACE - Se utilizează pentru proiectarea rețelelor de alimentare cu apă. Datele se înmagazinează și se administrează cu ajutorul unei baze de date numite PipeFlo. Programul este capabil de a considera un număr nelimitat de tronsoane, noduri, vane de control, surse de presiune, etc. Programul calculează toate mărimile hidraulice necesare pentru proiectarea sistemului și transferă în format AUTOCAD informația necesară pentru a fi desenată cu ajutorul Plotterului [10].

- Symbols Library - Librarie de simboluri standardizate pentru rețele de alimentare cu apă. [10].

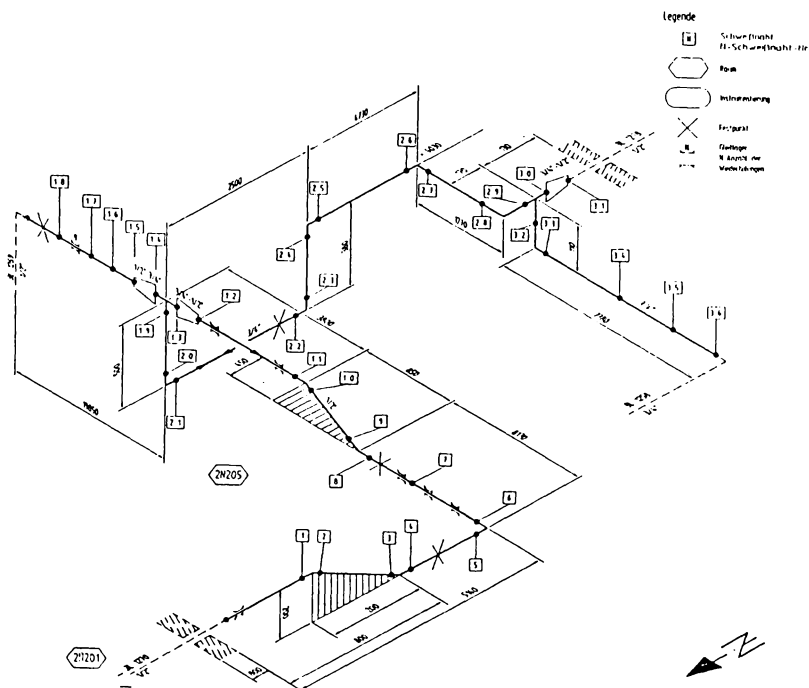
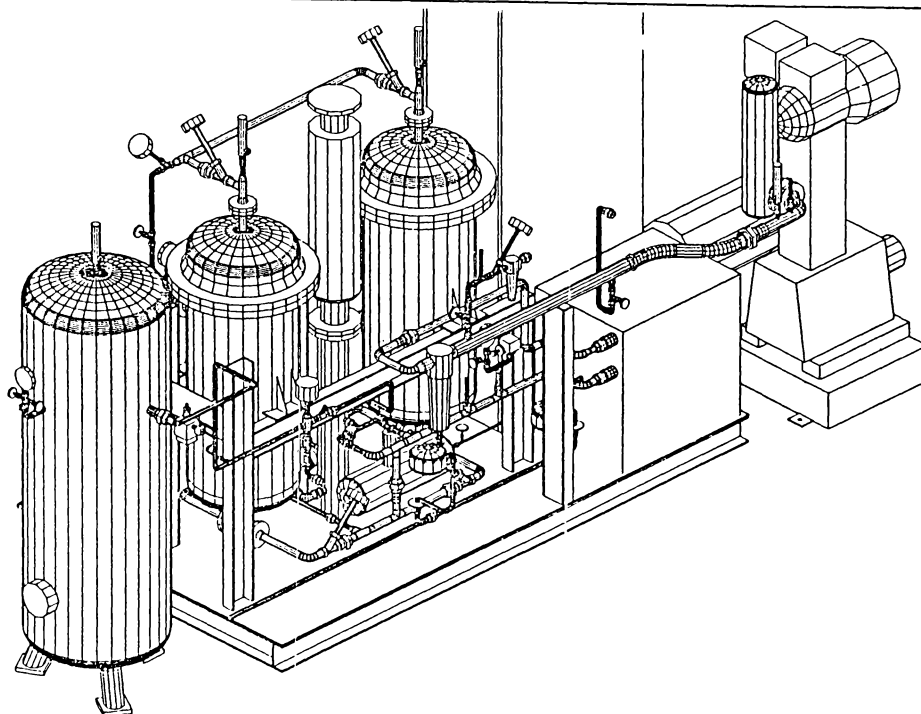
- GENISYS - Gemeinde-Netz-Information-System. Este un sistem de cuantificare a investiției unui sistem existent sau proiectat de canalizare. Datele se introduc în sistem folosind o serie de măști de ecran sau un digitizator. Un minim de date de intrare este suficient pentru ca sistemul dispune de un algoritm foarte eficient de stabilire a topologiei rețelei de canalizare. GENISYS produce în formă automată intrarea de date pentru AUTOCAD, așa că planul și secțiunile longitudinale ale rețelei de canalizare se desenează automat cu ajutorul unui plotter cu penițe sau de tip electrostatic [65]. GENISYS este o contribuție a autorului și o descriere mai detaliată se găsește în capitolul 5.1.2.3 "Aplicarea Bazei de date la analiza unei rețele de canalizare".

În următoarele figuri se prezintă exemple cu reprezentării grafice al unei rețele de conducte, vederea tridimensională al unei instalații hidraulice și planul izometric al unei rețele de conducte. Aceste reprezentări s-au executat în totalitatea lor cu programul AUTOCAD folosind un minicalculator de tip XT, un digitizator și un plotter de penițe.

Dezvoltarea și stadiul actual al microinformaticii în general



Dezvoltarea și stadiul actual al microinformaticii în general



2.2.3.6 Aplicații specifice

Se poate spune că în prezent aplicațiile specifice pentru rezolvarea anumitor probleme concrete constituie categoria cu numărul cel mai mare de programe disponibile. Aceste programe acoperă în prezent fiecare domeniu imaginabil al activităților economice, comerciale, educaționale, literare, științifice, etc.

Programele create pentru a soluționa o problemă specifică se pot obține gata făcute, sau se pot dezvolta de acord cu cerințele proprii ale utilizatorului final. Este foarte important ca utilizatorul să fie bine informat de oferta actuală în domeniul specific de interes, pentru că un program gata preparat, care satisface cerințele este în marea majoritate a cazurilor mai economic dacă se procură de la sursa care îl oferă și îl vinde în mod repetat, decât un pachet care se dezvoltă în mod special.

Intr-o serie de domenii s-a demonstrat cu timpul că pachete de software specifice, dezvoltate pentru calculatoare mari și mijlocii, pot fi abandonate în favoarea produselor disponibile prin comerț sau alte surse. Acest fapt se datorește calității bune, eficienței mari și în general raportului preț/performanță foarte favorabil.

În acest capitol se vor prezenta categoriile de software relevante pentru activitățile caracteristice ale ingineriei hidrotehnice și sursele de obținere ale acestora.

2.2.3.6.1 Statistică

Această categorie de software este de mare importanță pentru profesiunile tehnice și științifice. Pachetele statistice pentru microcalculatoare și disponibile pe piața internațională s-au născut prin adaptarea programelor dezvoltate pe calculatoarele tradiționale de tip mainframe, sau au fost dezvoltate direct pe microcalculatoare. Existența produselor statistice de mare eficiență a fost posibilă pe măsură ce microcalculatoarele s-au îmbunătățit din punct de vedere al performanței. Exemple de pachete statistice de succes internațional sînt: SPSS-PC, ABSTAT [2], Statgraphics, Systat, etc.

În anexa C se prezintă o serie de programe de statistică aplicate în hidrologie și în planificarea sistemelor hidroenergetice.

Programul STAFF care este parte integrantă a acestei lucrări permite efectuarea anumitor operații statistice simple. Exemple de calcule statistice efectuate cu STAFF și în legătură cu analiza datelor hidraulice, hidrogeologice și climatologice se dau în capitolele 5.1.2.1. și 5.1.2.2, softwareul în sine fiind inclus în anexele informatice AI-3 și AI-4.

2.2.3.6.2 Control de proiecte

Această categorie de software este importantă pentru toate activitățile de administrare a execuției proiectelor în toate etapele punerii lor în funcție. Etapele proiectelor pot fi următoarele: Ideea de proiect, studiu preliminar, studiu de fezabilitate, studiul de preinvestiție, proiectul definitiv, execuția proiectului și exploatarea acestuia. O mare cantitate de activități și resurse umane, materiale și financiare se utilizează pentru dezvoltarea unui proiect și toate acestea se pot administra și coordona folosind softwareul de control de proiecte.

Proiectele hidrotehnice sînt în general foarte complexe, costisitoare și de lungă durată cu implicații foarte mari pentru economia națională. În consecință o bună planificare și urmărirea executării activităților și fluxului de fonduri este de importanță

primordială pentru garantarea succesului unui proiect.

În prezent există o serie de pachete de software de microcalculator care efectuează de formă mai mult sau mai puțin adecvată controlul desfășurării activităților unui proiect. Marea majoritate a pachetelor de microcalculatoare au fost concepute pentru planificarea și controlul proiectelor de anvergura limitată. Aceasta nu înseamnă însă că nu pot să fie de folos și la planificarea și controlul executării proiectelor hidrotehnice, efectuând o descompunere adecvată a grupelor de activități. Exemple de programe tipice de microcalculator disponibile în comerț sînt următoarele: Harvard Total Project Management, Microsoft Project, Milestone, Superproject Plus, Timeline, etc.

Există pentru microcalculatoare și programe de mare performanță identice în caracteristici - și dificultate de utilizare - cu sistemele complexe disponibile pe calculatoarele tradiționale. Un exemplu este programul numit Primavera care se utilizează cu mult succes în Statele Unite și în alte țări pentru planificarea și controlul execuției activităților necesare pentru executarea proiectelor hidrotehnice.

2.2.3.6.3 Aplicații tehnice și de inginerie

Pentru dezvoltarea sistemelor specifice de inginerie se pot utiliza în principiu toate instrumentele de software prezentate în această lucrare. În anexa C se dă o listă de programe de inginerie cu aplicație în planificarea sistemelor hidrotehnice și hidroenergetice. Următoarele domenii de aplicare a softwareului sînt tipice pentru planificarea și execuția construcțiilor hidrotehnice: geodezie, topografie, stabilitatea construcțiilor, control de proiecte, estimarea costurilor, pregătirea documentelor de licitare, calculul cererii de putere și energie, economie și finanțe, calcule electrice, geologie, geotehnică, economia apelor, hidrologie, statistică, etc.

Dat fiind că aplicațiile de inginerie nu se bucură de o popularitate comparabilă cu aplicațiile de tip administrativ și comercial, nu există încă o proliferare de case de software specializate în crearea și comercializarea acestora. Sursele de software de inginerie se vor enumera în capitolul 2.2.4.

În general pentru soluționarea problemelor de inginerie hidrotehnică este necesar să se dezvolte soluții speciale dat fiind că fiecare proiect are caracteristici particulare care fac improbabilă aplicarea pachetelor de software de tip standard disponibile de forma comercială. În capitolul 5 se prezintă exemple de programe de inginerie specifice și de caracter general care au fost dezvoltate de către autor.

2.2.3.6.4 Aplicații administrative și comerciale

Aplicațiile cele mai uzuale pentru microcalculatoare sînt acelea care vin să ajute firmele și instituțiile de diversă natură în organizarea în administrarea lor. Aceste domenii administrative nu constituie aria principală de acțiune a inginerului hidrotehnician, însă sînt neprețuite pentru orice fel de firmă sau instituție. În consecință este bine ca și inginerul, și cu cît este mai importantă funcția lui administrativă cu atît mai mult, să fie conștient de existența acestor programe. Din aceste categorii fac parte:

- Contabilitatea generală și de costuri,
- Calculul salariilor,
- Inventarierea bunurilor unei organizații,

- Inventarierea și facturarea bunurilor comerciale,
- Planificarea activităților întreprinderii,
- Administrarea datelor clienților, personalului, surselor de achiziție a diverselor mărfuri, serviciilor și materialelor, etc.

Dat fiind că cererea de programe de tip administrativ și comercial este mult mai mare decât a acelor de inginerie, acestea au ajuns, în general, să fie de o calitate a interfeței om-calculator mult superioară aplicațiilor de inginerie. Pentru dezvoltarea programelor de inginerie este recomandabil să se studieze cu atenție avantajele produselor de software de tip administrativ și comercial.

Pe de altă parte este bine de știut că tehnicile de programare a aplicațiilor comerciale sînt generice și se pot utiliza cu mult succes în special în programarea aplicațiilor de inginerie care manipulează și organizează mari cantități de date și rezultate. Un alt domeniu de care beneficiază aplicațiile informatice de inginerie este matematica financiară, care se utilizează intensiv în cadrul calculelor de evaluare economică a proiectelor.

2.2.3.6.5 Algebra simbolică

Acest tip de software are o valoare limitată în cercetare, educație și anumite probleme teoretice care trebuie să fie rezolvate în decursul activității de planificare.

În cadrul algebrei simbolice se poate rezolva în mod direct o serie de probleme, care în forma tradițională se programează prin intermediul metodelor de calcul numeric. Cu ajutorul programelor de algebră simbolică se pot rezolva de formă directă și automate sisteme de ecuații diferențiale, integrale, etc.

Primele instrumente de algebră simbolică au apărut pe microcalculatoarele cu sistem de operare CP/M și au evoluat între timp pe sisteme de operare mai eficiente. Un exemplu clasic de algebră simbolică este Mumath-Musimp. Acest program facilitează de formă simbolică următoarele tipuri de operații:

- Aritmetica rațională. În această categorie se pot enumera: aritmetica rațională exactă (Ex. $5/9 + 7/12$ dă ca rezultat $41/36$); Aplicarea calculelor exponențiale exacte de tip integer; Executarea de operații aritmetice binare (Ex. $1011000101 + 111010001$ dă ca rezultat 10010010110); Se obțin rezultate exacte cu pînă la 600 de poziții digitale.
- Simplificări și transformări ale expresiilor algebrice elementare (Ex. $5 \cdot X^2 / X - 3 \cdot X^1$ dă ca rezultat $2 \cdot X$).
- Simplificarea ecuațiilor (Ex. $5 \cdot X - 3 \cdot X - 7 = 2 + 4$ dă ca rezultat $2 \cdot X - 7 = 6$).
- Soluția ecuațiilor.
- Operații matriciale.
- Simplificări logaritmice.
- Simplificări trigonometrice.

- Diferențiala simbolică (Ex. $DIF(A * X^2 - 3 * X + 2, X)$ dă ca rezultat $2 * A * X - 3$).
- Integrare simbolică (Ex. $INT(6 * A * X^2 + 3 * X * B - 4, X)$ dă ca rezultat $3 * A * X^3 + 3 * B * X^2 - 4 * X$).
- Dezvoltări în serie Taylor.
- Limite de funcții (Ex. $LIM((X^2 - 4 * X + 3) / (2 * X^2 - 13 * X + 21), X, 3)$ dă ca rezultat -2).

Exemple de soluționare a problemelor de algebră simbolică și de matematică teoretică în general sînt MATHCAD și EUREKA THE SOLVER. Aceste programe facilitează următoarele tipuri de operații:

- MATHCAD - permite editarea unei anumite probleme într-o formă identică cu cea din scrierea obișnuită, utilizînd simbolurile matematice uzuale. Sînt acceptate și tipurile de date complex, vector și matrice cu operațiile aferente acestora, inclusiv inversarea directă. Intre operatorii acceptați sînt factorialul, conjugatul complex, etc. Mathcad permite și utilizarea unor funcții cum ar fi: funcțiile hiperbolice directe și inverse, funcțiile Bessel, funcțiile de distribuție statistică, funcții de iterare automată, funcțiile spline cubice, funcțiile de regresie și transformatele Fourier directe și inverse. Rezultatele pot fi afișate și grafic cu ajutorul unui editor grafic deosebit. Cîteva dintre aplicațiile cu care acest program este livrat includ rezolvarea unor probleme cum ar fi: interpolare utilizînd regresie multiplă, calcule de difuzie utilizînd diferențe finite, procesarea semnalelor cu ajutorul transformatei Fourier rapide, transferul căldurii prin pereți multistrat, proiectarea unor elemente de construcție (casa scîrilor), etc. Programul permite utilizarea sistemelor de unități de măsură SI, MKS, CGS și sistemul american uzual.

- EUREKA - permite introducerea unui ansamblu de relații matematice în care există anumite mărimi nedeterminate cărora programul încearcă să le găsească valori. Spre deosebire de MATHCAD unde se lucrează în mod grafic pe întreg ecranul, Eureka folosește un sistem de ferestre, fiecare dintre ele conținînd formule, grafice sau rezultate. Programul poate lucra și în modul complex (imaginar). Se remarcă pseudo-operații pentru determinarea minimului respectiv maximului unor funcții date, pentru determinarea rădăcinilor unui polinom, pentru calculul derivatelor și integralelor definite. Cîteva dintre exemplele cu care se livrează acest program cuprind calculul cantităților de reactanți și produse în reacții chimice, rezolvarea unor sisteme de ecuații neliniare, maximizarea unei funcții cu constrîngeri, programare liniară, interpolarea prin metoda celor mai mici pătrate etc.

Programele MATHCAD și EUREKA se includ ca exemple de instrumente de software în anexa informatică AI-0. Ca exemple de software de învățare interactivă a tehnicilor de matematică generală, algebră, geometrie, analiză matematică, trigonometrie, etc. se includ în anexa informatică AI-0 programele Pe-Calculus, Calculus și Mathe-Ass.

2.2.3.7 Sisteme expert

Așa numitele sisteme expert, sau de inteligență artificială, au început să penetreze o serie de domenii ale activității economice și de cercetare. În domeniul ingineriei hidrotehnice există o serie de aplicații care cer o amplă utilizare de cunoștințe foarte specifice și detaliate și se consideră că sistemele expert pe baza de microcalculatoare vor ocupa un loc important în viitorul apropiat.

Printr-un sistem expert se înmagazinează în calculator o mare cantitate de cunoștințe (knowledge base) care provin de la unul sau mai mulți experți umani. Sistemul simulează expertul uman și printr-un dialog logic și inteligent utilizatorul ajunge să-și rezolve toate întrebările privitoare la o anumită problemă.

Aceste sisteme de inteligență artificială s-ar putea programa, cu anumite limitări și cu ajutorul limbajelor clasice, însă această activitate ar fi foarte laborioasă în comparație cu programarea utilizând limbaje special dezvoltate pentru a acoperi acest domeniu. Cele mai cunoscute limbaje pentru programarea aplicațiilor de inteligență artificială sînt LISP și PROLOG. Unele firme de software și cercetători de inteligență artificială folosesc limbajul de programare Pascal.

În ultimul timp au început să apară așa numitele instrumente specializate de producere ale aplicațiilor de inteligență artificială. Exemple sînt VP-Expert și Knowledge-Pro. Sistemul KnowledgePro folosește o tehnică foarte eficientă combinînd conceptul de sistem expert cu conceptul foarte util numit Hypertext, care se va explica mai în detaliu în următorul capitol. O descriere a sistemului VP-Expert se prezintă în anexa A.

Pentru ingineria hidrotehnică există o serie de aplicații imaginabile pentru implementarea sistemelor experte. O posibilitate reală ar fi un sistem expert pentru dispecerul unui sistem interconectat hidrotermic. Prin acest sistem dispecerul de serviciu ar putea să consulte calculatorul pentru luarea unor decizii relative la operarea sistemului de centrale termice, rezervoare de acumulare cu respectivele lor centrale hidroelectrice și alți utilizatori ai apei (irigații, alimentare cu apă industrială și potabilă, etc.)

2.2.3.8 Hypertext

Hypertext este conceptul prin care textele nu se mai tratează în mod liniar, așa cum sîntem obișnuiți de la literatura tipărită. Aceasta înseamnă că dintr-un text oarecare avem posibilitatea de a "sări" la orice alt text relaționat, care se găsește înmagazinat într-o zonă adiacentă sau foarte îndepărtată în relație cu textul inițial. Cu alte cuvinte autorul unei aplicații de Hypertext trebuie să-și imagineze că anumiți termeni prezentați într-un text pe ecran ar putea să-i fie necunoscuți utilizatorului aplicației și să permită aducerea pe ecran a unor texte explicative de acord cu dorința utilizatorului [81].

Conceptul Hypertextului se folosește în prezent pentru organizarea cantităților foarte mari de date și de texte înmagazinate pe medii optice de tipul Laser Disk (CD-ROM, WORM, etc.)

Conceptul de Hypertext este universal și are o mare aplicabilitate și în domeniul ingineriei hidrotehnice. De exemplu s-ar putea organiza de această manieră întregul conținut bibliografic al unui institut de cercetare, sau de planificare, sau al unei universități. Pentru a se atinge acest scop conceptul de Hypertext trebuie utilizat în combinație cu tehnicile înrudite cu sistemele electronice de arhivare a documentelor care se prezintă în capitolul următor.

În anexa informatică AI-1 se da un exemplu de sistem expert folosit pentru pregătirea interactivă a personalului didactic al centrelor de școlarizare ale întreprinderilor producătoare de energie. Acest curs se numește Video Tutor și se referă la pregătirea filmelor de video pentru școlarizarea personalului tehnic. Conceptul prezentat este general și se poate utiliza pentru pregătirea cursurilor interactive într-o varietate foarte mare de domenii tehnice.

2.2.3.9 Sisteme electronice de arhivare

Sistemele electronice de arhivare sînt un mare pas în direcția "biroului fără hîrtie", termen care poate fi auzit deja foarte des, în concret de la începutul întroducerii masive a procesoarelor de texte. În prezent se dispune de toate elementele tehnice pentru realizarea acestei dorințe, însă va trebui să se mai aștepte un bun timp din două motive: Transferul informației de pe mediul tipărit pe medii electronice este laborios și practicile unei culturi universale legate de hîrtie și de cuvîntul tipărit, care a început în 1492 cu presa lui Gutenberg, nu se pot schimba de pe o zi pe alta.

În principiu se obține un sistem de procesare electronică a documentelor de următoarea manieră:

- Documentele disponibile se "citesc" cu ajutorul unui așa numit scanner, un aparat asemănător fotocopiatorului de tip Xerox. Documentele se "citesc" ca "fotografie" sau ca text. Ca "fotografie" se înregistrează toate detaliile care apar pe hîrtie, iar ca text se interpretează numai caracterele (ASCII) care pot să fie recunoscute de calculator.

- Înregistrarea de tip "fotografie" reține tot conținutul paginii citite: caracterele alfanumerice și grafice înregistrate ca o colecție de puncte și care conformează textele, fotografiile, graficele, etc. Un dezavantaj al acestei metode este că fiecare pagină citită ca "fotografie" și înmagazinată pe mediu magnetic necesită peste un MegaByte de capacitate de înmagazinare. Aplicîndu-se tehnici speciale de comprimare a datelor se obține o reducere de 5 pînă la 20 ori în funcție de tipul de informație tipărită. Un alt dezavantaj al acestei metode este că imaginile paginilor înmagazinate nu se pot analiza cu ajutorul calculatorului în căutarea unor informații precise, datorită faptului că se pierde conținutul logic al caracterelor, acestea fiind o colecție de "pixels". Altă denumire pentru informația înregistrată de această formă este "bit image".

- Pentru a "citi" conținutul tipărit într-o formă analoagă cu cititul uman este necesară utilizarea unei tehnici speciale numite Optical Character Recognition (OCR). Prin această tehnică se identifică fiecare caracter utilizînd tehnici speciale de recunoaștere optică și i se asignează caracterul de definiție internă a calculatorului. Microcalculatoarele folosesc în general standardul ASCII. Informația "citită" în acest mod ocupa mult mai puțin spațiu decît cea înmagazinată ca imagine și este posibilă o căutare "inteligentă" a informației înmagazinate. Un dezavantaj al acestei metode este că informația de tip grafic (diagrame, fotografii, planuri tehnice, etc.) nu se poate înmagazina în formă utilizabilă.

- Lectura informației prin intermediul sistemului OCR este foarte laborioasă și de multe ori rezultă imposibilă, în cazurile în care calitatea materialului tipărit nu este satisfăcătoare. De multe ori rezultă mai economic redactilografiera întregii informații originale.

- Trăindu-se de cantități enorme de informație, aceasta se înmagazinează pe discuri optice de capacitate excepțională (300, 600, 800 și pînă la 2000 MegaBytes - care pot să fie grupate în baterii de înmagazinare). Uneori este recomandabilă folosirea unor brațe de robot pentru a alimenta unitățile de disc optic cu modulele de înmagazinare care sînt interschimbabile. Aceste aparate se numesc "Jukebox" în analogie cu automatele de muzică cu schimbarea mecanică a discurilor.

- Prin intermediul unui sistem de bază de date, care folosește sisteme avansate de indexare a informației, este posibil să se găsească în secunde orice informație care este înmagazinată pe discul optic.

- Informația găsită se poate vizualiza pe ecranul calculatorului sau pe hîrtie prin

intermediul unei imprimante de tip laser.

- Informația se poate utiliza pentru producerea unor documente noi folosind tehnici de DTP sau Wordprocessing.

- Pentru o înmagazinare adecvată și pentru a facilita găsirea, interpretarea automată, reproducerea și crearea de documente noi este necesar să se prelucreze materialul tipărit folosind ambele metode sus menționate.

2.2.4 Surse de Software și informații tehnice

În prezentul capitol se vor prezenta într-o formă succintă principalele surse de software pentru microcalculatoare în general, insistându-se pe sursele de software relevante pentru aplicațiile de inginerie hidraulică.

2.2.4.1 Firmele comerciale de software

Firmele comerciale de software pentru microcalculatoare reprezintă un tip de firme fără precedent în informatică, datorită faptului că acestea oferă, în mare măsură, produse de mare eficiență la prețuri scăzute de acord cu investiția redusă necesară pentru cumpararea hardwareului. Politica de marketing a acestor firme indică direcția în care se dezvoltă piața de software: Există o analogie clară cu piața tipăriturilor de tip clasic prezentate pe hirtie.

Firmele comerciale de software sînt reprezentate printr-o serie de tipuri organizatoriale începînd cu firme unipersonale și terminînd cu conglomerate multinaționale. Softwareul oferit de către aceste firme este la rîndul său cumpărat de la alte firme specializate în dezvoltarea de programe, sau este creat de ele însele. Este important de notat că structura organizatională a unor firme de comercializare de software este cu totul diferită de cea a unei firme de creare a programelor respective. Numai firmele foarte mari își pot permite să se dedice ambelor activități cu mare succes.

Între firmele cele mai mari care se dedică comercializării pachetelor de software și în anumită măsură creării acestora se pot numi următoarele:

- Microsoft - Firma cea mai mare și de succes fondată de legendarul Bill Gates, creatorul primului interpretor Basic pentru Microcalculatoare. Marele succes al firmei Microsoft a fost marcat cu alegerea acestei firme de către IBM de a crea sistemul de operare pentru calculatorul IBM-PC. Un mare număr de titluri de software este oferit în prezent de către această firmă. Începînd de la asamblatoare - Macro Asembler; compilatoare - C, Fortran, Pascal, Cobol și bineînțeles o formă avansată de Basic - pînă la aplicații specifice - Procesori de texte, Tabele electronice de Calcule, Baze de Date, Control de Proiecte și jocuri educaționale - Microsoft oferă o mare cantitate de produse. În domeniul aplicațiilor înrudite cu sistemul de operare MS-DOS această firmă a creat sistemul Windows, care oferă o interfață om-calculator foarte avansată așa cum se explica în capitolul 2.2.1. Sistemul de operare OS/2 creat de Microsoft și prevăzut de a da microcalculatoarelor posibilități similare cu ale sistemelor mari este unul din candidații importanți de a se lua în considerare ca sistem de operare al viitorului, în paralel și în combinație cu sistemul UNIX.

- LOTUS - este o firmă de mare succes care a produs actualul standard internațional de tabele electronice de calcule numit LOTUS 123. Această companie oferă și alte produse de anumită popularitate - Symphony, Freelance, Metro, Manuscript, etc. , însă LOTUS 123 în diversele sale variante și împreună cu produsele complementare reprezintă

majoritatea vânzărilor acestuia.

- Ashton-Tate - Este firma care a început activitățile la sfârșitul anilor '70, însă s-a dezvoltat în mod impresionant cu ajutorul pachetului de bază de date relațional dBASE. Această firmă oferă și alte produse ca de exemplu tabela electronică de calcule integrată cu baza de date și procesor de texte FRAMEWORK, procesorul de texte MULTIMATE și diverse sisteme complementare, însă dBASE rămîne sursă principală de afaceri. În prezent această firmă nu se găsește într-o situație foarte bună datorită deficiențelor noului produs dBASE IV, menționate în capitolul 2.2.3.3 - Baze de date.

- Borland Internațional - Este firma care s-a făcut faimoasă cu Turbo Pascal și care a avut un mare succes cu comercializarea softwareului de înaltă valoare la prețuri joase. Borland oferă o mare varietate de produse de software: compilatoare - TURBO PASCAL, TURBO C, TURBO BASIC, Procesorul de texte SPRINT, Bazele de date PARADOX și REFLEX, tabela electronică de calcule QUATTRO, etc.

- Computer Associates - Este una din firmele cele mai mari de comercializare a softwareului de calculatoare tradiționale mari, care și-a extins activitățile și în domeniul microcalculatoarelor. Produsele de microcalculatoare care se bucură de o largă apreciere sînt tabela electronică de calcule SUPERCALC 5 (o evoluție a veteranului SUPERCALC de pe calculatoarele CP/M) și SUPER PROJECT (Control de proiecte).

- Paperback Software International - Așa cum sugerează numele acestei firme, aceasta se ocupă de comercializarea produselor de software sub conceptul cărților de tip "paperback"- buzunar. Software de calitate la prețuri populare sînt caracteristicile acestei firme. Succesul cel mai mare îl are această firmă cu VP-Planner care este o tabelă electronică de calcule cu o interfață de uz similară cu cea a standardului cel mai răspîndit, LOTUS 123, însă cu o serie de îmbunătățiri așa cum se explică în anexa A.

- NOVELL - este în prezent compania de software de rețele de calculatoare (Local Area Network - LAN) cea mai importantă la nivel internațional.

Lista firmelor care se dedică creării și comercializării softwareului de microcalculatoare este mult prea lungă pentru a se prezenta într-o lucrare de această natură, însă este important să se menționeze numele anumitor firme relativ mici, însă specializate pentru comercializarea produselor specifice pentru programatori și ingineri: Programmers Shop din Cambridge Massachussets, AEEP-Asociation of Environmental Engineering Professors - afiliată la Department of Civil Engineering de la Michigan Technology University; DISCOTECH, ROCKWARE, CIVILDESIGN Software Inc., Internațional Ground Water Modeling Center, etc.

Comercializarea finală se efectuează în general prin firmele specializate în vânzării cu amănuntul a produselor de microinformatică în general. Există deja în unele țări, în special în Statele Unite, de unde vin aceste tehnici informatice și de comercializare, firme specializate în vânzarea cu amănuntul a pachetelor de software. Softwareul ajunge de la firmele fabricante la acelea care se dedică vânzării cu amănuntul, în general prin intermediul așa numitelor firme de distribuție.

2.2.4.2 Public Domain Software

Asa cum s-a amintit în capitolul 2.1 grupele de utilizatori independenți au jucat un rol foarte important în dezvoltarea tehnologiilor care au permis realizarea revoluției microcalculatoarelor. O mare cantitate de software a fost produs de către specialiști sau amatori talentați cu ideea de a soluționa probleme specifice. Aceste produse nu au fost dezvoltate pentru a fi comercializate și în consecință nu s-au patentat pentru a se obține Copyright-ul respectiv.

În acest fel s-a produs o mare cantitate de software foarte util care rezolvă un amplu spectru de probleme informatice. Dat fiind însă că nu au fost create explicit pentru a fi comercializate, pe de o parte și pentru că este dificilă comercializarea unei varietăți așa de mari de programe pe de altă parte, s-a creat o formă nouă de distribuție pentru a se putea transmite publicului aceste produse. Există o serie de firme care se dedică acestui concept nou de distribuție.

Exemple de organizații care au introdus conceptul de distribuție a pachetelor de software de public domain sînt Public (software) Library (PsL) și Personal Computer Software Interest Group (PC-SIG). Prin aceste organizații se poate obține o mare cantitate de software de microcalculatoare practic în mod gratuit. Ceea ce se plătește este costul serviciului de copiere a disketelor și livrarea acestora. În prezent PC-SIG de exemplu oferă o întregă librărie de software, corespunzătoare la peste 2000 diskettes de 360 KB, înmagazinate pe un disk optic de tip CD-ROM. CD-ROM înseamnă Compact Disk Read Only Memory.

2.2.4.3 User Supported Software

Programele de tip "User Supported" se distribuie prin aceleași canale ca și acelea de tip "Public Domain" cu deosebirea că acestea au fost create cu ideea de a obține un beneficiu economic în cazul că se utilizează și în consecință au înregistrat respectivul copyright. Acest tip de software promovează conceptul de "A încerca înainte de a cumpăra". Aceasta înseamnă că autorul permite utilizatorului de a lucra cu programul respectiv în mod gratuit în cazul că acesta nu execută lucrări productive. În cazul în care utilizatorul decide să lucreze cu respectivul program autorul așteaptă ca utilizatorul să se înregistreze și să plătească o anumită sumă, care este în general numai o fracțiune din costul unui program asemănător obținut prin canalele comerciale tradiționale. După ce utilizatorul a plătit suma specificată într-un loc vizibil în programul respectiv, autorul îi trimite ultima versiune a programului și documentația actualizată. Acest sistem se bucură de o mare apreciere internațională și s-a ajuns deja la situații în care autori de succes să obțină beneficii economice notabile folosind acest concept.

2.2.4.4 Universități

Universitățile sînt surse importante de software de tip științific și de inginerie. Programele dezvoltate în mediul academic au unele caracteristici importante care le deosebesc de softwareul de tip comercial. Faptul că nu se dezvoltă cu un obiectiv economic le face să aprofundeze anumite elemente teoretice, care nu se găsesc în pachetele de tip comercial. În consecință aceste pachete se pretează mult mai bine pentru obiectivele de cercetare. Din același motiv, însă aceste pachete de software sînt în general necunoscute publicului, dat fiind că autorii lor nu se concentrează pentru a le face cunoscute pieței comerciale investind sume importante pentru publicitate.

Pentru a identifica sursele universitare de unde se poate obține software de tip academic este necesar în general să se efectueze o activitate de căutare și selecționare a acestor pachete. Avantajul este că odată identificate sursele și pachetele de programe, acestea se

pot obține pentru a fi aplicate tot în medii universitare și de cercetare practic în mod gratuit. O mică sumă se cere pentru a se acoperi cheltuielile pentru diskete, hîrtie și poștă.

Următoarele surse universitare concrete s-au identificat pînă în prezent:

- Rhein Westfaelische Technische Universitaet Aachen, Lehrstuhl für Energie und Wasserwirtschaft, Prof.Dr.-Ing. Fritz G. Rohde,
- Technische Hochschule Darmstadt, Institut für Wasserbau, Dr.-Ing. Heiko Gerdes,
- University of California, Los Angeles, Prof. William Yeh,
- AEEP-Asociation of Environmental Engineering Professors - afiliata la Department of Civil Engineering de la Michigan Technology University,
- Universität Kassel - Professor Kinzelbach.
- Universität Bochum.

2.2.4.5 Agenții Internaționale de Cooperare Tehnică

Eforturile de asistență tehnică internațională se canalizează prin intermediul agențiilor corespunzătoare ale fiecărei țări care se identifică cu această mișcare. O mare cantitate de programe în toate sectoarele asistenței tehnice și bineînțeles că și în domeniul planificării și organizării resurselor hidraulice s-au dezvoltat în cadrul acestei activități.

Unele din aceste programe sînt publicate în buletinele periodice ale acestor societăți, însă multe aplicații valoroase nu sînt documentate în mod public. Aceasta înseamnă că și în acest caz este necesară o activitate de căutare și selecționare a produselor relevante pentru o anumită aplicație specifică.

Sursele cele mai importante de asistență tehnică internațională sînt:

- Națiunile Unite cu organisme specializate ale acestora,
- US-AID - Organizație de cooperare tehnică a Statelor Unite ale Americii, Washington, DC.
- US-Army Corps of Engineers - Hydrologic Engineering Center cu sediul în Davies, California.
- GTZ - Societatea Germană de Cooperare Tehnică, Eschborn, RFG.
- Comunitatea Europeană cu sediu în Bruxelles-Belgia.
- CEPAL - Comisia Economică a Americii Latine, etc.

În Anexa C se prezintă o listă a programelor dezvoltate pentru planificarea integrală a resurselor hidroenergetice, care s-a dezvoltat în cadrul asistenței tehnice a Republicii Federale a Germaniei (GTZ).

În general se poate spune că programele create în cadrul proiectelor de asistență tehnică internațională se pot obține de formă gratuită pe baza unor cereri care se înaintează pe cale diplomatică.

2.2.4.6 Firmele particulare de Inginerie

Firmele particulare de inginerie, fie de proiectare, consultantă în general sau de construcții au dezvoltat un mare număr de programe care ar putea fi de mare folos pentru întregirea unei biblioteci de programe de inginerie specifice pentru pregătirea inginerului hidrotehnician și pentru executarea diverselor lucrări de cercetare. În continuare se dă o listă de firme internaționale de consultantă în hidrotehnică care ar putea fi eventual interesate într-un schimb de experiență cu Facultatea de Construcții hidrotehnice din Timoșoara:

- ACRES Internațional Limited, Toronto - Canada.
- Lahmeyer Internațional, Frankfurt, RFG.
- Norconsult, Sandvika, Norvegia.
- COBA, Lisboa, Portugalia.
- STS D'Appolonia Ltd., Monroeville, USA.
- SGI Consulting Engineers, Geneva, Elveția.
- Electroconsult, Milano, Italia.
- SWECO - Energy Resources Development, Stockholm, Suedia.
- Tractebel - Electrobél & Tractionel, Bruxelles, Belgia.
- Snowy Mountains Engineering Corporation, Cooma, New South Wales, Australia.
- SOGREAH, Echirolles, Franța.
- TAHAL Consulting Engineers, Tel Aviv, Israel.
- WAPCOS - Water & Power Consultancy Services, New Delhi, India.
- Motor Columbus Consulting Engineers, Baden, Elveția.
- Kennedy & Donkin, Surrey, Anglia.
- TAMS - Enginners & Consultants, -New York, USA.
- HARZA - Internațional, Chicago, USA.
- Electrowatt, Zürich, Elveția.
- Dorsch Consult, München, RFG.
- Fichtner Consult, Stuttgart, RFG.

Aceste firme ar putea fi interesate în a contracta cu Facultatea de Construcții hidrotehnice anumite proiecte de cercetare în hidrotehnica aplicată.

2.2.4.7 Bazele de date cu acces public.

Deja de la începutul anilor '70, mult timp înainte de apariția masivă a microcalculatoarelor, au început să prolifereze bazele de date înmagazinate pe calculatoare de tip mainframe, dintre care unele sînt de acces public în general. Această modalitate de a accesa volume enorme de informație a fost posibilă mulțumită combinării tehnologiilor de calculatoare și comunicații. La început utilizatorul accesa baze de date situate la mare distanță cu ajutorul unui terminal conectat prin intermediul modemului și a unei linii telefonice publice sau dedicate.

În prezent se utilizează foarte mult microcalculatoarele pentru accesul la baze de date situate la mare distanță. În afara simulării unui terminal de tip clasic, microcalculatoarele permit "downloading"-coborîrea informațiilor de pe calculatorul de tip mainframe pe diskette sau pe discul rigid propriu. Această informație se poate utiliza pentru diverse scopuri începînd de la procesarea textelor pînă la generarea bazelor de date locale și a aplicațiilor specifice.

În prezent există în lume cîteva mii de baze de date de acces public care acoperă virtual fiecare domeniu al activităților economice, politice, sociale, educaționale, artistice, etc.

Accesul la bazele de date publice este simplificat cu ajutorul sistemelor internaționale de telecomunicații prin satelit. Datorită acestor sisteme este posibil în general să se acceseze baze de date situate la mare distanță plătind tariful local pentru o chemare telefonică. Pentru a fi posibil accesul bazelor de date publice utilizatorul trebuie să încheie un contract cu societățile care oferă aceste servicii combinate de telecomunicații și acces la baze de date. Exemple de firme care oferă aceste servicii de teleacces la baze de date publice sînt:

- BRS - Bibliographic Retrieval Services, Latham, New York, USA.
- CompuServe, Columbus, Ohio, USA.
- COMSHARE, Greenwich, Connecticut, USA.
- DIALOG Information Services, Palo Alto, California, USA.
- General Electric services, Rockville, Maryland, USA.
- National Technical Information Services, Springfield, Virginia, USA.
- NewsNet, Bryn Mawr, Pennsylvania, USA.
- Source Telecomputing Corporation, McLean, Virginia, USA.

Pentru inginerul hidrotehnician și pentru aplicațiile înrudite cu mediul înconjurător există deja un mare număr de baze de date de acces public. În continuare se dau cîteva exemple de baze de date care se folosesc în mod intensiv de către inginerii activii în planificarea și exploatarea resurselor hidraulice și ale mediului înconjurător:

- AFEE - Bază de date bibliografice referitoare la poluarea apelor în țările Europene. Acces prin SPIDEL. Produsă de Association Francaise pour l'Etude des Eaux, Paris, Franța.
- ACQUIRE - Bază de date de toxicitate a apelor. Acces prin CIS. Produs de U.S. Environmental Protection Agency.
- NAWDEX - National Water Data Exchange - Este un program cu ajutorul căruia

firmele din domeniul hidrotehnic oferă informații despre identificarea, localizarea și obținerea datelor despre resursele hidraulice. Acces prin U.S. Geological Survey. Produs de National Water Data Exchange.

- SAP-Database - O colecție de monografii despre protecția mediului ambiant și producerea energiei. Produs de Librăria Universității din Lund, Suedia.

- Selected Water Resources Abstracts - Colecție de publicații despre resursele acvatice. Acces prin DIALOG. Produsă de U.S. Department of Interior, Office of Water Resources and Technology.

- WATERNET - Bază de date bibliografice despre problemele practice ale economiei apelor considerând aspecte ale administrării întreprinderilor de alimentare cu apă, poluarea apelor și toxicitate, costuri de energie, tarife, recycling, etc. Acces prin DIALOG. Produs de American Water Works Associates.

- EROS DATA CENTER - Earth Resources Observation System - Bază de date fotografice referitoare la suprafața planetei și resursele naturale. Datele catalogate provin de la Department of Interior, NASA și Department of Defense ale Statelor Unite ale Americii.

- HOMS REFERENCE MANUAL HYDROLOGY TECHNIQUES - Include totalitatea tehnicilor hidrologice operaționale oferite prin transfer de tehnologie. Se indică punctul de contact și o scurtă descriere a tehnicilor de calcul și evaluare hidrologică oferite de către serviciul hidrologic al organizației numite World Meteorological Association. Oferit de HOMS National Reference Center, Office of Hydrology, National Weather Service.

- WATER RESOURCE ABSTRACTS - Include datele provenite de la peste 50 de centre și institute de cercetare a resurselor hidraulice. Datele considerate sînt: planificare (demand, economics, cost allocation), water cycle (precipitații, apă subterană, lacuri, eroziune, etc.) și calitatea apelor. Produs de Water Resources Scientific Information Center, U.S. Geological Survey.

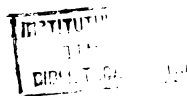
2.2.4.8 Crearea programelor specifice

Există multe situații în care nu există - sau nu se știe de existența lor - programe pregătite pentru soluționarea anumitor probleme specifice.

În acest caz este necesar să se creeze aceste programe în totalitatea lor. Crearea programelor se recomandă numai dacă nu există nimic în domeniul respectiv sau dacă programele disponibile nu satisfac specificațiile concrete.

Este important să se ia în considerare că dezvoltarea propriu zisă a pachetelor de software necesită cca. 20-30% din efortul total. Restul este utilizat pentru testare, corecturi și pregătirea documentației.

În prezent există o serie de tehnici de programare care depășesc în eficiență tehnicile clasice folosite de preferință în inginerie (Fortran, Basic, Pascal, etc.). În lucrarea de față se prezintă o mare parte din aceste tehnici, iar luarea lor în considerare se recomandă în mod insistent datorită marilor economii de timp și efort de programare care pot să rezulte. Tabelele electronice de calculele, bazele de date și anumite programe comerciale specifice pot să elimine în formă parțială sau totală programarea de tip tradițional.



Un instrument de mare eficiență pentru crearea aplicațiilor de inginerie este baza de date care simplifică aspectele de organizare și manipulare a datelor. Așa cum s-a expus în aceasta lucrare dBASE oferă o serie de instrumente de programare foarte eficiente. CLIPPER de exemplu este un limbaj de programare extrem de versatil și puternic, recomandat pentru dezvoltarea aplicațiilor de inginerie complexe și care dispune de o mare cantitate de date. CLIPPER permite și programarea anumitor calcule numerice pretențioase, însă nu se recomandă pentru calcule de tip voluminos și iterativ. Pentru acest tip de calcule se recomandă folosirea unui limbaj clasic pentru programarea aplicațiilor de inginerie (FORTRAN, PASCAL, etc.) obținându-se rutine independente care se asamblează cu modulul de bază dezvoltat în CLIPPER.

CLIPPER aparține în actualitate categoriei de software de dezvoltare celei mai puternice disponibile, pentru microcalculatoare. Eficiența și versatilitatea acestui sistem de dezvoltare de aplicații specifice se datorește următoarelor considerente:

- Se bazează pe limbajul de programare structurată dBASE care se caracterizează printr-o înaltă eficiență și dispune de toată infrastructura de bază de date, necesară pentru organizarea și manipulare a datelor voluminoase. Cu alte cuvinte programatorul de CLIPPER nu trebuie să se preocupe de formatul de înmagazinare a datelor, de metode de pregătire a acestora pentru o găsim rapidă și relaționarea diverselor informații.
- Programatorul poate să scrie funcții proprii pentru utilizarea repetitivă a acestora. Acestea se numesc User Definable Functions (UDF) și se înmagazinează în librării de uz general.
- O mare cantitate de funcții proprii și externe care permit o manipulare a informației la un nivel așa de detaliat că se poate compara cu limbajul generic C sau Assembler. O serie de case de software oferă librării de funcții complementare care au conformat un adevărat univers de programare în jurul lui CLIPPER. Exemple de librării pentru CLIPPER sînt: ProClip, FunkeyLib, The Library, Tom Rettig's Library, Steve Straleys Library, SilverComm Library, etc. Pentru generarea graficelor folosind direct informație de bază de date se oferă funcții speciale ca de exemplu Flipper și DGE. Există o categorie foarte utilă de software de generare automată a codului de programare utilizînd măștile de ecran pe care programatorul le produce în mod interactiv. În aceasta ultimă categorie intră produsele numite UI-Programmer și GENIFER. Lista instrumentele complementare pentru CLIPPER este foarte extinsă, însă enumerarea lor detaliată depășește obiectivul acestei lucrări.
- Amplii librării de funcții financiare, matematice, statistice și de inginerie.
- Posibilitatea de a se dezvolta diverse părți ale programului în alte limbaje de programare (C, Pascal, Assembler, Fortran, etc.) și se pot asambla într-un singur program de execuție combinată.
- Viteza de compilare foarte mare, ceea ce reduce drastic timpul de dezvoltare a programelor voluminoase.

2.3 Tendințele actuale în dezvoltarea și aplicarea microcalculatoarelor.

Dezvoltarea actuală a microinformaticii are momentan următoarele caracteristici:

- Dinamica excesivă a microinformaticii nu permite utilizatorilor normali să se adapteze cu ușurință la o anumită tehnologie informatică datorită schimbărilor conceptuale care sînt prea dese și prea profunde.

- Microinformatica actuală este orientată către "fanaticii" informaticii, utilizatorul final fiind luat în considerare numai în mod marginal.

- Marea majoritate a utilizatorilor la nivel internațional folosesc sistemul de operare MS-DOS. Unica marcă de succes notabil care este fundamental diferită de conceptul MS-DOS este APPLE MacIntosh.

- În ultimul timp au evoluat o serie de calculatoare specializate pentru inginerie (Workstations). În general aceste calculatoare folosesc sistemul de operare UNIX, sau derivate ale acestuia. Mărcile cele mai notabile care oferă microcalculatoare pentru inginerie pe baza sistemului de operare UNIX sînt SUN Microsystems, Apollo Domain, NEXT computer și o serie de derivate ale minicalculatoarelor clasice de tip DEC (Micro VAX), Data General (Micro Eclipse), Hewlett Packard, Data Point, Altos, Siemens, etc.

- O dezvoltare notabilă este calculatorul NeXT care utilizează platforma sistemului de operare UNIX instalată pe o combinație avansată de elemente de microcalculator.

- Se vorbește și se scrie foarte mult despre așa numitul "Birou fără hîrtii" (Paperless office) de cînd se experimentează în mod masiv folosirea microcalculatoarelor. Adevărul este că niciodată nu s-a produs atîta hîrtie ca în prezent. Proliferarea tehnicii informatice permite crearea unui flux de hîrtie fără precedent. Această situație se datorează faptului că este mult mai ușor de a se produce documente "tipărite" cu ajutorul microcalculatoarelor, decît cu mijloacele de tipar clasice. În formă tradițională documentele se elaborau de grupe de persoane specializate în producția cărților (scriitori, design-eri, layout-eri, tipografi, etc.). Noua problemă este, nu numai că se produc mult mai multe hîrtii, ci și că aceste documente sînt pregătite de personal nespecializat în această activitate și în consecință nu satisfac în general niște condiții minime de prezentare.

- În prezent există pe piață o cantitate așa de mare de software că este dificil să se identifice produsele adecvate pentru soluționarea problemelor specifice.

- Se poate nota așa numitul fenomen al "pirateriei" de software. Firmele de software susțin că pierd anual multe sute de milioane de US\$ datorită acestei "piraterii" care nu este altceva decît faptul că utilizatorii copiază programele fără să plătească prețul cerut de către fabricant. Că se copiază software în mod ilegal este adevărat, însă acest fapt nu înseamnă că acest software se și utilizează de către toți aceia care l-au copiat. În general se poate spune că dacă cineva lucrează într-adevar cu un program va termina cumpărîndu-l pentru a obține ultima versiune a acestuia, un manual, garanție, etc. Pentru fabricanții de software este în realitate un fenomen pozitiv pentru că utilizatorii ajung să testeze softwareul fără să creeze fabricantului nici un fel de cheltuieli.

2.4 Evoluția profesiunilor tehnice datorită informaticii.

- La calculatoarele clasice există lanțul: Utilizator, Analist de sistem, Programator, Operator și Calculator. În acest sistem datele trebuie transmise de la unul la altul, iar rezultatele trebuie interpretate de mai multe persoane. Crearea sistemelor de software în acord cu acest sistem tradițional este foarte ineficientă. Din categoria softwareului de utilizare de extremă importanță este tabela electronică de calcul, care permite soluționarea multor probleme fără a se programa de formă tradițională.

- Cu calculatoarele moderne acest lanț se reduce drastic și utilizatorul are mult mai mult contact cu calculatorul în comparație cu situația sus menționată. Calculatoarele se utilizează din ce în ce mai mult, atît de către personal tehnic de înaltă calificare, cît și de personal auxiliar. Prin utilizarea instrumentelor de procesare a textelor și a acelorora pentru executarea calculelor se observă că o serie de activități încep să se transfere de la un grup profesional la altul. Un exem-

plu pentru această situație este inginerul care își pregătește direct cu calculatorul rapoartele tehnice, rămânând secretarei în principiu numai activitatea de corectare finală și imprimarea respectivă. Prin faptul că se dispune de corectori de stil, de ortografie și de dicționare de sinonime inginerul poate crea texte cu un înalt grad de eficiență. Pe de altă parte cu ajutorul instrumentelor avansate de calcul, este posibil în prezent ca personalul auxiliar să execute procese de calcul și de planificare rezervate cu puțin timp în urmă numai persoanelor cu o pregătire tehnică superioară și cu ani de experiență.

- Este încă foarte răspândită ideea că pentru a utiliza calculatoarele electronice este neapărat necesar de a cunoaște în detaliu așa numitele limbaje de programare. Deja de mulți ani se poate spune că acest concept este fals. Evoluția elementelor informatice de utilizare a calculatoarelor permite ca inginerul hidraulic, de exemplu, să se concentreze la rezolvarea problemelor specifice profesiei sale, fără să aprofundeze studiul detaliilor tehnicii de calcul.

- O meserie care se va transforma în mod dramatic este cea a desenatorului tehnic. În viitorul apropiat acesta nu va mai lucra cu planșetă, creion, hârtie, tuș, rapidograf, liniare, și diverse alte instrumente clasice de desen tehnic ci va lucra direct cu microcalculatorul. Utilizând ecranul microcalculatorului se poate desena cu ajutorul unui dispozitiv numit mouse, sau cu ajutorul unui digitizator. O mare parte a calculelor înrudite cu desenele tehnice se execută în mod automat.

- Mulțumită instrumentelor de desen și proiectare asistată de calculator se va experimenta și în activitatea inginerilor, tehnicienilor și a desenatorilor tehnici o suprapunere și o deplasare a activităților. Este foarte important să se prevadă din timp aceste schimbări ale activităților pentru a dispune recalificarea corespunzătoare a participanților în procesul productiv de proiectare a lucrărilor hidrotehnice.

- Proiectarea lucrărilor hidrotehnice, pregătirea studiilor de hidrologie și economie a apelor sînt cunoscute pentru calculele laborioase necesare datorită prelucrării unei mari cantități de date. Tehnicienii care dedică în prezent o mare cantitate de timp executării acestor calcule vor experimenta în viitorul apropiat o mare reducere a volumului de activități datorită implementării microcalculatoarelor. Și în acest caz se recomandă să se prevadă din timp această situație pentru a se permite o recalificare adecvată a personalului tehnic și o nouă distribuție a activităților corespunzătoare.

- Este important să se încurajeze personalul întreprinderilor în învățarea noilor instrumente informatice pentru a se minimiza efectele negative - rezultante naturale - ale perioadei de tranziție de la executarea activităților manuale la cele asistate de calculator. În acest sens se recomandă o introducere generală în microinformatică pentru toate acele persoane care execută activități tehnice și administrative înrudite cu proiectarea și execuția proiectelor hidrotehnice. Acest curs general trebuie să includă și o scurtă introducere în tehnica de procesare a textelor, tabela electronică de calcule, și baza de date. În funcție de specialitățile participanților se recomandă o aprofundare în diverse aplicații specifice ca de exemplu: proiectarea asistată de calculator, Desk Top Publishing, calcul static și de dimensionare a elementelor lucrărilor hidrotehnice, topografie, hidraulică, geotehnică, etc.

3 Posibilitățile utilizării microcalculatoarelor în hidrotehnică

Acest capitol are ca obiective principale trecerea în revistă a metodelor avansate asistate de calculator și conceptuarea unui sistem informațional complex, care pune la dispoziția inginerului hidrotehnician metode de soluționare eficientă a problemelor hidrotehnice. Aceste obiective au fost realizate prin propunerea unei combinații de metode, concepte și programe de calculator de acord cu disponibilitatea conglomeratului informațional-tehnologic în plină dezvoltare. Sistemul conceput este deschis viitorului și preconizează o integrare simplă a noilor tehnologii informatice pe măsură în care acestea vor fi disponibile prin domeniul public sau prin comerț și în consecință cu investiții reduse.

Calcululele hidraulice sînt foarte variate, laborioase și repetitive, ceea ce le face să candideze cu succes pentru o automatizare cu ajutorul calculatoarelor. Inginerul sau tehnicianul care se dedică executării calcululelor hidraulice este permanent confruntat cu necesitatea de a răsfoi îndreptare și manuale care oferă formulele de calcul, diagramele de aplicare grafică a formulelor hidraulice, definiții ale termenilor utilizați, mărimi și relații, unități de măsură, parametri de calcul, etc.

Nici un inginer, sau tehnician chiar cu mulți ani de experiență nu poate reține toate datele, formulele și definițiile în memorie, datorită varietății și volumului mare de informații.

Cu ajutorul microcalculatoarelor disponibile actualmente este posibil să se dezvolte sisteme informaționale pentru a asista inginerii, tehnicienii, cadrele universitare și studenții de a efectua calcule hidraulice cu o eficiență mărită și fără necesitatea de a reține sau a căuta în manuale sau îndreptare informațiile necesare.

Un sistem complex pentru a face posibilă proiectarea și cercetarea asistată de calculator este posibil a fi construit cu ajutorul mijloacelor de calcul disponibile la ora actuală și elemente de hard- și software disponibile în comerțul internațional.

Un astfel de sistem informațional pentru a asista studentul, inginerul sau proiectantul de a executa calcule hidraulice s-ar putea crea folosind următoarele module operaționale:

- **O Bază de Date** comună pentru toate definițiile, parametrii, coeficienți, formule de calcul, materiale de construcții, norme de proiectare și execuție, texte repetitive, etc. Această bază de date se înmagazinează sub formă electronică și se actualizează de așa manieră încît utilizatorii să aibă acces la aceasta prin intermediul disketelor, benzilor sau a altor medii de înmagazinare magnetice, sau prin liniile telefonice tradiționale.
- **Un Sistem Expert** care să-l ajute pe utilizator să găsească cît mai repede posibil metodele de soluționare al problemei concrete, parametrii, formulele, modelele matematice, interpretarea rezultatelor, etc. Așa numitele sisteme "expert" actuale nu au în realitate nimica în comun cu inteligența umană, ci mai bine zis folosesc experiența unor experți umani. Această experiență se acumulează într-un mediu magnetic și se folosește în acord cu anumite reguli predefinite de programator, care la rîndul său trebuie să fie și el un expert în problematica dată. În domeniul calcululelor hidraulice se pot defini foarte multe cazuri în care un sistem expert ar putea ghida utilizatorul în aplicarea metodelor, a formulelor și a parametrilor adecvați în cazul unei situații date.
- **Modulul de calcul** - prin care se execută calcululele, uneori foarte laborioase și iterative, necesare pentru rezolvarea problemei. Aceste calcule se fac în baza metodelor, formulelor și datelor definite într-o formă interactivă cu ajutorul sistemului expert. Datele concrete utilizate se recuperează în formă automată din baza de date disponibilă, creată cu ajutorul primului modul descris mai sus.
- **Modulul de prezentare a rezultatelor** - Pentru a se folosi rezultatele calcululelor de inginerie este necesar ca acestea să fie prezentate de o formă cît mai ușor de interpretat. O metodă foarte

comfortabilă de a se vizualiza rezultatele este prin utilizarea calculatorului însuși aplicînd diverse programe care extrag din baza de date informația relevantă. Datorită practicii tradiționale este necesar să se genereze liste și rapoarte imprimate pe hîrtie. Acestea au avantajul că se pot utiliza și independent de calculator, însă este nevoie ca acestea să se actualizeze de fiecare dată cînd informația primară a fost modificată.

3.1 Bazele de date în hidrotehnică.

Pentru soluționarea problemelor de manipulare a unor date voluminoase cu ajutorul microcalculatoarelor se recomandă utilizarea sistemului dBASE III Plus. Cu toate că există o serie de manipulatori de baze de date mult mai sofisticăți - în parte adaptați pe microcalculatoare a manipulatorilor bazelor de date specifice pentru super-calculatoare - se recomandă dBASE datorită mării popularității internaționale și a disponibilității de o mare cantitate de produse asemănătoare și complementare. Familia de produse dBASE dispune o mare cantitate de aplicații și oferă interfațe de import și export de date cu marea majoritate a programelor de aplicație și a tehnicilor de programare. Utilizînduse limbajul de programare CLIPPER (descriș în capitolul 2.2.2.3) se pot obține soluții informatice profesionale de mare eficiență și confort de utilizare.

Pentru soluționarea manipulării bazelor de date în special se recomandă un produs dezvoltat și adaptat pentru problematica inginerului hidrotehnician de către autor. Concret este vorba de STAFF - Subject Tracking And Fast Find - care este un manipulator de bază de date destinat utilizatorului care nu are timp și interes să-și însușească detaliile tehnicilor de programare dBASE sau CLIPPER pentru soluționarea problemelor practice.

STAFF este un manipulator de bază de date compatibil cu dBASE III Plus, însă independent de acesta, cu care se pot soluționa problemele cu disponibilitate masivă de date, fără a fi necesară folosirea tehnicile de programare tradițională. Sistemul se operează cu ajutorul unor meniuri autoexplicate, a unor tehnici de Windowing, sistem interactiv și resident de explicații și a unei tehnici inovative de prezentare a informației înregistrate în fișiere relaționate. Sistemul este adecvat atît pentru utilizatorul nespecialist în calculatoare, cît și pentru informaticianul versat. STAFF este modulul de bază a unei familii de produse specifice de manipulare a bazelor de date. Această familie include o serie de produse care soluționează problemele tipice de manipulare a cantităților mari de date. Intreaga familie de produse STAFF a fost dezvoltată cu ajutorul compilatorului CLIPPER întregit de o serie de instrumente de programare proprii ale autorului sau proveniente de la case de software Nordamericane. O descriere a programului STAFF și a pachetelor complementare se găsește în Capitolul 4. Documentația completă a programelor STAFF, STAFF-GRAF, STAFF-UTIL și STAFF-REPORT se găsește în anexa E.

Exemple de informații din domeniul calculelor hidraulice, care se pretează unei înmagazinări și manipulări cu ajutorul unui sistem de bază de date de tipul STAFF, ar fi următoarele:

- Lista cu titlurile de literatură de specialitate din domeniul ingineriei hidrotehnice.
- Lista de termeni descriptivi pentru conținutul literaturii de specialitate din lista anterioară. Această listă este multilinguală (engleză, germană, spaniolă și română) pentru a facilita operarea cu literatura de specialitate concepută în diferite limbi.
- Dictionar tehnic poliglot (engleză, germană, spaniolă și română) pentru a facilita traducerea de specialitate, necesare pentru o compatibilizare a tehnicilor de calcul la nivel internațional.
- Lista termenilor de hidraulică și inginerie hidrotehnică în general utilizați cu frecvență, pentru a facilita definiția clară a fenomenelor relevante pentru calcul.
- Tabele și diferite date auxiliare conținute în manualele de inginerie.

- Unități de măsură ale mărimilor fizice exprimate în diferite unități de măsură.
- Valorile principalelor mărimi fizice pentru diferite fluide, dependența acestora de parametri de stare.
- Valorile coeficientului de dilatare termică.
- Valoarea vîscozității cinematice pentru apă.
- Presiunea atmosferică la diferite altitudini.
- Mărimi și coeficienți specifici calculelor hidraulice:
 - Valorile rugozității absolute echivalente.
 - Valorile coeficientului de rezistență hidraulică distribuită λ , obținute din formula lui Altschul.
 - Valorile coeficientului de rugozitate după N.N. Pavlovski.
 - Valorile coeficientului de rugozitate n pentru alții naturale.
 - Valorile coeficientului Chezy C din formula lui N.N. Pavlovsky.
 - Valorile rugozității liniare reduse din formula lui Altschul.
 - Valorile coeficientului Chezy, obținute din formula lui Altschul.
 - Coeficienții de pierderi locale.
 - Viteza limită admisibilă în conducte sub presiune.
 - Valorile limită ale înclinării taluzului canalelor, etc.

3.2 Sistem expert pentru efectuarea calculelor hidraulice.

Un asemenea sistem trebuie să înmagazineze toate regulile necesare pentru a soluționa o problemă dată. Aceasta înseamnă că acest sistem trebuie să fie capabil de a recunoaște problematica și în consecință să ceară datele necesare, să găsească constantele și parametri necesari pentru a soluționa acest tip de problemă și să folosească formulele matematice adecvate pentru problema dată.

Un instrument ideal pentru a programa un sistem expert este VP-Expert, descris în anexa A.

3.3 Instrumente de calcul și exemple de aplicație.

Pentru executarea calculelor tipice ingineriei hidrotehnice se pot utiliza o serie de instrumente foarte eficiente care acoperă practic toată gama de complexitate de calcul:

- **Tabele electronice de calcul.** Aceasta este categoria cea mai răspîndită de utilizare a microcalculatoarelor pentru a efectua calcule numerice. Datorită mării popularități, această categorie este una din cele mai avansate instrumente de utilizare a microcalculatoarelor și oferă o amplă selecție de tehnici de calcul începînd de la calculul algoritmic simplu și acoperă toată

gama pînă la calcule iterative complexe. Datorită mării popularității și a compatibilității directe cu bazele de date de tip dBASE III Plus se recomandă utilizarea tabelii de calcul numită VP-Planner distribuită de Paperback Software International. În anexa A se găsește o scurtă descriere a acestui important instrument de calcul.

- Există o serie de calcule în care soluțiile numerice nu sînt adecvate, ci mai de grabă soluțiile algebrice prin așa numitele metode de matematică simbolică. Exemple de instrumente de calcul pentru aceste situații sînt MathCad, TK-Solver, Mumath/Musimp și EUREKA The Solver. O scurtă descriere se găsește în Capitolul 2.2.3.6.5.

- Pentru unele situații care necesită calcule foarte complexe, cu iterații laborioase rezultă ca instrument de calcul programul specific dezvoltat pentru această situație cu un limbaj de programare tradițional. Limbajele tradiționale cele mai folosite pentru asemenea situații sînt: Fortran, Basic și Pascal. Exemple de probleme complexe soluționate cu ajutorul limbajelor de programare clasică se dau în Anexa C - "Lista programelor utilizate pentru proiectarea sistemelor hidro-termice".

Exemple de calcule hidraulice care se pot soluționa cu ajutorul tabelilor electronice de calcul:

- Determinarea parametrilor jeturilor: Jetul liber, jetul înecat, jetul neîneecat, forța de presiune a jetului liber asupra pereților solizi.

- Calculul comparativ al valorii coeficientului pierderilor de sarcină longitudinale cu diferite formule.

- Formule pentru determinarea coeficientului Chezy C pentru albie deschise: Formula lui N.N. Pavlovsky, Formula lui Agroskin, Formula lui Altschul, etc.

- Calculul rezistențelor hidraulice locale în conducte sub presiune: lărgire bruscă de secțiune, îngustare bruscă de secțiune, lărgirea continuă de secțiune, îngustarea continuă de secțiune, intrare în conductă din rezervor, diafragmă în conductă cilindrică, vane diverse, înbinări între conducte, etc.

- Calculul debitelor pentru curgerea prin orificii, ajutaje și deversoare de diferite tipuri și situații de aplicare tehnică.

- Calculul conductelor sub presiune și a rețelelor de conducte.

- Calculul debitelor în albie deschise și a curgerii în rețele de albie și canale.

3.4 Exemplu de aplicare a noilor tehnologii informatice.

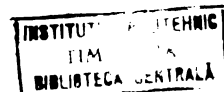
Un scenariu de aplicație a combinațiilor acestor tehnologii în inginerie ar fi de exemplu următorul:

- Pentru realizarea unui proiect hidrotehnic agenția beneficiară prezintă tema generală de proiectare și execuție.

- Prin presă se anunță o licitație publică internațională pentru execuția proiectului definitiv.

- Firmele interesate primesc specificațiile transmise sub formă digitală prin linia telefonică. Această informație se înmagazinează pe discul unui microcalculator.

- Firma care a obținut documentația proiectului decide în decursul unei teleconferințe dacă este în stare să ofere execuția acestei lucrări și în caz pozitiv se decid persoanele responsabile pentru executarea activităților.
- Diverse părți ale datelor se transmit sub formă electronică diferiților colaboratori. Aceștia la rîndul lor realizează ofertele respective și le transmit din nou la centrală unde se elaborează oferta definitivă.
- Se efectuează permanent coordonări cu ajutorul sistemului de comunicații mixt de voce, date, video și imagini.
- Consultațiile cu beneficiarul și cu organismele de diversă natură (Financiare, protecția mediului înconjurător, cartografie și fotogrametrie, servicii de informații hidraulice, climatice, etc.) se efectuează de formă electronică.
- Oferta definitivă se transmite sub formă electronică beneficiarului.
- În etapa de realizare a proiectului există o legătură permanentă de voce, imagini, video, etc. între șantier și diversele birouri de proiectare, supraveghere și administrare.
- Diversele planuri de execuție, devize și alte informații ajutătoare pentru execuție se păstrează pe șantier înmagazinate pe microcalculatoare de tip portabil.
- Informația se actualizează prin intermediul liniei telefonice de fiecare dată cînd este necesar și oportun.
- Informațiile se pot imprima la fața locului folosindu-se imprimante de mare viteză și rezoluție grafică.
- Diversele planuri și calcule se pot actualiza pe șantier de comun acord cu beneficiarul și cu biroul de proiectare.
- Recepționarea obiectelor terminate se înregistrează de formă electronică și se distribuie instituțiilor și firmelor interesate.
- Intreaga documentație tehnică și administrativă se înregistrează cu ajutorul unui sistem electronic de arhivare.



4 STAFF - Contribuție de Software de bază de date.

STAFF și elementele complementare reprezintă instrumente de preparare, manipulare, interpretare a datelor și de prezentare a rezultatelor. Acestea constituie o contribuție a autorului în ceea ce privește dezvoltarea unui sistem de software de amplie utilitate în ingineria hidrotehnică. Posibilitățile de aplicare a acestor instrumente informatice se vor prezenta în capitolele corespunzătoare contribuțiilor aplicative.

Instrumentul de bază de date și modulele complementare ale acestuia au fost dezvoltate de către autor ca o parte a acestei lucrări și pentru soluționarea problemelor tehnice de inginerie și administrative, care se caracterizează printr-o disponibilitate masivă de date. În acest capitol se prezintă pe scurt caracteristicile principale ale programului STAFF, familia de produse de bază de date complementare, categorii de utilizatori, posibilități de aplicare ale instrumentelor de software STAFF și necesitățile de hardware. O descriere amănunțită a sistemului de bază de date STAFF se găsește în anexa E - Manual de operare ale sistemului de bază de date STAFF și a produselor complementare STAFF-GRAF, STAFF-REPORT și STAFF-UTIL.

STAFF este compatibil cu dBASE III Plus, dar independent ca interfață utilizator și sistem de gestiune al bazelor de date. STAFF permite utilizatorului să dezvolte aplicații bazate pe date fără tradiționalul efort de programare. Sistemul este conceput din meniuri ce apar pe parcursul utilizării, tehnologia ferestrelor oferind un foarte puternic și prietenos sistem de gestiune a bazelor de date, adecvat atât utilizatorilor fără experiență de calculatoare personale cât și utilizatorilor experți în dBASE.

4.1 Caracteristicile principale ale programului STAFF.

- Permite crearea de noi fișiere - DBF - de baze de date.
- Adăugarea de noi înregistrări și ștergerea celor care nu mai sînt necesare.
- Un mod de editare foarte eficient pentru informațiile conținute în cîmpurile unei baze de date.
- Comprimarea unei baze de date după ce s-au marcat înregistrări pentru a fi șterse (Pack).
- Ștergerea dintr-o dată a întregului conținut al unei baze de date (Zap).
- O căutare foarte rapidă în foarte mari cantități de informație indexată.
- Căutarea unor de șiruri alfa-numerice este deasemenea posibilă prin căutarea secvențială a întregii informații conținute într-un anumit cîmp.
- Afișarea informației, filtrate și sortate pe ecran sau tipărirea la imprimantă.
- Mari cantități de informație textuală poate fi introdusă pentru fiecare cîmp alfa-numeric al fiecărei înregistrări.
- Libera modificare a structurii bazelor de date.
- Combinarea mai multor fișiere de baze de date într-unul cu o structură nou definită.
- Posibilități de efectuare a unor operații aritmetice pentru cîmpurile numerice ale unor înregistrări selecționate.
- Sînt suportate următoarele formate pentru importarea sau exportarea fișierelor: ASCII, Wordstar-Mailmerge, Word-Perfect - Merge, Comma Separated Value (CSV) și delimitate de un carac-

ter ales de utilizator.

- Compatibilitate totală cu fișierele în format dBase III Plus.

- Aplicații profesionale pot fi dezvoltate pentru cantități uriașe de date, acestea fiind limitate numai de spațiul disponibil pe hard disk.

- Reduce la minimum efortul de manipulare a unor mari cantități de informație prin combinarea conceptelor de tabelă electronică și bază de date. Intrarea datelor, vizualizarea și actualizarea este posibilă prin eficiente funcții de navigare, căutare, copiere și editare a informației.

- Nu este nevoie de programare tradițională; Nu este necesară memorarea de comenzi. Toate operațiile sînt conduse prin meniuri.

- Macro-uri definite de utilizator pentru accelerarea operațiilor repetitive.

- dBLOOKUP - Este o facilitatea foarte eficientă de introducere și vizualizare a datelor: fiecare cîmp al unei baze de date primare poate fi legat cu o bază de date secundară. Cel de-al doilea fișier poate fi vizualizat în relație cu un anumit cîmp specificat al bazei de date primare, dacă se dorește, și informația poate fi extrasă. Conceptul de dBLOOKUP poate fi implementat și pentru cel de-al doilea fișier, deschizînd o a treia bază de date, care să fie într-o anumită relație cu un cîmp specificat. Modul "browse" și căutarea unui subșir alfa numeric specificat în a două și a treia bază de date este de asemenea posibilă. Pînă la cinci baze de date pot fi interrelaționate simultan cu ajutorul acestei facilități.

- În orice moment în care se produce o schimbare majoră într-una din bazele de date cu care se lucrează, este creat un backup al fișierului de date respectiv.

- Facilități de întreținere a unei baze de date cum ar fi găsirea înregistrărilor duble, concatenarea a pînă la cinci cîmpuri, schimbarea locației a două cîmpuri, schimbarea structurii bazei de date, etc. Găsirea și ștergerea înregistrărilor duble poate fi foarte folositoare pentru evitarea creșterii costului expedierilor poștale, care este tipic pentru sistemele automate de trimitere a poștei.

- Utilități operaționale cum ar fi: meniuri care apar pe parcursul folosirii programului, ferestre, calendar și calculator care pot fi apelate în orice moment, facilități de înregistrare a rezultatului obținut pe calculator pentru îmbunătățirea eficienței globale a sistemului.

- Editor de texte a cărui comenzi sînt ca și cele ale WordStar-ului. Textul astfel creat poate fi exportat pentru o utilizare ulterioară cu orice alt editor de texte.

- Informații statistice în legătură cu baza de date în folosință. Această facilitate este de un real folos în redefinirea bazelor de date astfel încît să se optimizeze utilizarea spațiului pe disk.

- Versiunea de execuție a lui STAFF (RunTime Version) poate fi copiată și distribuită liber în conexiune cu baze de date specializate.

- STAFF vine cu structuri de baze de date gata concepute pentru aplicații standard și baze de date uzuale. Se include aplicația PC-MUNDO care este o colecție de baze de date statistice referitoare la 212 țări și 1264 orașe de pe glob.

- Permite o interfață utilizator în mai multe limbi. În afară de engleză, germană și spaniolă, orice altă limba suportată de standardul ASCII de caractere poate fi foarte ușor implementată prin traducerea și/sau întreținerea pentru nevoi personale a textului înmagazinat în fișierele externe.

- Generator de rapoarte eficient.

- Calcule statistice pot fi executate la cerere: minimul, maximul, media, deviația standard, varianța, etc.
- STAFF recunoaște în mod automat monitorul video atașat la calculator și pune la dispoziție o rutină eficientă pentru definirea culorilor și actualizarea acestora.

4.2 Familia de produse de bază de date complementare.

STAFF-ul și familia de produse de bază de date complementare soluționează o mare varietate de aspecte computaționale relaționate cu tehnologia de bază de date. În continuare se prezintă componentele cele mai importante ale acestei familii de produse:

STAFF-GRAF - este un program de generare a graficelor utilizând date numerice înmagazinate în fișiere de tip dBASE (DBF). Caracteristicile acestui program sînt:

- Se pot genera grafice utilizând datele înmagazinate în toate înregistrările disponibile într-un fișier dBASE, sau în anumite înregistrări selecționate printr-un proces de filtrare.
- Tipurile de grafice care se pot genera cu ajutorul acestui program sînt: linie, puncte, bară, bară suprapusă, grafic circular și "high-low" (sus-jos).
- Pînă la șase variabile pot fi reprezentate grafic.
- Diferite tipuri de grafice se pot genera pentru fiecare variabilă.
- Scalarea graficelor se poate face de formă automată sau manuală, normală sau logaritmică.
- Un mare număr de imprimante și plotters se poate folosi.
- Mari cantități de date pot fi graficate, ceea ce permite analiza vizuală a informației originale și sintetice.
- Pentru informația graficată este posibilă determinarea reprezentării regresiei liniare pentru datele disponibile.
- Permite determinarea relației matematice celei mai apropiate cu ajutorul metodei de regresie liniară și polinomială. Acest procedeu permite considerarea de formule polinomiale pînă la gradul opt.
- Programul recunoaște de formă automată tipul de controlator de video. Ecranele considerate sînt: Hercules, CGA, EGA și VGA.

STAFF-REPORT - este un generator interactiv de rapoarte cu considerarea unui fișier DBF de bază și diferite fișiere DBF relaționate cu informația înmagazinată în primul. Acest tip de instrument se numește generator relațional de rapoarte și evită scrierea de programe de rapoarte, care în general sînt laborioase și cer o experiență solidă de programare. Acest program se caracterizează prin:

- Generator de rapoarte care permite crearea unor formate de impresiune cu un maxim de trei linii pentru titlu, trei linii pentru nota de picior de pagină și 17 linii pentru capul tabeli.

- Cu ajutorul unui eficient editor este posibil să se modifice rapoartele create în prealabil.
- Pentru selecționarea informației a fi imprimată utilizatorul poate folosi un sistem eficient de filtrare și sortare a informației.
- Pentru crearea rapoartelor complexe programul dispune de un sistem de selecționare (query), care utilizează operatorii de logică Booleană (AND, OR, NOT, AND NOT, OR NOT) și operatorii relaționali egal (=), mai mare (>), mai mic (<), inegal (<>), mai mare și egal (>=), mai mic și egal (<=) și egalitate cu un lanț de caractere (\$). Crearea expresiilor logice complexe este posibilă cu ajutorul parantezelor aplicate în combinație cu operatorii mai sus enumerați.

STAFF-UTIL - este o colecție de rutine utilitare pentru manipularea și convertirea eficientă a informației înmagazinate în fișiere de tip dBASE. STAFF-UTIL include următoarele rutine utilitare:

- Optimizarea fișierelor din punct de vedere a folosirii spațiului de înmagazinare.
- Generarea de fișiere utilizând informația fișierului de bază. Fișierele noi se pot obține utilizând numărul înregistrărilor, împărțind fișierul de bază într-un număr definit de fișiere rezultante și în fișiere care să nu depășească o anumită mărime dată.
- Efectuarea copiilor de siguranță (backup).
- Efectuarea recuperării informației asigurate cu procesul anterior (restore).
- Compresia și decompresia fișierelor.
- Codificarea și decodificarea informației (encryption/decryption).
- Export și import de informație înmagazinată în format dBASE III Plus de la și spre diverse formate standard în microcalculatoare de tip MS-DOS (Lotus 123, Multiplan, SuperCalc, dBASE II, DIF, CSV, ASCII, WordPerfect și Wordstar).

STAFF DEVELOPER PACKAGE - Acest pachet permite dezvoltarea aplicațiilor specifice de baze de date și distribuirea acestora în combinație cu un așa numit RunTime version. Acest RunTime version nu este altceva decât programul STAFF de bază, cu diferența că nu permite executarea operațiilor de intrare de date noi și funcțiile utilitare sînt inhibate. Versiune redusă a programului STAFF permite accesarea oricărui fișier de tip DBF prezent în sistem și vizualizarea fără restricție a informației înmagazinate în acesta. Acest pachet vine combinat cu STAFF-GRAF, STAFF-REPORT și STAFF-UTIL.

Toate aceste programe se includ în prezenta lucrare ca o contribuție a autorului și pot fi utilizate în Facultatea de Hidrotehnică a Institutului Politehnic "Traian Vuia" Timișoara fără nici un fel de limitare atît timp cît activitățile finale relaționate cu utilizarea acestor programe se limitează la area informaticii aplicate în învățămînt. Pentru folosirea acestor programe în procesul economic-productiv este necesară o aprobare în scris a autorului.

STAFF este un sistem deschis permițînd adăugarea unor module complementare pentru soluționarea diverselor probleme de administrare și manipulare a datelor masive. În continuare se dau cîteve exemple de programe modulare care se încadrează în sistemul STAFF:

- **STAFF-TEXT** - care permite crearea unui text, sau a unei măști care la rîndul lor se pot combina cu informația înmagazinată în fișiere de tip dBASE. Facilități de selecționare a

informației sînt disponibile prin intermediul unui sistem de filtru, sau de "query" complex. Acest sistem este foarte util pentru automatizarea cartelor de administrare a diverselor aplicații cu date intensive: magazii de materiale, piese de schimb, personal al unei interprinderi, biblioteci, librării, laboratoare, etc.

- **STAFF-MASK** - care permite generare de măști de ecran pentru prezentarea documentată a informației înmagazinate în fișiere de tip dBASE. Si în acest caz se dispune de posibilități eficiente de selecționare a informației dorite.

- **STAFF-INTEGRATOR** - care este un generator de meniuri de propozit general, care este însă în primul rînd un complement al produselor familiei STAFF. Cu acest sistem se pot crea meniuri individuale pentru integrarea aplicațiilor uzuale ale unui anumit utilizator executînd aplicații specifice. Sistemul creat cu ajutorul acestui program permite trecerea rapidă și fără efort de la o aplicație la alta. Faptul că datele sînt înmagazinate în același format pentru toate aplicațiile familiei STAFF ușurează foarte mult acest tip de operații combinate.

- **STAFF-DIALOG** - care permite adaptarea sistemului STAFF și a produselor complementare ale acestuia la orice limbă de utilizare care este considerată în setul de caractere ASCII ampliate. Utilizatorul poate să folosească termeni specifici aplicației sale considerînd limitele de spațiu prevăzut de către programul bază.

- **STAFF-MATCH** - care este un sistem prin intermediul căruia se pot efectua operații complexe de comparare a conținutului a două baze de date. Acest sistem se recomandă de a se folosi în orele de neutilizare ale calculatorului, datorită faptului că execută calcule foarte laborioase în cazul că se tratează de fișiere voluminoase. Criteriile de comparare a informației înmagazinate în cîmpurile celor două fișiere pot fi de următoarele tipuri: egal, inegal, mai mare, mai mare și egal, mai mic, mai mic și egal, sub-șir egal, etc. Criteriile de comparare se pot combina folosind operatorii logici: AND, OR, NOT, XAND, și XOR.

- **STAFF-COMM** - care permite efectuare de transmitere a informațiilor la mare distanță prin rețeaua publică de telefonie. Protocoalele de telecomunicație care se pot utiliza prin intermediul acestui program sînt: XMODEM, V23 și V24.

- **STAFF-CALC** - care permite executarea calculelor numerice complexe cu datele înmagazinate în fișiere de tip dBASE. Acest program este adecvat pentru executarea calculelor de inginerie, statistică și financiare aplicate unor cantități foarte mari de informații.

- **STAFF-KIK** - care este un program care prezintă caracteristicile principale ale programului STAFF bazic, care este permanent în memorie, în același timp cu alte programe de aplicație, ca de exemplu tabela electronică de calcule, procesator de texte, sau un program de aplicație specifică. În momentul în care utilizatorul consideră că are nevoie de a accesa o anumită bază de date, apasă o combinație de taste și părăsește temporal aplicația respectivă pentru a căuta informația respectivă.

- **STAFF-SEARCH** - care permite căutarea extrem de rapidă a informației înmagazinate în fișiere de tip ASCII care conțin text liber. Pînă la opt termeni relaționați de formă logică se pot căuta într-un anumit text. Acest program este important, de exemplu, pentru automatizarea căutării textelor de specialitate care se găsesc într-o bibliotecă. În acest fel se pot efectua căutări specifice în texte corespunzînd la cîteva sute de mii de pagini. Este recomandabil ca informația textuală să se introducă cu ajutorul unui scanner care utilizează o tehnică de OCR (Optical Character Recognition), așa cum se explică în capitolul 2.2.3.9 "Sisteme electronice de arhivare". Găsirea rapidă este posibilă datorită indexării prealabile a informației. Acest program se pretează folosirii în relație cu volum masiv de informație înmagazinat pe medii optoelectronice de arhivare - Discuri optice de tip CD-ROM, WORM, etc.

4.3 Categoriile de utilizatori.

STAFF este conceput pentru următoarele categorii de utilizatori:

- Utilizatori de calculatoare personale care au de-a face cu cantități mari de informație și nu sînt specializați suficient pentru a dezvolta aplicații complete în domeniul bazelor de date. STAFF este o unealta pentru utilizatorii care doresc să-și rezolve independent problemele referitoare la gestiunea datelor, fără să depindă de colaboratori externi sau de un departament centralizat de prelucrare a datelor.
- Creatorilor de aplicații specializate în baze de date destinate unui număr mare de utilizatori care nu au cunoștințe detaliate despre calculatoarele personale. Distribuția pachetului de programe specific unei anumite aplicații se face împreună cu o versiune de execuție (Run-Time version) destinată numai acelei aplicații particulare.
- Utilizatori ai unei baze de date specializate create și distribuite în condiții descrise la a doua categorie de utilizatori.
- Utilizatori avansați de dBASE, programatorilor, sau utilizatorilor de aplicații dezvoltate în dBASE sau alte aplicații de software compatibile cu dBASE, cum ar fi Clipper, Foxbase, Quicksilver, etc., care doresc să manipuleze eficient fișiere de tip DBF fără a folosi dBASE sau alte produse compatibile.
- Corporații cu un înalt nivel de implementare a microcalculatoarelor cu sistemul de operare MS-DOS, care sînt în proces de instruire a personalului pentru sarcini de gestionări de baze de date, și care folosesc standardul industrial dBASE. O foarte intensivă utilizare a gestiunii bazelor de date poate fi obținută prin folosirea lui STAFF fără a fi nevoie de o investiție mare pentru software-ul dBASE care are un preț ridicat, necesitînd și un antrenament extensiv pentru utilizarea sa.

4.4 Posibilități de aplicare ale instrumentelor de software STAFF.

Posibilitățile de aplicare a STAFF-ului acoperă un spectru foarte larg. Exemple de baze de date de interes general care pot fi create și manipulate cu ajutorul lui STAFF sînt: adrese de interes public sau particular, liste telefonice, fișiere personale, clienți, înregistrări medicale, bibliografice, cataloage speciale de software, administrarea sau evaluarea de teste, date de personal, etc.

În ingineria hidrotehnică STAFF-ul se poate utiliza pentru efectuarea de activități tehnice și administrarea informațiilor. Exemple pentru acestea sînt: calcule statistice, informații tehnice de toate tipurile, liste bibliografice, liste de mentinere a elementelor mecanice, date hidrologice, materiale de construcții, liste de preturi, date climatologice, date de geotehnică, costuri unitare, serii de măsurători hidrologice, valori necesare pentru operarea centralelor hidroenergetice și multe altele.

În capitolul 5.1 se prezintă o serie de aplicații tipice ale bazelor de date în ingineria hidrotehnică. Aceste exemple reprezintă contribuții ale autorului.

4.5 Necesități de hardware.

STAFF-ul necesită un calculator IBM PC sau compatibil cu 640 KB de RAM, un disk standard, un hard disk, un monitor monocrom sau color cu sau fără capabilități grafice și o imprimantă dacă este necesară crearea de documente. Hardware-ul descris trebuie să fie utilizat sub sistemul de operare MS-DOS 3.0 sau o versiune ulterioară a acestuia.

5 Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică.

În acest capitol se prezintă o serie de contribuții concrete ale autorului în domeniul dezvoltării de aplicații ale microcalculatoarelor în hidrotehnică și în domenii complementare. O parte din aceste aplicații sînt în legătură cu metodologiile de planificare a sistemelor hidrotehnice complexe, așa cum se prezintă în anexa D al acestei lucrări. O altă parte a aplicațiilor concrete prezentate sînt relaționate cu activitățile profesionale combinate de inginerie și informatică ale autorului. Unele din acestea sînt dezvoltate în special în cadrul acestei lucrări pentru a exemplifica situații specifice de aplicare, iar altele fac parte din proiecte de implementare a informaticii în inginerie. Contribuțiile prezentate în acest capitol sînt doar o mică parte a dezvoltărilor informatice efectuate de către autor în domeniul informaticii aplicate în hidrotehnică. Nu s-au prezentat mai multe aplicații datorită spațiului limitat disponibil pentru o lucrare de acest gen. În anexele informatice atașate lucrării sînt prezentate aplicații care nu sînt descrise în lucrare, care însă pot fi de mare folos pentru exemplificarea tehnicilor de calcul. O listă completă a aplicațiilor considerate în anexele informatice este prezentată în cuprinsul de la începutul lucrării și în descrierea anexelor informatice prezentate la sfîrșitul acestei lucrări.

Această lucrare are un caracter predominant informatic și de aceea se structurează contribuțiile din acest punct de vedere. Ținîndu-se cont de aceasta, contribuțiile concrete s-au grupat în felul următor:

- Considerații generale și recomandări privind aplicarea sistemelor de bază de date și aplicarea acestora.
- Aplicarea tabelor electronice de calcul.
- Aplicații dezvoltate cu limbaje de programare de înalt nivel.

5.1 Aplicarea sistemelor de bază de date.

Instrumentul informatic căruia i se dă cea mai mare atenție în această lucrare este baza de date. Nu numai că majoritatea aplicațiilor sînt dezvoltate cu ajutorul unui instrument de manipulare și administrare a datelor, dar și acest instrument ca atare este o contribuție a autorului. Instrumentul de administrare și manipulare a datelor este STAFF și o descriere a acestuia se găsește în capitolul 4 și în anexa E.

În acest subcapitol se prezintă contribuțiile în legătură cu implementarea sistemelor de bază de date în general, pentru soluționarea problemelor de inginerie hidrotehnică și relaționate cu acestea.

5.1.1 Considerații generale și recomandări privind aplicarea bazelor de date.

În actualitate există un mare număr de sisteme de bază de date disponibile prin diverse canale de distribuție. Diversele sisteme de bază de date nu sînt comparabile într-o formă directă. Eficiența lor trebuie căutată în corelație cu tipul de aplicație pentru care se vor folosi. Un sistem de bază de date poate fi foarte bun pentru un anumit tip de aplicație și inutilizabil pentru alt tip. Nu este neapărat valabilă considerația că un program scump și cu multe caracteristici este cel mai bun pentru a se soluționa o anumită problemă dată. În general programele foarte puternice sînt și foarte dificile de utilizat din cauza marii cantități de opțiuni pe care le prezintă. În continuare se vor prezenta pe scurt criteriile practice de preparare a aplicațiilor de bază de date.

Este foarte important ca utilizatorul să aleagă de la bun început instrumentul de manipulare a datelor cel mai adecvat, dat fiind că utilizarea unui sistem inadecvat poate rezulta foarte costis-

itoare și ineficientă.

Pentru a se alege instrumentul adecvat de manipulare a datelor și pentru pregătirea aplicației în sine se recomandă utilizarea procedeeelor și elementelor prezentate în continuare.

- Intr-o primă fază de pregătire, fără a se utiliza calculatorul, este nevoie să se facă mai întâi o planificare tradițională utilizând creionul și hîrtia. În aceasta fază calculatorul se poate folosi din cînd în cînd pentru a se proba anumite ipoteze de manipulare și prezentare a datelor.
- Se concep mai multe posibilități de soluționare a problemei de administrare și manipulare a datelor considerînd corelațiile datelor în contextul aplicației concrete.
- Se definesc rapoartele de prezentare a rezultatelor, aceasta constituind o parte importantă a etapei de pregătire.
- Se definesc codurile de acces a informațiilor și a structurii aplicației.
- De asemenea se răspunde în această fază la următoarele întrebări:
 - Care sînt necesitățile de creștere a sistemului în viitor ?
 - Care este tipul de instrument de bază de date care se pretează cel mai bine pentru soluționarea problemei date ?
 - Există date disponibile în alte formate de inmagazinare, care se pot transfera de formă simplă ?
- În această fază inițială este necesar să se facă o serie de încercări pentru a se demonstra practic fezabilitatea utilizării unui anumit instrument de manipulare a datelor.
- Principalele etape în realizarea unui proces informatic sînt:
 - Colectare informației inițiale.
 - Dezvoltarea unui prototip cu circa 10-15 înregistrări de probă.
 - Prepararea de rapoarte caracteristice pentru aplicația data.
 - Prezentarea rezultatelor utilizatorilor potențiali pentru a se obține comentarii.
 - Adaptarea modelului pentru cerințele practice ale utilizatorilor.
 - Îmbunătățirea iterativă a modelului.
- După ce s-a definit procesul informatic se trece la pregătirea specificațiilor sistemului viitor. Pentru a se crea un document de specificație completă și adecvată este necesar să se răspundă în continuare la următoarele întrebări:
 - Ce date se consideră în baza de date ?
 - Exista exemple de documente cu datele de intrare ? Este adecvată forma de prezentare actuala a datelor de intrare, sau sînt necesare modificări de prezentare a acestora ?
 - Care este volumul actual și proiectat al informației ?

- Cît de des este necesară actualizarea informației ? Care sînt datele care se vor actualiza ?
- Va rămîne structura datelor constantă în timp sau nu ?
- Ce tip de consultații se vor executa cu informația disponibilă ?
- Ce tip de rapoarte standard se vor necesita ?
- Ce tip de calcule și tranzacții se efectuează cu datele disponibile ?
- Este necesară crearea unui program specific sau nu ?
- Cîte persoane vor utiliza fișierele de date?
- Se vor utiliza fișierele de date și pentru alte aplicații ?
- Sînt necesare precauțiuni speciale pentru manipularea datelor ? Dar pentru siguranță, privacitatea și asigurarea datelor ?
- Ce necesități de interrelaționare a datelor există cu alte aplicații specifice, procesori de texte, tabele electronice de calcul, programe de graficare, etc.?
- Ce necesități de înlănțuire a aplicației există cu calculatoare de alt tip, sau cu periferii de tip special ?
- Care este lungimea și tipul individual al cîmpurilor de înregistrare a datelor ?
- Este necesară utilizarea informației codificate ? Este recomandabil să se evite informația codificată de formă numerică.
- Este necesară definirea limitelor superioare și inferioare pentru informația numerică ?
- Ce probabilitate de modificare viitoare a structurii bazei de date există ?
- Este structura bazei de date completă ? Sînt toate cîmpurile necesare în viitor ?
- Sînt numele cîmpurilor auto-explicative ?
- Sînt unitățile de măsură folosite evidente ?
- Se folosesc abrevierile de formă consistentă ?

În capitolul 5.1.3.5 se prezintă o bază de date care conține peste 500 de produse de software pentru administrarea datelor și care poate fi utilă tocmai în etapa de alegere a sistemului de bază de date.

Majoritatea sistemelor practice de bază de date prezentate în acest capitol au fost dezvoltate cu ajutorul sistemului STAFF. Acest sistem de bază de date pentru microcalculatoare a fost dezvoltat de către autor și se descrie în capitolul 4 și în anexa E. Sistemul STAFF se include în anexa informatică AI-2. Acesta poate fi folosit pentru a se executa modelele prezentate și pentru a dezvolta noi aplicații de inginerie hidrotehnică sau de altă natură.

STAFF și familia de produse complementare acoperă marea majoritate a problemelor de manipulare a datelor pe microcalculatoare. Această tehnologie se limitează la aplicații care nu sînt de o complexitate care să necesite o programare specifică. Pentru practica normală a

inginerului hidrotehnician se poate spune că o mare parte a aplicațiilor de manipulare a datelor masive se poate soluționa cu STAFF.

Sistemul de bază de date pentru inventarierea și evaluarea costurilor unei rețele de canalizare - GENISYS prezentat în capitolul 5.1.2.3 - a fost dezvoltat cu ajutorul sistemului de bază de date programabile CLIPPER, care se bazează pe sistemul de bază de date cel mai popular pentru microcalculatoare dBASE III Plus. Acesta este un exemplu complex de bază de date programată, pentru care un sistem de tip STAFF nu ar fi fost suficient pentru soluționarea integrală și automată a problemei.

În continuare se prezintă o serie de contribuții în legătură cu aplicații în hidrotehnică și domenii relate.

5.1.2 Prelucrarea unor sisteme de date masive de inginerie hidrotehnică.

Aicea se prezintă exemple reprezentative de prelucrare a unor sisteme de date masive de inginerie hidrotehnică.

5.1.2.1 Analiza seriilor de măsurători ale nivelului de apă subterană.

În prezentul exemplu se utilizează datele reale corespunzătoare puturilor de captare a apelor din zona orașului Neu Isenburg din landul Hessen în Republica Federală a Germaniei.

S-au utilizat datele măsurătorilor de nivel piezometric. Datele originale au fost disponibile în formă de fișier dBASE cu 2614 măsurători efectuate în 89 puncte diferite. Fișierul inițial numit NIGWDAT.DBF a avut o mărime de 107400 Bytes. Structura inițială a acestui fișier a fost:

STATION_1	C	10	- Numele stației de măsurare
DATUM	D	8	- Data de efectuare a măsurării
UHRZEIT	C	5	- Ora de efectuare a măsurării
ABSTICH	N	6	- Cota terenului - cota apei subterane
GWSTAND	N	7	- Nivelul apei subterane în m
LEER 4	C	4	- Câmp fără informație

Sus se prezintă în secvență: numele câmpului, tipul informației (C-caracter, D-dată, N-Număr), lungimea câmpului, numărul de decimale.

Cu ajutorul programului STAFF s-a procedat la reducerea spațiului necesar. S-a folosit opțiunea de DB Statistics. Cu ajutorul acesteia s-a determinat o supradimensionare a câmpurilor STATION_1 și LEER4. Cu ajutorul programului STAFF s-au redus lungimea câmpului STATION_1 de la 10 caractere la 6, iar câmpul LEER4 s-a eliminat dat fiind că nu conținea nici un fel de informație. Mărimea fișierului corespunzător s-a redus la 86457 Bytes, ceea ce reprezintă o reducere de 20943 Bytes (19.5%). Această reducere extrapolată la aplicațiile de inginerie de anvergura normală poate însemna importante economii în termen de hardware utilizat (în special disc rigid) și de timp necesar pentru executarea proceselor.

Ca exemplu de analiză numerică și de consistență a datelor s-a considerat un grup de 6 stații de măsurare care s-au separat din masa măsurătorilor efectuate. Separarea datelor s-a făcut de felul urător: S-a utilizat opțiunea Rapoarte, declarându-se ca filtru numele câmpului STATION_1 de formă succesivă egal cu NI001, NI002,NI006. După ce s-au filtrat registrele cu numele respective s-au obținut pentru fiecare stație de măsurare 30 de registre

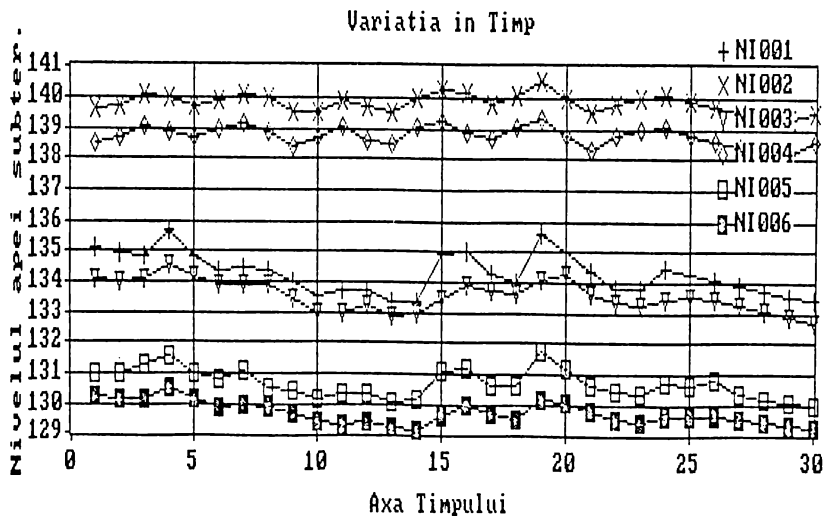
corespunzătoare la diferite date în care s-au efectuat măsurătorile. De această manieră s-au generat 6 fișiere de tip DBF, care s-au denumit NI001.DBF, NI002.DBF,..... NI006.DBF.

O alternativă de a se efectua analiza datelor este de a se utiliza programul VP-Planner. Se încarcă una lângă alta cele treizeci de registre ale celor șase fișiere NI001.DBF până la NI006.DBF în tabela lui VP-Planner. Tabela de VP-Planner care s-a obținut în această formă sa înregistrat pe discul magnetic într-un fișier cu numele ALLSIX.WKS.

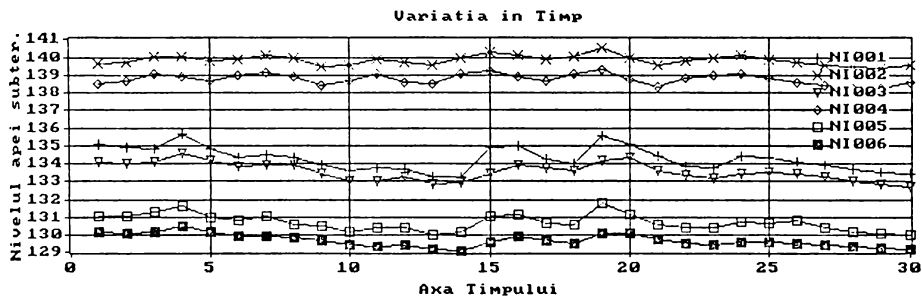
S-a făcut o analiză a zilelor de efectuare a măsurătorilor pentru a se determina dacă există o coincidență între acestea. S-au sumat valorile interne corespunzătoare zilelor de efectuare a măsurătorilor. S-a obținut aceeași sumă, ceea ce înseamnă că s-au utilizat aceleași valori parțiale. Ca o verificare adițională s-au sumat valorile interne ale zilelor de efectuare a măsurătorilor pentru fiecare linie orizontală. Cifra rezultantă s-a împărțit între numărul șirurilor considerate (6) și s-a obținut data de comparație.

În continuare s-au clasificat informațiile în acord cu zilele în care s-au efectuat măsurătorile de nivel. Clasificarea s-a făcut de la inferior la superior obținându-se de acest fel prima dată a șirului 07.12.1983, iar ultima data este 06.11.1989. Clasificarea s-a efectuat folosind seria de comenzi /DSD<Data Range=A2..AL31>P<AK2>AG.

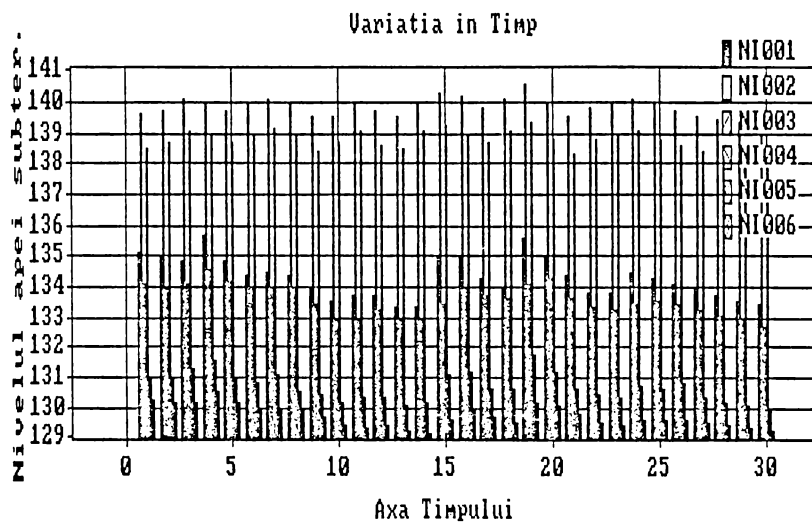
Pentru analiza consistenței datelor s-a efectuat o graficare a șirurilor respective. Graficarea s-a efectuat cu următorul tip de comenzi: /GTLA<F2..F31>V. Graficul obținut se poate vedea pe ecran, se poate imprima cu ajutorul imprimantei și se poate înregistra într-un fișier pe disc pentru a se folosi în relație cu alt pachet de software de graficare. Graficarea informației se poate executa și cu programul STAFF. În următoarele figuri se prezintă o serie de grafice care se pot folosi pentru demonstrarea consistenței informațiilor bazice și pentru alte scopuri de prezentare. În următoarea figură se poate observa reprezentarea grafică lineară a primelor șase șiruri de măsurători.



Toate activitățile de scalare și reprezentare se efectuează de formă automată fără nici un fel de intervenție a utilizatorului. Unică informație care trebuie să se introducă de către utilizator sînt parametrii de definiție a graficei. Grafica mai sus prezentată se poate produce la alte scări folosind numai niște simple comenzi. În următoarele figuri se dau exemple de grafice prezentate la o scară redusă.



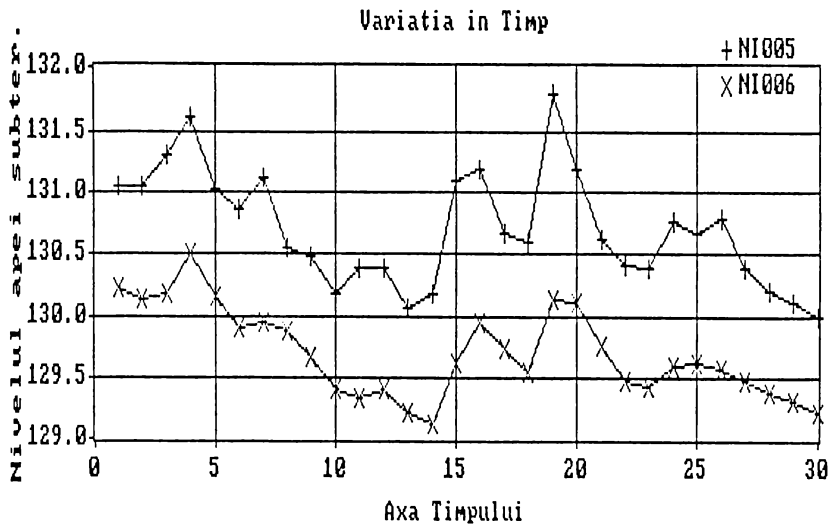
În următorul grafic se prezintă aceeași informație ca mai sus însă cu tipul de reprezentare bară.



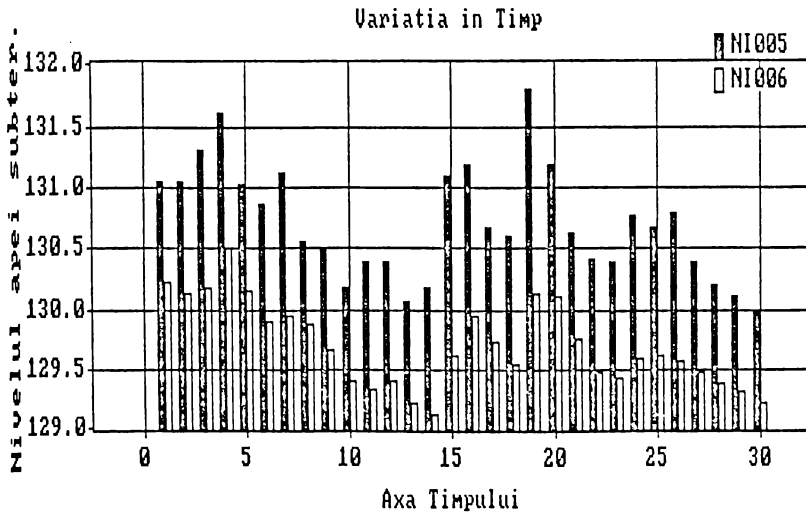
Din graficele sus prezentate se poate observa că datele prezintă o consistență aparentă bună, ceea ce este în acord cu condițiile de scurgere a apei subterane într-un teren dat.

Pentru a se efectua o analiză mai detaliată a consistenței datelor s-au reprezentat în formă grafică numai două șiruri care prezintă valori relativ apropiate. S-au ales șirurile de valori corespunzătoare puțurilor NI005 și NI006.

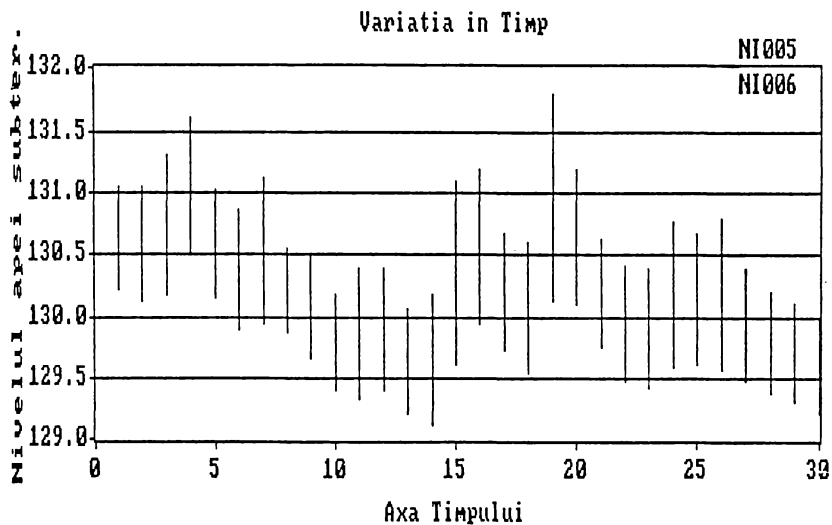
În figura următoare se prezintă diagramele liniare pentru două șiruri de măsurători pentru a permite o analiză mai de detaliu.



În următoarea figură se prezintă aceleași două șiruri, însă într-o reprezentare de diagramă de bară.



O formă utilă de reprezentare grafică a informației este cea de diagramă "high-low" (susjos), care se pretează pentru identificarea grafică a rangurilor de variație.



In continuare s-a procedat la o simplificare a datelor pentru a se execută anumite calcule. S-au eliminat acele coloane care nu erau de relevanță (ora de 12.00 pentru toate măsurătorile efectuate, coloana cu ziua măsurătorilor s-a lăsat numai o singură dată, etc.)

Sortările s-au efectuat cu opțiunea Sortare/Vizualizare a programului STAFF. Pentru a se obține clasificarea s-a introdus în câmpul Datum valoarea 1. Sortarea s-a efectuat pentru toate fișierele NI001.DBF..... NI006.DBF. Informația clasificată s-a gravat în fișierele NIS001.DBF NIS006.DBF.

Cu fișierele clasificate s-a procedat mai întâi la efectuarea unor calcule statistice, tot cu ajutorul programului STAFF. Pentru efectuarea calculelor statistice s-a utilizat opțiunea Vizualizare pentru fișierele clasificate corespunzătoare fiecărei stații de măsurători. Se mișcă cursorul pe câmpul numeric pentru care se dorește a se efectua calculele statistice și se apasă de formă simultană <Alt+F5>. Rezultatele obținute sînt: Suma, Valoarea minima, Valoarea Maximă, Valoarea Medie, Variația și Devierea Standard.

Reprezentările grafice mai sus prezentate s-au efectuat folosind imprimanta de tip laser Centronix Page Printer 8. Folosinduse o imprimantă de matrice de puncte se obține o calitate comparabilă, cu diferența că imprimarea durează mult mai mult timp. Datele corespunzătoare acestui exemplu de aplicare a unui sistem de bază de date se găsesc în anexa informatică AI-3.

5.1.2.2 Aplicarea unei baze de date la prelucrarea datelor climatologice

În acest exemplu se tratează de o bază de date climatologice obținută din Republica Dominicană. Datele se găsesc înregistrate pe mediu magnetic în formatul dBASE III Plus. Fișierul original a fost obținut prin curtezia Institutului Național de Resurse Hidraulice a Republicii Dominicane numit "Instituto Nacional de Recursos Hidraulicos" (INDRHI). Aceasta se numește CL0401.DBF și ocupă un spațiu de 957.343 Bytes. În continuare se dă structura acestui fișier:

#	Numele	Typ	Lățime	- Comentariu
1	FCOL	D	8	0 - Data măsurătorii
2	IP08	N	4	0 - Precipitația la ora 08:00
3	IP20	N	4	0 - Precipitația la ora 20:00
4	PICHE	N	4	0 - Evaporația Piche
5	TANQUEA	N	4	0 - Evaporația în Recipientul A
6	TANQUEC	N	4	0 - Evaporația în Recipientul C
7	TEMPMAX	N	4	0 - Temperatura Maximă
8	TEMPMIN	N	4	0 - Temperatura Minimă
9	TBS08	N	4	0 - Temperatura bulbo seco 08 h
10	TBS14	N	4	0 - Temperatura bulbo seco 14 h
11	TBS20	N	4	0 - Temperatura bulbo seco 20 h
12	TBH08	N	4	0 - Temperatura bulbo humedo 08 h
13	TBH14	N	4	0 - Temperatura bulbo humedo 14 h
14	TBH20	N	4	0 - Temperatura bulbo humedo 20 h
15	PRES08	N	5	0 - Presiunea atmosferică 08 h
16	PRES14	N	5	0 - Presiunea atmosferică 14 h
17	PRES20	N	5	0 - Presiunea atmosferică 20 h
18	VDIR08	N	1	0 - Direcția vântului 08 h
19	VDIR14	N	1	0 - Direcția vântului 14 h
20	VDIR20	N	1	0 - Direcția vântului 20 h
21	VEL0308	N	4	0 - Viteza vântului la 3 m și la 08h
22	VEL0314	N	4	0 - Viteza vântului la 3 m și la 14h
23	VEL0320	N	4	0 - Viteza vântului la 3 m și la 20h
24	VEL1008	N	4	0 - Viteza vântului la 10 m și la 08h
25	VEL1014	N	4	0 - Viteza vântului la 10 m și la 14h
26	VEL1020	N	4	0 - Viteza vântului la 10 m și la 20h
27	VEL01	N	4	0 - Viteza medie a vântului la 1 m
28	NUB08	N	1	0 - Nubozitatea la 08 h
29	NUB14	N	1	0 - Nubozitatea la 14 h
30	NUB20	N	1	0 - Nubozitatea la 20 h
31	RAD	N	5	0 - Radiația solară
32	HORAS	N	4	0 - Ore cu soare
TOTAL			119	

Cu ajutorul programului STAFF s-a vizualizat conținutul fișierului sus descris. În total fișierul conține rezultatele măsurătoriiilor sus menționate efectuate pentru 8036 zile începând cu data de 01.09.1967 și terminând cu data de 31.08.1989.

O serie de valori sînt de -100. Această valoare nu corespunde cu realitatea și de aceea se consideră că s-a introdus în situația în care nu s-a efectuat măsurătoarea respectivă.

În continuare se dau exemple de analiză numerică care s-au efectuat cu ajutorul familiei de programe STAFF:

- Determinarea zilelor în care nu s-au înregistrat precipitații pînă la ora 08 h și pînă la ora 20 h. Pentru aceasta se folosește filtrul prevăzut în STAFF sub opțiunea de menu Vizualizare. S-au definit condițiile $IP08=0.00$ și $IP20=0.00$. S-a determinat că în perioada de timp cuprinsă între 01.01.1985 și 31.08.1989 au existat 4480 zile în care s-a îndeplinit condiția mai sus enunțată.

- S-au analizat înregistrările efectuate între 01.06.1983 și 31.08.1989. S-a fixat filtrul pentru a selecționa înregistrările cu valorile evaporatiei în tancul A mai mari sau egale cu zero. 2163 de înregistrări au satisfăcut această condiție.

- Calculul anumitor valori statistice corespunzătoare celor 2163 de înregistrări selecționate. Pentru a se obține rezultatele analizei statistice simple se mișcă cursorul pe coloana cu numele TANQUEA și se apasă simultan tastele $\langle ALT+F5 \rangle$. Valorile statistice obținute sînt următoarele:

- Procentajul înregistrărilor care corespund criteriului de filtrare. Cele 2163 de înregistrări filtrate din totalul de 8036 reprezintă 26,92%.

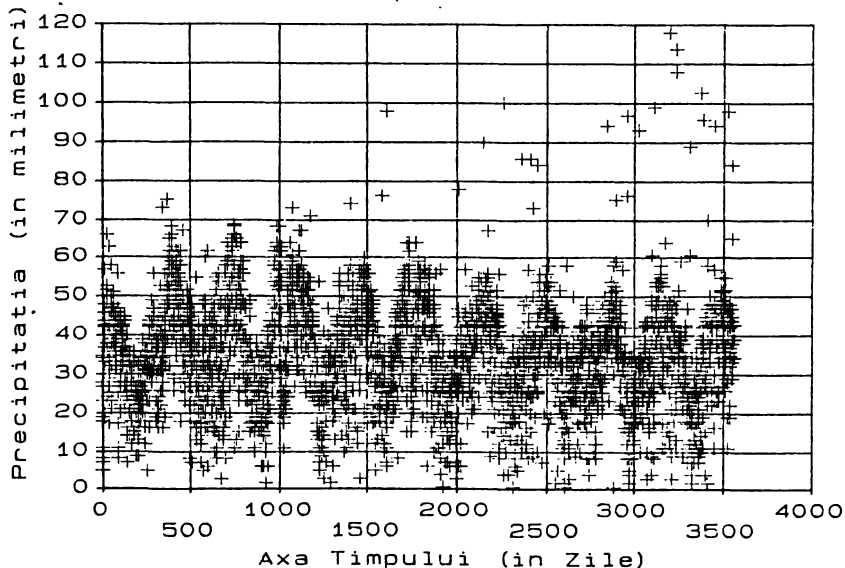
- Suma tuturor valorilor în cîmpul TANQUEA al înregistrărilor filtrate este de 75.408,00

- Valoarea minimă în cîmpul TANQUEA al înregistrărilor filtrate este 1,00, valoarea maximă este 118,00, iar valoarea medie este de 34,8627.

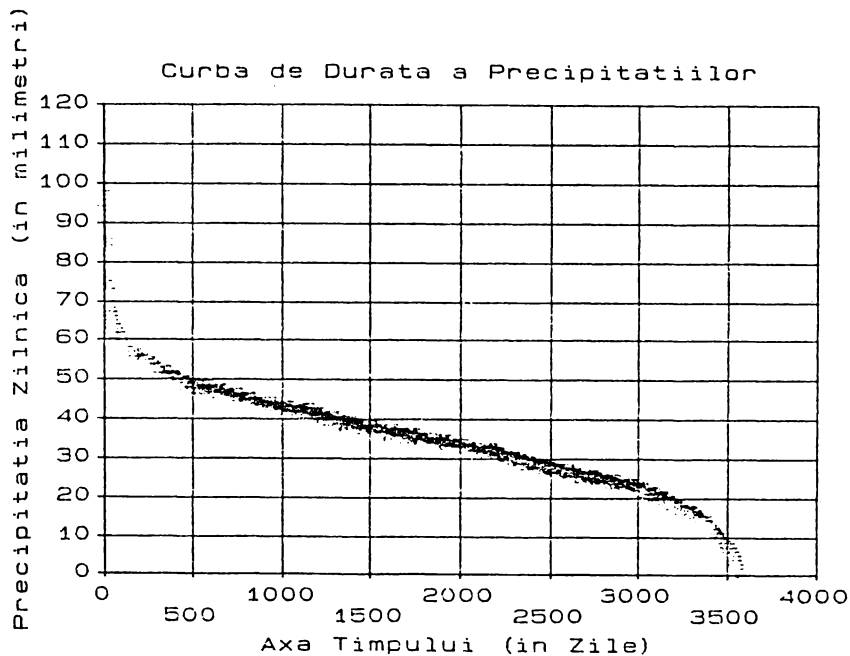
- Variația valorilor cîmpului TANQUEA al înregistrărilor selecționate este de 185,75, iar devierea standard este de 13.6291.

- Analiza variației în timp a valorilor numerice corespunzătoare evaporatiei pentru cele 2163 de înregistrări selecționate se poate efectua cu ajutorul programului STAFF-GRAFF. În următoarea figură se prezintă diagrama de variație în timp obținută cu programul STAFF-GRAF.

Variația în Timp a Precipitațiilor: 01.06.1979-31.08.89



- În continuare se prezintă diagrama curbei de durată pentru aceleași informații prezentate mai sus. Curba de durată s-a obținut printr-o sortare a valorilor de la major la minor. Sortarea s-a efectuat cu modulul de bază STAFF, iar graficarea cu STAFFGRAF.



Analiza cantitativă a informației acestor histograme și curbe de durată pot să ducă la concluzii semnificative pentru climatologul experimentat. Important este că instrumentele de manipulare a datelor și de calcul automat prezentate reduc la un minim activitatea de rutină de clasificare și sortare a informației și de executare a calculului. De asemenea se evită munca laborioasă și de rutină de prezentare a rezultatelor în formă de tabele imprimate, datorită mecanismului eficient de structurare și producere a rapoartelor. Crearea graficelor de tot tipul este posibil cu instrumentele mai sus prezentate într-o fracțiune de timp în comparație cu executarea lor de formă manuală.

Diagramele mai sus prezentate s-au executat cu ajutorul unui ploter de penie cu opt culori de marcă Hewlett-Packard, modelul 7575. Calitatea acestor grafice este evident superioră a celor prezentate în capitolul anterior și executate cu imprimanta de tip laser și în plus acestea pot utiliza mai multe culori. Pe de altă parte efectuarea acestor grafice durează mult mai mult datorită faptului că fiecare punct se produce într-o secvență prestabilită. Pentru graficele de mai sus, care conțin peste 3500 de puncte fiecare, procesul de desenare automat a durat cca. 20 de minute. În comparație crearea celorlalte grafice cu imprimanta de laser durează sub 2 minute. Datele corespunzătoare exemplurilor mai sus prezentate se găsesc în anexa informatică AI-4.

5.1.2.3 Aplicație de bază de date pentru analiza unei rețele de canalizare.

GENISYS - Este un sistem de cuantificare a investiției unui sistem existent sau proiectat de canalizare tipic pentru zonele urbane, rurale sau industriale. Acest program s-a elaborat de către autor cu scopul de a facilita activitățile de proiectare și administrare a rețelelor de canalizare tipice pentru inginerul hidrotehnician specializat în lucrări edilitare. Sistemul permite înmagazinarea și manipularea datelor în formă electronică, ceea ce usurează operațiile rutinare dat fiind că se evită în mare parte reprezentările planurilor și a diverselor liste operative pe hârtie și de formă tradițională. Numele programului este o prescurtare a definiției germane a sistemului: GEeemide-Netz-Information-SYstem.

GENISYS este un exemplu de aplicație în ingineria hidrotehnică a bazei de date. Utilizarea unei programări tradiționale, folosind un limbaj de programare consacrat pentru rezolvarea problemelor de inginerie, ar fi rezultat foarte ineficient datorită faptului că o mare parte a efortului s-ar fi cheltuit pentru manipularea datelor. Aplicând un sistem de bază de date programabilă de tip dBASE a rezultat foarte convenabil, datorită faptului că efortul de analiză de sistem și programare s-a concentrat la problematica de inginerie economică în sine, dat fiind că toate aspectele complexe ale manipularii datelor a fost soluționată de formă automată de către sistemul utilizat (dBASE-CLIPPER).

Datele necesare pentru operarea sistemului sînt: caracteristicile fizice ale colectoarelor de canalizare și a căminelor de vizitare (cotele terenului, a profilelor canalului, a canalelor aductoare și racordate cu canalul principal), integritatea elementelor, eventuale elemente dăunate și descrierea acestora (această informație rezultă din investigațiile cu roboți teleghidatți, care mobilizează o cameră de televiziune), tipul profilului de canal, parametrii hidraulici rezultanți din alte modele de calcul. Datele se introduc în sistem de formă interactivă folosind o serie de măști de ecran sau un digitizator. Un minim de date de intrare este suficient pentru definirea sistemului, dat fiind că sistemul dispune de un algoritm foarte eficient de stabilire a topologiei rețelei de canalizare.

Sistemul folosește conceptele de organizare a bazei de date relaționale dBASE III+ și programarea s-a efectuat în CLIPPER. Rutina de determinare a topologiei a fost la început făcută în Turbo Pascal însă cu versiune îmbunătățită al compilatorului CLIPPER s-a ajuns la un calcul mai eficient.

GENISYS produce în formă automată întrarea de date pentru AUTOCAD, astfel încît planul și secțiunile longitudinale ale rețelei de canalizare se desenează automat cu ajutorul unui plotter cu penițe sau de tip electrostatic. Sistemul permite generare listelor descriptive a sistemului de canalizare clasificate în funcție de oricare din parametrii de definiție. În continuare se explică pe scurt forma de operare a sistemului:

Intrarea datelor se face pentru următoarele categorii de informații:

- Datele rețelei de canalizare: Numărul tronsonului de canal, numele străzii pe care se află acesta, se indică dacă tronsonul există sau este planificat, numele/numărul căminului limitatnt al tronsonului amonte și aval, cota inferioară a suprafeței de scurgere a canalului, cota căminelor limitante, lungimea tronsonului de canal, tipul profilului utilizat (circular, ovoidal, etc.), tipul materialului utilizat (beton, piatră, etc.), tipul căminului, anul de construcție, prețul (dacă este cunoscut), numărul de racorduri domiciliare sau industriale (pentru fiecare racord este necesar să se introducă o serie de parametri de definiție: lungime, diametru, distanță de la căminul amonte, datele cadastrale ale utilizatorului racordat, etc.). Este necesar să se introducă elementele care au nevoie să fie reparate cu toate caracteristicile necesare pentru a se putea estima costurile reparațiilor. În următoarea figură se dă un exemplu de meniu de intrare.

Dateneingabe		Letzte eingegebene Strang-Nr. 95		GENISYS	
Strang-Nr. 4		Strassen-Bezeichnung: AM BUCHENBERG			
SCHACHT		SOHL-HÖHEN		DECKEL-HÖHEN	
Nummer von: 1 bis: 2		oben: 302.820 müNN unten: 300.730 müNN		oben: 305.070 müNN unten: 303.080 müNN	
LÄNGE		PROFIL		ROHR-ART	
45.500		Art : 0 Kz. Höhe: 0.30 M		3	
		Kennzahl		Kennzahl	
				SCHACHT-ART	
				1	
				Kennzahl	
				BAUJAHR	
				0	
PREIS		SEITEN-ANSCHLÜSSE		S C H Ä D E N	
0.00 DM		1		HALTUNG 0	
Falls bekannt		Anzahl		SCHACHT 0	
				Anzahl	
A)ändern / Streichern (RETURN= Keine Aktion)					

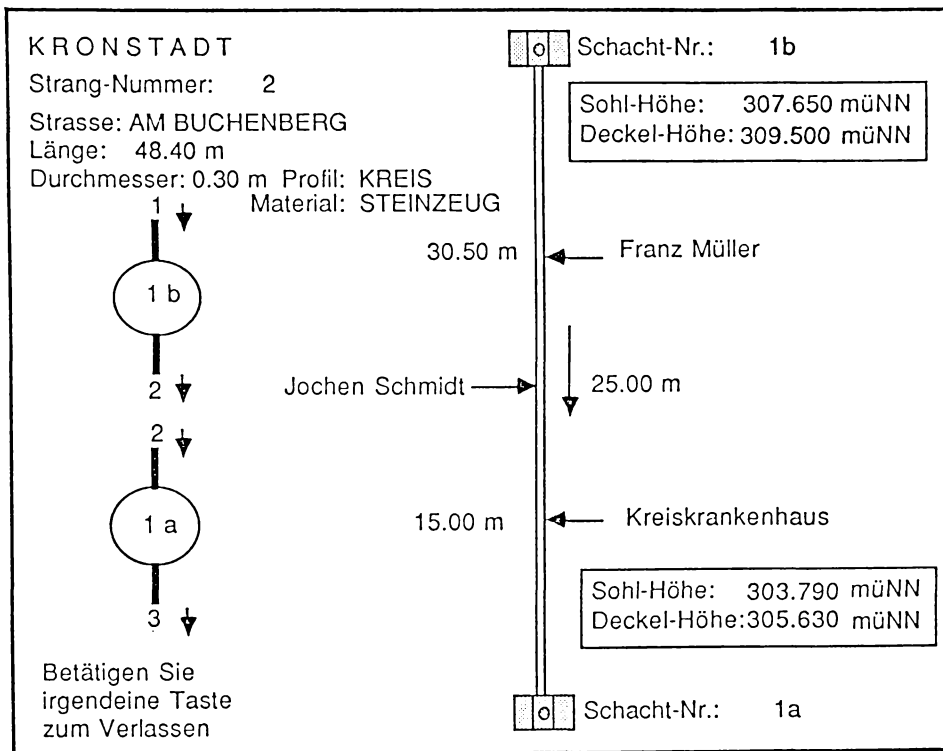
- Programul permite evaluarea sistemelor de canalizare complexe care sînt constituite de mai multe subsisteme corespunzătoare diverselor zone ale unei localități, sau sisteme comune de canalizare corespunzătoare unor zone urbane și industriale complexe.

- Se pot utiliza diverse tipuri de cămine de vizitare. In program se consideră șase tipuri de cămine.

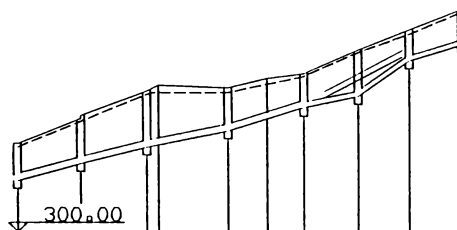
- Un punct separat al meniului de înțrare permite introducerea datelor pentru tipurile de materiale de bază și ale diverselor tipuri de daune posibile.

- Controlul consistenței datelor se face sub formă automată utilizînd un punct separat al meniului.

Prezentarea datelor și a rezultatelor este posibilă cu o serie de opțiuni ale meniului. Informațiile prezentate sînt: Topologia sistemului, tronsoane și racorduri domiciliare, tronsoane cu daune, statistica tronsoanelor, statistica căminelor, statistica diametrelor de canal folosit, statistica în funcție de anul de construcție. In următoarea figura se dă un exemplu de prezentare grafică a unui tronson cu o serie de informații importante pentru planificare și administrare. Această reprezentare grafică se generează cu GENISYS folosind o imprimantă simplă de matrice de puncte.



Una din funcțiile cele mai importante ale programului în etapa actuală de dezvoltare este evaluarea investiției necesare în cazul sistemelor de canalizare planificate, sau valoarea actuală a sistemelor de canalizare existente în funcție de costul inițial și timpul de punere în operație a acestora. Evaluarea investiției necesare pentru executarea reparațiilor de vigoare este de asemenea un aspect important al programului. Un alt element foarte eficient al programului îl constituie posibilitatea de a produce de formă automată desenele planurilor de situație ale rețelei de canalizare și profilelor longitudinale ale diferitelor tronsoane. În următoarea figură se poate observa reprezentarea secțiunii longitudinale ale unui tronson de canal, așa cum a fost generat de către programul AUTOCAD.



SCHACHT-NR.	101	102	103.A	104	105	106	107	108
TEILSTRECKE		ALBSTRASSE			SEEGASSE			
SCHACHTABSTAND		41.40	43.30	53.50	49.90	35.55	33.85	34.40
GELÄNDEHOEHE		8.871	7.666	9.071	10.713	12.071	13.266	14.581
OK PFLOCK		8.880	7.142	9.001	9.271	12.551	13.266	14.581
OK SCHACHT		2.43	2.99	2.61	2.67	2.12	2.05	2.26
GRABENTIEFE BIS WL		2.43	2.99	2.61	2.67	2.12	2.05	2.26
SCHACHTTIEFE BIS WL		2.43	2.61	2.71	2.71	3.18	3.12	3.26
WASSERLAUF		3.43	4.51	5.49	6.47	7.40	8.28	9.12
OK PFLOCK BIS WL		3.43	4.51	5.49	6.47	7.40	8.28	9.12
SOHLGEFÄLLE IN ‰		2.68	2.49	2.02	2.93	1.94	6.91	3.08
STATION	0.00	41.40	84.70	138.20	188.10	223.65	257.50	291.90
DN / MATERIAL		400/SB				250/STZ		
UK HUMUS	5.60	3.30	3.20	3.20	10.25	11.85	13.05	14.50
OK FELS					8.84			
UK FELS						11.56	12.01	

Mulțumită sistemului de bază de date utilizat programul GENISYS reprezintă o platformă de dezvoltare deschisă pentru a se integra o serie de module tipice pentru planificarea, executarea și administrarea sistemelor de canalizare. Aceste module sînt:

- Calcule hidraulice diverse: Modelul de dimensionare hidraulică, Modelul de scurgere în regim staționar și nestaționar, Modele de precipitații extreme, etc.
- Generarea automată a documentelor de licitație publică.
- Planificarea activităților execuției cu aplicarea metodei drumului critic pentru optimizarea resurselor financiare, material, forță de muncă și timp.

- Lichidarea lucrărilor de construcție și alte aspecte contabile și administrative caracteristice industriei construcțiilor.

Programul GENISYS a fost structurat de așa manieră că este posibilă considerarea altor rețele de tip subteran urban-comunal ca de exemplu: Rețeaua de alimentări cu apă, sistemul de distribuție de energie electrică, gaz, televiziune prin cablu, telefonie publică, etc.

În anexa informatică AI-8 se găsesc fișierele corespunzătoare programului GENISYS și ale datelor corespunzătoare. O serie de modele sursă programate în FORTRAN complementare modelului GENISYS se găsesc în anexa informatică AI-14.

5.1.2.4 Sistem de evaluare a costurilor proiectelor hidroelectrice.

Acesta este un alt exemplu de soluționare a unei probleme de inginerie economică în care s-a folosit un sistem de bază de date programabilă (dBASE-CLIPPER), analoagă cu aceea folosită în cazul anterior - GENISYS. Acest sistem a fost dezvoltat cu participarea autorului în Tucuman-Argentina, în cadrul unui proiect de cooperare tehnică al Republicii Federale a Germaniei (GTZ).

Metodologia utilizată se bazează pe analiza costurilor unitare. Datele bazice sînt elementele care se utilizează pentru a realiza diversele părți componente ale unui proiect hidroelectric. Fiecare ITEM utilizat este compus din unul sau mai multe elemente, care se bucură de o participare concretă și clar definită. Sumînd costurile bazice ale diverselor elemente ale proiectului se obține investiția directă la care se aplică o serie de costuri adiționale ca de exemplu: costurile administrative, de inginerie, neprevăzute și dobîndă pentru durată de construcție.

Sistemul permite o actualizare simplă a costurilor de construcție considerînd variația prețurilor unitare considerate.

În continuare se dă o listă cu datele de intrare considerate de către acest program:

- Codul elementului de bază utilizat. Prin definirea acestui cod se indică despre ce tip de element se tratează: Materiale, mîină de lucru, echipment și diverse mașini, etc.
- Numele elementului de bază.
- Unitatea de măsură care stă la bază calculului economic.
- Prețul unitar al elementului. Acesta se consideră fără impozitul respectiv, care variază de la țară la țară.
- Caracteristicile activităților proiectului. Pentru fiecare activitate a proiectului se determină parametri de calcul care reflectă experiențele practice efectuate cu acest tip de activități.
- Matricea elementelor componente ale proiectului cu diversele costuri unitare.

Determinarea costurilor de investiție pentru un proiect, folosind metoda programului aicea prezentat se face în trei etape:

- Determinarea prin analiză a tuturor elementelor componente a unei anumite părți a proiectului.

- Se execută analiza costurilor pentru fiecare element determinat în prima etapă.
- Se calculează costurile pentru fiecare element component și se assemblează de acord cu relațiile reale ale proiectului.

Precizia rezultatelor depinde de nivelul de detaliu al datelor de intrare. De nivelul de detaliu al datelor de intrare depinde dacă costurile sînt adecvate pentru studii de pre-fezabilitate, fezabilitate sau pentru un nivel mai avansat de studiu.

Programul inițial s-a dezvoltat folosind dBASE II pe un calculator portabil OSBORNE 1 cu sistem de operare CP/M. Posterior s-a trecut programul pe dBASE III și s-a compilat cu CLIPPER, obținindu-se un sistem care se poate aplica la sisteme cu un mare număr de elemente componente. Programul și datele de probă se găsesc în anexa informatică AI-9.

5.1.2.5 Bază de date a celor mai importante baraje și centrale hidroelectrice din lume.

Acesta este un exemplu de formare și aplicare a bazei de date privind analiza statistică pentru cele mai importante baraje și centrale hidroelectrice din lume.

Fișierul DAMS.DBF care se găsește în anexa informatică AI-6 conține anumite informații referitoare la cele mai importante baraje și centrale hidroelectrice la nivel mondial. Aceste date se referă la centrale și lucrări în exploatare, în construcție, sau în faza de proiectare. Structura fișierului DAMS.DBF este următoarea:

Numele	Tip	Lățime	Descriere
COUNTRY	C	19	- Tara
NAME	C	33	- Numele Barajului sau al Centralei
YEAR	C	8	- Anul de terminare a lucrării
RIVER	C	23	- Rîul sau Bazinul Hidrografic
CITY	C	19	- Orașul cel mai apropiat
PROVINCE	C	23	- Statul sau Provincia
DAM_TYPE	C	8	- Tipul Barajului
HEIGHT	N	8	- Înălțimea Barajului în metri
CREST	N	8	- Lungimea Coronamentului în metri
H_C	N	8	- Factorul Înălțime/Creastă
DAM_VOL	N	8	- Volumul Barajului ($m^3 \cdot 10^3$)
RES_VOL	N	11	- Volumul Rezervorului ($m^3 \cdot 10^6$)
VR_VDAM	N	8	- Factorul RES_VOL/DAM_VOL
MW_NOW	N	8	- Puterea instalată actuală (MW)
MW_PLAN	N	8	- Puterea instalată planif. (MW)
INI_YEAR	N	8	- Anul punerii în operație.

Cîmpul DAM_TYPE este relaționat cu fișierul DAM_TYPE.DBF, care are următoarea structură:

Numele	Tip	Lățime	Descriere
CODE	C	8	- Codul tipului de baraj
ENGLISH	C	29	- Explicația engleză
GERMAN	C	19	- Explicația germană
SPANISH	C	19	- Explicația spaniolă
RUMANIAN	C	19	- Explicația română

Pentru includerea barajelor, sau a centralelor în aceasta bază de date a fost necesar ca acestea să satisfacă unul din criteriile mai jos enumerate:

- Înălțimea barajului depășește 150 m măsurați de la punctul cel mai de jos al fundației.
- Volumul barajului depășește 15.000 metri cubi.
- Volumul lacului de acumulare depășește $25.000 \cdot 10^6$ metri cubi.
- Puterea instalată depășește 1000 MW.

Informația introdusă în bază de date DAMS.DBF provine dintr-o serie de surse, în special Water Power & Dam Construction [138]. S-au introdus o serie de date care nu corespund criteriilor mai sus enunțate pentru a considera baraje și centrale existente în țările considerate în această lucrare.

În continuare se dau câteva exemple de operații statistice care se pot efectua cu această bază de date. Exemplificarea se face cu primele 36 baraje.

Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică

Clasificarea barajelor de toate tipurile în funcție de înălțimea lor.

H-m1	Tara	Numele Barajului	Anul
335	USSR	Rogun	1990
300	USSR	Nurek	1980
285	Switzerland	Grand 'Dixence	1961
272	USSR	Inguri	1980
267	Costa Rica	Boruca	planificat
262	Italy	Vajont (dam intact but useless)	1961
262	Nepal	Pancheswor	planificat
261	Mexico	Chicoasen (Manuel Moreno Torres)	1980
261	India	Tehri	1995
260	Mexico	Alvaro Obregon (El Gallinero)	1980
260	Nepal	Chisapani	planificat
260	Nepal	Kali Gandaki I	planificat
253	India	Kishau	1955
250	China	Laxiwa	planificat
246	Colombia	Guavio	1989
245	USSR	Sayano-Shushensk	u/c
242	Canada	Mica	1973
240	China	Ertan	u/c
239	Nepal	Barakshetra, High	planificat
237	Colombia	Chivor	1975
237	Switzerland	Mauvoisin	1957
235	China	Gaopitan	planificat
234	Honduras	El Cajon	1985
233	USSR	Chirkey	1978
230	USA	Oroville	1968
230	Nepal	Trisuli Ganga	planificat
226	India	Bhakra	1963
225	Nepal	Burhi Gandaki	planificat
221	USA	Hoover	1936
220	Switzerland	Contra	1965
220	Yugoslavia	Mratinje	1976
219	USA	Dworshak	1973
216	USA	Glen Canyon	1966
216	China	Longtan	planificat
215	USSR	Toktogul	1978
214	Canada	Daniel Jonson (Manicouagan 5)	1968

Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică

Clasificarea barajelor de anrocamente cele mai înalte din lume.

H-m1	Tara	Numele Barajului	Anul
210	Malaysia	Bakun	planificat
193	China	Pubugou	planificat
191	USA	New Melones	1979
180	Australia	Dartmouth	1979
176	Japan	Takase (Shin Takasegawa)	1978
172	Greece	Thissavros	1993
172	Greece	Thissavros	1993
168	Canada	La Grande 2	1978
168	România	Gura Apelor (Retezet)	1988
168	USSR	Charvak	1977
168	Canada	La Grande 2A	1992
164	Australia	Thomson	1985
162	Australia	Talbingo	1971
161	Japan	Tokuyama	planificat
160	Brazil	Foz Do Areia	1980
160	Colombia	Salvajina	1985
160	Korea (DRP of)	Songwon	1995
160	China	Tankeng	planificat

Barajele de pământ cele mai înalte din lume.

H-m1	Tara	Numele Barajului	Anul
335	USSR	Rogun	1990
300	USSR	Nurek	1980
267	Costa Rica	Boruca	planificat
261	Mexico	Chicoasen (Manuel Moreno Torres)	1980
261	India	Tehri	1995
260	Nepal	Chisapani	planificat
260	Nepal	Kali Gandaki I	planificat
253	India	Kishau	1955
246	Colombia	Guavio	1989
242	Canada	Mica	1973
237	Colombia	Chivor	1975
230	USA	Oroville	1968
230	Nepal	Trisuli Ganga	planificat
225	Nepal	Burhi Gandaki	planificat
213	USA	Upper Mill Branch Tailings	1963
210	Philippines	San Roque	planificat
210	USSR	Turukhansk	planificat
207	Turkey	Keban	1974

Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică

Clasificarea după criteriul apă acumulată(mc)/volumul barajului(mc).

Fact(-)	Tara	Barajul	Anul
223582	USA	Iroquois	1958
175000	Zambia	Kariba	1959
123529	Mozambique	Cabora Bassa	1974
62906	Canada	Daniel Jonson (Manicouagan 5)	1968
62906	Canada	Manicouagan 5PA	1989
42564	USSR	Bukhtarma	1960
36013	Argentina	Planicie Banderita	1977
31667	USSR	Zeya	1978
21929	Australia	Tumut	1971
19492	Canada	Churchill Falls	1971
18521	Ghana	Akosombo	1965
16733	Argentina	Loma de la Lata	1977
15442	USSR	Bratsk	1964
14884	Canada	Bersimis No.1	1959
14114	China	Longyangxia (Longyang Gorge)	1988
13878	Thailand	Bhumibol (Yanhee)	1964
13362	Perú	Ene-40	planificat

Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică

Clasificarea după criteriul lungimii coronamentului versus înălțime.

Fact(-)	Tara	Numele Barajului	Anul
2.9545	Mexico	Alvaro Obregon (El Gallinero)	1980
2.1818	India	Lakhwar	1991
1.3789	Italy	Vajont (dam intact but usless)	1961
1.2339	Italy	Santa Giustina	1950
1.0047	Iran	Dez	1962
1.0000	Kenya	Turkwell Gorge	1991
0.9264	Spain	Dorna	1983
0.8177	Italy	Speccheri	1957
0.8209	Yugoslavia	Mratinje	1976
0.8077	Greece	Kalaritiko	planificat
0.7645	Colombia	Chivor	1975
0.7338	USSR	Toktogul	1978
0.7209	France	Monteynard	1962
0.7143	Spain	Canelles	1960
0.6997	USSR	Chirkey	1978
0.7028	India	Kishau	1955
0.6640	China	Dongfeng	u/c
0.6308	Colombia	Guavio	1989
0.6302	USA	Upper Mill Branch Tailings	1963
0.6207	Taiwan	Tehchi	1974
0.6220	Japan	Hase (Ohkawachi)	1992
0.6126	Honduras	El Cajon	1985
0.6094	Switzerland	Zeuzier	1957
0.5789	Switzerland	Contra	1965
0.5831	USA	Hoover	1936
0.5600	Spain	Aldeadavila	1963
0.5381	Mexico	Chicoasen (Manuel Moreno Torres)	1980
0.5443	România	Vidraru	1965
0.5263	Iran	Karun (R.S.Kabir)	1975
0.5306	Japan	Sakuma	1956
0.5327	Mozambique	Cabora Bassa	1974
0.5139	Turkey	Oymapınar	1984
0.5076	USSR	Rogun	1990
0.5029	China	Longyangxia (Longyang Gorge)	1988
0.4862	Japan	Takase (Shin Takasegawa)	1978
0.4912	China	Laxiwa	planificat

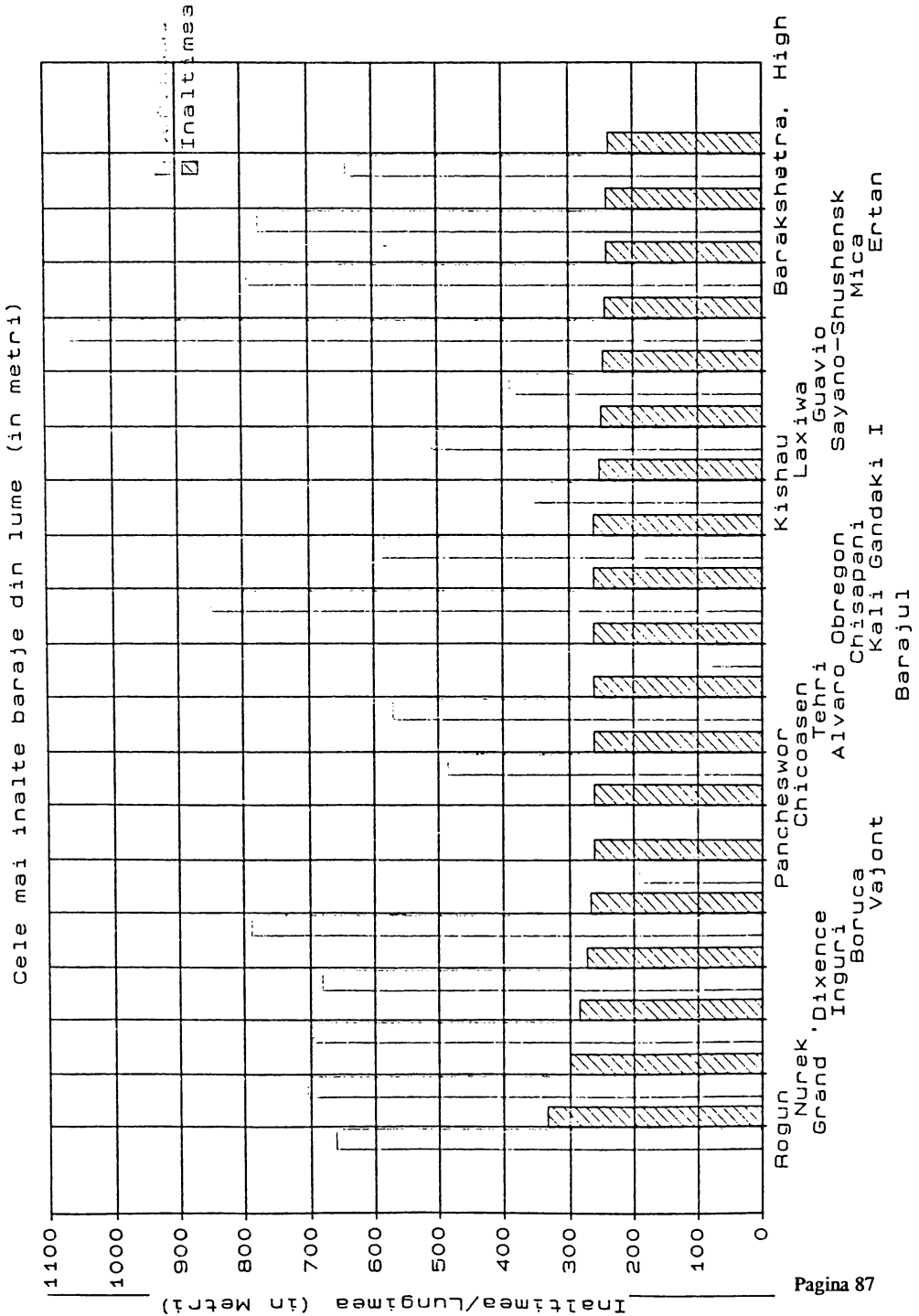
Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică

Clasificarea după criteriul puterii instalate.

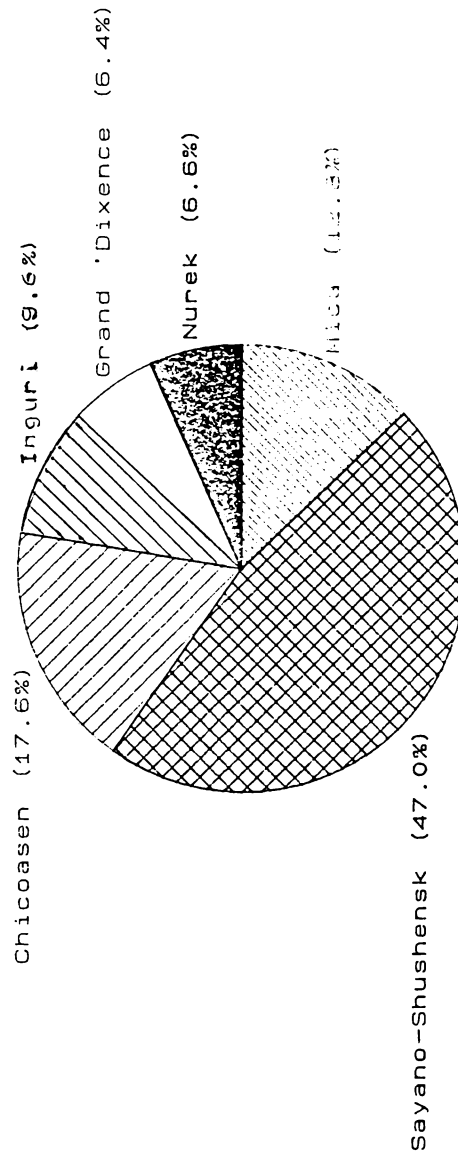
Puterea-MW	Tara	Numele Barajului	Anul
20000	USSR	Turukhansk	planificat
13000	China	Three Gorges	planificat
12600	Brazil	Itaipu	1982
12600	Paraguay	Itaipu	1982
10830	USA	Grand Coulee	1942
10300	Venezuela	Guri (Raul Leoni)	1986
7260	Brazil	Tucurui (Raul G.Lhano)	1984
6400	USSR	Sayano-Shushensk	u/c
6000	USSR	Krasnoyarsk	1967
6000	Argentina	Corpus	planificat
5328	Canada	La Grande 2	1978
5225	Canada	Churchill Falls	1971
5020	Brazil	Xingo	1987
4500	USSR	Bratsk	1964
4320	USSR	Ust-Ilim	1977
4150	Mozambique	Cabora Bassa	1974
4000	USSR	Boguchany	u/c
4000	China	Longtan	planificat
3720	China	Laxiwa	planificat
3600	USSR	Rogun	1990
3489	Nepal	Barakshetra, High	planificat
3478	Pakistan	Tarbela	1976
3409	Brazil	Pulo Afonso I	1955
3300	China	Ertan	u/c
3300	Argentina	Pati	planificat
3200	Brazil	Ilha Solteira	1973
3000	Argentina	Chapeton	1998
2800	Argentina	Roncador	planificat
2730	Canada	Bennett, W.A.C.	1967
2715	China	Gezhouba	u/c
2700	Canada	Revelstoke	1984
2700	USA	John Day	1968
2700	USSR	Nurek	1980
2700	Argentina	Yacireta	1991
2680	Brazil	Sao Simao	1978
2650	Canada	La Grande 4	1984

- Statisticile pentru înălțimea barajelor este următoarea: Valoarea maximă găsită a fost 335.00 metri, valoare care corespunde barajului Rogun din USSR. Valoarea medie obținută este de 120.42 metri. Valoarea medie nu este corectă datorită faptului că o serie de baraje s-au introdus cu înălțimea egală cu zero. Variația găsită este de 5,089.08, iar devierea standard este de 1.3378. Observație: Datorită faptului că nu s-a introdus înălțimea unei serii de baraje datorită lipsei de informație adecvată valoarea minimă indicată de către STAFF a fost 0.00 metri.

În următoarea figură se prezintă cu ajutorul diagramelor de tip bară înălțimea și lungimea coronamentului celor mai înalte baraje din lume. Ca exemplu de grafic de prezentare circular se prezintă puterea instalată corespunzătoare celor mai înalte baraje din lume. Ambele reprezentări grafice s-au realizat cu ajutorul programului STAFF-GRAF și un plotter de penițe.



Puterea Instalată a Centralelor combinate cu Barajele Inalte (MW)



5.1.2.6 Determinarea expresiei analitice pentru o serie de măsurători.

O problemă uzuală în inginerie în general și în hidrotehnică în special este determinarea expresiilor analitice pentru o serie de valori discrete. Determinarea funcției analitice este de importanță pentru reprezentarea continuă a valorilor discrete și pentru găsirea valorilor intermediare sau proiectate fără necesitatea de a se aplica metodele manuale laborioase și inexacte de interpolare și extrapolare. Funcția analitică este de mare folos pentru exploatarea asistată de calculator a informației obținute prin măsurători practice.

Exemple de posibilă aplicare a acestor tehnici sînt: variația precipitațiilor în timp, variația debitului în funcție de adîncimea unei albie naturale sau artificiale, variația în timp a cererii de energie și putere a unui sistem electric, variația parametrilor macro-economi, etc.

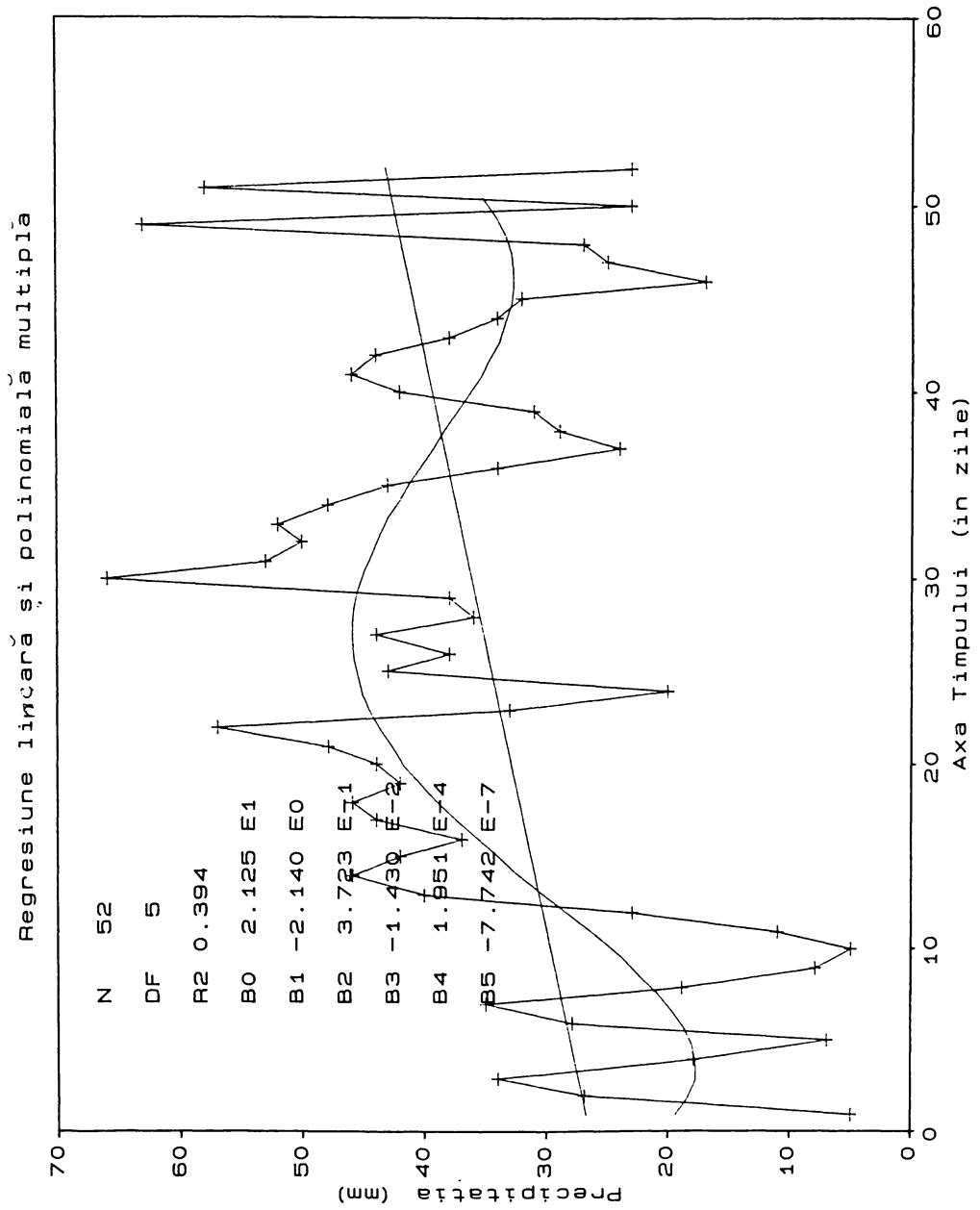
Pentru aplicații simple se folosește în practică metoda regresiei liniare. Pentru cazurile mai complexe se folosește însă metoda regresiei polinomiale. În cazul aplicării metodei regresiei polinomiale se determină cu ajutorul calculatorului o formulă de următorul tip:

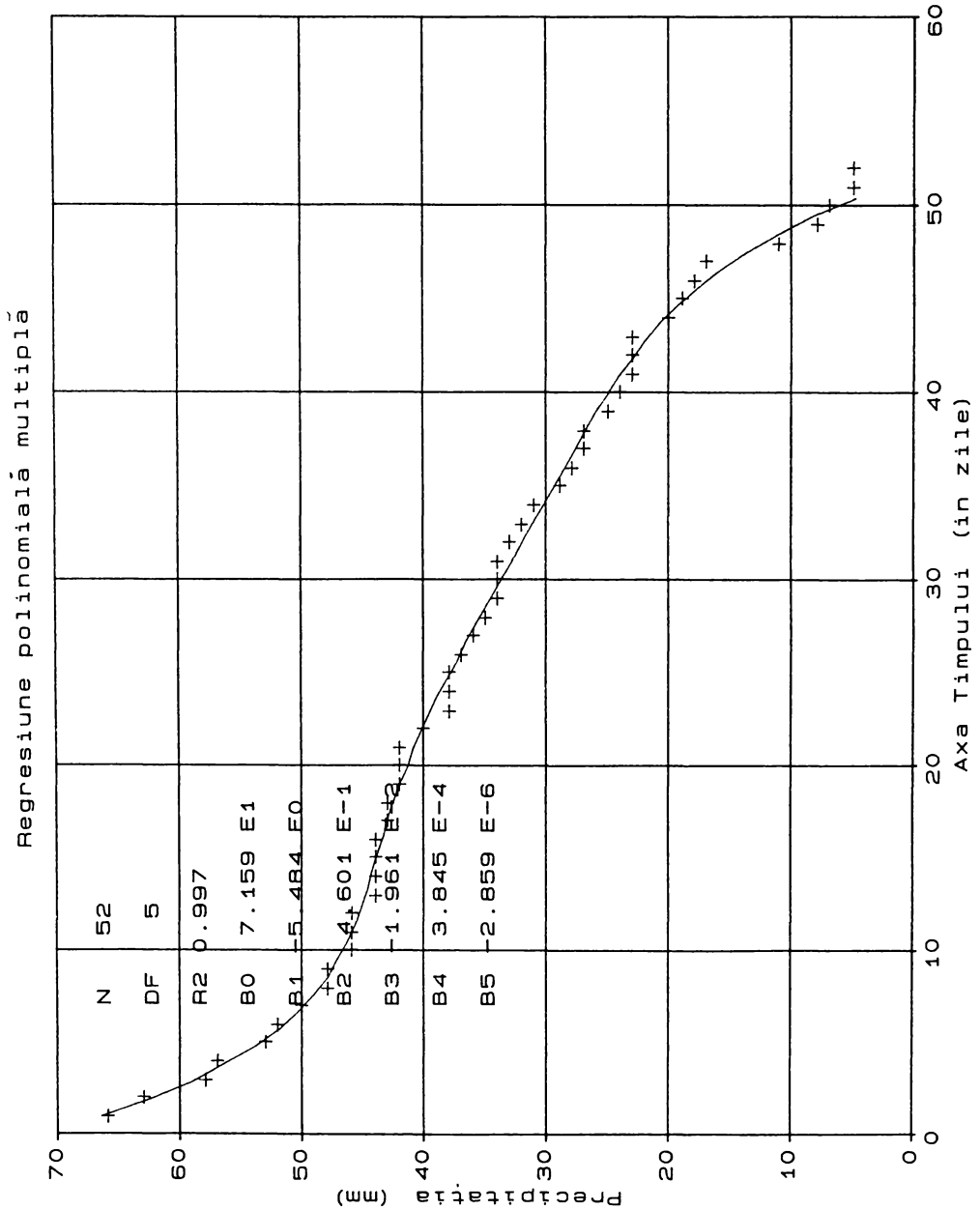
$$Y = B_0 + B_1X + B_2X^2 + B_3X^3 + B_4X^4 + B_5X^5 \dots$$

Cu ajutorul programului STAFF-GRAF s-au folosit ca exemplu 52 înregistrări de valori consecutive ale fișierului cu datele meteorologic descrise în capitolul 5.1.2.2. S-au desenat de formă automată curba discretă a variației în timp a valorilor și curba discretă a valorilor clasificate de la major la minor, așa cum se poate observa în următoarele două grafice. Pentru primul caz se prezintă de formă grafică linia care a rezultat din calculul regresiei liniare. Pentru ambele cazuri se prezintă de formă grafică funcția analitică de tip polinomial de gradul cinci.

Pentru ambele grafice prezentate în continuare cazuri se calculează următoarele valori numerice:

- N - Numărul de valori inițiale considerate.
- DF - Gradul de libertate al funcției polinomiale - Degree of freedom.
- R2 - Coeficientul de corelație - Correlation Coefficient.
- B0...B5 - Constantele relației polinomiale exprimate de formă exponențială.





5.1.3 Diverse baze de date complementare.

O serie de alte informații utile pentru activitatea de inginerie s-au organizat și utilizat de formă sistematică cu ajutorul sistemului de bază de date STAFF. În continuare se descriu pe scurt aceste aplicații.

5.1.3.1 Baza de date de software de inginerie utilizat la analiza a sistemelor hidroenergetice complexe.

În acest capitol se prezintă o bază de date de software de inginerie relaționată cu activitățile de planificare a extinderii sistemelor de energie electrică hidro-termică. Această bază de date a fost preparată de către autor în cadrul unei inventarii a produselor de software dezvoltate în proiecte de asistență tehnică a Republicii Federale a Germaniei cu diferite țări în stadiu de dezvoltare din America de Sud și Asia. O mare parte a modelelor de calcul prezentate în această bază de date au fost dezvoltate cu participarea activă directă sau cu coordonarea autorului.

Baza de date a programelor de inginerie necesare pentru planificarea sistemelor energetice hidro-termice este constituită de următoarele fișiere:

Fisierul maestru MPSOFT.DBF, care conține 351 de programe, are următoarea structură:

PROGRAM	C	5	- Numele Programului
AREA	C	15	- Aria de aplicație
BR_DESCR	C	35	- Scurtă descriere
LINK_TEXT	C	13	- Fișierul descriptiv
FTN_LINES	N	5	- Numărul de linii de FORTRAN
YEAR_REL	N	2	- Anul în care s-a produs
PROJECT	C	2	- Tara în care s-a dezvoltat
FINANCED	C	4	- Finanțat de către cine
AUTHOR	C	10	- Autorul
INTEGRATE	C	10	- Cu cine este integrat
AVAILABIL	C	10	- Disponibilitate și în ce formă
FUTUR_USE	C	1	- Prioritatea de implementare

Cîmpul numit AREA este relaționat cu fișierul AREA.DBF, cîmpul PROJECT cu fișierul PROJECT.DBF, iar cîmpul FUTUR_USE cu fișierul PRIORITY.DBF. Aceste fișiere complementare permit o explicație mai detaliată a conținutului cîmpului cu care sînt relaționate.

AREA.DBF are ca scop explicarea ariei de aplicare a programului respectiv și are următorul conținut:

ACCO - Accounting - Contabilitate
ADMIN - Administration - Administrație
CIVIL - Civil Engineering - Inginerie civilă
CONMAN - Construction Management - Control de activități
COST - Cost Estimation - Estimarea costurilor
DEMFOR - Demand Forecast - Proiectarea cererii de energie
DOC - Documentation Software - Software de documentație
ELEC - Electrical Engineering - Inginerie electrică
FINA - Financial - Finanțe
GEOL - Geology - Geologie

GEOETHER - Geothermic Engineering - Inginerie geotermică
HYDRO - Hydrology - Hidrologie
HYDROL - Hydraulics - Hidraulică
HYPOW - Hydro Power Engineering - Inginerie Hidroelectrică
MACROEC - Macroeconomy - Macroeconomie
POSYSEN - Power Systems Engineering - Ingineria sistemelor energetice
STAT - Statistics - Statistică
TARIF - Tarif Study - Studii tarifare
THERMO - Thermoelectric Engineering - Inginerie termoelectrică
TRAIN - Personell Traing - Scolarizare de personal
UTIL - Computer Utilities - Programe ajutătoare
WRE - Water Resources Engineering - Economia apelor

Fișierul PROJECT.DBF conține informația referitoare la proiectul în care s-a dezvoltat acest software.

Fișierul PRIORITY.DBF conține o indicație referitoare la prioritatea de adaptare pentru microcalculatoare.

Fișierul MPDISK3.DBF conține informații mai detaliate despre 174 programe de inginerie indicându-se tot odată și disketa pe care se găsește înmagazinat software-ul respectiv. În continuare se dă structura fișierului:

NOMBRE	C	14	- Numele Programului
AREA_PRIN	C	14	- Area principală de aplicație
AREA_ESP	C	14	- Domeniul special de aplicație
CATEG	C	14	- Categoria de Software
PROG_REL	C	14	- Programele relaționate
OBSERV	C	45	- Observații
DISK	C	5	- Discul pe care se găsește înmagazinat.

Fișierul PROGSELE.DBF conține informații și mai detaliate despre 55 Programe de inginerie de planificare hidroelectrică. Structura acestui fișier este următoarea:

NOMBRE	C	10	- Numele programului
AREA_PRIN	C	15	- Area principală de aplicație
AREA_ESPE	C	15	- Area specifică de aplicație
PROPOSITO	C	30	- Obiectivul principal
NIVEL_EST	C	15	- Nivelul de studiu pentru care se pretează
ESTRUCTUR	C	20	- Structura
APLIC_ORI	C	15	- Aplicația originală
OBSERVAC	C	30	- Observații

Baza de date descrisă în acest capitol și programele disponibile în format MS-DOS se găsesc în Anexa Informatică AI-7. Baza de date și programele corespunzătoare se găsesc înmagazinate pe 10 diskete de 360 KB fiecare. Conținutul global al acestor diskete este prezentat în secțiunea dedicată anexelor informatice - AI.

5.1.3.2 Bază de date bibliografice de inginerie și informatică.

Lista bibliografică totală utilizată pentru prepararea prezentei lucrări conține în total 358 titluri. Această listă s-a pregătit inițial cu ajutorul tabelii electronice de calcul VP-Planner, însă datorită numărului mare de titluri s-a trecut la utilizarea programului de bază de date STAFF.

Informația principală se găsește înmagazinată într-un fișier numit BIBLIO.DBF, care este grupată în următoarele categorii:

- Inginerie civilă, hidraulică și electro-energetică.
- Automatizare de birou.
- Utilizarea calculatoarelor pentru aplicații de inginerie.
- Literatura legată de micro-calculatoarele: generalități, hardware, software, etc.
- Literatura generală legată de inginerie, informatică și energetică.
- Publicații electronice înmagazinate pe CD-ROM.
- Literatura relaționată cu software/hardware comercial.
- Publicații proprii ale autorului.

- Titluri noi: Acestea s-au introdus direct în formatul DBF fără să se țină cont de categoriile mai sus enumerate. S-a renunțat la introducerea catalogată a titlurilor datorită faptului că sistemul prezintă o sistematică care ușurează activitatea de catalogare și găsire a informației.

În continuare se prezintă structura fișierului de bază BIBLIO.DBF și a fișierului complementar KEYTOLIB.DBF. Fișierul BIBLIO.DBF conține informație de bază pentru descrierea și identificarea posterioară a titlurilor. Structura acestui fișier este următoarea:

Cîmpul	Tip	Lățime	Descrierea
AUTHOR	C	134	Autorul lucrării
TITLE	C	150	Titlul lucrării
PUBLISERC		99	Editura
YEAR	C	20	Anul în care a apărut
TOP1	C	3	Topic de importanță majoră
TOP2	C	3	Topic de a două importanță
TOP3	C	3	Topic de a treia importanță
TOTAL		412	

Informația este înmagazinată în șapte cîmpuri de tip alfa-numeric. Fiecare înregistrare ocupă în total 412 Bytes.

Pentru identificarea rapidă a titlurilor căutate s-a folosit un sistem de codificare. Codul folosit poate fi format de pînă la trei caractere alfa-numerice. Fiecare titlu este caracterizat cu ajutorul a pînă la trei coduri. Codul numărul unu corespunde cîmpului TOP1 și reprezintă area de aplicație de importanță cea mai mare pentru titlul respectiv. Codul numărul doi reprezintă area de aplicație de importanță secundară, iar codul numărul trei area de aplicație terțiară. În anumite cazuri s-a introdus numai un cod unic descriptiv.

Descrierea detaliată și multilinguală a codurilor s-a făcut în fișierul KEYTOLIB.DBF. Limba folosită pentru descrierea informației bazice în fișierul BIBLIO.DBF este engleză, iar descrierea codurilor explicative pentru ariile de aplicație ale literaturii de specialitate s-a făcut în engleză, germana, spaniolă și română.

Programul STAFF permite căutarea interactivă a literaturii care corespunde unui anumit

cod, sau unui anumit autor, s-au a combinației de mai multe criterii de căutare.

Cu ajutorul mecanismului de software numit dBLOOKUP se poate vedea în orice moment explicația de detaliu multilinguală a fiecărui cod folosit. Cîmpurile care au acces la un alt fișier de tip DBF sînt marcate cu un asterisc (*). Pentru a se accesa fișierul secundar DBF este necesar să se miște cursorul pe cîmpul marcat cu (*) și să se apese tasta F2. Această utilizare a codurilor este de folos din mai multe puncte de vedere:

- Se întroduc mult mai repede datele necesare pentru descrierea conținutului bibliografiei.
- Se necesită mult mai puține date pentru găsirea unei anumite grupări bibliografice.
- Se utilizează mult mai puțin spațiu de înmagazinare a informației pe mediu magnetic datorită faptului că descriptorii sînt scurți.

In continuare se dă o lista a descriptorilor folosiți:

ADA-ADA
Administrarea Afacerilor-BAD
Analiză Numerică-NUA
Artificial Intelligence-AI
Assembler-ASS
Automatizarea Biroului-OA
Basic-BAS
C Compiler-C
CD-ROM-CDR
Calculatoare-CO
Centrale Hidroelectrice-HP
Citire rapidă-REA
Clipper Compiler-CLI
Comunicații-COM
Contabilitate-ACO
Control de proiecte-PM
Corector de Ortografie-SPE
Database-DB
Desk Top Publishing-DTP
Dicționar-DIC
Document Image Processing-DIP
Economia Apelor-WRE
Economie-EC
Electronic Banking-EB
Elemente Finite-FE
Encyclopedia-ENC
Fortran-FTN
Free Text Search-FTS
Freeware-FW
Ghid de Preparare a Rapoartelor-RW
Graphical User Interface-GUI
Hardware-H/W
Hidraulică-HYD
Hidraulica Aplor Subterane-GWE
Hidraulică Urbană-UHE
Hidrologie-HY
Hypermedia-HYP
Informatică-INF
Informatică-IP

Inginerie Civilă-CE
Inginerie Economică-ENE
Inginerie Electrică-ELE
Investigații Operaționale Aplicate-AOR
Investigații Operaționale-OR
Literatură Generală-GL
Lotus-LOT
MS-DOS-DOS
Matematică-MAT
On Line Data Base-ODB
Operating Environment-OE
Operating System-OS
Optical Character Recognition-OCR
Optimizare-OPT
Pascal-PAS
Planificare Energetică-EP
Planificare Generală-GP
Procesarea Electronică a textelor-WP
Programare-PRG
Programare Dinamică-DYP
Programare Lineară-LP
Programare Matematică-MP
Programare Nu Lineară-NLP
Proiectare Asistată de Calculator-CAD
Public Domain Software-PD
Referințe-REF
Reprezentare Grafică-GR
Rețele-NET
Simulation-SIM
Sistem de Administrare de Baze de Date-DBMS
Sistem de Procesare a Documentelor-DOP
Sisteme Electro-Energetice-PSE
Software-S/W
Software Integral-IS
Software de organizare-ORG
Standard Query Language-SQL
Statistică-STA
Style Cheqer-STY
Tendințe de dezvoltare viitoare-FP
Test-TST
Text Editor-ED
Thesaurus-THE
UNIX-UNIX
Utility-UT
Windows-WIN
Word Perfect-WPE
dBASE III-DB3
dBASE IV-DB4

Cu ajutorul mecanismelor încorporate în programul STAFF se pot efectua o serie de operații cu datele bibliografice înmagazinate. Ca exemplu se pot menționa următoarele operații:

- Sortarea în funcție de anumiți parametrii (Editura, autor, titlul).
- Imprimarea titlurilor corespunzătoare unei anumite categorii bibliografice.

- Generarea de fișiere cu datele bibliografice clasificate de o anumită manieră.
- Efectuare de căutari specifice foarte rapide, etc.

Toate aplicațiile mai sus menționate pot fi foarte utile pentru organizarea și exploatarea bibliotecilor tehnice. Datele corespunzătoare acestui exemplu de aplicare a unui sistem de bază de date se găsesc în anexa informatică AI-5.

5.1.3.3 Baza de date de software de microcalculatoare de aplicație generală.

Pentru a face posibilă o catalogare adecvată a programele de microcalculatoare utilizate de către autor, pentru activități de inginerie și administrație în general și în parte pentru prepararea prezentei lucrări, s-a creat o bază de date corespunzătoare.

Baza de date de software standard de microcalculatoare cuprinde un total de 228 de programe. Aceste programe sînt distribuite pe un total de 855 diskette de 360 KB de capacitate de înmagazinare. Această bibliotecă de software standard se găsește înmagazinată pe un disk optic de tip WORM cu 800 MB de capacitate.

Pentru o adecvată utilizare și administrare a programelor de software s-a creat o bază de date cu ajutorul programului STAFF. Această aplicație de bază de date consistă de o serie de fișiere de tip dBASE III interrelaționate. În continuare se prezintă fișierele de bază de date cu respectiva structură:

Fișierul principal este SOFTWARE.DBF care are un total de 228 de înregistrări (una pentru fiecare program) cu următoarea structură:

Cîmpul	Tip	Lățimea	dBL	Descrierea
CODE	C	8	Y	Codul
M	C	2	Y	Documentația
TYP	C	3	Y	Tipul de software
FAM	C	3	Y	Familia de software
AREA	C	3	Y	Aria de aplicație
LNG	C	3	Y	Limbajul de programare
NAME	C	35		Numele
PUBLISHER		29		Editura
DESCRIPTION		89		Descrierea
DISKSN		5		Numărul total de diskette
WORMC		8		Pe care unitate de WORM
Total		189		

Fișierul SOFTWARE.DBF are 11 cîmpuri cu o lungime totală de 189 de Bytes. Sase cîmpuri sînt relaționate în următoarea formă: Cîmpul CODE este relaționat cu fișierul DISK.DBF, cîmpul M este relaționat cu fișierul MANUAL.DBF, iar cîmpurile TYP, FAM, AREA și LNG sînt relaționate cu fișierul KEYTOSW.DBF.

Pentru a se obține o informație complementară pentru informația bazică înmagazinată în fișierul SOFTWARE.DBF este suficient de a se mișca cursorul pe cîmpul dorit, care este relaționat cu alt fișier (*), și a se apăsa tasta F2. Fișierul relaționat se deschide pe ecran într-o poziție relaționată cu informația care se găsește în cîmpul respectiv.

În continuare se prezintă structura fișierelor complementare:

Fișierul MANUAL.DBF

Cîmpul	Tip	Lățime	Descriere
CODE	C	4	Codul
MANUAL	C	29	Situația documentației
Total		33	

Fișierul KEYTOSW.DBF

Cîmpul	Tip	Lățime	Descriere
CODE	C	4	Codul
SW_TYPE	C	4	Tipul de software
Total		44	

Fișierul KEYTOSW.DBF are 103 înregistrări așa cum se prezintă în continuare:

ACCOUNTING-ACO
ALGEBRA, FUNCTIONAL ANALYSIS-ALG
ANIMATION-ANI
APPLICATION SOFTWARE-APS
APPLICATIONS DEVELOPMENT SOFTWARE-ADS
APPLIED MATHEMATICS-MAT
ARTIFICIAL INTELIGENCE-AI
AUTOCAD-AD
BACKUP SOFTWARE-BAK
BASIC-BAS
BUSINESS ADMINISTRATION-BAD
C PROGRAMMING LANGUAGE-C
CD-ROM OR RELATED SOFTWARE-CD
CLIPPER-CLI
COMMUNICATIONS SOFTWARE-COM
COMPUTER AIDED DESIGN-CAD
DATABASE MANAGEMENT-DB
DBASE III-DB3
DCTIONARY-DIC
DEBUGGER-DBG
DEMONSTRATION SOFTWARE-DEM
DESK TOP PUBLISHING-DTP
DEUTSCHE GES. F. TECH. ZUSAMMENARBEIT-GTZ
DEVELOPMENT SOFTWARE-DEV
DOCUMENT IMAGE PROCESSING-DIP
DOCUMENT PROCESSING-DOC
DOCUMENT PROCESSING SOFTWARE-DPR
DTABASE MANAGEMNT SYSTEM-DBMS
DYNAMIC PROGRAMMING-DYP
ECONOMICS-EC
ELECTRICAL ENGINEERING-ELE

ELECTRONIC BANKING-EB
ENGINEERING-ENG
ENGINEERING SOFTWARE-ENS
ENHANCEMENT UTILITY FOR MS-DOS-DOS
ENVIRONMENTAL ENGINEERING-ENV
FONTS FOR PRINTING (LASER)-FON
FOR IMPROVEMENT OF COMPUTER USAGE-USE
FORTRAN-FTN
FREE TEXT SEARCH-FTS
FREEWARE-FW
GENERAL USE-GEN
GRAPHICAL USER INTERFACE-GUI
GRAPHICS ENVIRONMENT MANAGER-GEM
GRAPHICS GENERATION-GR
HARDWARE-HW
HYDRAULIC ENGINEERING-HYD
HYPERMEDIA-HYP
INTEGRATED SOFTWARE-IS
INTERACTIVE EDUCATION-EDU
INTERACTIVE TRAINING SOFTWARE-ITS
KNOWLEDGE PRO-KP
LASER PRINTER UTILITY-LUT
LINEAR PROGRAMMING-LP
MOUSE DRIVER-MOU
NETWORKING-NET
NON LINEAR PROGRAMMING-NLP
NUMERICAL ANALYSIS-NUA
OFFICE AUTOMATION-OA
OPERATING ENVIRONMENT-OE
OPERATING SYSTEM-OS
OPERATIONS RESEARCH-OR
OPTICAL CHARACTER RECOGNITION-OCR
OPTIMIZATION-OPT
ORGANIZATION-ORG
OUTLINER/IDEA PROCESSOR-IDP
PAPERBACK SOFTWARE INTERNATIONAL-PSI
PASCAL-PAS
PLANNING-PLA
POSTSCRIPT-POS
PRINTER SETUP UTILITIES-PRT
PROGRAM CODE GENERATOR-PG
PROGRAM TRANSLATION (EG. CLIPPER TO C)-TRA
PROGRAM/LINE EDITOR-ED
PROGRAMMING LANGUAGE/COMPILER-LNG
PROJECT MANAGEMENT-PM
PROTOTYPING & SLIDE SHOW/DEMO GENERATION-PRO
PUBLIC DOMAIN-PD
RELATED TO LOTUS 123-LOT
REPORT WRITING-RW
REPORT(S)-REP
SCHEDULING SOFTWARE-SCH
SCIENTIFIC & ENGINEERING-S/E
SOURCE LISTINGS-SOR
SPELLING CHECKER-SPE
SPREADSHEET-SPR
STATISTICS-STA

STYLE CHECKER-STY
TEST SOFTWARE FOR BENCHMARKING-TST
TEXT UTILITY-TUT
THESAURUS-THE
TRAINING SOFTWARE-TR
TRANSLATION PROGRAM-TRP
UNITED NATIONS-UNO
UNIX-UNIX
UTILITY-UT
UTILITY FOR GENERAL USE-USE
VIDEO BOARD/MONITOR PROGRAMMING SOFTWARE-VID
VIRUS CONTROL SOFTWARE-VIR
WINDOWS OPERATING ENVIRONMENT-WIN
WORD PERFECT-WPE
WORD PROCESSING-WP
WORDSTAR-WS

Fișierul DISK.DBF are următoarea structură:

Cîmpul	Tip	Lățime	Descriere
CODE	C	8	Codul
DESCRI	C	53	Conținutul discului
DSK_NR	N	8	Numărul curent al discului
Total		69	

Fișierul DISK.DBF are în total 855 înregistrări cu ajutorul cărora se poate obține informații în legătură cu fiecare diskette corespunzător unui anumit program.

Datele corespunzătoare acestui exemplu de aplicare a unui sistem de bază de date se găsesc în anexa informatică AI-6.

5.1.3.4 Bază de date pentru termeni tehnici multilinguali.

Problemele de comunicație internațională în toate domeniile și în domeniul tehnic în special sînt cunoscute. Acest capitol este o mică contribuție în inițierea unei baze de date lingvistice tehnice pentru aria microinformaticii aplicate. Aceasta bază de date se poate amplia în multe domenii relaționate cu activitățile inginerului hidrotehnician și va folosi pentru efectuarea traducerilor și a studiului în bază documentației tehnice multilinguale disponibile.

Informația prezentată în acest capitol reprezintă rezultatul unui efort de a iniția o bază de date asistată de calculator relaționată cu stabilirea unui dicționar tehnic poliglot. Baza de date este în engleză și germană. Anumiți termeni s-au tradus în limba română în acord cu cunoștințele limitate ale autorului. Această bază de date este o invitație pentru toți aceia care vor să contribuie la stabilirea unui instrument de mare folos pentru executarea traducerilor tehnice asistate de calculator atît din limbile străine în limba română cît și vice versa.

În continuare se dă structura fișierului de bază de date corespunzător numit WOERTER.DBF:

Cîmpul	Tip	Lățime	Descriere
ENGLISH	C	20	Cuvintul în engleză
GERMAN	C	35	Cuvintul în germană
ROMANA	C	15	Cuvintul în română
Total	70		

Această bază de date are momentan 3546 înregistrări și ocupă un total de 290903 KB.

Această bază de date se găsește în anexa informatică AI-6.

5.1.3.5 Baza de date de software de administrare a datelor.

În acest capitol se prezintă o bază de date cu peste 500 de înregistrări referitoare la software de administrare a datelor (database management software). Se tratează de produse disponibile de formă comercială pentru diverse tipuri de microcalculatoare populare. În general se tratează de produse nordamericane. Această bază de date se numește FILE-FIND.DBF și are 35 de cîmpuri de diverse lungimi. Conținutul cîmpurilor:

- NAME - Este numele programului de manipulare a datelor.
- NOTEWORTHY - Indică dacă este recomandat.
- FILE - Manipulator de un fișier.
- DBMS - Software care manipulează două sau mai multe fișiere de formă similtană.
- INTE - Software integrat: Tabelă electronică, bază de date și procesor de texte.
- FREEFORM - Manipulator de texte libere.
- TEXT - Bază de date pentru cantități mari de texte.
- LIB - Catalog interactiv.
- BIB - Software pentru prepararea bibliografiilor.
- INDEX - Software de generare a indexelor de căutare rapidă.
- UTIL - Programe utilitare pentru manipularea datelor.
- DBADD - Software adițional pentru îmbunătățirea performanței anumitelor programe de manipulare a datelor.
- FXD - Lungime fixă a înregistrărilor.
- VAR - Lungime variabilă a înregistrărilor.
- MENU - Interfață de uz tip menu.
- CMD - Interfață de uz tip comandă.
- MACRO - Posibilitate de generare de macrouri.
- PROG - Limbaj de programare incorporat.
- RAMLTD - Volumul informației este limitat la memoria RAM disponibilă.
- VISUAL - Conține un element vizual de prezentare.
- MULTIUSER - Multiutilizator.
- IMPEXPORT - Posibilitate de a importa și exporta informație în alte formate de bază de date.
- UNIQUE - Calități unice ale programului.
- COST - Prețul programului în US\$.
- MFRNAME - Numele fabricantului.
- MFRADDRS - Adresa fabricantului.
- PHONE - Telefonul fabricantului.
- LITSOURCE - Sursa de literatură folosită pentru comentarii.
- OPERATSYST - Sieteme operative.
- MAXFLDLONG - Lungimea maximă a cîmpului.
- MAXFIELDS - Numărul maxim de cîmpuri.
- EVALUATE - Textul comentariului de evaluare.
- LASTUPDT - Data ultimei actualizări.

Obiectivul principal al acestei baze de date este de a da utilizatorului posibilitatea de a alege instrumentul de manipulare a datelor, adecvat pentru soluționarea unei anumite probleme de administrare și manipulare a datelor. De exemplu: se pot căuta toate pachetele de software care permit manipularea simultană a două sau mai multe fișiere, pentru un anumit sistem operativ, care să poată lucra cu un anumit număr de câmpuri și înregistrări și care să coste mai puțin de o anumită sumă disponibilă.

Această bază de date se găsește în anexa informatică AI-6.

5.2 Aplicații de microinformatică în hidrotehnică sub forma tabelelor electronice de calcul.

Tabelele electronice de calcul sînt instrumente de calcul de aplicabilitate generală de mare folos pentru soluționarea unui amplu spectru de probleme practice de inginerie. Problemele care pot să fie soluționate cu ajutorul tabelelor electronice pot fi foarte simple sau foarte complicate. Gradul de complexitate care se poate obține depinde de abilitatea utilizatorului de a defini și programa problema dată. În acest capitol se prezintă exemple de utilizare a sistemelor de tabelă electronică de calcul pentru soluționarea problemelor de inginerie hidrotehnică.

5.2.1 Calculul repetitiv cu o formulă simplă.

Pentru exemplificarea eficienței excepționale a tabelelor electronice de calcule s-a soluționat un caz simplu de calcul în legătură cu mișcarea uniformă în albie deschise (calculul canalelor). Pentru acest exemplu s-a folosit tabela 8.10 prezentată pe pagina 113 a manualului "Îndreptar pentru calcule hidraulice" apărut sub redacția lui P.G. Chiselev în Editura Tehnica în anul 1988.

În acest exemplu se rezolvă de formă repetitivă valoarea $N = \log(n/\text{SQRT}(i))$. Această valoare este folosită în determinarea adîncimii apei h într-un canal care transportă debitul Q . În formula anterioară n este coeficientul de rugozitate a canalului, iar i este panta.

Cu toate că formula este simplă, executarea calculelor corespunzătoare pentru o combinație de 11 coeficienți de rugozitate și 82 de pante necesită aplicarea formulei de 902 ori. În principiu pentru executarea tabelii prezentate în îndreptarul sus menționat este necesară executarea repetitivă a calculelor de un număr foarte mare de ori. Cu ajutorul tabelelor electronice se evită executarea repetitivă a calculelor de acest gen necesare pentru realizarea tabelelor și a graficelor necesare pentru efectuarea calculelor hidraulice. Este important să se țină cont de faptul că microcalculatoarele permit soluționarea integrală a problemelor de calcule numerice, evitîndu-se în viitor utilizarea tabelelor și a graficelor tradiționale.

Modelul de tablă electronică de calcule dezvoltat pentru soluționarea repetitivă a formulei de calcul a valorii N se prezintă în anexa informatică AI-10. În următoarea tabelă se prezintă o parte din modelul dezvoltat.

Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică

Valoarea $N = \log(n/\sqrt{RT(i)})$ funcție de valoarea coeficienților de rugozitate n și panta

Coeficientul de rugozitate $n = .02$

Panta ----- .00002

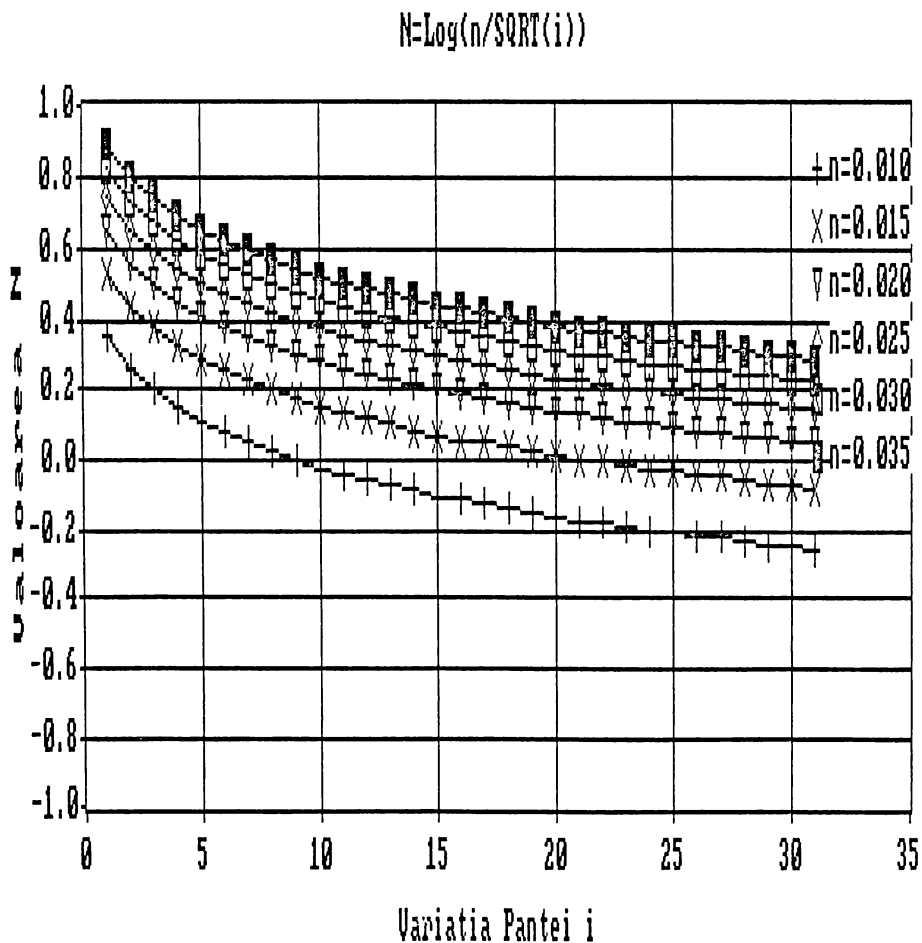
Valoarea N ----- .65051

.005 = Incrementul Coeficientului de Rugozitate

Panta	1											
.00001	.010	.015	.020	.025	.030	.035	.040	.045	.050	.055	.060	
.00002	.3495	.5256	.6505	.7474	.8266	.8936	.9515	1.0027	1.0485	1.0898	1.1276	
.00003	.2614	.4375	.5625	.6594	.7386	.8055	.8635	.9147	.9604	1.0018	1.0396	
.00004	.1990	.3751	.5000	.5969	.6761	.7430	.8010	.8522	.8979	.9393	.9771	
.00005	.1505	.3266	.4515	.5485	.6276	.6946	.7526	.8037	.8495	.8909	.9287	
.00006	.1109	.2870	.4120	.5089	.5880	.6550	.7130	.7641	.8099	.8513	.8891	
.00007	.0775	.2535	.3785	.4754	.5546	.6215	.6795	.7307	.7764	.8178	.8556	
.00008	.0485	.2245	.3495	.4464	.5256	.5925	.6505	.7017	.7474	.7888	.8266	
.00009	.0229	.1990	.3239	.4208	.5000	.5669	.6249	.6761	.7218	.7632	.8010	
.00010	-.0000	.1761	.3010	.3979	.4771	.5441	.6021	.6532	.6990	.7404	.7782	
.00011	-.0207	.1554	.2803	.3772	.4564	.5234	.5814	.6325	.6783	.7197	.7575	
.00012	-.0396	.1365	.2614	.3583	.4375	.5045	.5625	.6136	.6594	.7008	.7386	
.00013	-.0570	.1191	.2441	.3410	.4201	.4871	.5451	.5962	.6420	.6834	.7212	
.00014	-.0731	.1030	.2280	.3249	.4041	.4710	.5290	.5801	.6259	.6673	.7051	
.00015	-.0880	.0880	.2130	.3099	.3891	.4560	.5140	.5652	.6109	.6523	.6901	
.00016	-.1021	.0740	.1990	.2959	.3751	.4420	.5000	.5512	.5969	.6383	.6761	
.00017	-.1152	.0609	.1858	.2827	.3619	.4288	.4868	.5380	.5837	.6251	.6629	
.00018	-.1276	.0485	.1734	.2703	.3495	.4164	.4744	.5256	.5713	.6127	.6505	
.00019	-.1394	.0367	.1617	.2586	.3377	.4047	.4627	.5138	.5596	.6010	.6388	
.00020	-.1505	.0256	.1505	.2474	.3266	.3936	.4515	.5027	.5485	.5898	.6276	
.00021	-.1611	.0150	.1399	.2368	.3160	.3830	.4410	.4921	.5379	.5793	.6170	
.00022	-.1712	.0049	.1298	.2267	.3059	.3729	.4308	.4820	.5278	.5692	.6069	
.00023	-.1809	-.0048	.1202	.2171	.2963	.3632	.4212	.4723	.5181	.5595	.5973	
.00024	-.1901	-.0140	.1109	.2078	.2870	.3540	.4120	.4631	.5089	.5503	.5880	
.00025	-.1990	-.0229	.1021	.1990	.2782	.3451	.4031	.4542	.5000	.5414	.5792	
.00026	-.2075	-.0314	.0935	.1905	.2696	.3366	.3946	.4457	.4915	.5329	.5707	
.00027	-.2157	-.0396	.0853	.1823	.2614	.3284	.3864	.4375	.4833	.5247	.5625	
.00028	-.2236	-.0475	.0775	.1744	.2535	.3205	.3785	.4296	.4754	.5168	.5546	
.00029	-.2312	-.0551	.0698	.1667	.2459	.3129	.3709	.4220	.4678	.5092	.5470	
.00030	-.2386	-.0625	.0625	.1594	.2386	.3055	.3635	.4147	.4604	.5018	.5396	
.00031	-.2457	-.0696	.0553	.1523	.2314	.2984	.3564	.4075	.4533	.4947	.5325	
.00032	-.2526	-.0765	.0485	.1454	.2245	.2915	.3495	.4006	.4464	.4878	.5256	
.00033	-.2593	-.0832	.0418	.1387	.2179	.2848	.3428	.3940	.4397	.4811	.5189	
.00034	-.2657	-.0896	.0353	.1322	.2114	.2783	.3363	.3875	.4332	.4746	.5124	
.00035	-.2720	-.0959	.0290	.1259	.2051	.2720	.3300	.3812	.4269	.4683	.5061	
.00036	-.2782	-.1021	.0229	.1198	.1990	.2659	.3239	.3751	.4208	.4622	.5000	

În principiu s-a creat posibilitatea de a se varia atât coeficientul de rugozitate cât și panta. Cu modelul prezentat este posibil să se calculeze un număr foarte mare de valori N cu un minim de efort.

Pentru crearea modelului s-a folosit tabela electronică de calcule VP-Planner. Cu acest instrument se pot efectua foarte repede și grafice de prezentare. Dat fiind că VP-Planner nu este compatibil cu imprimanta HP-Laser Jet Plus, folosit pentru elaborarea prezentei lucrări, s-a folosit STAFF-GRAF pentru a genera graficul prezentat în continuare. Cu ajutorul programului VP-Planner s-a generat un fișier de tip dBASE, care s-a folosit ca date de intrare pentru STAFF-GRAF. Următoarea figură indică posibilitățile de reprezentare grafică a rezultatelor.

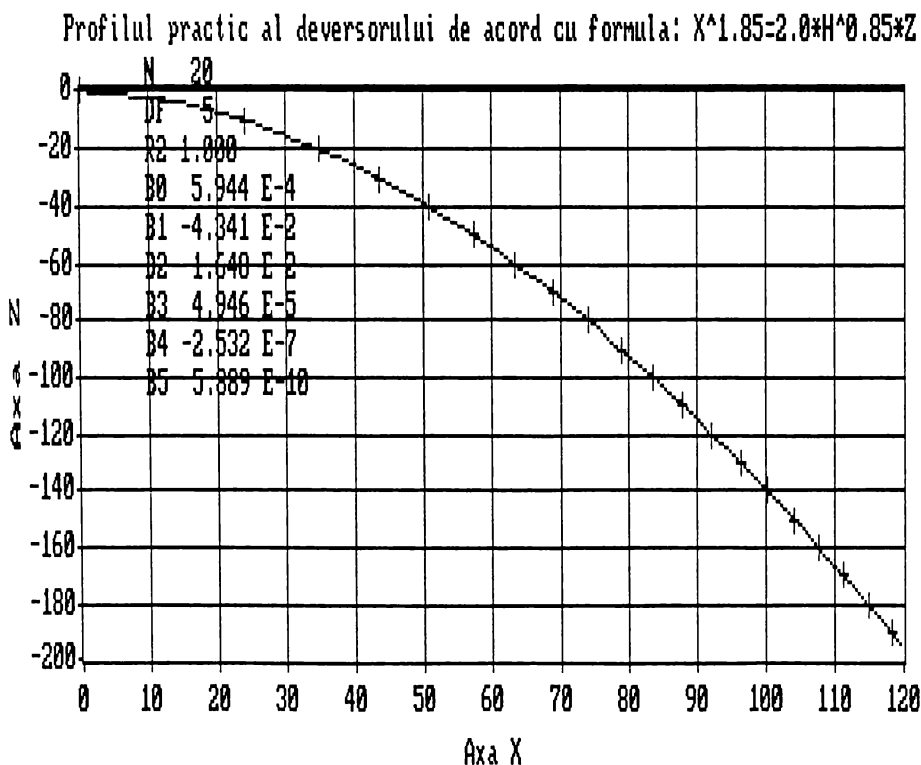


5.2.2 Aplicarea tabelelor electronice pentru calculul profilelor practice ale deversoarelor.

Acesta este un exemplu de aplicare a tabelor electronice pentru determinarea profilelor practice a deversoarelor. În prezentul exemplu s-au folosit formulele prezentate în [28].

Tabela electronică efectuează calculele numerice corespunzătoare profilului tip W.E.S, care dă coordonatele X și Z ale paramentului aval al deversorului.

În următoarea figură se prezintă graficul profilului practic după coloana X1 a tabelii prezentate în continuare. Pentru efectuarea reprezentării grafice s-a folosit aceeași metodă ca și în cazul prezentat în capitolul anterior. Tabela electronică dezvoltată pentru calculul profilelor practice a deversoarelor se prezintă în anexa informatică AI-11.



În continuare se prezintă formula, coeficienții și rezultatele obținute pentru o parte a calculelor efectuate.

Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică

Profile practice pentru deversoare.

$X^n = K \cdot h^{(n-1)} \cdot Z$ unde: X și Z sînt coordonatele crestei profilului deversant
 h - grosimea lamei, corespunzătoare debitului de calcul
 K și n - parametri care depind de panta parentului amonte

n=	1.85	1.836	1.81	1.776
n-1=	.85	.836	.81	.776
K=	2	1.936	1.939	1.873
h=	30	30	30	30
Delta Z=	10	10	10	10

GRAF	Z	Z1	X1	X2	X3	X4
1	0.00	.00	.00	.00	.00	.00
2	10	-10	24.10	23.63	23.57	23.01
3	20	-20	35.05	34.47	34.57	34.00
4	30	-30	43.64	42.99	43.25	42.71
5	40	-40	50.98	50.28	50.70	50.23
6	50	-50	57.51	56.78	57.36	56.95
7	60	-60	63.47	62.71	63.43	63.11
8	70	-70	68.98	68.20	69.07	68.83
9	80	-80	74.15	73.35	74.36	74.20
10	90	-90	79.02	78.21	79.36	79.29
11	100	-100	83.65	82.83	84.12	84.14
12	110	-110	88.07	87.24	88.67	88.78
13	120	-120	92.32	91.48	93.03	93.23
14	130	-130	96.40	95.55	97.24	97.53
15	140	-140	100.34	99.49	101.30	101.69
16	150	-150	104.15	103.30	105.24	105.72
17	160	-160	107.85	106.99	109.06	109.63
18	170	-170	111.44	110.59	112.77	113.44
19	180	-180	114.94	114.08	116.39	117.15
20	190	-190	118.35	117.49	119.92	120.77
21	200	-200	121.67	120.82	123.37	124.31
22	210	-210	124.93	124.07	126.74	127.77
23	220	-220	128.11	127.26	130.04	131.16
24	230	-230	131.22	130.38	133.27	134.48
25	240	-240	134.28	133.43	136.44	137.74
26	250	-250	137.27	136.43	139.55	140.95
27	260	-260	140.21	139.38	142.61	144.09
28	270	-270	143.10	142.27	145.62	147.19
29	280	-280	145.94	145.12	148.57	150.23
30	290	-290	148.74	147.92	151.48	153.23
31	300	-300	151.49	150.68	154.34	156.19
32	310	-310	154.20	153.39	157.17	159.10
33	320	-320	156.87	156.07	159.95	161.97
34	330	-330	159.50	158.71	162.69	164.80
35	340	-340	162.09	161.31	165.39	167.59
36	350	-350	164.65	163.88	168.07	170.35
37	360	-360	167.18	166.41	170.70	173.07
38	370	-370	169.67	168.91	173.30	175.76
39	380	-380	172.14	171.38	175.88	178.42
40	390	-390	174.57	173.82	178.42	181.05
41	400	-400	176.98	176.24	180.93	183.65

5.2.4 EVALCALC - Evaluarea proiectelor hidroenergetice.

Numele programului EVALCALC se derivă din combinația numelor programelor EVAL și SUPERCALC. EVAL este programul de evaluare a proiectelor hidroelectrice, care a fost dezvoltat de către autor într-o serie de proiecte de cooperare tehnică, așa cum se descrie în anexa D. EVAL a fost dezvoltat folosindu-se metodologia tradițională de programare cu ajutorul limbajului FORTRAN. SUPERCALC este una din tabelele electronice de calcul de mare popularitate, care a contribuit de formă substanțială la revoluția microinformaticii. EVALCALC a fost dezvoltat tot de către autor cu obiectivul principal de a demonstra că în actualitate este posibil să se soluționeze o problemă complexă de planificare hidrotehnică cu ajutorul unui instrument ușor de învățat și disponibil pe calculatoare de cost minim. EVALCALC utilizează ca instrument informatic de programare numai tabelă electronică SUPERCALC.

Părerea autorului este că în actualitate forma de soluționare a problemelor complexe de inginerie este o combinație de modele tradiționale și moderne. Cert este că folosind instrumentele moderne nu este necesară participarea experților în calculatoare pentru dezvoltarea unor modele practice, dat fiind că utilizatorul interesat în informatica aplicată poate să le programeze el însuși.

Cunoscându-se parametri fizici de definiție ale alternativelor proiectului hidroenergetic, caracteristicile generale de energie și putere, condiționate de regimul hidrologic și volumul util al lacului de acumulare programul EVALCALC efectuează următoarele operații:

- Dimensionarea principalelor elementelor ale proiectului hidroenergetic, pentru fiecare putere instalată care se simulează. Acestea sînt: tunelele, conductele sub presiune, puțurile blindate, centrala, etc. Se efectuează de asemenea dimensionarea elementelor care nu depind de puterea instalată ca de exemplu: deversorul, barajul, tunelul de evacuare al apelor în timpul construcției, etc.
- Calculul puterii instalate, puterii garantate, energiei primare și energiei secundare. Aceste valori sînt funcție de debitul turbinat, căderea brută, lungimea aducțiunilor și a căilor de evacuare a apelor turbinate, volumul util al lacului de acumulare, debitul mediu multianual, regimul hidrologic în punctele de captare a apei, etc.
- Determinarea costurilor pentru fiecare element component a proiectului hidroelectric și a costurilor totale pentru fiecare alternativă analizată, considerîndu-se costurile neprevăzute, de inginerie și administrative și dobînzile pe timpul de construcție.
- Calculul factorilor economici de comparație pentru fiecare alternativă conceptuală analizată, pentru fiecare variantă de putere instalată și pentru fiecare lanț de dezvoltare alternativ al sistemului fluvial.

Programul EVALCALC este conceput de așa natură ca inginerul proiectant să efectueze într-o formă directă înțrarea datelor folosind planuri, schițe, profile longitudinale și transversale, etc. De această manieră se evită înțrarea datelor de formă tradițională, în care se pregătesc datele în tabele pe care persoane străine procesului de planificare le introduc în calculator. Avantajul este că utilizatorul final întroduce datele, avînd posibilitatea de a efectua un control adițional și eventuale corecturi.

Datele generale necesare pentru evaluarea proiectelor hidroenergetice cu ajutorul modelului EVALCALC sînt următoarele:

- Debitul mediu multianual.
- Debitul turbinat.

Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică

- Volumul util al lacului de acumulare.
- Căderea brută.
- Energia primară.
- Energia secundară.
- Dimensiunile de definiție ale elementelor proiectului.
- Beneficiile secundare ale proiectului.
- Costurile elementelor speciale care nu sînt calculate de către program.
- Parametri economici generali.
- Parametrii economici ale unei centrale termice de comparație.

Pentru executarea programului EVALCALC se necesită tabela electronică de calcule SUPERCALC (versiunea 2, 3, 4, sau 5).

Programele dezvoltate într-o formă specială pentru soluționarea problemei mai sus enunțate sînt o colecție de comenzi tipice de SUPERCALC și se numesc "Macro Programe". Următoarele macroprograme sînt necesare pentru a se efectua toate operațiile necesare pentru evaluarea unui proiect hidroenergetic:

- ROBOT.XQT - Procedeu automat care permite înțrarea interactivă a datelor, transferă datele modelelor de evaluare individuală a elementelor componente ale proiectului, inițiază calculele parțiale și concentrează rezultatele parțiale în modelul care efectuează calculele definitive de evaluare tehnică și economică. Cu alte cuvinte acest model controlează în formă automată executarea unei serii de modele parțiale de SUPERCALC. Conceptul de operare a tabelelor electronice de calcul se prezintă în capitolul 2.2.3.2 și în anexa A.
- SALIDA.XQT - Aceasta colecție de comenzi automate facilitează imprimarea rezultatelor intermediare și finale.
- UPDTERMO.XQT - Efectuează procesul automat de actualizare a costurilor de investiție și generare a centralelor termice de comparație.
- UPDECONO.XQT - Este procesul automat de actualizare a parametrilor economici necesari pentru efectuarea evaluării economice a proiectelor hidroenergetice.

Calculule tehnice și economice propriu zise se efectuează cu o serie de modele de SUPERCALC care se execută într-o formă automatizată și coordonată de către modelul ROBOT.XQT. În continuare se enumeră modelele de SUPERCALC folosite de către programul EVALCALC:

- ENTRADA.CAL - Permite pregătirea interactivă a datelor de înțrarea pentru toate elementele proiectului hidroenergetic.
- TERMICAS.CAL - Calculează parametrii economici ai centralelor termice de comparație.
- CARETERA.CAL - Determină costurile de investiție ale căilor de acces ale proiectului.

- FEROCARIL.CAL - Determină costurile de investiție ale căilor ferate relaționate cu proiectul respectiv.
- PUENTES.CAL - Determină costurile podurilor relaționate.
- TIERRAS.CAL - Determină costurile terenurilor de expropriere relaționate.
- PRESAS.CAL - Dimensionarea și costurile de investiție ale barajelor.
- VERTEDER.CAL - Dimensionarea și costurile de investiție ale deversorilor.
- BOCATOMA.CAL - Dimensionarea și costurile de investiție ale prizei de apă.
- DESARENA.CAL - Dimensionarea și costurile de investiție ale deznisipatorului.
- TUNELES.CAL - Dimensionarea și costurile de investiție ale diverselor tunele.
- CANALES.CAL - Dimensionarea și determinarea costurilor de investiție ale diverselor canale.
- CENTRAL.CAL - Dimensionarea și determinarea costurilor de investiție ale centralei.
- TUBERIA.CAL - Dimensionare și determinarea costurilor de investiție ale puțului blindat.
- LINEAS.CAL - Dimensionarea și determinarea costurilor liniei de transmisiune.
- EVAL.CAL - Evaluarea tehnică și economică considerînd toate elementele proiectului hidroelectric și parametrii economici corespunzatori.

Rezultatele obținute prin aplicarea programului EVALCALC constituie o bază pentru luarea deciziilor referitoare la alternativele cele mai reprezentative din punct de vedere tehnic și economic. Acest program generează catalogul de proiecte hidroenergetice, care intră în modelul global de optimizare a expansiunii sistemului interconectat hidro-termic, așa cum se explică în anexa D.

Utilizarea sistemului EVALCALC prezintă următoarele avantaje:

- Învățarea tehnicilor de calcul necesare este mult mai rapidă decît tehnicile tradiționale de programare de tip FORTRAN, BASIC, PASCAL, etc.
- Mare eficiență de programare și utilizare.
- Compatibilitate cu standardele actuale microinformaticice de hardware și software.
- Utilizatorii sînt autosuficienți în dezvoltarea și exploatarea modelelor de acest gen. Nu este necesară intervenția specialiștilor.
- Există o mare cantitate de instrumente informatice care se pot folosi de formă complementară cu modelul EVALCALC.

Modelul EVALCALC se găsește în anexa informatică AI-13.

5.2.3 Conversiunea diverselor unități de măsură.

În acest capitol se prezintă un exemplu de aplicare a unei table electronice de calcule - SUPERCALC IV - pentru efectuarea conversiunii între diferite unități de măsură folosite în diverse domenii tehnice de aplicare. Acest exemplu dă o idee de facilitatea cu care se poate prepara o aplicație practică de mare folos pentru utilizatori.

Pentru a se executa această aplicație se necesită programul SUPERCALC IV, o serie de modele de aplicare a acestui program și programe (macro-uri) de execuție automată a acestor modele. Cu colecțiile de comenzi de tip BATCH se execută aplicațiile prevăzute în acest exemplu.

Aplicația ca atare include o serie de conversiuni de unități de măsură, care se pot activa printr-un sistem de meniu. Următoarele posibilități de conversiune sînt date:

Acceleration - Acclerația
Acceleration-angular - Acclerația angulară
Angle - Unghiuri
Angular Acceleration - Acclerația angulară
Angular Velocity - Viteza angulară
Area - Suprafață
Brightness (Surface) - Luminozitate de suprafață
Capacitance - Capacitanța
Capacity (Thermal) - Capacitate termala
Charge - Încărcarea
Concentration (Mass) - Concentrația masei
Conductivity (Thermal) - Conductivitate termică
Cooking Measures - Unități de măsură de bucătărie
Current (Electrical) - Curent electric
Currency - Valută
Density (Mass) - Densitatea masei
Density (Power) - Densitatea puterii
Diffusivity (thermal, momentum & mass) - Difuzibilitate
Distance - Distanță
Electric Charge - Încărcare electrică
Energy - Energie
Energy (Specific) - Energie specifică
Enthalpy - Entalpie
Entropy - Entropie
Flow (Mass) - Debitul masic
Flow (Volume) - Debitul volumetric
Flux (Heat) - Flux de caldură
Flux (Magnetic) - Flux magnetic
Force - Forță
Force (Magnetomotive) - Forța magnetică
Frequency - Frecvență
Gravity - Graviția
Heat Flux - Flux de căldură
Heat Transfer Coeff. - Coeficient de transfer de caldură
Illumination - Iluminare
Inductance - Inductanță
Intensity (Light) - Intensitatea luminii
Intensity (Magnetic) - Intensitatea magnetică
Kinematic Viscosity - Vîscozitatea cinematică
Length - Lungime
Light (Illumination) - Lumină (iluminație)

Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică

Light (Intensity) - Lumina (intensitate)
Light (Surface Brightness) - Lumină (luminozitate de suprafață)
Liquid Volume - Volum lichid
Magnetic Flux - Flux magnetic
Magnetic Intensity - Intensitate magnetică
Magnetomotive Force - Forță Magnetică
Mass - Masă
Mass Concentration - Concentrația de masă
Moment of Force - Momentul forței
Moment of Inertia - Momentul inerției
Momentum - Momentul
Momentum Flux - Momentul fluxului
Momentum of Momentum - Momentul momentului
Money - Valută, Bani.
Paper Measures - Unități de măsură de hârtie
Potential - Potențialul
Power - Puterea
Power (Specific) - Puterea specifică
Power Density - Densitatea puterii
Pressure - Presiunea
Printing Measures - Unități de măsură de imprimare
Resistance (Electrical) - Rezistența electrică
Specific Energy - Energie specifică
Specific Power - Puterea specifică
Specific Weight - Greutatea specifică
Speed - Viteză
Stress - Intinderea
Surface Brightness - Iluminarea superficială
Surface Tension - Tensiunea superficială
Temperature - Temperatură
Thermal Capacity - Capacitatea termică
Thermal Conductivity - Conductivitatea termică
Time - Timpul
Torque - Momentul
Velocity - Viteză
Velocity (Angular) - Viteza angulară
Viscosity - Viscositatea
Viscosity (Kinematic) - Viscositatea cinematică
Volume (Liquid) - Volumul lichidelor
Weight - Greutatea
Work - Munca

Posibilitățile de conversiune a sistemului prezentat depășește necesitățile inginerului hidrotehnician, însă constituie o referință utilă pentru orice specialist în domeniul tehnic. În continuare se prezintă câteva exemple de conversiuni de unități de măsură relevante pentru inginerul hidrotehnician.

Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică

Conversiunea unităților de energie:

1 Btu	1 Ergs
10544815466 Ergs	.0000000001 Btu
777.7445811 Foot pounds	.0000000738 Foot pounds
252.0272408 Gram calories	.0000000239 Gram calories
.0003927944 Horsepower hours	3.725e-14 Horsepower hours
1054.481547 Joules	.00000001 Joules
.2520272408 Kilogram calories	2.39006e-11 Kilogram calories
107.5278266 Kilogram meters	.0000000102 Kilogram meters
.0002929115 Kilowatt hours	2.77778e-14 Kilowatt hours
.2929115407 Watt hours	2.77778e-11 Watt hours

Introducându-se 3000 Btu și 600000 Ergs se obțin următoarele valori transformate:

3000 Btu	600000 Ergs
3.163445e13 Ergs	.0000569000 Btu
2333233.743 Foot pounds	.0442536667 Foot pounds
756081.7223 Gram calories	.01434035 Gram calories
1.178383128 Horsepower hours	.0000000224 Horsepower hours
3163444.640 Joules	.06 Joules
756.0817223 Kilogram calories	.0000143403 Kilogram calories
322583.4798 Kilogram meters	.0061183333 Kilogram meters
.8787346221 Kilowatt hours	.0000000167 Kilowatt hours
878.7346221 Watt hours	.0000166667 Watt hours

Alte posibilități de convertire a unităților de energie sînt:

1 Horsepower hours	1 Joules
2545.861298 Btu	.0009483333 Btu
2.684564e13 Ergs	1000000 Ergs
1980029.828 Foot pounds	.7375611111 Foot pounds
641626.3982 Gram calories	.2390058333 Gram calories
2684563.758 Joules	.0000003725 Horsepower hours
641.6263982 Kilogram calories	.0002390058 Kilogram calories
273750.9321 Kilogram meters	.1019722222 Kilogram meters
.7457121551 Kilowatt hours	.0000002778 Kilowatt hours
745.7121551 Watt hours	.0002777778 Watt hours

Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică

1 Kilogram calories	1 Kilogram meters
3.967825053 Btu	.0092999183 Btu
41839982985 Ergs	98065922.09 Ergs
3085.954434 Foot pounds	7.232961046 Foot pounds
1000 Gram calories	2.343832743 Gram calories
.0015585394 Horsepower hours	.0000036530 Horsepower hours
4183.998299 Joules	9.806592209 Joules
426.6516043 Kilogram meters	.0023438327 Kilogram calories
.0011622217 Kilowatt hours	.0000027241 Kilowatt hours
1.162221750 Watt hours	.0027240534 Watt hours

1 Kilowatt hours	1 Watt hours
3414 Btu	3.414 Btu
3.6e13 Ergs	36000000000 Ergs
2655220 Foot pounds	2655.22 Foot pounds
860421 Gram calories	860.421 Gram calories
1.341 Horsepower hours	.001341 Horsepower hours
3600000 Joules	3600 Joules
860.421 Kilogram calories	.860421 Kilogram calories
367100 Kilogram meters	367.1 Kilogram meters
1000 Watt hours	.001 Kilowatt hours

Convertirea unităților de scurgere a fluidelor:

1 Cubic centimeters/sec	1 Cubic feet/min
.0021189395 Cubic feet/min	471.9341986 Cubic centimeters/sec
.0000353157 Cubic feet/sec	.0166666667 Cubic feet/sec
.0000784792 Cubic yards/min	.0370370398 Cubic yards/min
.0158507676 Gallons/min	7.480519294 Gallons/min
.0002641795 Gallons/sec	.1246753195 Gallons/sec
.1322857221 Lb water/min	62.43015626 Lb water/min
.0599999989 Liters/min	28.31605142 Liters/min
.001 Liters/sec	.4719341986 Liters/sec
.0017657829 Miner's inch	.8333333333 Miner's inch

Contribuții privind utilizarea microcalculatoarelor în hidrotehnică

Pentru 3000 centimetri cubi/secunda și 845 picioare cubice/minut se obțin următoarele valori:

3000 Cubic centimeters/sec	845 Cubic feet/min
6.356818406 Cubic feet/min	398784.3978 Cubic cimeters/sec
.1059469734 Cubic feet/sec	14.08333333 Cubic feet/sec
.2354377364 Cubic yards/min	31.29629864 Cubic yards/min
47.55230273 Gallons/min	6321.038803 Gallons/min
.7925383656 Gallons/sec	105.3506450 Gallons/sec
396.8571664 Lb water/min	52753.48204 Lb water/min
179.9999968 Liters/min	23927.06345 Liters/min
Liters/sec	398.7843978 Liters/sec
5.297348671 Miner's inch	704.1666667 Miner's inch

În continuare se prezintă alte tipuri de conversii posibile pentru unitățile de măsură de scurgere a fluidelor:

1 Liters/min	1 Liters/sec
16.66666696 Cubic centimeters/sec	1000 Cubic cimeters/sec
.0353156584 Cubic feet/min	2.118939469 Cubic feet/min
.0005885943 Cubic feet/sec	.0353156578 Cubic feet/sec
.0013079874 Cubic yards/min	.0784792455 Cubic yards/min
.2641794643 Gallons/min	15.85076758 Gallons/min
.0044029910 Gallons/sec	.2641794552 Gallons/sec
2.204762074 Lb water/min	132.2857221 Lb water/min
.0166666670 Liters/sec	59.99999894 Liters/min
.0294297154 Miner's inch	1.765782890 Miner's inch

1 Miner's inch	1 Lb water/min
566.3210383 Cubic centimeters/sec	7.5593948 Cubic cimeters/sec
1.2 Cubic feet/min	.0160179 Cubic feet/min
.02 Cubic feet/sec	.000266965 Cubic feet/sec
.0444444478 Cubic yards/min	.0005932556 Cubic yards/min
8.976623153 Gallons/min	.11982221 Gallons/min
.1496103834 Gallons/sec	.0019970368 Gallons/sec
74.91618752 Lb water/min	.45356368 Liters/min
33.97926170 Liters/min	.0075593948 Liters/sec
.5663210383 Liters/sec	.01334825 Miner's inch

Conversiune a unităților de măsură ale vîscozității dinamice:

1 Centipoise	1 Gram force*sec/cm**2
.0000102 Gram force*sec/cm**2	98039.21569 Centipoise
3.6 Kilogram/(hr*m)	352941.1765 Kilogram/(hr*m)
.001 Kilogram/(sec*m)	98.03921569 Kilogram/(sec*m)
.00002089 Lbf*sec/ft**2	2.048039216 Lbf*sec/ft**2
2.4192 Lbm/(hr*ft)	237176.4706 Lbm/(hr*ft)
.000672 Lbm/(sec*ft)	65.88235294 Lbm/(sec*ft)
.001 Pascal*seconds	98.03921569 Pascal*seconds
.01 Poise (gm/cm*sec)	980.3921569 Poise (gm/cm*sec)

Conversiune a unităților de măsură ale vîscozității cinematice:

1 Centimeters**2/day	1 Centimeters**2/sec
.0000115741 Centimeters**2/sec	86400 Centimeters**2/day
.0011574074 Centistokes	100 Centistokes
.0000448495 Feet**2/hour	3.875 Feet**2/hour
.0000000125 Feet**2/sec	.0010763889 Feet**2/sec
.0000017940 Inches**2/sec	.155 Inches**2/sec
.001 Liters/(cm*day)	86.4 Liters/(cm*day)
.0000041667 Meters**2/hr	.36 Meters**2/hr
.0000000012 Meters**2/sec	.0001 Meters**2/sec
.0000115741 Stokes	1 Stokes

Programul SUPERCALC IV și modelele de conversiune a unităților de măsură se găsește în anexa informatică AI-12. Pentru a se porni această aplicație este suficient să se introducă comanda de DOS START.BAT. În prealabil este necesar să se copieze toate disketele corespunzătoare anexei informatice AI-12 într-un directoriu al discului fix.

Cu programul mai sus prezentat se poate genera tabele de conversiune de acord cu cerințele utilizatorului. Pentru aceasta este suficient să se aleagă din meniul principal opțiunea User's Table, sau să se execute SUPERCALC IV direct cu modelul USER1.CAL.

5.3 Exemple de programe specifice dezvoltate cu limbaje de înalt nivel.

Cu toate că instrumentele moderne de programare și utilizare a calculatoarelor au îmbunătățit foarte mult eficiența calculatoarelor, vor exista întodeauna aplicații pentru dezvoltarea cărora sînt necesare limbaje tradiționale de programare. Sub denumirea de limbaje tradiționale se înțelege de exemplu FORTRAN, ALGOL, BASIC, PL/1, PASCAL, ASSEMBLER, C, etc. Este important să se țină cont că instrumentele moderne de programare se îmbunătățesc zi de zi înlocuind instrumentele de programare clasice, însă și acestea experimentează o permanentă evoluție și îmbunătățire a eficienței. Analistul programator trebuie să se informeze de formă permanentă pentru a fi în stare de a folosi instrumentele adecvate momentului dat.

În acest capitol se prezintă, pe de o parte, aplicații de inginerie hidrotehnică, dezvoltate cu ajutorul limbajului FORTRAN, de către autor. De asemenea se prezintă într-o formă referențială o serie de programe de inginerie hidraulică, sau de hidrotehnică în general, care au fost colecționate de către autor cu scopul de a îmbogăți librăria de instrumente de programare. Aceste programe provin din surse universitare sau de cooperare tehnică internațională. Toate instrumentele descrise în prezentul capitol se găsesc incluse în anexele informatice AI-14, AI-15 și AI-16.

5.3.1 EVAL - Evaluarea sistemelor hidroenergetice complexe.

Programul EVAL s-a dezvoltat în cadrul proiectelor de cooperare tehnică a Republicii Federale a Germaniei cu o serie de țări așa cum se explica în capitolul 6 și în anexa D.

Programul inițial a fost dezvoltat de către autor pe un mini-calculator de tip Hewlett-Packard în Guatemala în anul 1975. Următoarea versiune s-a dezvoltat tot de către autorul în Perù pe un sistem de minicalculator Data General Eclipse S/200 între anii 1977 și 1981. Versiuni paralele s-au folosit în formă originală, sau adaptată în Nicaragua, Ecuador, Argentina și Sarawak. În a două jumătate a decădiei 80 s-a efectuat o dezvoltare intensivă a acestui program în Sri Lanka pe un calculator cu sistem de operare UNIX. În actualitate s-a început dezvoltarea unei noi versiuni a programului în Thailanda, în cadrul unui proiect de planificare integrală a minicentralelor hidroelectrice, revenindu-se la sistemul de operare MS-DOS.

Versiunea prezentată în cadrul acestei lucrări este corespunzătoare programului operativ pe minicalculatoare.

Aceasta versiune a programului se prezintă cu scopul de a se demonstra practic fezabilitatea transferării programelor de FORTRAN de pe mini-calculatoare de tip clasic pe microcalculatoare cu sistem de operare MS-DOS.

În acest capitol se prezintă structura programului INPUT și a programului EVAL. Programul INPUT permite intrare interactivă a datelor de definiție a proiectelor hidroenergetice pentru a fi procesate cu ajutorul programului EVAL. EVAL efectuează: Dimensionarea și evaluarea costurilor elementelor componente a proiectelor hidroelectrice; Calculul puterii și energiei pentru diferitele variante ale proiectului; Calculul parametrilor economici de comparație, etc.

Fișierele necesare pentru executarea activităților de preparare a programului EVAL sînt următoarele: INPUT.FOR - Programul principal în sursă de FORTRAN, INPUT0.FOR - Modulul secundar în sursă de FORTRAN, COMPILA.BAT - Colecție de comenzi pe nivel de sistem de operare pentru compilare și "linking".

În continuare se dau numele elementelor componente ale programului sursă EVAL, indicînduse mărimea acestora în bytes: COMMON.FOR (3621), EVAL.FOR (30426), EVAL01.FOR (25020), EVAL02.FOR (25188), EVAL03.FOR (22009), EVAL04.FOR (32860), EVAL05.FOR (34449), MULTEM.FOR (4987), RUEV02.FOR (29642),

RUEV03.FOR (25738), RUEV05.FOR (2045), SALIDA.FOR (14172).

COMPILA.BAT - Este o colecție de comenzi pe nivel de sistem de operare pentru compilare și "linking".

Datele folosite pentru executarea programului EVAL se găsesc înmagazinate în trei fișiere care se găsesc în directoriul \EVAL\DATOS. În continuare se prezintă conținutul fișierelor de date.

Fișierul IPES - Conține parametri de control pentru diferitele situații prevăzute.

Fișierul BASE - Conține parametri tehnici și economici pentru efectuarea evaluării proiectelor.

Fișierul UPDA - Conține parametri de actualizare a costurilor elementelor proiectelor hidroelectrice.

Fișierul NAME - Numele acestui fișier este variabil și definit de către utilizator. Acest fișier este cel mai voluminos conținând datele specifice ale fiecărui proiect în ceea ce privește parametri de definiție fizică și energetică a acestuia.

Fișierul ENERGIE - Numele acestui fișier este variabil și depinde de numele regimului hidrologic la care aparține zona proiectului. Informația care se găsește înmagazinată în acest fișier corespunde curbelor adimensionale de energie și putere așa cu se descrie în anexa D.

Fișierele corespunzătoare programelor INPUT, EVAL și a datelor respective se găsesc în anexa informatică AI-14.

5.3.2 Programe de inginerie hidraulică aplicată proveniente de la universități.

Există o serie de programe de inginerie hidraulică aplicată, disponibile prin intermediul canalelor de informație universitare. Programele colecționate de către autor sînt incluse cu codul sursă de FORTRAN în anexa informatică AI-15 și pot fi folosite pentru dezvoltarea de noi aplicații sau în relație cu alte aplicații prezentate în această lucrare.

Primul grup de programe corespunde unei serii de modele de calcule hidraulice și de simulare a precipitațiilor, proveniente de la "University of Florida Gainesville" și de la "Environmental Protection Agency" a Statelor Unite ale Americii. Aceste modele se pretează pentru a fi adaptate și integrate, de exemplu, cu modelul GENISYS pentru soluționarea problemelor de hidraulică urbană relaționate cu acest program.

Alt grup de programe provine de la "Association of Environmental Engineering Professors - AEEP" de la "Departement of Civil Engineering - Michigan Technological University". Aceste programe se anexează prezentei lucrări cu respectivele fișiere în cod sursă în BASIC și FORTRAN. Cele 43 de programe sînt grupate în 23 de categorii distincte. Majoritatea programelor sînt pentru microcalculatoarele de tip PC cu sistemul de operare MS-DOS. Unele programe în BASIC au fost prevăzute pentru calculatoarele APPLE II. Cu mici adaptări ale codului sursă acestea se pot rula cu ușurință pe calculatoarele de tip PC. În continuare se dau numele celor 23 de categorii de programe proveniente de la AEEP:

Adsorbție-Aer,
Adsorbție-Apă,
Aerare
Analiza Datelor de Biodegradare,

Aplicații Matematice,
Apă Subterană
Bazine de Decantare,
Contaminanți Multimediali,
Contaminarea Aerului,
Echilibrul Chimic,
Inginerie Economică
Modelarea Albiilor Naturale,
Modele Lacustre,
Nămol Activ,
Procese Aerobice
Procese Anaerobice,
Proiectarea Cicloanelor,
Reactori de Biofilm,
Rețele de Conducte,
Scrubbing,
Stripping,
Toxicitate,
Tratarea Apei,
Tratarea Apelor Reziduale.

5.3.3 Programe de matematică aplicată - FORTRAN - proveniente de la ACM

Pentru soluționarea problemelor de matematică aplicată s-au colecționat o serie de programe scrise în limbajul FORTRAN. Aceste programe se găsesc în anexa informatică AI-16. Aceste programe provin de la "Association of Computing Machinery" - ACM și constituie o colecție de instrumente de calcul pentru soluționarea unei amplii varietăți de probleme științifice, de inginerie și de analiză numerică.

Ca exemple se pot menționa: soluționarea ecuațiilor polinomiale, soluționarea ecuațiilor diferențiale parțiale, soluții pentru ecuații lineare pentru probleme supra- și subdeterminate (corespunzătoare normelor L_1 , L_2 și Chebyshev), soluții eigenvalue, integrarea funcțiilor, minimizarea funcțiilor multivariate, curve fitting de acord cu norma Chebyshev, dependența soluțiilor sistemelor nelineare de parametri săi, clasificarea/sortarea valorilor, estimarea erorilor globale pentru ecuații diferențiale ordinare, soluții de sisteme lineare pentru matrici speciale, curve fitting cubic utilizând date locale, funcții Bessel, funcții statistice, metoda Simplex revizată, soluții exacte a sistemelor de ecuații lineare, pachet aritmetic de precizie multiplă, subprograme de algebră bazică lineară, algoritmi de encifrare, și multe altele.

Rutinele prezintă o documentație minimă pe fișierele incluse în anexa informatică AI-16. O documentație completă se poate obține de la ACM - 11 West 42nd St., New York, New York, 10036. Documentația se numește "Volume III of the Collected Algorithms of the ACM". În fișierul numit INDEX din anexa informatică AI-16 se găsesc o serie de referințe de jurnale de specialitate în care se tratează în detaliu despre problematica modelelor prezentate. O adresă adițională care poate fi de folos la soluționarea problemelor relateate cu modelele matematice incluse este următoarea: Jeffrey C. Fried, 810 Polhemus Road, Apt. 43, San Mateo, CA 94402, U.S.A.

6 Analiza sistemelor hidroenergetice complexe - Studiu de caz.

Problemele de hidraulică și de hidrologie relaționate cu analiza și proiectarea sistemelor hidrotehnice sînt extrem de complexe și laborioase datorită mării cantități de date, istorice și sintetice, și ca o consecință a necesității de a se considera o serie de fenomene multidisciplinare interrelaționate.

Disciplinele globale care trebuie considerate în analiza sistemelor hidrotehnice sînt următoarele: Hidrologia, ingineria de resurse hidraulice (numită și gospodăria apelor), hidraulica, ingineria civilă în toată amplitudinea ei (statica, dinamica, drumuri, poduri, căi ferate, navigație fluvială, rezistența materialelor, materiale de construcții), instalații diverse, cartografie, topografie, geologie, inginerie electrică, inginerie mecanică, inginerie chimică, irigații, alimentare cu apă, cercetări operaționale, logistică, planificarea activităților, studii macroeconomice, etc.

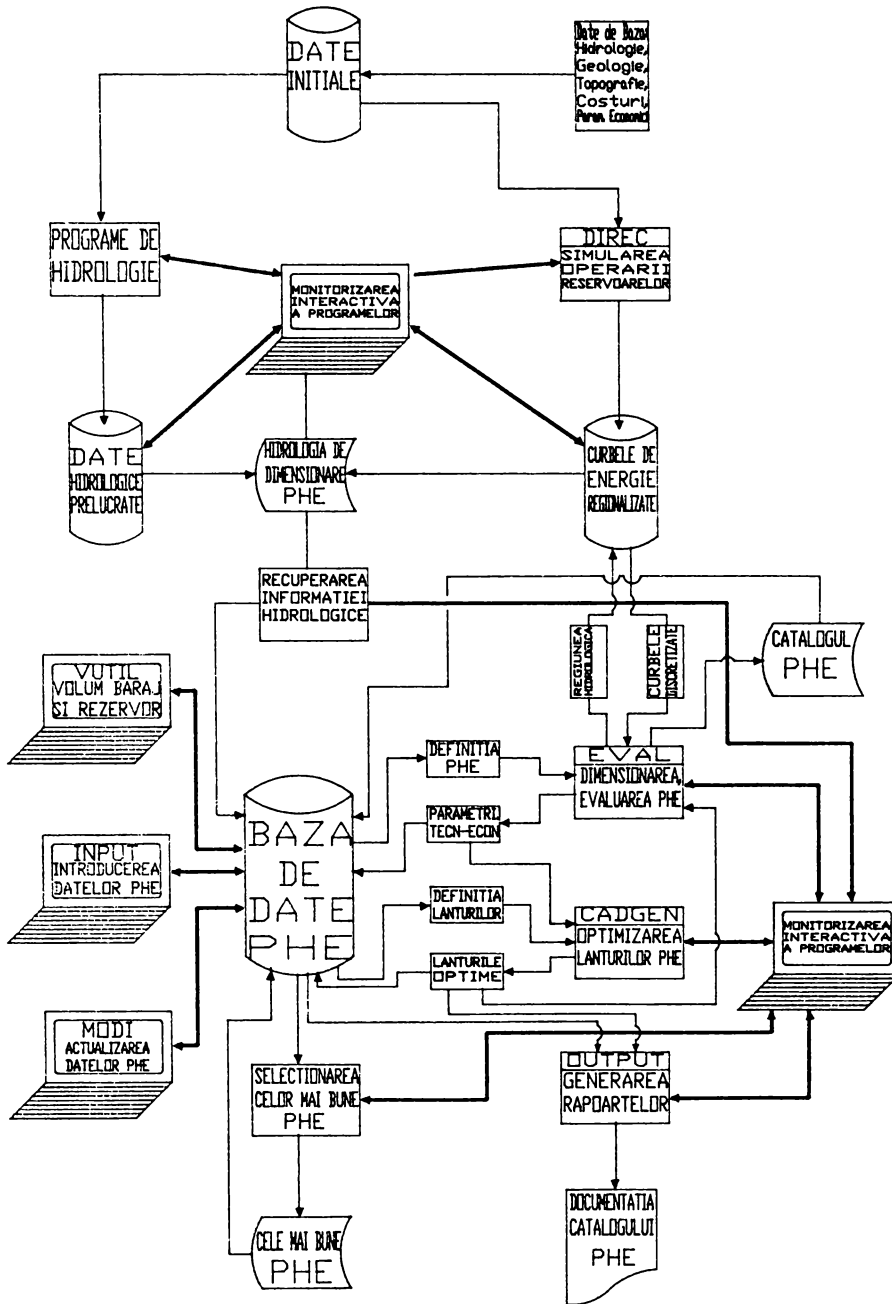
Tartarea tuturor disciplinelor enumerate depășește conținutul acceptabil ale unei lucrări de această natură. În consecință s-au considerat numai aspectele specifice problematicii concrete a planificării sistemelor hidrotehnice, prezentate din perspectiva contribuțiilor specifice ale autorului în acest domeniu. În anexa D, prezentată într-un volum separat, cu titlul "Metode asistate de calculator pentru analiza amenajărilor hidro-energetice complexe". În această anexă D se găsește descrierea metodelor de planificare integrală a sistemului hidroenergetic al Perù-ului și al altor țări, proiecte în care autorul a participat în formă directă.

În anexa D se prezintă elementele de bază pentru planificarea sistemelor electrice hidro-termice. Aceste elemente de bază sînt:

- Definirea proiectelor hidroelectrice.
- Hidrologia.
- Ingineria de resurse hidraulice.
- Dimensionarea elementelor proiectelor hidroelectrice.
- Evaluarea costurilor de investiție, operare și mentinere.
- Determinarea puterii și energiei proiectelor hidroelectrice.
- Definirea catalogului de proiecte termoelectrice și de linii de transmisiune.
- Dimensionarea și evaluarea costurilor de investiție a proiectelor termice și de transmisiune.
- Estimarea cererii de energie.
- Optimizarea expansiunii sistemului de generare și de transmisie.

Descrierea metodelor de planificare hidro-termică integrală termină cu analiza comparativă a proiectelor de planificare electrică integrală care s-a efectuat în următoarele țări: Perù, Guatemala, Columbia, Argentina (Regiunea de Nord-Vest), Ecuador și Malaysia.

În următoare figură se prezintă de formă schematică sistemul informatic utilizat pentru definirea catalogului de proiecte hidroenergetice. Această figură s-a preparat folosind programul AutoCAD prezentat în capitolul 2.2.3.5. Acesta este un exemplu de utilizare a microcalculatoarelor pentru generarea unei diagrame funcționale de execuție a proceselor informatice complexe. Diagrama originală utilizată ca model se prezintă în figura 27 a anexei D - "Metode asistate de calculator pentru analiza amenajărilor hidro-energetice complexe".



SISTEMUL INFORMATIC UTILIZAT PENTRU DEFINIREA CATALOGULUI DE PROIECTE HIDROENERGETICE - PHE

Nu toate tehnicile descrise în anexa D s-au transportat încă pe microcalculatoare. Aceasta se datorește mării cantități de software dezvoltat pentru calculatoare de tip tradițional și a timpului limitat disponibil, care nu a permis încă efectuarea tranziției.

Microcalculatoarele de astăzi sînt mult mai dotate și eficiente decît calculatoarele de tip mainframe, sau minicalculatoare utilizate în mare parte a experienței profesionale ale autorului. În consecință se poate considera că toate modelele prezentate în anexa D - chiar dacă nu funcționează încă pe microcalculatoare - se poate considera că pot fi făcute operative pe microcalculatoarele populare de astăzi fără nici un fel de restricție.

Metodologia prezentată în anexa D constituie, deja de la începutul decadei '70, sursa de procedee inovative care au permis dezvoltarea de instrumente informatice de mare eficiență care utilizează noua tehnologie microinformatică și constituie nucleul acestei lucrări.

7 Evidențierea contribuțiilor originale.

Contribuțiile originale ale autorului sînt grupate în șapte categorii:

- Instrumente de software de aplicație generală adecvate pentru rezolvarea problemelor hidrotehnice, dezvoltate de către autor.
- Instrumente de software de aplicație specifică a problemelor hidrotehnice dezvoltate de către autor.
- Metodologia generală de planificare a sistemelor hidroenergetice complexe, dezvoltată și aplicată de către autor în diverse țări cu bogate resurse hidroenergetice și cu disponibilitate limitată de date.
- Metodologia generală și recomandări de utilizare a tehnicilor actuale microinformatice pentru îmbunătățirea eficienței de planificare și cercetare hidroenergetică.
- Aplicații practice dezvoltate de către autor cu instrumente informatice proprii și standard.
- Instrumente informatice proveniente din domeniul public și universitar internațional, colecționate și utilizate de către autor în decursul anilor de aplicare a profesiei de inginer hidrotehnician.
- Alte contribuții.

În continuare se prezintă contribuțiile specifice grupate de acord cu categoriilor mai sus enunțate.

7.1 Software de aplicație generală.

În această categorie se pot enumera următoarele:

- Familia de produse de bază de date STAFF, dezvoltată de către autor și donată Facultății de Hidrotehnică a Institutului Politehnic "Traian Vuia" din Timișoara, nu numai că servește pentru exemplificarea tehnicilor de bază de date aplicate în ingineria hidrotehnică, ci se poate folosi de formă masivă în aplicațiile didactice, de proiectare și de cercetare. Din familia de produse STAFF fac parte: Modulul de Bază - STAFF, Generarea Graficelor - GRAF, Generarea Rapoartelor Relaționale - REPORT, Modulul de Programe Utilitare - UTIL, Modulul de dezvoltare a aplicațiilor - DEVELOPER. Acest software conține peste 35000 de linii de cod sursă în limbajele de programare CLIPPER, ASSEMBLER și C.

- Prezentă lucrare a fost creată, editată, revizuită și imprimată în totalitate cu procesorul de texte Wordstar 5.5. S-a folosit o imprimantă de tip laser "Centronics PagePrinter 8" cu o viteză de imprimare de 8 pagini de format DIN A4 pe minut. Caracterele tipice pentru limba Română (ă, â, î, ț și ș) s-au construit special pentru această lucrare, editîndu-se caracterele disponibile pentru imprimanta sus amintită. Pentru a se produce caracterele românești cu ajutorul tastaturii se utilizează de exemplu combinațiile Esc+a pentru a obține â, Esc+q=â, Esc+i=i, Esc+t=ț și Esc+s=ș.

7.2 Software de aplicație specifică problemelor hidrotehnice

O serie de tehnici de planificare dezvoltate și convertite în programe de calculator de către autor constituie contribuții concrete de posibilă aplicație imediată. În continuare se dă o scurtă prezentare a acestor tehnici și a programelor respective:

- **Determinarea volumului barajului**, a volumului util al lacului de acumulare și lungimea tunelurilor de deviere a apelor și a deversorului în funcție de topografia terenului și înălțimea barajului - Programul VUTIL.
- **Determinare debitului mediu multianual și a potențialului hidroelectric teoretic** a unui sistem fluvial - Programul HYPOT.
- **Definirea unui sistem de evaluare a valorii proiectului hidroelectric în baza parametrilor geologici** al amplasamentului respectiv.
- **Sistemul de regionalizare a producției de putere și energie a unui proiect hidroelectric**.
- **Dimensionarea și evaluarea tehnică și economică a proiectelor hidroelectrice** - Programele EVAL și EVALCALC.
- **Sistemul de programare dinamică pentru determinarea lanțurilor de dezvoltare hidroelectrică optimă pentru sisteme fluviale interrelaționate** - Programul CADENAS.
- **Sistemul de optimizare globală a expansiunii unui sistem electric interconectat hidro-termic** - Programul GLOBO.
- **Sistemul de optimizare prin simulare a expansiunii unui sistem electric interconectat hidro-termic** - Programele SEQSI, REDEX, INSIM.
- **Sistemul de inventariere și evaluare a rețelelor de canalizare** - Programul GENISYS.
- **Sistemul de determinare a investiției pentru un proiect hidroenergetic pe baza costurilor unitare** - Programul COSTOS.

7.3 Metodologia generală de planificare a sistemelor hidroenergetice complexe.

Ca o contribuție s-a sintetizat metodologia generală de planificare a sistemelor hidroenergetice complexe, dezvoltată și aplicată de către autor în diverse țări cu bogate resurse hidroenergetice și cu disponibilitate limitată de date. Această metodologie se prezintă prin intermediul unui studiu de caz referitor la Peru-ului. Această sinteză metodologică se face în anexa D, iar programele corespunzătoare se găsesc pe dischetele din anexele informatice AI-7 și AI-14.

Metodologia de planificare integrală consideră următoarele elemente de bază:

- Definirea proiectelor hidroelectrice.
- Hidrologia.
- Ingineria de resurse hidraulice.
- Dimensionarea elementelor proiectelor hidroelectrice.
- Evaluarea costurilor de investiție, operare și mentenanță.
- Determinarea puterii și energiei proiectelor hidroelectrice.
- Definirea catalogului de proiecte termoelectrice și de linii de transmisie.
- Dimensionarea și evaluarea costurilor de investiție a proiectelor termice și de transmisie.

- Estimarea cererii de energie și putere.
- Optimizarea expansiunii sistemului de generare și de transmisie.

Acest studiu de caz se finalizează făcând o analiză comparativă a proiectelor de planificare electrică integrală efectuate într-o serie de țări în dezvoltare: Peru, Guatemala, Columbia, Ecuador, Argentina și Malaysia-Sarawak.

Această metodologie constituie, deja de la începutul decadei '70, sursa de procedee inovative care au permis dezvoltarea de instrumente informatice de mare eficiență care utilizează noua tehnologie microinformatică și constituie nucleul acestei lucrări.

7.4 Recomandări pentru utilizarea tehnicilor actuale microinformaticice.

S-au prezentat tehnologiile informatice avansate și s-au considerat acelea care oferă un beneficiu major din punct de vedere tehnic și economic. S-au făcut recomandări de utilizare a tehnicilor actuale microinformaticice pentru îmbunătățirea eficienței de planificare și cercetare în hidrotehnică.

S-a insistat în special în definirea unor considerații generale și a unor recomandări privind aplicarea sistemelor de bază de date moderne pentru soluționare problemelor generale și specifice cu disponibilitate masivă de date. În capitolul 5.1.1 și în anexa B - Tendințele de evoluție a bazelor de date - se prezintă o serie de considerații și recomandări privind utilizarea și proiecția tehnologiei de baze de date.

S-a făcut o prezentare a stadiului actual al microinformaticii în general și pentru inginerul hidrotehnician în special. Aceste cunoștințe pot permite implementarea adecvată a a noilor tehnologii informatice ceea ce poate semnifica importante economii de resurse financiare și de timp.

7.5 Aplicații practice dezvoltate cu instrumente informatice proprii și standard.

În această categorie de contribuții se pot enumăra următoarele aplicații:

Prelucrarea unor sisteme de date masive de inginerie hidrotehnică cu ajutorul instrumentelor de bază de date STAFF:

- Analiza seriilor de măsurători ale nivelului de apă subterană.
- Aplicarea sistemului de bază de date la prelucrarea datelor climatologice.
- Bază de date cuprinzând caracteristicile celor mai importante baraje și centrale hidroelectrice din lume.
- Baza de date de software de inginerie utilizat la analiza sistemelor hidroenergetice complexe.
- Bază de date bibliografice speciale de inginerie și informatică.
- Baza de date de software de microcalculatoare de aplicație generală.
- Bază de date pentru termeni tehnici multilinguali.
- Baza de date de software de administrare a datelor.

Aplicații de microinformatică în hidrotehnică sub forma tabelor electronice de calcul - VP-Planner și Supercalc:

- Calculul repetitiv al unei funcții a coeficientului de rugozitate și a pantei.
- Calculul profilelor practice ale deversoarelor.
- Conversiunea diverselor unități de măsură.
- Evaluarea tehnică și economică a proiectelor hidroenergetice.

7.6 Instrumente informatice proveniente din diverse surse.

Pentru realizarea prezentei lucrări și pentru practicarea profesiei de inginer hidrotehnician autorul a folosit o serie de surse internaționale pentru obținerea informației sub formă de literatură de specialitate și software de diverse tipuri. Aceste surse se enumerează de formă concretă și pot fi utilizate în viitor pentru obținerea informațiilor așa de necesare în procesul educațional și de cercetare.

În mod special s-au colecționat și utilizat o mare cantitate de Instrumente informatice proveniente din domeniul public și universitar internațional. De această formă s-au obținut sute de programe și rutine, în mare parte cu codul sursă respectiv și care se găsesc în anexa informatică AI-15.

Cele mai importante surse de software au fost: "University of Florida Gainesville", "Environmental Protection Agency" și "Association of Environmental Engineering Professors - AEEP" de la "Departamentul de Civil Engineering - Michigan Technological University".

De notabilă valoare sînt programele care provin de la "Association of Computer Machinery" - ACM - care includ un mare număr de rutine matematice dezvoltate în limbajul de programare FORTRAN. Aceste rutine sînt incluse în anexa informatică AI-16.

7.7 Alte contribuții.

Mulțumită tehnicilor informatice și de automatizare a biroului a fost posibil să se execute de către autor în formă independentă toate activitățile necesare pentru prepararea acestei lucrări. Cu alte cuvinte se poate spune că folosind un sistem propriu de microcalculator, operat de către autor în exclusivitate, s-au efectuat următoarele activități: Planificarea lucrării, dactilografierea directă a textelor fără necesitatea de a se produce în prealabil o ciornă de formă manuală, efectuarea calculelor, crearea graficelor, corectarea textelor și a graficelor, formatarea definitivă și imprimarea textelor și a graficelor, executarea automată a indexului și a cuprinsului lucrării și alte activități fără paralelă în biroul tradițional.

Deci cu un microcalculator de tip personal și respectivele aparate periferice s-au înlocuit o serie de ustensile și aparate de birou (creion, hîrtie, gumă de șters, calculator de buzunar, mașină de scris, planșetă de desen, rapidograf, centru tradițional de calcul, utilaj de tipografie, etc.) necesare în mod normal pentru crearea și definitivarea unei lucrări de acest gen.

S-au utilizat de formă intensivă software propriu de administrare a datelor masive (STAFF) și software standard de procesare a textelor, table electronice de calcul, baze de date generale și limbaje de programare tradiționale. Tehnicile utilizate poate fi folosită ca exemplu pentru realizarea lucrărilor și a documentației didactice și de cercetare.

Această lucrare a avut ca obiectiv demonstrarea fezabilității adaptării de aplicații informatice tradiționale pe microcalculatoare și posibilitatea de dezvoltare de aplicații tehnice complexe cu ajutorul tehnicilor caracteristice microinformaticii. EVALCALC este un exemplu de adaptare a unui program tradițional - EVAL - pentru microcalculatoare utilizând tehnica de tabelă electronică de calcule, obținându-se sistemul EVALCALC. Multitudinea de exemple de aplicații tehnice de inginerie hidrotehnică confirmă fezabilitatea utilizării microcalculatoarelor pentru raționalizarea activităților de planificare și cercetare.

8 Concluzii.

- Pentru marea majoritate a aplicațiilor informatice în ingineria hidrotehnică este suficientă tehnologia de microcalculatoare de tip PC/XT/AT/386 cu sistemul de operare MS-DOS, disponibile în actualitate.

- Si aplicații foarte pretentioase din punctul de vedere al vitezei de execuție a calculelor se pot soluționa cu microcalculatoare standard ameliorate. In această categorie se pot menționa programele complexe de Computer Aided Design (CAD), diverse activități de optimizare și modelarea numerică complexă, tipice pentru planificarea și cercetarea în domeniul hidrotehnic.

- Programarea de tip clasic, utilizând limbaje tradiționale sînt astăzi necesare numai pentru un număr limitat de aplicații speciale, care efectuează calcule complexe de tip algoritmic și iterativ.

- Utilizatorul nu mai trebuie să învețe cum să programeze calculatorul, ci cum să-l folosească. Perioada de învățare a utilizării calculatorului este în actualitate mult mai redusă decît în trecut, cu tendința clară de a se reduce în continuare. De această formă inginerul hidrotehnician se poate dedica mult mai intensiv, decît în trecut, la enunțarea problematicei de rezolvat și definiția concepției tehnico-științifice.

- Este evident că în viitorul apropiat stăpînirea tehnicilor de utilizare a calculatoarelor va fi o componentă de cultură generală obligatorie pentru orice persoană care lucrează cu date, formule, texte, idei, reprezentări grafice, etc. **Ignorarea acestor tehnici de către ingineri va fi echivalentă cu analfabetismul.**

- Instrumentele informatice de bază minime, care trebuie să fie dominate de către fiecare persoană cu o specialitate tehnică sînt: Elementele de bază ale sistemului de operare standard **MS-DOS**, o **tabelă electronică de calcule**, un **sistem de procesare a textelor**, un **sistem de bază de date** și un sistem de **generare a graficelor**.

- **Experiența inginerilor și tehnicienilor români în domeniul construcțiilor hidrotehnice este foarte profundă**, mulțumită tradiției de planificare și execuției lucrărilor hidrotehnice de mare anvergură. Această experiență s-a aplicat deja și pe plan internațional, însă o intensificare a prezenței românești este recomandabilă. Contribuția prezentei lucrări în domeniul planificării integrale hidrotehnice în țări cu mari resurse hidroenergetice și cu limitată disponibilitate a datelor baze este un complement pentru tehnologia de planificare hidroelectrică ramână, pentru efectuarea proiectelor la nivel internațional. Extinderea activităților instituțiilor de proiectare românești în străinătate ar semnifica o importantă intrare de valută, foarte necesară dezvoltării economice a țării.

- Aplicînd în formă consecventă și planificată tehnologia actuală de microcalculatoare se pot obține **îmbunătățiri radicale ale calității și productivității** în toate domeniile intelectuale în general și în activitatea inginerului hidrotehnician în special. Există bineînțeles și un mare pericol de a se obține rezultate negative din punct de vedere al productivității generale, dacă nu se ține cont de anumite criterii de implementare ale acestor tehnologii și bineînțeles dacă se utilizează aceste instrumente moderne de organizare și de calcul pierzînd din vedere obiectivul final. Există situații în care utilizatorii calculatoarelor vād în utilizarea acestora obiectivul final. In multe cazuri utilizatorul cheltuiește mult mai mult timp pentru a soluționa problema cu calculatorul decît prin intermediul unei metode tradiționale. Aceasta este tocmai cazul în care utilizatorul, fascinat de posibilitățile calculatorului pune problema în sine pe un plan secundar. Aceasta situație trebuie evitată pentru a obține o reală îmbunătățire a productivității.

Bibliografie

Acesta este un extract al bibliografiei generale incluse în anexa informatică AI-5.

Titlul; Autorul; Editura; Anul de publicație.

1. 100 Routinen fuer Clipper und die Super Toolbox;Haberichter,W.M.:KRS Verlagsgesellschaft mbH,Augsburg;1987.
2. ABSTAT - Interactive Statistical Package related to dBASE file structure;Anderson-Bell Company;Anderson-Bell,Canon City CO.;1984.
3. Adventures in Microland;Pournelle,J.;Baen Enterprises,New York;1985.
4. Analysis of Investment in Electric Power;Jacoby,H.D.;Harvard University;1967.
5. Application of Computer Technology for Water Resources Development and Management in Developing Countries;UNO-DTCD,NY;1986.
6. Applied FORTRAN 77 - Featuring Structured Programming;Agelhoff,R.,and Mojena,R.;Wadsworth;1981.
7. AQUA - Groundwater Flow and Contaminant Transport Model;Vatnaskil Consulting Engineer;Vatnaskil Consulting Engineers;1989
8. Assessing Hydroelectric Potential in Developing Countries;Morariu,S.;III Congreso Mundial Aprovechamientos Hidraulicos,Mexico;1979.
9. AUSBAU - Present Worth of Power System Expansion Plan;Lahmeyer International;LI-Frankfurt/M;1973.
10. AUTOCAD Applications Catalogue;AUTODESK;Autodesk,Sausalito CA.;1986.
11. Bazele Tehnice și Economice ale Hidroenergeticii;Cogalniceanu,A.;Editura Tehnica,Bucuresti;1986
12. Berichten ueber Technik - Muendlich,Schriflich,Audiovisuell;Marks,H.E.;VDI-Verlag;1983.
13. Better Scientific and Technical Writing;Bolsky,Moris I. from AT&T Laboratories,Murray Hill;Prentice Hall,Englewood Clifs,NJ;1988
14. Brief - Basic Reconfigurable Interactive Editing Facility;Solution Systems;UnderWare,Boston MA.;1988
15. Brief - Macro Language Guide;Solution Systems;UnderWare,Boston MA.;1988.
16. BYTE Magazine;McGraw-Hill;Published by McGraw-Hill Information Services Company;1975-1990.
17. CADALYST Magazine for the Professional Management of AUTOCAD Systems;Autodesk;Autodesk-Sausalito CA.;
18. CD-ROM Review - The Magazine of Optical Publishing;IDG-Communications;An IDG Communications Publication,Peterborough NH.;
19. CD-ROM Vol 1: The new papyrus;Lambert, and Ropiquet,S.;Microsoft Press;1986.
20. CD-ROM Volume 2: Optical Publishing - A Practical Approach to developing CD-ROM Applications;Ropiquet,S.,Einberger,J.;Microsoft;1986.
21. CD-ROM Vol. 3: Interactive Multimedia - Visions of Multimedia for Developers,Educators & Information Providers;Ambron;Microsoft;1988.
22. Clipper Compiler for dBASE III+;Nantucket Corp.;Nantucket,Los Angeles CA.;1987.
23. COMPUTER LANGUAGE;Miller-Freemann;Published by Miller Freeman Publications,San Francisco CA.;
24. Computer Models Aid National Hydro Studies;Morariu,S.;World Water,October 1979.
25. Computer - aided evaluation of Peru's hydropower,Part I and II;Morariu,S.;Water Power and Dam Construction;Dec 1981 & Jan 1982.
26. Computerized hydropower planning in Latin American Countries;Morariu,S.;Water Power and Dam Construction;July 1987.
27. Constructii Hidroenergetice;Bala,M.;Institutul Politehnic Timișoara-Sectia de Hidrotehnica,Timișoara;1980.
28. Constructii Hidrotehnice;Priscu,R.;Editura Didactica și Pedagogica,Bucuresti;1974
29. Consulting Skills for Information Professionals;Arnoude,D.M.,Ouellette,L.P.,Whalen,J.D.;Dow Jones-Irwin,Homewood,III.;1989
30. Cooperacion en el campo de la Energia Hidroelectrica;Morariu,S.;Lima Kurier;August 1980.
31. Dan Bricklin's Demo II Program;Bricklin,Dan;Peter Norton Computing;1988
32. Dan Bricklin's Demo Program;Software Garden;Norton Software Publishing Newton Highlands MA.;1986.
33. dBASE III+ & dBASE IV;Ashton-Tate;Ashton-Tate,Inglewood CA.;1985.
34. dBASE IV - Essentials;Hursch,J.L.,Hursch,Carolyn J.;Windcrest Books, Div. of TAB Books.;1988
35. dBASE - Eine Strukturierte Einfuehrung;Freese,P.,Muelmerstadt,F.;RORORO-Comp;1988
36. DBrief - The dBASE Professional's Assistant;Solution Systems;Global Technologies Corp.,Aurora CO.;1988.
37. Definition of Hydropower Projects;Morariu,S.;GTZ Masterplan Symposium,Lima;October 1978.
38. Desarrollo y Aplicacion de un Modelo de Simulacion de Inversiones en el Sector Electrico Nacional;Morariu,S.;CONIMERA IV,Lima;1977.
39. Design of Arch Dams;Bureau of Reclamation;United States Department of the Interior,Denver-Colorado;1977
40. Design of Gravity Dams;Bureau of Reclamation;United States Department of the Interior,Denver-Colorado;1976
41. Design of Small Dams;Bureau of Reclamation;United States Department of the Interior,Denver-Colorado;1973
42. Design of Water-Resources Systems-New Techniques for Relating Economic Objectives;Maas,A.,Hufschmidt;Harvard;1962
43. Development and Application of National Electricity Planning Model;Morariu,S.;Paper A77-609-I.IEEE,Mexico City;Summer Meeting 1977.
44. Digrame, Nomograme și Tabele pentru Calculul Lucrarilor Hidrotehnice.;Giurconiu M.,Mirel I,Pacuraru M,Popa C.;Editura Facla;1977
45. Document Processing System for the Management of Training Handbooks;GTZ;Morariu Software Consulting,Frankfurt/M;1988.
46. DOS 3.3;IBM;IBM,Boca Raton;1987.
47. Economics of Water Resources Planning;James,L.D. and Lee,R.R. Georgia Institute of Technology ;McGraw-Hill;1971.
48. El Perú Potencial Hidroenergetica;Morariu,S.;Colegio de Ingenieros del Perú,Lima-Perú.;22nd August 1980.
49. El Potencial Hidroelectrico del Perú: Fase I del Plan Maestro de Electrificacion Nacional;Morariu,S.;IEEE,Lima-Perú;May 1979.
50. Electricity Economics;Turvey,R.,and Anderson,D.;Published for the World Bank by The Johns Hopkins University Press,Baltimore;1977
51. Electricity Masterplan for Guatemala. Part I and II;Morariu,S.;Water Power and dam Construction;May and June 1977.
52. Engineering Software Catalogue;IBM;IBM;1984
53. Estimating Electric Power System Marginal Costs;Scherer,C.R. University of California-Los Angeles;North-Holland Publishing Co.;1977
54. Estudio para la Implementacion de un Sistema de Informacion Gerencial y Procesamiento de Datos para Electroperu;SML,Lima-Perú;1982.
55. Evaluacion del Potencial Hidroelectrico del Perú;Morariu,S.;Primer Simposio Nacional: La Energi y sus Perspectivas,Lima;June 1979.
56. Evaluacion del Potencial Hidroelectrico Nacional;Ministerio de Energia y Minas - GTZ - IBRD - Lahmeyer;Documentacion,Lima-Perú;1979.
57. Expansion Planning of Electric Power Systems;Morariu,S.;GTZ Masterplan Symposium,Lima;October 1978.
58. Fastrax - Hard Disk Optimizer;Bridgway Publishing Co.;Bridgeway Publishing Corp.,San Rafael CA.;1988.
59. Flipper - The Graphic Enhancement Toolkit for dBASE & Clipper;ProWorks;Proworks,Hermiston OR.;1988.
60. FORTRAN Compiler for MS-DOS Operating Systems - User Guide;Microsoft;Microsoft Corp.,Redmond WA.;1984.
61. FORTRAN IV - Eine Programmierte Unterweisung;Boehme,G.;IBM Deutschland,Sindelfingen;1969.
62. FORTRAN - 30 Anos de Exito;Davis,S.G.;Datasisemas - Edinorma Internacional S.A.,Bogota Colombia;1985.
63. Free Software,Master Guide to;Glossbrenner,Alfred;St.Martin's Press,New York;1989
64. Free Software;Bove,T.,Rhodes,C.,and Smith,K.;Baen Enterprises,New York;1985.
65. GENISYS - Gemeinde-Netz-Informations-System;MSC;Morariu Software Consulting,Frankfurt/M;1988.
66. Handbook of Applied Hydrology - A Compendium of Water-Resources Technology;Chow,V.T. University of Illinois;McGraw-Hill;1964
67. Handbook of Math. Functions with Formulas,Graphs,and Tables;Abramowitz,M.,and Stegun,J.A.;National Bureau of Standards;1967

68. Handbook of Mathematical Functions w. Formulas, Graphs, and Math. Tables.; Abramowitz Milton, Stegun Irene A.; Dover Publications; 1972
69. Hidraulica - Culegere de Probleme; Nicoara, T., David, I., Boeriu, P., Racelescu, M., Orlescu, M.; IPTVT - Facultatea de Constructii; 1987
70. Hidraulica; David, I.; Institutul Politehnic Traian Vuia - Facultatea de Constructii, Timișoara; 1984.
71. Hydro Power; Raabe, J. Technical University Munich; VDI-Verlag GmbH, Duesseldorf; 1985
72. HYTHOS - Rechenprogramm zur Berechnung des Optimalen Betriebs in einem Verbundsystem; Lahmeyer; Documentation, Frankfurt/M; 1972
73. IBM Personal Computer Professional FORTRAN - Reference; Ryan-McFarland Corp.; IBM, Boca Raton FLA.; 1984.
74. Implementacion de un Sistema de Informatico en el Instituto del Mar del Perú; GTZ-IMARPE; SM-Latinoamerica S.A., Lima-Perú; 1986.
75. Input-Output Analysis and Resource Allocation; Cameron, Burgess; Cambridge University Press; 1968
76. Instalatii Sanitare și de Gaze - Infrumator de Proiectare.; Vintila St, Cruceru T., Onciu L.; Editura Tehnica - Bucuresti; 1987
77. Introduction to Hydroelectric Power Plant - From Planning to Construction; EPDC; Electric Power Development Co., Tokyo-Japan; 1980.
78. Inventory of Computer Models Developed for Electricity Planning in: Perú, Guatemala, Ecuador, etc.; SML; GTZ; 1984.
79. INVEST - Optimal Power System Expansion; Lahmeyer International; LI-Frankfurt/M; 1973.
80. Investment Analysis in Electricity Supply using Computer Models; Anderson, D.; IBRD Economics Department Working Paper No. 91; 1970
81. KnowledgePro - Hypertext & Expert System for the Development of Interactive Knowledge Bases; Bev & Bill Thompson; Knowledge; 1988.
82. La Microcomputadora como elemento decisivo en la revolucion postindustrial; Morariu, S.; IEEE-Lima-Perú; September 1983.
83. Managing Immense Storage; Nelson, T.H.; BYTE Magazine; 1988.
84. Manual on Economic Development Projects; Melnick, J.; United Nations, New York; 1958
85. Masterplans for Electric Power Supply; GTZ - Deutsche Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit mbH; GTZ, Eschborn; 1980.
86. MEMOD - Programa de Computacion para Planificacion de Inversiones en el Sector Electrico; Konsortium Lahmeyer; Documentation; 1974
87. Metodos de Computacion en Ingenieria Civil; Fenves, S.J. from Illinois University; Editorial Limusa-Wiley, S.A. Mexico; 1969.
88. Microsoft Programmers Library; Microsoft, Redmond WA; Microsoft, Redmond WA; 1988.
89. MuMATH88/muSIMP88 - Symbolic Mathematics System for true Algebraic and Analytic Operations; The Soft Warehouse; Honolulu HA.; 1981.
90. National Electricity Planning Models as a Mean of Technical Aid; Morariu, S.; United Nations Conference on Science and Technology; 1979.
91. NetWare Technical Journal; Novel Corporation; Published by Novell Corporation, Provo Utah.
92. Numerical Methods with FORTRAN IV - Case Studies; Dorn, W.S., and McCracken, D.D.; John Wiley & Sons Inc., New York; 1972.
93. Numerical Methods in Engineering and Science; Pearson, C.E. from University of Washington; CBS Publishers & Distributors, New Delhi; 1986.
94. Operating System/2 Application Guide; IBM; International Business Machines Corp., Boca Raton FL.; 1988.
95. Optimal Expansion of a Water Resources System; O'Loaghair, D.T., and Himmelblau University of Texas; Academic Press; 1974
96. Optimal Investment Decisions - Rule for Action and Criteria for Choice; Masse, P. Electricite de France; Prentice-Hall; 1962
97. Optimizacion de la Expansion del Sistema Electrico Nacional; Ministerio de Energia y Minas - GTZ - IBRD - Lahmeyer; 1980
98. Optimizacion de la Expansion del Sistema Electrico Nacional; Morariu, S.; IEEE, Lima-Perú; Dec 1980.
99. Organization Concept for Training Material in Power Utility Training Centers; GTZ; Morariu Software Consulting, Frankfurt/M; 1988.
100. OS/2 Programmers Guide; Iacobucci, E.; Osborne McGraw-Hill; 1988.
101. PC Magazine; Ziff-Davis; Published by Ziff-Davis Publishing Company, New York.
102. PC-Computing Magazine; Ziff-Davis; Published by Ziff-Davis Publishing Company, New York.
103. PC-TECH Journal for Systems Developers and Integrators.; PC-TECH; PC-TECH, Boulder-CO.
104. Perfil del Nuevo Profesional en Computacion e informatica; Morariu, S.; Universidad San Martin de Porres Lima Perú; Agosto 21/85.
105. Perspectives on Optimization; Geoffrion, A. from University of California, Los Angeles; Addison-Wesley Publishing Co.; 1972
106. Principles of Engineering Economy; Grant, E.L., and Ireson, W.G. from Stanford University; The Roland Press Company; 1970
107. Q + E - Query & Edit dBASE Files under the MS-WINDOWS Environment; Pioneer Software; Pioneer Software, Raleigh NC.; 1988.
108. Rapid-File - Datamanager & Textmanager; Ashton-Tate; Ashton-Tate, Inglewood CA.; 1987
109. RECOGNITA - Patern Matching OCR Software; SZKI; Forschungs- und Innovationszentrum fuer Rechentechnik, Budapest; 1987.
110. Release 1.0; Esther Dyson; Published by Esther Dyson EDventure Holdings Inc., New York.
111. Sidekick - The Desktop Organizer; Borland International; Borland-Scotts Valley CA.; 1985.
112. Study on the Daily Operation of the Interconnected Power System of the ESB - Rep. of Ireland; Lahmeyer; Documentation; 1972
113. SuperCalc 1,2,3,4,5 - Evolution of the Spreadsheet Technology; Computer Associates; Computer Associates, San Jose CA.; 1986.
114. SuperProject Plus; Computer Associates; Computer Associates, San Jose CA.; 1986.
115. Systems Approach to Water Management; Biswas, A.K., Department of Environment Ottawa; McGraw-Hill Book Company; 1976
116. Systems Planning and Design - Case Studies in Modeling Optimization; Neufville de, Richard & Marks; Prentice Hall; 1974
117. Telecomunicaciones, Integracion y Servicios; Morariu, S.; Conference at the Peruvian Convention of Computer; 1985.
118. Text, Context, and Hypertext - Writing With and for the Computer.; Barret, Edward-Editor; MIT Press; 1988
119. The AUTOCAD Drafting Package - Reference Manual; AUTODESK; Autodesk, Sausalito CA.; 1986.
120. The Economics of Underdevelopment; Agarwala, A.N., and Singh, S.P.; Oxford University Press, London; 1973
121. The Electronic Mailbox; Mayer, I.; Hayden Book Co., Berkeley CA.; 1985.
122. The evaluation of Hydropower Potential for Masterplan Studies of Electricity Supply; Morariu, S.; UN-Symposium; 1979.
123. The Norton Utilities - MS DOS Enhancement Software; Peter Norton Software; PNS, Santa Monica CA.; 1986.
124. The PC-SIG Library on CD-ROM Disks 1-817; PC-SIG, Sunnyvale CA.; PC-SIG, Sunnyvale CA.; 1987.
125. The PC-SIG Library - Public Domain and User Supported Software for the IBM-PC; PC-SIG; PC-SIG, Sunnyvale CA.; 1987.
126. The State of the Micro - A Survey of Products and Trends in a Bolaguered Market; Lu, C.; High Technology; 1986.
127. The Third Wave; Toffler, A.; Bantam Books; 1980.
128. Tom Rettig's Library - Prewritten Solutions to Programming Problems - Clipper Edition; Tom Rettig Associates; 1988.
129. Tribuna CP/M y PC; Morariu, S.; Permanent column in the Peruvian Computer Magazines.; KIPU, COMPUTRON; 1983-1987.
130. UI Programmer - The User Interface Program Generator; WallSoft; WallSoft; 1987
131. UNIX Review - The Magazine for Systems and Solutions Developers, San Francisco CA.
132. UNIX World - Open Systems Computing, Mountain View, California.
133. Up and Running - Adventures of Software Entrepreneurs; Thomson, M. editor; Ashton Tate - Charles Sherman, Inglewood CA.; 1984.
134. Usted no tiene que programar en BASIC para utilizar una Microcomputadora; Morariu, S.; ADV - Perú Magazine No. 58; 1983.
135. VP-Planner Plus - Enhanced Spreadsheet, Database, and Report Generator; PSI; Paperback Software; 1987.
136. Wasserkraftwerke, Band I - Niederdruckanlagen, Band II - Hochdruckanlagen; Mosonyi, E. Prof. Dr.; VDI-Verlag; 1966
137. Wasserkraftwerke; Mosonyi, E.; Technical University Krlsruhe; VDI-Verlag, Duesseldorf; 1966
138. Water Power and Dam Construction; Electrical-Electronics Press; IPC Electrical-Electronics Press Ltd., England.
139. Water Resources Systems Engineering; Hall, W.A., and Dracup, J.A.; McGraw-Hill; 1970
140. Wordstar 4.0 Made Easy; Etlin, W.; Osborne McGraw-Hill, Berkeley CA.; 1987.
141. Wordstar 5.5 - Advanced Wordprocessing with extended formatting and Desktop Publishing Capabilities; Micropro; Micropro; 1988.

ANEXE

**ANEXA A - Scurtă descriere a sistemului expert VP-Expert
și a tabelii electronice de calcule VP-Planner.**

Sistemul expert VP-Expert.

Tehnologia sistemelor expert implică crearea de programe care să rezolve o anumită problemă într-un mod cât mai apropiat de felul în care un om ar rezolva problema respectivă. Pentru ca acest lucru să fie posibil, VP-Expert ca unealtă de dezvoltare a sistemelor expert pune la dispoziția utilizatorilor:

- o mașina de inferență,
- o interfață puternică cu sistemul și
- toate comenzile necesare

pentru că utilizatorul să creeze un sistem capabil de a rezolva problemele pentru care a fost conceput.

În limbajul sistemelor expert, mașina de inferență reprezintă "inteligența" care permite ca sistemul să înțeleagă și să ajungă la concluzii bazate pe "expertiza" sau pe "cunoștințele" înmagazinate în baza de cunoștințe.

Pentru a înțelege cum funcționează mașina de inferență trebuie să arătăm mai întâi care este alcătuirea unei baze de cunoștințe. O bază de cunoștințe este formată din trei elemente:

1. Blocul acțiunilor în care se definește "problema" ce trebuie rezolvată sau scopul (goal) pe care trebuie să-l atingă sistemul expert pe parcursul consultării.
2. Regulele sînt propoziții de formă *if ... then ... else* și ele conțin de fapt "expertiza" bazei de cunoștințe.
3. Declarațiile conțin în general informații referitoare la consultația în sine.

Metoda de "navigare" a mașinii de inferență prin regulele bazei de cunoștințe este de tipul "backward chaining" (înlănțuire înapoi). Mașina de inferență pornește prin a identifica variabila ce reprezintă scopul consultării, după care parcurge secvența de reguli pînă cînd găsește o valoare care îi permite să asigneze o valoare acestei variabile. Un model de program este următorul:

Actions	Prima regula ce îl conține pe a în
Find a;	concluzie este găsită. Dar var b nu
rule 1	este cunoscută deci mașina de infe-
if b = value	renta va căuta prima regulă în care
then a = value	b există în concluzie.
rule 2	S-a găsit regula în care b este în
if c = value	concluzie. Dar variabila C din pre-
then b = value	misă este necunoscută, deci mașina
	de inferență va căuta prima regula
	ce conține pe c în concluzia ei.

Modelul continuă în această succesiune pînă cînd una din variabilele întîlnite are o valoare cunoscută, după care mașina de inferență parcurge toți pașii de pînă atunci în sens invers și completează variabilele întîlnite treptat pînă cînd i se asignează variabilei scop o valoare.

În cadrul interfeței utilizator și a comenzilor puse la dispoziție de VP-Expert, programul permite crearea de meniuri, de ferestre pentru a ușura alegerile pe care trebuie să le facă utilizatorul pe parcursul unei consultări. Mai permite urmărirea modului în care se desfășoară o consultare prin existența a trei ferestre: de consultare (în care se desfășoară consultarea propriu-zisă), de reguli (în care sînt afișate regulele pe măsură ce sunt parcurse de mașina de inferență) și de rezultate (în care sînt afișate variabilele și valorile pe care le iau acestea pe parcursul consultării).

Comenzile de care dispune VP-Expert permit utilizatorului să lanseze o consultare, să editeze un fișier bază de cunoștințe, să vizioneze arborele grafic de desfășurare al unei consultări, să selecteze un nou nume de cale de unde sistemul să își încarce implicit fișierele, să încetinească sau să grăbească o consultare, să vizualizeze valorile anumitor variabile, să-și pună problema ce s-ar întâmpla dacă o variabilă ar avea altă valoare decât cea pe care i-a asignat-o sistemul, etc.

Sistemul de tabelă electronică VP-Planner.

VP-Planner reprezintă un produs de vîrf în domeniul conceptului de tabelă de lucru (worksheet).

O tabelă electronică este astfel concepută încît ea are la bază forma unui tebele financiare standard, ceea ce înseamnă o foaie albă de hîrtie marcată cu rînduri și coloane. La intersecția fiecărui rînd cu o coloană există o celulă. Aceste celule sunt elementele principale ale tabelii de lucru, ele fiind capabile să primească, să înmagazineze și să prezinte diverse tipuri de conținuturi. Pe o tabelă de lucru de hîrtie, celulele pot conține doar informația scrisă cu mîna aceasta fiind calculată sau recalculată cu ajutorul unui calculator de buzunar.

O tabelă electronică are posibilitatea de a interpreta diferite tipuri de date și de a face mai multe operații utile în mod automat. În VP-Planner se combină posibilitățile interactive și de lucru cu informații numerice ale programului Lotus 123 (situat ca un punct de referință pe piața mondială în acest domeniu) cu posibilități de înmagazinare/stocare și extragere a datelor oferite de dBASE (și el un produs de vîrf în domeniul bazelor de date).

Ca o noutate absolută față de produsele anterioare ale domeniului, VP-Planner dispune de modalități de creare, consultare și actualizare a unei baze de date multidimensionale. Această bază poate să ajungă pînă la 5 dimensiuni. Un exemplu de bază de date tridimensională este foarte ușor de imaginat, structura unei asemenea baze de date asemănîndu-se cu un cub.

În cazul bazelor de date cu cinci dimensiuni cantitatea de informație înmagazinată este foarte mare, ea putînd să ajungă de zeci de Mega-Bytes.

O bază de date multidimensională creată cu VP-Planner are 4 caracteristici:

- Structura este compusă din numărul de dimensiuni și numărul cifrelor zecimale pentru fiecare introducere.
- Dimensiunile sunt echivalente cu cele orizontale și verticale ce definesc o tabelă bidimensională.
- Categoriile sînt înțrări specifice într-o dimensiune adică echivalentul rîndurilor sau coloanelor individuale dintr-o tabelă de lucru simplă.
- Logica bazei de date exprimă relația între categoriile unei dimensiuni. O dată ce logica este definită, programul actualizează în mod automat toate categoriile înrudite de fiecare dată cînd se consolidează baza de date.

În cadrul unei table de lucru există posibilitatea ca utilizatorul să înregistreze o succesiune de taste (de fapt comenzi) pe care apoi să le lanseze în lucru și care se numesc macro-uri. VP-Planner are posibilitatea să convertească macro-uri relative la taste funcționale (succesiune de taste a fost atașată unei taste de funcție, în acest mod apelul secvenței avînd loc doar prin apăsarea acelei taste) în etichete pentru editare sau folosire ulterioară.

Macro-urile se pot încuibă, un apel la primul macro lansîndu-le și pe celelalte automat în lucru. Se pot înregistra macro-uri împreună cu date în celulele unei table de lucru și apoi împreună se pot salva în fișiere de tipul dBASE. Aceste fișiere pot fi reîncărcate mai tîrziu și macro-urile conținute pot fi lan-

sate în execuție sub controlul altor macro-uri.

Din prezentarea făcută pînă acum cele două produse nu par să aibă multe lucruri în comun. Dar totuși cele două programe combinate pot conduce la crearea de sisteme "inteligente" cu "memorie" bogată. "Inteligența" este data de VP-Expert prin calitățile pe care acesta le pune la dispoziție:

- Existența unei recursivități în ambele sensuri în mașina de inferență;
- Posibilitatea de a crea automat baze de cunoștințe pornind de la un tabel (care poate fi conținut într-un fișier text, bază de date sau tabelă de lucru);
- Luarea în considerare a unor factori de încredere asociați cu informații din bază de cunoștințe, fapt ceea ce permite o evaluare a informațiilor considerate incomplete. Acești factori de încredere pot fi asociați de către utilizator cu o anumită informație, este luat în calculele pe care sistemul le face avînd repercursiuni asupra factorilor de încredere a rezultatelor obținute.
- Posibilitatea de explicare a acțiunilor și deciziilor luate de sistem în cadrul unei consultări, pe bază comenzilor why? și because.
- Operații matematice în virgula flotantă.
- Posibilități de execuție a unor programe din sistemul de operare.

Dar majoritatea calităților prezentate mai sus au la bază "informația". Stocarea și manipularea masivă de informație este realizată de VP-Planner. VP-Planner are posibilitatea accesării fișierelor bază de date (create cu dBase) acest lucru scutind utilizatorul de a reintroduce toate informațiile prelucrate cu dBASE, manual, în fișe de lucru. VP-Planner permite și crearea de grafice în o mare varietate de forme acest lucru dînd o impresie de ansamblu asupra informației și asupra modului cum a evoluat aceasta.

Există o legătură foarte strînsă între VP-Planner și VP-Expert. Deci VP-Expert face legătură între toate tipurile de stocare a informației: fișe de lucru, baze de date, fișiere text, fișiere Lotus 123, fișiere VP-Info. Si în același timp prelucrează toate aceste date în mod "inteligent", dînd acestei reuniuni de programe (VP-Expert, VP-Planner) o putere foarte mare în rezolvarea unei game largi de aplicații.

ANEXA B - Tendințe de evoluție a bazelor de date.

ANEXA B - Tendințe de evoluție a bazelor de date.

Termenul de Bază de date vine din engleză de la Data-Base-Management-System (DBMS).

Există o extraordinară diferență între trecutul și viitorul bazelor de date. Bazele de date sînt sursa majoră de informație într-un sistem computerizat.

Bazele de date sînt cea mai importantă sursă de informații a corporațiilor. Datele sînt generate și folosite în tranzacții financiare și industriale, în luarea deciziilor, în documente textuale și grafice, aplicații de Desktop Top Publishing (DTP), Computer Aided Design, etc.

Indiferent de scop, utilizatorii multipli trebuie să poată avea acces simultan la același tip de informație actualizată, singulară și consistentă, indiferent ce anume și unde anume este înmagazinat. Este sarcina sistemului de gestiune a bazei de date (DBMS) să faciliteze aceste funcții.

Există o proliferare a diverselor produse care inițial au fost proiectate să funcționeze independent. Ele trebuie să acopere integritatea, securitatea, concurența, facilități de recuperare, să îmbunătățească raportul putere-sistem/simplitate de utilizare, să minimizeze costurile de întreținere în special în rețele. Totodată există o mulțime de pachete de software dedicate altor scopuri care înmagazinează și prelucreză datele lor proprii în formate diferite și neintegrate.

Software-ul pentru DBMS a fost constrîns de mediul 8088/DOS cu RAM de 640 KB și disc fix de 32 MB, cu posibilități de single user și single tasking și viteză relativ mică de procesare și de accesare a discurilor. Cu ajutorul procesorului 80286 s-au dezvoltat îmbunătățiri și căi de a circumscrie aceste limitări. Totuși nu au fost schimbări importante și interfața cu utilizatorul rămîne bazată pe caractere și orientată pe comenzi.

Modelul relațional. În anul 1969 matematicianul american E.F. Codd, în acea epocă angajat al firmei IBM, a dezvoltat o teorie relațională a datelor. Această teorie a fost propusă ca un fundament universal pentru sisteme de bază de date. Această teorie se referă la cele trei aspecte pe care trebuie să le soluționeze o bază de date ideală: structura, integritatea și manipularea datelor.

Teoria lui Codd este cunoscută ca "Database Fidelity Rules" - Regulile de fidelitate ale sistemelor de bază de date. Bazele matematice și logice ale definiției lui Codd fac din aceasta un candidat natural pentru un standard în ceea ce privește bazele de date, indiferent dacă acestea sînt de tip mono- sau multiutilizator, bazat pe sisteme tip mainframe, sau rețele de microcalculatoare. În continuare se prezintă cele 13 reguli de fidelitate ale bazelor de date:

- 0 - Regula fondării (Foundation rule) - Regula fundației. Orice sistem care se definește ca un sistem de bază de date relațional trebuie să fie capabil să administreze datele de formă independentă și completă prin intermediul capabilităților relaționale.
- 1 - Regula informației (Information rule). Toate informațiile considerate de către o bază de date relațională trebuie să fie reprezentate de formă explicită, pe nivele logice, într-o formă constantă și cu ajutorul reprezentării tabelare.
- 2 - Regula accesului garantat (Guaranteed Access Rule). Fiecare valoare înmagazinată într-o bază de date relațională este garantat accesibilă cu ajutorul mijloacelor logice. Aceasta se obține prin reclasificarea unei combinații de nume de tabele, nume de coloane și coduri primare de definiție.
- 3 - Regula informației indisponibile (Missing Information Rule). Indicatori pentru valorile indisponibile trebuie să fie distincte de șiruri de caractere goale, șiruri de caractere în blanco, zero sau oricare alt număr trebuie să reprezinte și să suporte în operații de nivel logic, într-o formă sistematică, independentă de tipul valorilor, faptul că valorile lipsesc pentru informații aplicabile sau nu.

- 4 - Regula catalogului de sistem (System catalog Rule). Descrierea bazei de date este reprezentată pe nivel logic, de formă dinamică, ca date ordinare și de așa natură ca utilizatorul poate aplica un limbaj relațional constant pentru a integra informația dorită.
- 5 - Regula limbajului clar definit (Comprehensive Language Rule). Indiferent câte limbaje de utilizare și moduri de a se interacțua cu terminalele sînt suportate, cel puțin un limbaj este necesar care să fie definit prin șiruri de caractere care suportă de formă interactivă pentru fiecare program o serie de activități clar definite. Aceste activități sînt: definiția datelor, condiții de integritate, manipularea datelor, vizualizarea datelor, transacții și privilegii de autorizare.
- 6 - Regula de actualizare a tabelelor vizuale (View Updatability Rule). O bază de date trebuie să ofere pentru determinarea vizualizării datelor posibilitatea de a insera linii, a șterge linii, a actualiza coloanele aparținînd altor tabele relaționate și a înmagazina rezultatele în catalogul sistemului.
- 7 Regula de stabilire a nivelelor de actualizare (Set level Updates Rules). Capacitatea de a se opera cu tabele nu se limitează numai la obținerea și la inserarea, modificarea și eliminarea datelor.
- 8 Regula independenței fizice a datelor (Physical Data Independence Rule). Programele de aplicație și operațiile interactive nu trebuie să se modifice în cazul în care se modifică înmagazinarea internă a datelor și metodele de accesare ale acestora.
- 9 Regula independenței logice a datelor (Logical Data Independence Rule). Programele de aplicație și operațiile interactive nu trebuie să se modifice în cazul în care se execută anumite tipuri de modificări care nu duc la pierderea informației din tabelele bazice.
- 10 Regula independenței integrității (Integrity Independence Rule). Programele de aplicație și operațiile interactive nu trebuie să se modifice în cazul în care se modifica definiția integrității definită prin limbajul datelor și înmagazinate în catalog.
- 11 Regula independenței distribuției (Distribution Independence rule). Programele de aplicație și operațiile interactive nu trebuie să se modifice în cazul în care se distribuie pentru prima oară și se redistribuie pentru diverse tipuri de calculatoare.
- 12 Regula de nu-subversiune (Nonsubversion Rule). Dacă o bază de date are un limbaj de nivel inferior (procedural) nu este permis ca cu acest limbaj să se evite condițiile de integritate și securitate expresate în limbajul relațional de înalt nivel.

Aceste reguli de definiție a unei baze de date relaționale ideale nu se îndeplinesc în totalitatea lor de către nici un sistem existent de bază de date. Sistemul cel mai notoriu care îndeplinește o mare parte a regulilor mai sus enunțate este Structured Query Language (SQL) dezvoltat și promovat de către IBM și care face parte din sistemul strategic al acestei firme și care se numește Systems Application Architecture (SAA). SQL este un standard acceptat de către un mare număr de firme de software care produc baze de date pentru marea majoritatea platformelor de hardware existente în actualitate.

SQL - limbaj structurat de interogare. Singura expresie a modelului relațional care a patruns in industrie este SQL. SQL este acum un element al strategiei IBM pentru arhitectura sistemelor viitoare. Există patru dialecte SQL care au fost incorporate în DBMS ale IBM: DB2(MVS), SQL/DS(VM), SQL/400(OS/400) și Database Manager (Ediție extinsa OS/2).

SQL este un limbaj pentru interacțiune cu bazele de date relaționale și nu un limbaj de dezvoltare pentru aplicații concrete. In primul rînd aceasta înseamnă distincția între fondul bine definit al bazei de date și caracterul procedural mai puțin precis al limbajelor de programare existente. In al doilea rînd evită crearea a încă unui limbaj de programare general care încercînd să fie bun pentru orice aplicație devine prea complex pentru a putea fi stăpînit și invită la compromisuri. In al treilea rînd evită procesul de durată care ar avea loc dacă ar trebui sa se extindă limbaje procedurale standard (Fortran, Cobol) cu funcțiuni ale bazelor de date relaționale.

Fidelitate și compatibilitate. Faptul că SQL mai are unele deficiente face sa existe mai multe variante și in același timp să apară și diferite probleme de implementare.

Dialectul ANSI standard a fost realizat după ce au fost implementate mai multe variante SQL. In versiunile curente, dialectele standard și cele comerciale sint incomplete din punct de vedere relațional. Din ele lipsesc funcții importante și suferă de redundanțe, restricții arbitrare, inconsistențe, imposibilitatea de a respecta reguli simple de aritmetica, etc. Standardul se concentrează pe sintaxă lăsînd utilizatorilor aspecte importante ca și: semantică, catalogare, tipuri de date, interfață de programare și controlul concurenței.

Oricît de imperfect și incomplet, SQL este un limbaj pentru baze de date relaționale a cărui dialecte deși diferite in multe privințe au mai mult in comun decit limbajele procedurale existente. Prin natura sa relațională, SQL este potrivit pentru coenctabilitate. Nivelul său înalt și independența datelor fizice fac posibile multe dezvoltări în domeniul bazelor de date. Procesarea cooperantă și procesare paralelă sînt înlesnite de tehnologia relațională.

DBS - Data Base Server - oferă multe avantaje față de sistemele de microcomputere solitare. Cel mai important avantaj este probabil capacitatea de a suporta mai mulți utilizatori simultani, dar și centralizarea datelor pe LAN. Stocînd o singură copie din fiecare informație DBS elimină redundanța și inconsistența datelor.

In mod esențial DBS este un compromis evoluționar între sistemele solitare și sistemele centralizate bazate pe mainframes și pe minicalculatoare. In mod tradițional DB-urile microcalculatoarelor au suportat un singur utilizator pe o singură mașină. Microcalculatorul se ocupă de toate sarcinile, de la cerințele DB la intrări/ieșiri. Dacă doreai să împarți date cu altcineva era necesar sa faci schimb de discuri conținînd datele respective. Prin contrast DBMS ale minicalculatoarelor și mainframe-urilor lasă utilizatorii să utilizeze datele unui calculator in mod simultan. Calculatorul central facea toata procesarea aplicațiilor și a bazei de date iar clientul manipula un terminal neinteligent.

Arhitectura de tip "client server" îmbină cele doua tendințe. Folosește un calculator central de deservire care procesează nucleele bazelor de date. Ca și sistemele de minicalculatoare deservantul menține o singură copie a bazei de date și o pune la dispoziția tuturor utilizatorilor. Deservantul nu rulează aplicațiile propriu-zise. Acele aplicații se rulează de către microcalculatoarele individuale care devin clienți ai deservantului. Cînd o aplicație necesită informații dintr-o bază de date se folosește o bibliotecă pentru clientul local pentru a crea o cerere de bază de date și a o trimite prin LAN deservantului. După ce deservantul recuperează datele dorite sau efectuează operația cerută, trimite datele înapoi prin LAN către client.

Deservantul are anumite cerințe tehnologice importante. In primul rînd necesită o gazdă cu suficientă putere de calcul pentru a manipula o bază de date multiutilizator. De asemenea are nevoie de hard discuri suficient de mari și de rapide pentru a suporta baze de date la fel de mari ca și cele ale minicalculatoarelor. In același timp necesită sisteme de operare ca UNIX și OS/2 care folosesc avantajele puterii procesoarelor avansate. In completare LAN trebuie să fie suficient de puternică pentru a manipula o mulțime de cereri și răspunsuri între clienți și deservant. In final DBMS trebuie sa fie capabil de multiutilizare in același timp asigurînd nivele corespunzatoare de performanță, securitate și integritate.

Cerințe de bază pentru deservant:

- Trebuie sa fie transparent pentru utilizatori clienți.
- Trebuie sa fie capabil sa manipuleze cereri intr-o formă adecvată transmisiei prin retea.

Probleme dificile reies din necesitatea de a suporta mai mulți utilizatori simultani. Atît timp cît datele numai se citesc nu este nici o problemă, dar in momentul in care se începe modificarea datelor deservantul trebuie sa asigure funcțiuni de blocare a fișierelor și înregistrărilor pentru a asigura tratarea

corespunzătoare a fiecărui client. Această tratare corespunzătoare se bazează pe o unitate logică de muncă, numită tranzacție. Multe sisteme bazate pe tranzacții folosesc trei reguli de bază:

- Există două moduri de terminare a unei tranzacții: normal (se efectuează o operație) și anormal (se resetează un set de operații);
- Deservantul trebuie să garanteze ca orice schimbări de baze de date impuse de o tranzacție nu vor deveni vizibile decât după ce tranzacția se încheie.
- Deservantul trebuie să ia în considerare faptul că tranzacții diferite pot începe și să se sfârșească la momente diferite, inclusiv în mijlocul altor tranzacții. Tranzacțiile care se împătrund în acest mod se numesc interpaginate. DBS trebuie să execute aceste tranzacții astfel încât rezultatul executării lor este serializabil.

Deservantul trebuie să garanteze integritatea datelor în mai multe feluri datorită faptului că datele se găsesc toate în același loc. Trebuie să asigure facilități de backup și restaurare în momentul în care sistemul cade sau o bază de date este avariata.

Dezvoltarea tehnologiei bazelor de date relaționale a fost un pas important în elaborarea sistemelor de baze de date distribuite DDBMS (Distributed Data Base Management System). Există mai mulți factori care diferențiază un sistem de baze de date distribuite de mai multe baze de date autonome:

- Datele din care este compusă bază de date logică se stochează în noduri multiple conectate printr-o rețea;
- Cel puțin o aplicație folosește o evaluare globală a tuturor datelor;
- Aplicația globală accesează nodurile cel puțin o dată;
- O inteligență globală (DDBMS) există peste toate inteligențele locale. Sarcina ei este să coordoneze baza de date ca un întreg.

Există trei concepte importante: fragmentarea, duplicarea și alocarea.

Fragmentarea descrie cum se divide un tabel între nodurile rețelei. Duplicarea înseamnă distribuirea tabelului în rețea. Alocarea este o combinație de fragmentare și duplicare. Procesul de alocare decide care noduri ce fragmente înmagazinează și este un element cheie în designul bazelor de date distribuite. Este foarte importantă viteza rețelei de transport. De asemenea arhitectura rețelei are un rol decisiv. Fiecare nivel al accesării are un nivel asociat de transparență a distribuției. Cu cât se oferă din partea DDBMS o transparență de distribuție mai mare cu atât utilizatorii sînt feriți de modul efectiv de stocare a datelor. Cel mai înalt nivel de transparență a distribuției este transparența prin fragmentare. La acest nivel întreagă bază de date apare utilizatorilor ca și cum ar fi rezidentă în nodurile lor.

O familie de modele. Într-un mediu de programare orientată pe obiect, un obiect este o entitate cu memorie privată și o interfață publică. Se folosesc mesaje pentru a instrui un obiect să dea rapoarte despre, sau să-și modifice memoria privată. Mesajele sînt implementate prin proceduri care au privilegii speciale în accesarea memoriei private a obiectului. Toate obiectele aparțin unei clase care definește mesajele pe care obiectul le poate înțelege și la care poate răspunde. O clasă moștenește toate mesajele de la clasele ei superioare. Bazele de date orientate pe obiect folosesc aceleași concepte ca și limbajele orientate pe obiect, dar includ caracteristici ca: persistența, controlul concurenței, reziliența, consistența și abilitatea de a filtra baza de date.

Persistența înseamnă capacitatea unui obiect de a supraviețui procesului care l-a creat. Baza de date este rezilientă sau tolerantă la greșeli în sensul că în cazul unei defectări a sistemului se previn inconsistențele. Fiecare program care accesează baza de date este o potențială sursă de inconsistență. Sistemele de baze de date se păzesc contra acestor erori descriind un set de constrîngeri care trebuie să fie

respectate de toate versiunile programului. O interogare (acces asociativ) este construită dintr-un set de operații care sînt definite pe tipuri de colecții (seturi). Aceste operații returnează structuri noi bazate pe baza de date originală.

Bazele de date relaționale apar cu o imagine a unui spațiu de date persistent constînd din valori primitive și întregi, reali, șiruri și valori structurate reprezentate ca și tupli sau seturi de tupli pe valorile primitive (un tuplu este un tabel unidimensional; un set de tupli este un tabel bidimensional).

Modelul relațional este bazat pe valoare și este distinct de modelele bazate pe identitate. Această distincție se bazează pe faptul că un model de date este suficient pentru a înrudi obiectele. Un sistem bazat pe valoare exprimă relația între două obiecte plasînd aceeași valoare sau o valoare similară în doua sau mai multe obiecte înrudite. Un model bazat pe identitate poate relaționa două sau mai multe obiecte independent de valorile lor în contextul în care ele sînt plasate. O bază de date orientată pe obiect trebuie să fie capabilă să definească abstracții noi și să controleze implementarea acestor abstracții.

Filtrarea. O filtrare este o specificare la nivel înalt a unui set de obiecte la care dorim să avem acces. De obicei se specifică un filtru utilizînd un limbaj special care îți permite să descrii ce dorești să extragi fără să folosești instrucții despre cum să se realizeze.

Bazele de date orientate pe obiect prezintă oportunitatea de a îmbunătăți bazele de date tradiționale. Sistemul DBMS știe mai multe despre operațiile care se execută. Operațiile nu mai sînt simple, de tipul scris/citit ci mai de grabă au o semantică mai complicată. Programele (mai degrabă metode sau operații) sînt deseori vizualizate ca și obiecte și astfel pot fi deplasate din baza de date distribuită ca și orice alt obiect. Cînd se efectuează un calcul sau se procesează un filtru, sistemul are ocazia de a alege între a deplasa datele la program sau programul la date. În momentul în care se execută o metoda M pe un obiect foarte mare X este mai simplu să deplaseze metoda la mașina pe care X e rezident.

O facilitate dintr-o bază de date orientată pe obiect îți permite să observi obiectul ca o serie de instanțane luate pe parcursul unei durate de timp. Există totuși anumite dificultăți în implementarea versiunilor de bază. Una din ele este structura de bază a unui set de versiuni. O bază de date trebuie să fie capabilă să se descurce în situațiile în care două sau mai multe procese își propun să actualizeze același obiect. O soluție este de a crea structuri arborescente de versiuni.

Bazele de date orientate pe obiect sînt proiectate pentru a satisface nevoile de manipulare de date ale aplicațiilor de proiectare complexă. În timp ce facilitățile de modelare de date ale acestor sistem seamănă cu limbajele de programare orientate pe obiect sistemele de baze de date includ persistența, controlul concurenței, restaurarea, controlul consistenței și limbaje de filtrare. Fiecare model are plusuri și minusuri. Acestea pot fi unificate printr-o tratare orientată pe obiect creînd un model bazat pe abstracțiune care permite proiectanților să folosească tehnicile cele mai adecvate aplicațiilor lor ca implementare a funcționalității de bază. Deși există multe întrebări fără răspuns modelul orientat pe obiect promite o manipulare avansată a datelor pentru mediile de aplicație foarte complexe ale zilelor noastre.

Informația prezentată în această anexa s-a recompilat dintr-o serie de reviste de specialitate (așa cum se prezintă în Bibliografie) și în special din articolul "A Brave New World? - Exploit the relational power and graphical, multitasking, and connectivity facilities of new database environments" de Fabian Pascal și aprut în BYTE-Magazine, Septembrie 1989.

ANEXA C - Lista programelor utilizate pentru proiectarea sistemelor hidro-termice.

ANEXA C-Lista programelor utilizate pentru proiectarea sistemelor hidro-termice

Nr.	Area	Nume	Descriere	Ftn	An	Pr	Fina	Autor	Integrare	Disponibil
1	ACCO	MINGA	powerutility accounting system (cob	0	79	ar	gtz			no
2	ADMIN	COPRE	budgetplanningand control (cobol)	0	79	ar	gtz			no
3	ADMIN	LICIT	specs.for the exec. of power syst.	0	79	ar	gtz	olbrich		diskette
4	ADMIN	SEGIN	investment control f.constr.mngmnt.	0	79	ar	gtz	olbrich	BKN	diskette
5	CIVIL	STAGD	stability of concrete in gr. dams	500	81	sa	gtz	oud	no	diskette
6	CONMAN	BKN	specific for hydro power projects	4000	70	gu	uni	p.burkhardt	segin etc.	diskette
7	CONMAN	BKN	with special hydropower considerati	4010	70	ar	uni	burkhard	SEGIN	diskette
8	CONMAN	PONDE	complementary program to BKN SEGIN	0	80	ar	ayee	clause	BKN,SEGIN	no
9	COST	CACES	cost estimate on feseability Level	4000	81	sa	gtz	oud	package	diskette
10	DEMFOR	AJUST	adjusting duration curves	156	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
11	DEMFOR	COPIT	demand database preparation	240	79	pe	gtz		database	diskette
12	DEMFOR	DEFOR	demand forecastpackage	0	79	ar	gtz	hermann	no	diskette
13	DEMFOR	DEFOR	energy demand forecast	0	79	ar	gtz	hermann	no	no
14	DEMFOR	DELSA	sectoral desagregation of demand	0	79	ar	gtz	hermann	no	diskette
15	DEMFOR	DEMPI	maxim.,minim.,average.,loadforecast	700	75	co	gtz	mach	no	no
16	DEMFOR	DEREG	statistical procedure demand frcst.	0	75	gu	gtz	hermann	no	no
17	DEMFOR	DEREG	regional demand desagregation	200	79	ar	gtz			no
18	DEMFOR	DURAC	simulation of hourly demand	450	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
19	DEMFOR	INTEG	data preparation for SEQSI & REDEX	500	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
20	DEMFOR	OUTPU	report gen.for desagregated demands	330	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
21	DEMFOR	PRODE	resid.,industr.,comerc.,offic.,ligh	57	75	co	gtz	mach	no	no
22	DEMFOR	PRODE	resid.,industr.,comerc.,offic.,ligh	0	75	co	gtz	mach	no	no
23	DEMFOR	SALID	report gen.load forecast	250	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
24	DEMFOR	SUMAC	yearly duration curves for systems	330	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
25	DEMFOR	SUMAS	yearly duration curves nation.syst.	250	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
26	DOC	HYDOC	abstract documentation:reports,file	2000	81	sa	li	muir	no	no
27	DOC	SOFIN	documentation of software abstracts	5000	80	sa	gtz	oud	compl.syst	diskette
28	ECONOMY	CASAN	cashflow analisys w. present worth	1000	81	sa	gtz	oud	no	no
29	ECONOMY	DISCO	gen.discounting of cashflows	1000	81	sa	gtz	oud	no	diskette
30	ECONOMY	EXEDE	seasonal load duration curves	1000	81	sa	gtz	oud	no	no
31	ECONOMY	PROFI	finantial forecast	0	79	ar	gtz			no
32	ECONOMY	VALEX	cashflow & present worth	943	79	ar	gtz	muir	no	no
33	ELEC	ACFL1	loadflow analisys	3000	75	sa	gtz	contreras	database	diskette
34	ELEC	ACLIN	database generation	142	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
35	ELEC	BANCO	creates database for REDEX & DCFLOW	560	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
36	ELEC	CAT	costs of transmission lines	145	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
37	ELEC	CCARD	daily load curve	0	80	gu	inde			no
38	ELEC	CDUCD	daily load curve	0	78	gu	inde			no
39	ELEC	CLIN	technical comp.for transmiss.lines	234	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
40	ELEC	CONEX	eval. transmission system	0	78	co	isa	isa	no	no
41	ELEC	CORTI	shortcircuit	0	79	ar	gtz	zolezzi	LIPPS	diskette
42	ELEC	CORTO	shortcircuit	0	76	gu	gtz	contreras		no
43	ELEC	DCARG	energy & load balance guate. system	0	80	gu	inde		no	no
44	ELEC	DCFLO	simplified load flow	6300	80	pe	gtz	chacon	database	diskette
45	ELEC	DIACI	diagrams for aerial transm.lines	331	79	ar	gtz	zolezzi	LIPPS	diskette
46	ELEC	DUCAM	monthly load duration curve	0	78	gu	inde			no
47	ELEC	DUCAT	anual load curve (plotting)	0	78	gu	inde			no
48	ELEC	ELERU	rural load forecast	0	77	gu	inde	urdiales		no
49	ELEC	ELROU	routines for electrical main progs.	0	80	gu	inde	ventura		no
50	ELEC	ENEP	eval. of losses transmission lines	59	79	ar	gtz	zolezzi	database	diskette
51	ELEC	EQUIP	distribution	0	79	gu	inde			no
52	ELEC	ESTAB	effects of shortcircuit	0	73	gu	us	us utility	no	no
53	ELEC	ESTRA	stability analisys	0	79	ar	gtz	zolezzi	LIPPS	diskette
54	ELEC	ESTRE	expantion of electrical systems	600	0	co	gtz	garver	no	no
55	ELEC	EXCOD	user forecast	0	80	gu	inde			no
56	ELEC	FLUJO	loadflow by gauss-seidel method	2000	76	gu	gtz	contreras	seqredinsi	diskette

ANEXA C-Lista programelor utilizate pentru proiectarea sistemelor hidro-termice

Nr.	Area	Nume	Descriere	Ftn	An	Pr	Fina	Autor	Integrare	Disponibil
57	ELEC	LIPPS	database for planning operation	0	79	ar	gtz	zolezzi	database	diskette
58	ELEC	LLOSS	econ.eval of lossesin transm.Lines	331	79	ar	gtz	zolezzi	LIPPS	diskette
59	ELEC	LOAD2	loadflow analisys	0	81	ar	gtz	zolezzi	LIPPS	diskette
60	ELEC	LOFLO	load flow analisys	3000	81	sa	li	bailetti	no	no
61	ELEC	NFAUL	short circuit	9000	77	ec	us	philladelp	load flow	no
62	ELEC	PERCA	eval. of load and losses	150	79	ar	gtz			no
63	ELEC	PFLOW	loadflow (IBM)	9722	78	ec	inec	us utility	STABILITY	no
64	ELEC	POWER		0	78	gu	inde			no
65	ELEC	PSS	dynamic stability (IBM)	0	70	ec	us	us utility	load flow	no
66	ELEC	REDEX	opt.transm.network for given seque.	1500	76	gu	gtz	contreras	seqredinsi	diskette
67	ELEC	SHORT	three phase short circuit	3000	81	sa	li	zeise	no	no
68	ELEC	TRANE	eval.transmission cost for sys.expa	2000	78	co	gtz	uni aachen	no	no
69	ELEC	TSTAB	transient stability analisys	5000	81	sa	li	bailetti	no	no
70	FINA	ESTIM	anal.of finan.impact of investment	0	79	gu				no
71	FINA	FIANA	finan.feseability of exp.plans	0	76	gu	gtz	hermann	no	no
72	FINA	FIBID	finantial evaluation of offers	0	80	gu	inde			no
73	FINA	FMP-X	finantial model processor	5000	74	gu	uni	gand	no	no
74	GEOL	GEOSR	repres. of diaclases by wolf method	0	79	gu	inde			no
75	GEOL	PEQAN	polar equal area density diagramm	1000	81	sa	gtz	oud	no	diskette
76	GEOL	ROSES	plot of rose diagramm	1000	81	sa	gtz	oud	no	diskette
77	GEOOTHERM	MANAN	chemical analisys geothermal wells	0	81	gu	inde	arteaga	no	no
78	HYDPOW	BACK	hp project data retrieval	679	78	pe	gtz	porcel	database	diskette
79	HYDPOW	BINTF	help program for EVALS	500	80	sa	gtz	oud	EVALS	diskette
80	HYDPOW	CADEN	opt.of hp project chains	3200	78	pe	gtz	porcel	EVAL	diskette
81	HYDPOW	CATEG	reportgenerator	230	78	pe	gtz	gil	database	diskette
82	HYDPOW	COSBE	updat.special cost & sec.benefits	300	78	pe	gtz	porcel	EVAL	diskette
83	HYDPOW	COSIN	hydropower costing	4000	0	co	gtz	un-hanover	no	no
84	HYDPOW	COTA	updating turbine outlet elevation	140	78	pe	gtz	porcel	EVAL	diskette
85	HYDPOW	CPHI	hydropower costing manual	8000	81	ec	inec	hidroservi	no	brief desc
86	HYDPOW	EEEH	economic eval.of hydropower project	2000	80	ec	gtz	hermann	no	brief desc
87	HYDPOW	ELAST	reservoir elevation-area-storage cv	1000	80	sa	gtz	muir	no	diskette
88	HYDPOW	EVAL	dimensioning & evaluation hp projec	7500	75	gu	gtz	morariu	nyaec,etc.	diskette
89	HYDPOW	EVAL	project dimensioning & evaluation	11500	77	pe	gtz	morariu/po	database	diskette
90	HYDPOW	EVALI	interactive input rep.gener. EVAL	2000	80	sa	gtz	oud	EVAL	diskette
91	HYDPOW	EVALS	dimensioning, costing, evaluation hp	12000	80	sa	gtz	oud	database	diskette
92	HYDPOW	FACTU	updating geological param. f.tunels	150	78	pe	gtz	porcel	EVAL	diskette
93	HYDPOW	GEOCH	updating geological factors	200	78	pe	gtz	porcel/mun	EVAL	diskette
94	HYDPOW	INPUT	data prep.for EVAL	400	77	pe	gtz	morariu	EVAL	diskette
95	HYDPOW	LINEA	updating transmission lines param.	187	78	pe	gtz	porcel	EVAL	diskette
96	HYDPOW	MDISH	design manual hydropower projects	0	82	ec	inec	galarza	no	brief desc
97	HYDPOW	MULTE	multiple reservoir file creation	300	78	pe	gtz	porcel	EVAL	diskette
98	HYDPOW	OEHI	optimiz. of hydroelectric schemes	3000	82	ec	gtz	hermann	no	brief desc
99	HYDPOW	OPTIM	report generator of optim.alternat.	240	78	pe	gtz	figueroa	database	diskette
100	HYDPOW	PEPES	simpl.energy output calc.	1500	80	sa	gtz	oud	no	diskette
101	HYDPOW	POLYN	statistical cost functions	500	77	pe	gtz	porcel	no	diskette
102	HYDPOW	PRESA	earth dam volume	0	81	gu	inde	arteaga	no	no
103	HYDPOW	PREVA	predesign level evaluation	3000	77	gu	gtz	muir	PEACE	diskette
104	HYDPOW	PROCO	determ. of conditional projects	560	78	pe	gtz	porcel	database	diskette
105	HYDPOW	RANK	ranking of hpp in funct.of tech/ec.	150	78	co	gtz	rohde	no	no
106	HYDPOW	RANK3	simplified project costing model	1500	80	sa	gtz	morgenster	no	diskette
107	HYDPOW	RANKI	report generator for hydropow.proj.	800	78	pe	gtz	porcel	database	diskette
108	HYDPOW	REPOR	report generator	300	78	pe	gtz	porcel	database	diskette
109	HYDPOW	RESUM	hydr.pow.proj.database operation	200	78	pe	gtz	porcel	database	diskette
110	HYDPOW	SECAD	calc.of R index pr.worth factor	500	78	co	gtz	mach	no	no
111	HYDPOW	SETQ	updating of mean discharges	400	77	pe	gtz	porcel	database	diskette
112	HYDPOW	SISTR	river developm.study based on EVALS	1500	80	sa	li	oud	EVALS	no

ANEXA C-Lista programelor utilizate pentru proiectarea sistemelor hidro-termice

Nr.	Area	Nume	Descriere	Ftn	An	Pr	Fina	Autor	Integrare	Disponibil
113	HYDPOW	SORTO	preparation of specific hydr.data	300	78	pe	gtz	porcel	database	diskette
114	HYDPOW	TABLA	reportgenerator	200	78	pe	gtz	figueroa	database	diskette
115	HYDPOW	TIERR	updating land location	160	78	pe	gtz	porcel	EVAL	diskette
116	HYDPOW	TUEFF	hydrauliclosses in hp stations	410	79	ar	gtz	oud	no	no
117	HYDPOW	VUTIL	dam & reservoir characteristics	200	78	pe	gtz	morariu	database	diskette
118	HYDRAUL	CANAL	Chanell hydraulics	0	80	gu	inde		no	no
119	HYDRAUL	CHUTE	tunel hydraulics	0	77	gu	gtz		no	no
120	HYDROL	ACUM	complement to LAMET	0	80	gu	inde	arteaga	LAMET	no
121	HYDROL	ADARC	operation with time series	0	0	ec		robinson		no
122	HYDROL	ADATA	tabulation of anual data	1000	80	sa	li	oud	no	no
123	HYDROL	ADDEM	operations w. time series	0	0	ec		robinson		no
124	HYDROL	ANEM	anemometer data comp.	0	80	gu	inde	arteaga	no	no
125	HYDROL	ANHOM	homogenity analisys of data	0	81	ec	ibrd	rivadaneir		no
126	HYDROL	BIR	retrival of basic hydrol.informatio	392	78	pe	gtz	wyatt	database	diskette
127	HYDROL	CAMEN	fast estim.of daily mean descharge	0	80	gu	inde	arteaga	no	no
128	HYDROL	CAPRO	statistical transfere of descharge	0	76	gu	inde	guzman	no	no
129	HYDROL	CAUDA	report generator for statistics	0	80	gu	inde	arteaga	no	no
130	HYDROL	CAUDI	transformation daily discharge	0	81	ec	gtz	rivadaneir		no
131	HYDROL	CAUDM	transform	0	81	ec	ibrd	rivadaneir		no
132	HYDROL	CDCD	calc.& plot flow duration curves	400	75	gu	gtz	wyatt	no	diskette
133	HYDROL	CDESG	geometric function of discharge crv	0	81	ec	gtz	rivadaneir		no
134	HYDROL	CHEQN	checqing of coding errors	0	81	ec	gtz	robinson		no
135	HYDROL	CHEQQ	checking of coding errors discharge	0	81	ec	ibrd	robinson		ec
136	HYDROL	CHRIS	evaporation	320	76	gu	gtz	wittenberg	no	no
137	HYDROL	CICLO	frequency analisys	0	81	ec	gtz	robinson		no
138	HYDROL	CLARK	clarks parameters from topograph.da	500	81	sa	gtz	oud	no	diskette
139	HYDROL	CONCE	sediment estimation	0	78	gu	inde	arteaga	no	no
140	HYDROL	CORCA	eval.of natural discharge	0	0	ec		robinson		no
141	HYDROL	CORCA	correction of deschargees	103	77	pe	gtz	becerra	database	diskette
142	HYDROL	CORDO	documentation discharge	0	81	ec	ibrd	robinson		no
143	HYDROL	CORSE	sediment	0	81	ec	gtz	rivadaneir		no
144	HYDROL	CRIF	monthly evaporation	0	80	gu	inde		no	no
145	HYDROL	CRONO	availability of data	0	81	ec	gtz	robinson		no
146	HYDROL	CRONU	report generator	138	77	pe	gtz	wyatt	database	diskette
147	HYDROL	CUDEL	tabulation of discharge curves	0	81	ec	ibrd	rivadaneir		no
148	HYDROL	CUDUR	daily duration curves for discharge	0	81	ec	gtz	rivadaneir		no
149	HYDROL	DBINF	est.of collective daily data	1000	81	sa	gtz	muir	no	no
150	HYDROL	DCOMB	areal daily rainfall	1000	81	sa	gtz	muir	no	no
151	HYDROL	DCONT	corelation of daily discharge	0	81	ec	ibrd	rivadaneir		no
152	HYDROL	DCORR	corr.of two sets of daily data	2000	80	sa	li	muir	no	no
153	HYDROL	DCUMU	n-day storm values	1000	81	sa	li	muir	no	no
154	HYDROL	DDATA	tabulation of daily data	0	81	ec	gtz	robinson		no
155	HYDROL	DDATA	tabulation of daily data	2000	81	sa	li	muir	no	no
156	HYDROL	DDMA	double mass analisys	0	77	gu	gtz	muir	no	no
157	HYDROL	DFILC	filling of voids in data series	2000	80	sa	li	muir	no	no
158	HYDROL	DFILI	filling of voids by linear interpol	1500	80	sa	li	muir	no	no
159	HYDROL	DHIDR	plotting & comparison of hydrograms	0	81	ec	ibrd	rivadaneir		no
160	HYDROL	DIREC	dimenssionless reservoir release cv	1176	78	pe	gtz	wyatt	database	diskette
161	HYDROL	DMARK	marking n-day cumulated total	1000	81	sa	li	muir	no	no
162	HYDROL	DMINV	search for n-day minima in daily da	1000	80	sa	li	muir	no	no
163	HYDROL	DOCHS	documentation	0	81	ec	gtz	robinson		no
164	HYDROL	DPSMR	data preparation for SMR	500	77	pe	gtz	wyatt	SMR	diskette
165	HYDROL	DTRAN	sediment transform	0	81	ec	gtz	chiriboga		no
166	HYDROL	DTRAN	transformation of daily data	3000	81	sa	li	muir	no	no
167	HYDROL	DVOLU	search for n-day maxima in daily da	1500	80	sa	li	muir	no	no
168	HYDROL	ENETA	net evaporation series	0	0	ec		robinson		no

ANEXA C-Lista programelor utilizate pentru proiectarea sistemelor hidro-termice

Nr.	Area	Nume	Descriere	Ftn	An	Pr	Fina	Autor	Integrare	Disponibil
169	HYDROL	ENTRA	generation of master files	0	81	ec	gtz	robinson		no
170	HYDROL	ENTRD	generation of daily discharge files	0	81	ec	ibrd	robinson		no
171	HYDROL	ENTRH	morphometric cataster file generati	0	81	ec	ibrd	robinson		no
172	HYDROL	ENTRM	maximum discharge file generation	0	81	ec	ibrd	robinson		no
173	HYDROL	ENTRN	file generation	0	81	ec	ibrd	robinson		no
174	HYDROL	ENTRP	general file generation	0	81	ec	gtz	robinson		no
175	HYDROL	ENTRX	maximal anual data file generation	0	81	ec	gtz	robinson		no
176	HYDROL	ENTRZ	hydrometric stations file generatio	0	81	ec	gtz	robinson		no
177	HYDROL	ESMEN	meteorological statistics	0	80	gu	inde	arteaga	no	no
178	HYDROL	EVAP	primary evaporation process	0	80	gu	inde	arteaga	no	no
179	HYDROL	EVOLU	data availability analisys	0	81	ec	ibrd	robinson		no
180	HYDROL	FLINI	monthly data serie by mult.regr.ana	8000	80	sa	li	schreiber	no	no
181	HYDROL	FPLOT	line printer plot:depth duration fr	2000	80	sa	gtz	oud	no	diskette
182	HYDROL	FREKA	frequency analisys	3000	80	sa	li	robinson	no	no
183	HYDROL	FREQA	frequency analisys	0	80	gu	inde		no	no
184	HYDROL	FREQA	frequency analisys	0	81	ec	gtz	robinson		no
185	HYDROL	FREQA	frequency analisys	3000	80	sa	li	robinson	no	no
186	HYDROL	GASTO		0	80	gu	inde	arteaga	no	no
187	HYDROL	GUMBL	flood est. based un gumbl function	103	78	pe	gtz	wyatt	database	diskette
188	HYDROL	HAMPE	analisys of hourly data series	1000	81	sa	li	oud	no	no
189	HYDROL	HEC-1	discharge hydrograms	0	70	gu	hec	hec	no	no
190	HYDROL	HEC-2	back water curves	0	70	gu	hec	hec	no	no
191	HYDROL	HEC-4	statistical analisys	0	70	gu	hec	hec	no	diskette
192	HYDROL	HEC1M	streamflow simul. & Flood hydrograp	5000	81	sa	hec	hec	no	no
193	HYDROL	HEC4E	statistical analisys	0	81	ec	hec	hec/robins		diskette
194	HYDROL	HEC4M	monthly data completion & extention	6000	71	pe	hec	hec/robins	database	diskette
195	HYDROL	HEC4M	monthly data statistics	8000	80	sa	hec	hec/robins	no	diskette
196	HYDROL	HIDRO		0	80	gu	inde	arteaga	no	no
197	HYDROL	HLG	heliopirographic data comp.	0	80	gu	inde	acajabon	no	no
198	HYDROL	HYDAL	morphometric characteristics	0	81	ec	gtz	wyatt	HYPOT	diskette
199	HYDROL	HYDAL	anal.of input data for HYMOD	949	78	pe	gtz	wyatt/robi	HYMOD	diskette
200	HYDROL	HYMOD	estim.of mean discharge & theor pot	1886	78	pe	gtz	morariu/wy	HYDAL	diskette
201	HYDROL	HYPOT	mean discharge & theor.potential	3500	75	gu	gtz	morariu	no	diskette
202	HYDROL	HYPOT	hydr.characteristics & teor.potentia	0	75	ec	gtz	morariu	HYDAL	diskette
203	HYDROL	IGEH	i/o of hydrologic data	0	75	gu	gtz	klohn	no	no
204	HYDROL	LAEST	surface rainfall	0	0	ec		robinson		no
205	HYDROL	LAGO	lago de ayarza	0	80	gu	inde	arteaga	no	no
206	HYDROL	LAMET	report generator for statis. info.	0	80	gu	inde	arteaga	no	no
207	HYDROL	LAP	proc.monthly meteor.& runoff record	0	75	gu	gtz	victoria	hydr.dtbkn	diskette
208	HYDROL	LASIT	surface rainfall	0	0	ec		robinson		no
209	HYDROL	LIMNI	limnigraph data interpretation	0	80	gu	inde	arteaga	no	no
210	HYDROL	LLUDA	documentation of rainfall comp.	0	81	ec	gtz	robinson		no
211	HYDROL	MAPPE	updating of monthly data files	1500	81	sa	gtz	oud	no	no
212	HYDROL	MAREX	calc.improved mean anual streamflow	250	75	gu	gtz	wyatt	no	diskette
213	HYDROL	MAREX	axtention mean anual precipitation	1345	75	pe	gtz	wyatt	database	diskette
214	HYDROL	MARVL	augment monthly streamflow records	650	75	gu	gtz	wyatt	MINT	diskette
215	HYDROL	MCONT	corelation of monthly values	0	81	ec	gtz	rivadaneir		no
216	HYDROL	MCRON	prep.of cronograms for monthly data	1500	80	sa	li	muir	no	no
217	HYDROL	MDATA	tabulation of monthly data	0	81	ec	ibrd	robinson		no
218	HYDROL	MDATA	tabulation of monthly data	1000	80	sa	li	muir	no	no
219	HYDROL	MDATH	tabulation of maximum monthly data	0	81	ec	gtz	rivadaneir		no
220	HYDROL	MDCUR	monthly duration curves	0	81	ec	ibrd	rivadaneir		no
221	HYDROL	MDP	data preparation for MAREX	92	77	pe	gtz	wyatt	MAREX	diskette
222	HYDROL	MGRAF	plotting	0	81	ec	gtz	robinson		no
223	HYDROL	MINT	interpret results of MARVL	500	75	gu	gtz	wyatt	MARVL(o/L)	diskette
224	HYDROL	MPROS	processing of monthly data series	2500	80	sa	li	muir	no	no

ANEXA C-Lista programelor utilizate pentru proiectarea sistemelor hidro-termice

Nr.	Area	Nume	Descriere	Ftn	An	Pr	Fina	Autor	Integrare	Disponibil
225	HYDROL	MUSKM	dynamic muskingum flood routing	1000	81	sa	gtz	oud	no	diskette
226	HYDROL	MYPET	sediment transport	0	81	ec	ibrd	chiriboga		no
227	HYDROL	PARHS	resumee hydrological parameters	0	81	ec	ibrd	robinson		no
228	HYDROL	PCRIT	critical period analisis	0	81	ec	ibrd	robinson		no
229	HYDROL	PEARS	pearson type III freq. distrib.	89	76	gu	gtz	muir	no	no
230	HYDROL	PESIT	evaporation series	0	0	ec		robinson		no
231	HYDROL	PLOTA	plotting	0	81	ec	ibrd	robinson		no
232	HYDROL	PLOTD	plot DIREC curves	1000	78	pe	gtz	chacon	database	diskette
233	HYDROL	PREDI	oper.of daily rainfall records	260	75	gu	gtz	klohn,vict	no	diskette
234	HYDROL	PROHY	interact.input & report generation	3000	80	sa	gtz	koeniger	database	diskette
235	HYDROL	PSICR	relative humidity	0	80	gu	inde	acajabon	no	no
236	HYDROL	QCOM	comparison of descharges	183	77	pe	gtz	wyatt	database	diskette
237	HYDROL	QDIA	tabulation of mean daily discharge	260	75	gu	gtz	victoria	no	diskette
238	HYDROL	QHFIT	curve fitting for stage discharge	1500	80	sa	gtz	oud	no	diskette
239	HYDROL	QMULT	multiplic.of two time series	0	0	ec		robinson		no
240	HYDROL	QSPLI	division of discharge arrays	62	77	pe	gtz	wyatt	database	diskette
241	HYDROL	QSTAT	basic statistics	0	81	ec	gtz	rivadaneir		no
242	HYDROL	QSUMA	arithmetic operation w.time series	0	0	ec		robinson		no
243	HYDROL	REASA	runoff vs elevation & spatial anal.	500	77	pe	gtz	wyatt	database	diskette
244	HYDROL	REDPR	preparation of input data for REASA	88	77	pe	gtz	wyatt	REASA	diskette
245	HYDROL	REGUL	regulation pattern	0	81	ec	ibrd	rivadaneir		no
246	HYDROL	RIEGI	irrigation demand f.specific period	0	0	ec		robinson		no
247	HYDROL	RISK	risk analisys	0	79	gu	inde	garcia	no	no
248	HYDROL	RSA	retrive data & set arrays	155	77	pe	gtz	wyatt	HEC-4	diskette
249	HYDROL	SDL	retrival fo hydrologic data	1181	77	pe	gtz	wyatt	database	diskette
250	HYDROL	SECA		0	79	gu	inde	ventura	no	no
251	HYDROL	SECIN	elevation/descharge function	0	80	gu	inde	guzman	no	no
252	HYDROL	SEDAN	sediment load	214	76	gu	gtz	wittenberg	no	no
253	HYDROL	SEDIL	tabulation of sediment values	0	81	ec	ibrd	rivadaneir		no
254	HYDROL	SEDIM	reduc. of storage due to siltation	280	75	gu	gtz	victoria	no	diskette
255	HYDROL	SELEC	selection of stations	288	77	pe	gtz	wyatt	database	diskette
256	HYDROL	SITIO	morphometric characteristics	0	0	ec		rivadaneir		no
257	HYDROL	SMR	stepwise multiple linear regression	1066	77	pe	gtz	wyatt	database	diskette
258	HYDROL	STORX	regulation curve	0	81	ec	gtz	robinson		no
259	HYDROL	SUPER	simulation of river sistems	0	75	gu	gtz	victoria	no	no
260	HYDROL	SVM	addition of monthly values	300	77	pe	gtz	wyatt	database	diskette
261	HYDROL	TABAN	tabulation of yearly data	0	81	ec	ibrd	robinson		no
262	HYDROL	TARD	tabulate annual rainfall data	146	77	pe	gtz	wyatt	database	diskette
263	HYDROL	TEMP		0	80	gu	inde	acajabon	no	no
264	HYDROL	TFLOD	resumee	0	81	ec	gtz	robinson		no
265	HYDROL	TFLOW	resumee	0	81	ec	ibrd	robinson		no
266	HYDROL	TLAP1	tabulation & presentation basic dat	498	77	pe	gtz	wyatt	database	diskette
267	HYDROL	THEDA	resumee of monthly data	0	81	ec	gtz	robinson		no
268	HYDROL	TOMFI	data ext.by tom feeding method	0	75	gu	uno	cepal	no	no
269	HYDROL	TPSUM	report generator for theor.potentia	220	78	pe	gtz	wyatt	database	diskette
270	HYDROL	TRANE	transformation of evaporation files	0	81	ec	ibrd	robinson		no
271	HYDROL	TRANI	file transformation-rainfall	0	81	ec	gtz	robinson		no
272	HYDROL	TRANM	transformation max.month. discharge	0	81	ec	gtz	robinson		no
273	HYDROL	TRANQ	daily discharge file transform.	0	81	ec	ibrd	robinson		no
274	HYDROL	TRANX	transf.of daily rainfall files	0	81	ec	ibrd	robinson		no
275	HYDROL	WITCU	discharge hydrograph	90	76	gu	gtz	wittenberg	WITQU	no
276	HYDROL	WITQU	unit hydrograph	260	76	gu	gtz	wittenberg	witcu	no
277	HYDROL	XQSIT	generation of hydrol.series	0	0	ec		robinson		no
278	MACROEC	DEXLO	two variables regresion type model	0	75	gu	gtz	hermann	no	no
279	OPERAT	SIMDI	op.of hydro thermal syst.-dynam.mod	1000	78	co	isa	isa	no	no
280	POWSYSEN	CASH3	simulation of expantion & cashflow	600	78	co	gtz	uni aachen	no	no

ANEXA C-Lista programelor utilizate pentru proiectarea sistemelor hidro-termice

Nr.	Area	Nume	Descriere	Ftn	An	Pr	Fina	Autor	Integrare	Disponibil
281	POWSYSEN	CONRE	help progr for SEQSI	3500	79	pe	gtz	honert	SEQSI	diskette
282	POWSYSEN	CUDDU	eval.of load duration curves	150	79	ar	gtz			diskette
283	POWSYSEN	DYPRE	dynamic prog.opt.of expansion	2000	78	co	col isa	isa	no	no
284	POWSYSEN	EXDEM	help program for EXSIM	500	80	sa	li	reining	EXSIM	no
285	POWSYSEN	EXSIM	system expansion simulation	7000	80	sa	li	reining	database	no
286	POWSYSEN	FOREC	demand projection	1000	80	sa	mc	bohun	no	no
287	POWSYSEN	GLOBO	global optimiz.of power syst.exp.	600	76	gu	gtz	morariu	INSIM	diskette
288	POWSYSEN	GLOBO	global optimiz.of expansion	700	76	pe	gtz	morariu	database	diskette
289	POWSYSEN	INSIM	tec/econ evaluation exp. sequences	4500	73	gu	gtz	morariu	seqredinsi	diskette
290	POWSYSEN	INSIM	simulation of expansion of systems	6540	76	pe	gtz	morariu	database	diskette
291	POWSYSEN	MAGEN	help program for REDEX	2800	79	pe	gtz	chacon	database	diskette
292	POWSYSEN	MEMOD	exp. simulation of hyd/ter systems	5500	73	pe	gtz	morariu	no	diskette
293	POWSYSEN	MGSI	global expansion planning (IBM)	0	78	ec	inec	campero	no	no
294	POWSYSEN	NUMER	help program for SEQSI	134	79	pe	gtz	honert	database	diskette
295	POWSYSEN	OPERA	operation cost of electr. systems	0	79	ar	gtz	zolezzi	no	diskette
296	POWSYSEN	OPTE	optimiz.thermal composite plant	1800	81	ec	gtz	hermann	no	brief desc
297	POWSYSEN	PLANE	power syst.expansion	2000	78	co	gtz	uni aachen	no	no
298	POWSYSEN	PROPE	probab.eval of operation cost	0	79	ar	gtz			no
299	POWSYSEN	PSYCE	capacity and energy demand project.	1000	81	sa	li	oud	no	no
300	POWSYSEN	REDEX	optimal transm.network for giv.seq.	5700	76	pe	gtz	contreras	database	diskette
301	POWSYSEN	REGRI	regr.analisys demand forecasting	500	80	sa	mc	bohun	no	no
302	POWSYSEN	SEQSI	simulation of hydro thermal expan.	3000	76	gu	gtz	morariu	seqredinsi	diskette
303	POWSYSEN	SEQSI	opt.of exp.of power syst gen.& tran	5600	76	pe	gtz	morariu	database	diskette
304	POWSYSEN	SIMES	operation of hydro thermal systems	2000	79	co	isa isa	isa	no	no
305	POWSYSEN	TLOSP	loss of load probability	0	80	ar	gtz	honert	no	no
306	POWSYSEN	TMAIN	maintanance program for generation	300	79	ar	gtz	oud	no	no
307	POWSYSEN	WASP	expansion planning w. thermal emph.	0	78	ec	uno	i.atomic.c	no	no
308	STAT	GOEX	exponential ecuation for pair value	0	77	gu	gtz	wittenberg	no	no
309	STAT	LINRE	linear regression w. optional data	1500	81	sa	gtz	oud	no	diskette
310	STAT	OPEX	least squire definition of function	0	78	gu	inde	lobos	no	no
311	STAT	SGMRE	multiple linear regresion	0	77	gu	inde	wittenberg	no	no
312	TARIF	ESTAR	tarif eval.based on hist.expens rec	630	79	ar	gtz			diskette
313	THERMO	CALEX	data handling	78	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
314	THERMO	CENT2	data handling	89	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
315	THERMO	SCOPE	tabulation of technical data	2500	80	sa	li	oud	no	no
316	THERMO	TERCA	interactive selection of thermal pl	430	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
317	THERMO	TERDE	datahandling	345	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
318	THERMO	TEREO	report generator & data handling	345	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
319	THERMO	TEREX	datahandling	234	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
320	THERMO	TERM	database generator	180	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
321	THERMO	TERSE	prepares data for SEQSI	340	79	pe	ibrd	chacon	database	diskette
322	THERMO	TEVAL	econ.eval of termoelectr.power pla.	154	79	ar	gtz			no
323	TRAIN	PERSO	analis.personal training requiremen	0	79	ar	gtz	oswald	no	no
324	UTIL	FORMI	storage & retrival of texts	2000	81	sa	gtz	oud	no	diskette
325	UTIL	LAGIN	lagrange interpolation	500	81	sa	li	oud	no	no
326	UTIL	LINUM	numbering of lines in fortran	500	81	sa	gtz	oud	no	diskette
327	UTIL	XYFIT	non-linear curve fitting	1000	81	sa	gtz	oud	no	no
328	UTIL HP	UTILI	BAJA,COPIA,LIPAR,LISTA,RSTAPE,SUBE,	0	80	gu	inde	lobos	no	no
329	WRE	DIREC	dimensionless depth duration curves	2000	80	sa	gtz	wyatt	database	diskette
330	WRE	DTENT	reservoir retention capabilities	750	70	gu	li	fahlbusch	no	diskette
331	WRE	DTENT	flood routing through reservoirs	2000	70	sa	li	fahlbusch	no	no
332	WRE	DYACE	daily yeald & energy curves	0	80	gu	inde		no	no
333	WRE	ELVOL	area/elevation curves f.reservoirs	0	80	gu	inde	arteaga	no	no
334	WRE	FREBO	wave heights & runup	1500	81	sa	gtz	oud	no	no
335	WRE	HEC-3	reservoir system analisys	0	70	gu	hec	hec	no	no
336	WRE	IEP	improvement of pow.& energy f.chain	3650	79	pe	gtz	victoria	database	diskette

ANEXA C-Lista programelor utilizate pentru proiectarea sistemelor hidro-termice

Nr.	Area	Nume	Descriere	Ftn	An	Pr	Fina	Autor	Integrare	Disponibil
337	WRE	MPREP	datapreparation for MPROS	1500	81	sa	li	oud	MPROS	no
338	WRE	MPROS	monthly data processing package	5000	81	sa	li	walker	package	no
339	WRE	NADET	reservoir flood routing	0	80	gu	inde			no
340	WRE	PDI	ident.of reservoir/release relation	371	78	pe	gtz	wyatt	database	diskette
341	WRE	PEACE	energy & capacity estim.of hpp.	600	77	gu	gtz	muir	preval	diskette
342	WRE	PETEC	turbine efficiency curves	1000	81	sa	gtz	oud	no	diskette
343	WRE	PROST	reservoir operation	0	79	ar	gtz	oud	no	no
344	WRE	RECH	regulation of hydraulic chains	2000	81	ec	inec	caicedo	no	brief desc
345	WRE	RUTEO	floodrouting through reservoirs	400	75	gu	gtz	victoria	no	diskette
346	WRE	SIMUP	enrgy improv.of hydro pow.chains	500	76	gu	gtz	wyatt	seqredinsi	diskette
347	WRE	STALI	water surface profiles	2500	81	sa	li	mayor	no	no
348	WRE	STIR	sediment trapped in reservoirs	310	77	gu	gtz	wittenberg	no	no
349	WRE	STIRS	temp. & areal deposit.of sediment	1500	81	sa	li	muir	no	no
350	WRE	SYAEC	storage/yield & energy curves	500	75	gu	gtz	wyatt	EVAL	diskette
351	WRE	TUEFF	rel.generating cap.& water level	1500	79	sa	li	robinson	no	no

Următoarele anexe se prezintă de formă separată:

ANEXA D - Metode asistate de calculator pentru analiza sistemelor hidro-energetice complexe - Studiu de caz.

ANEXA E - Manual de operare al sistemului de bază de date STAFF.

**ANEXE INFORMATICE
PREZENTATE DE FORMA SEPARATA PE DISKETTE**

ANEXE INFORMATICE - Immagazinate pe diskette.

Datorită faptului că această lucrare prezintă, în afară de documentația tradițională tipărită, o mare cantitate de material înmagazinat pe mediu magnetic (programe și date), s-a decis de a se prezenta acestea sub forma unei anexe informatice, așa cum se descrie în continuare.

Acest concept de prezentare a informației a fost ales datorită naturii informatice a prezentei lucrări. Aceasta a rezultat ca unica formă practică de a se include informația masivă corespunzătoare programelor și datelor.

Aicea se descrie conținutul diketelor anexate lucrării și operative pe calculatoare de tip PC-XT/AT/386/486 care se pot utiliza pentru demonstrarea operației modelelor prezentate și se vor putea utiliza în viitor pentru a se dezvolta în continuare metodele expuse.

AI-0 - Structura Anexelor informatice înmagazinate pe mediu magnetic.

Pentru o utilizare adecvată a programelor și datelor prezentate este important să se țină cont de structura mai jos prezentată și de forma recomandată pentru operarea calculatoarelor de tip PC-XT/AT/386/486 cu cel puțin 640 KB de memorie RAM, cu 20 de MB de disc rigid și cu sistemul de operare MS-DOS versiunea 3.3 s-au compatibile.

În această anexă informatică se prezintă software-ul operativ necesar pentru o utilizare adecvată a exemplorilor prezentate și forma în care trebuie să se structureze discul rigid.

Programele utilitare se găsesc în directoriul UTIL al discului fix de 20 MB a calculatorului. Acestea corespund colecției de programe Norton Utilities, programului de siguranță DSBACKUP, programului de compresie și decompresie PKPACK-UNPACK, SIDEKICK, programe ANTI-VIRUS și a altor programe de uz practic.

În această anexă informatică se includ următoarele programe de operare, utilitare, de algebră simbolică și de învățare interactivă a tehnicilor matematice:

- Sistemul de operare MS-DOS 3.3
- Diverse programe utilitare mixte: DSBACKUP, FREE, FRAM, LOCK, PKPACK, ANTIVIRUS, etc.

O categorie importantă o reprezintă instrumentele de software necesare pentru executarea anumitor exemple și pentru compilarea programelor specifice dezvoltate de către autor, s-au obținute din alte surse de tip domeniu public sau universitar. Pentru producerea prezentei lucrări s-a folosit de formă intensivă sistemul avansat de procesare a textelor și multe alte instrumente descrise în lucrare și prezentate în această anexă informatică. Aceste instrumentele se enumerează în continuare:

- VP-Planner. Tabelă electronică de calcule compatibilă cu LOTUS 1-2-3.
- SUPERCALC 4 - Tabelă electronică de calcule.
- dBASE IV Plus - Bază de date standard pentru microcalculatoare.
- CLIPPER - Compilator ampliat pentru limbajul dBASE III Plus.
- FORTRAN - Compilator clasic pentru probleme tehnice și științifice.
- WORDSTAR 5.5 - Procesor de texte de mare eficiență cu care s-a preparat prezenta lucrare.

AI-1 - VIDEO TUTOR: Exemplu de curs interactiv de scolarizare.

Informația gravată pe disketele acestei anexe informaticice corespund în afară de cursul **interactiv** de video, sistemul complet de dezvoltare KnowledgePro. In consecință cu software-ul de dezvoltare inclus se poate urmări în detaliu programarea efectuată, se poate modifica programul și se pot dezvoltate sisteme noi și independente de exemplul prezentat.

AI-2 - Familia de programe de bază de date STAFF.

Pe disketele corespunzătoare acestei anexe informaticice se găsesc programele:

- STAFF - Instrument practic de bază de date compatibil cu dBASE III Plus.
- STAFF-GRAF - Program de generare a graficelor utilizând date numerice înmagazinate în fișiere de tip dBASE (DBF).
- STAFF-REPORT - Generator interactiv de rapoarte cu considerarea unui fișier DBF de bază și diferite fișiere DBF relaționate cu informația înmagazinată în primul.
- STAFF-UTIL - Colecție de rutine utilitare pentru manipularea și convertirea eficientă a informației înmagazinate în fișiere de tip dBASE.
- STAFF DEVELOPER PACKAGE - Acest pachet permite dezvoltarea aplicațiilor specifice de baze de date și distribuirea acestora în combinație cu un așa numit "RunTime version".
- STAFF-INTEGRATOR - Generator de meniuri de propozit general, care este însă în primul rând un complement al produselor familiei STAFF.
- STAFF-DIALOG - permite adaptarea sistemului STAFF și a produselor complementare ale acestuia la orice limbă de utilizare care este considerată în setul de caractere ASCII ampliate.

AI-3 - Datele corespunzătoare exemplului de Analiza a seriilor de măsurători ale nivelului de apă subterană.

In aceasta anexă informatică se înmagazinează datele reale corespunzătoare puțurilor de captare a apelor din zona orașului Neu Isenburg din landul Hessen în Republica Federală a Germaniei. Aceste date se interpretează cu ajutorul programului de bază de date STAFF și STAFF-GRAF.

AI-4 - Datele corespunzătoare exemplului de prelucrarea a datelor climatologice.

In aceasta anexă informatică se înmagazinează baza de date climatologice obținută din Republica Dominicană. Datele se găsesc înregistrate în formatul dBASE III Plus. Cu aceste date s-a efectuat o analiză folosind programul de bază de date STAFF și STAFF-GRAF.

AI-5 - Baza de date bibliografice de inginerie și informatică.

Această anexă informatică conține lista bibliografică totală utilizată pentru prepararea prezentei lucrări. Datele se găsesc înmagazinate pe fișiere de tip dBASE III Plus. Sistemul de informație s-a creat utilizând sistemul de bază de date STAFF.

AI-6 - Baza de date de software standard utilizat.

Pentru a face posibilă o catalogare adecvată a programele de microcalculatoare utilizate de către autor pentru activități de inginerie și administrație în general și în parte pentru prepararea prezentei lucrări, s-a creat o bază de date denumită SOFTWARE.

În această anexă informatică se găsește de asemenea baza de date FILEFIND care este o colecție a descrierilor a peste 500 de programe de administrare și prelucrare a datelor.

Tot aici se găsește fișierul WOERTER cu termenii tehnici multilinguali care pot fi de folos pentru executarea traducerilor de inginerie.

AI-7 - Software de inginerie utilizat la proiectarea integrală a sistemelor hidroenergetice complexe și programele sursă în limbajul FORTRAN.

- Discul 1 - Baza de date a descrițiilor programelor.
- Discul 2 - Programe de Hidrologie/Gospodărie a apelor de acord cu MPDISK3.DBF (Disk 1+2).
- Discul 3 - Programe de Hydrology/Water Resources de acord cu MPDISK3.DBF (Disk 3+4).
- Discul 4 - Programele EVAL și complemente de acord cu MPDISK3.DBF (Disk 5+6).
- Discul 5 - Programele EVAL și complemente de acord cu MPDISK3.DBF (Disk 7+8+9+10).
- Discul 6 - Programele EVAL și complemente de acord cu MPDISK3.DBF (Disk 11+12).
- Discul 7 - Programele EVAL și complemente de hidrologie de acord cu MPDISK3.DBF (Disk 13+14).
- Discul 8 - Programe de operare a unui sistem electric național interconectat.
- Discul 9 - Programe de operare a unui sistem hidro-termic de mare anvergură.
- Discul 10 - Programe de optimizare a unui sistem național de transport rutier.

AI-8 - Inventarierea și evaluarea investiției pentru sisteme de canalizare.

GENISYS este un sistem de cuantificare a investiției unui sistem existent sau proiectat de canalizare tipic pentru zonele urbane, rurale sau industriale. În această anexă informatică se prezintă programul executabil, datele și listele sursă în limbajul de programare CLIPPER.

AI-9 - Modelul de evaluare a costurilor proiectelor hidroelctrice.

Această anexă informatică conține un alt exemplu de soluționare a unei probleme de inginerie economică într-un domeniu relaționat hidrolicii aplicate. Acest sistem a fost dezvoltat cu instrumentele de bază de date programabilă (dBASE-CLIPPER). Anexa informatică conține programul executabil, datele exemplu și listele sursă în limbajul de programare CLIPPER.

AI-10 - Modelul de calcul pentru mișcarea uniformă în albi deschise.

În această anexă informatică se prezintă un exemplu de aplicare a tabelor electronice de calcule pentru a se soluționa un caz simplu de calcul relaționat cu mișcarea uniformă în albi deschise (calculul canalelor).

AI-11 - Modelul de calcul al profilelor practice pentru deversoare.

Această anexă informatică conține o tabelă electronică ca exemplu de aplicare pentru determinarea profilelor practice a deversoarelor. De asemenea se include fișierul de tip dBASE generat cu ajutorul programului VP-Planner și care conține datele necesare pentru a se grafica profilele practice.

AI-12 - Modelul de conversiune a diverselor unități de măsură.

În această anexă informatică se prezintă un exemplu de aplicare a unei table electronice de calcule, dezvoltate cu ajutorul programului SUPERCALC IV, pentru efectuarea conversiunii între diferite unități de măsură folosite în diverse domenii tehnice de aplicare.

AI-13 - EVALCALC - Exemplu de evaluarea a proiectelor hidroelectrice.

Această anexă informatică conține o serie de modele dezvoltate cu ajutorul programului SUPERCALC. Aceste modele sunt înlanțuite și constituie un întreg sistem de dimensionare și evaluare tehnică și economică a proiectelor hidroelectrice. Manualul programului este de asemenea inclus.

AI-14 - EVAL - Model de evaluare a sistemelor hidroenergetice complexe.

EVAL este un program de evaluare a proiectelor hidroenergetice, care face parte dintr-un sistem complex de planificare a sistemelor hidrotermice. Programul este dezvoltat în limbajul FORTRAN și fișierele corespunzătoare programului executabil și a programului sursă sînt conținute în această anexă informatică.

AI-15 - Diverse modele de inginerie hidraulică proveniente de la universități.

Această anexă informatică conține două grupe de programe de inginerie hidraulică aplicată. Acestea sînt:

- Primul grup de programe corespunde unei serii de modele de calcule hidraulice și de simulare a precipitațiilor proveniente de la "University of Florida Gainesville" și de la "Environmental Protection Agency" a Statelor Unite ale Americii.

- Al doilea grup de programe provine de la "Association of Environmental Engineering Professors - AEEP" de la "Departement of Civil Engineering - Michigan Technological University".

AI-16 - Programe de matematică aplicată - FORTRAN - proveniente de la ACM.

Conținutul acestei anexe informatice corespunde unei serii de programe care provin de la "Association of Computing Machinery" - ACM din Statele Unite ale Americii și constituie o colecție de instrumente computaționale pentru soluționarea unei ample varietăți de probleme științifice, de inginerie și de analiză numerică.

AI-17 - Fișierele textului prezentei lucrări.

Fișierele înmagazinate în această anexă informatică corespund textelor prezentei lucrări. Aceste fișiere au fost preparate cu ajutorul programului Wordstar versiunea 5.5. Fișierele sînt formate pentru a fi imprimate cu o imprimantă de laser tip Hewlett-Packard Laser Jet II. Pentru a se obține textele ASCII normale este necesar să se îndepărteze caracterele de control prevăzute de către Wordstar 5.5. În prealabil este necesar să se schimbe caracterele specifice limbii române (ă, â, î, ș și ț) cu caracterele ASCII cele mai asemănătoare, sau cu acelea care corespund pe imprimanta cu care se vor procesa aceste texte.

INDEX

INDEX

Aachen, 45
Abramowitz, 129, 130
ABSTAT, 36, 129
ACAD, 31, 32, 34, 35
Accelerarea, 26, 58
Acoplator acustic, 27
ACRES, 46
ADA, 17
Addison-Wesley, 130
Adimensionale, 118
Adsorptie-Apă, 118
AEEP-Asociation, 43, 45
Aerare, 118
Aerobice, 119
Agroskin, 55
Albit, 7, 54, 55, 89, 103, 152
Algebră, 38, 98
ALGOL, 16, 117
ALGOriithmic, 16
Algoritm, 33, 75, 119
Algoritmic, 25, 54, 128
Alimentari, 18, 32, 33, 40, 79, 120
Altschul, 54, 55
AMIGA-DOS, 10
Amonte, 75
Amplasamentului, 124
Anaerobice, 119
Analfabetismul, 128
Analitică, 89
Analogic, 27
Analogică, 27
Anderson-Bell, 129
Anrocamente, 83
ANSI, 137
ANTI-VIRUS, 150
Antrenament, 29, 62
Apollo, 11, 50
APPLE, 4, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 50, 118
ARCNET, 11
Argentina, 2, 3, 84, 86, 117, 120, 125
Arhitectura, 9, 10, 137, 138
Asambloare, 42
ASCII, 21, 26, 41, 57, 58, 60, 61, 151, 153
Ashton-Tate, 23, 25, 43, 129, 130
Asia, 92
ASSEMBLER, 15, 16, 25, 49, 117, 123
Asterisc, 95
AUSBAU, 129
Australia, 46, 83, 84
Autocad, 13, 30, 31, 32, 33, 75, 77, 78, 120, 129, 130
AUTODESK, 129, 130

Backup, 29, 30, 58, 60, 98, 138
Backward, 133
Baden, 46
Baraje, 7, 80, 81, 86, 88, 125
BATCH, 111
Baterii, 41
Belgia, 46
Bel, 14, 27
BENCHMARKING-TST, 100
Bhakra, 82
Bhumibol, 84
Biodegradare, 118
Biofilm, 119
Biologie, 3
Bogota, 129
Boguchany, 86
Boisky, 129
Booleană, 60
Borland, 16, 22, 24, 28, 43, 130

INDEX

Boston, 129
Boulder-CO, 130
BRICKLIN, 5, 29, 129
Bruselles, 46
Budapest, 130
Bukhtarma, 84
Bulbo, 72
Burroughs, 8
BYTE, 129, 130
BYTE-Magazine, 139

Cabora-Basa, 84, 85, 86
CAD, 30, 31, 33, 128
CADALYST, 129
CADDY, 31
CAM, 32
Cambridge, 43
Camerun, 2
Canyon, 82
Carnegie-Mellon, 17
CASE, 17, 37, 49, 53, 130
Cashing, 26
CBM, 9
CCITT, 27, 28
CD-ROM, 12, 44, 61, 94, 98, 129, 130
CEPAL, 45
CGA, 59
CGS, 39
Chaining, 133
Channel, 10, 12
Chartmaster, 28
Chebyshev, 119
CHECKER-SPE, 99
Chiselev, 103
Chixoy, 2
Churchill, 84, 86
CIS, 47
CIVILDESIGN, 43
Climatologie, 6, 7, 36, 62, 72, 125, 151
CLIPPER, 6, 24, 49, 53, 62, 66, 75, 80, 95, 99, 123, 129, 130, 150, 152
COBOL, 16, 25, 42, 137
COLOR, 5, 62
COMMODORE, 4, 9, 13
COMPAQ, 4, 5, 10, 12
Compatibil, 5, 14, 53, 57, 62, 105, 150
Compilare, 49, 117, 118
Comprimare, 41
CompuServe, 47
CONDOR, 24
Contaminarea, 119
Copyright, 44
CYBER, 3
Dactilografierea, 126
DAMS, 80, 81, 129
DATABASE, 98, 101, 130, 136, 137, 139
Dataease, 24
Datamanager, 130
DataPerfect, 24
Data-Base-Management-System, 136
David Gelaernter, 1, 130
Davis, 129
DB, 19, 24, 66, 137
DBADD, 101
DBASE, 5, 6, 13, 23, 24, 25, 29, 30, 43, 49, 53, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 72, 75, 80, 96, 97, 98, 105, 129, 130, 134, 150, 151, 152
DBASE-CLIPPER, 75, 79, 152
Debitul, 103, 108, 111
DEBUGGER-DBG, 98
Debugging, 6
Decodificarea, 60
Decryption, 60
DEC-PDP, 3
Desenatorul, 30
Deservant, 138

INDEX

Deversoare, 7, 55, 152
Diafragmă, 55
Dialecte, 15, 17, 137
Diametrelor, 76
DIF, 39, 60
DIMENSION, 25
Dimensionare, 51, 78, 110, 152
Diplomatică, 45
DISCOTECH, 43
Downloading, 47
Dpi, 4
Drăcup, 130
DSBACKUP, 150
Dworshak, 82
D'Appolonia, 46

Echilibrul, 119
Echipament, 27
ECLIPSE, 3, 50, 117
Economică, 7, 8, 18, 38, 45, 75, 79, 109, 110, 119, 124, 126, 152
Ecran, 10, 12, 21, 26, 32, 33, 40, 49, 57, 61, 67, 75, 97
Ecuador, 3, 117, 120, 125, 130
Editarea, 19, 39
Editorul, 26
Eiffel, 1
Eigenvalue, 119
Einberger, 129
EISA, 12
Electrificare, 2, 3
Electrobel, 46
Electroconsult, 46
Electronic, 3, 20, 26, 56, 95, 99, 130
Electroperu, 129
Electrostatic, 33, 75
Electrowatt, 46
Electro-Energetice-PSE, 96
Encifrare, 119
Energia, 109, 129, 130
Entalpie, 111
Entropie, 111
Epson, 12
Eschborn, 45, 130
ETHERNET, 11
EUREKA, 39, 55
EUROSCRIPT, 20
EVAL, 7, 108, 110, 117, 118, 124, 127, 151, 152
EVALCALC, 7, 108, 109, 110, 124, 127, 152
EXCEL, 22
Export, 53, 60
Extrapolată, 66

FAX, 12
FCC, 27
FCOL, 72
Fenves, 130
Ferestre, 39, 58, 133
Fezabilitate, 36, 80
Fichtner, 46
Fidelitate, 136, 137
Filippine, 2
Filtrare, 59, 60, 73, 139
FLIPPER, 6, 49, 129
Florida, 9, 118, 126, 152
Flotantă, 134
Fluide, 54
Fluidelor, 114, 115
Fluvial, 2, 108, 124
Flux, 26, 50, 111, 112
Fluxul, 28
Footnote, 19
Force, 111, 112, 116
Formula, 21, 54, 55, 103, 106
FORTRAN, 7, 16, 18, 25, 42, 48, 49, 55, 79, 92, 108, 110, 117, 118, 119, 126, 129, 130, 137, 150, 151, 152

INDEX

Fotocopiatorului, 41
FoxBase, 24, 62
Framework, 22, 43
Frankfurt, 46, 129, 130
Freelance, 28, 42
FunkeyLib, 49

Gainesville, 118, 126, 152
Gallinero, 82, 85
Gates, 16, 42
Gaz, 32, 79

GEM, 14
Gemeinde-Netz-Informations-System, 33
Generatori, 24
Geneva, 46
Genifer, 24, 49
GENISYS, 33, 66, 75, 76, 78, 79, 118, 124, 129, 152
Geodezie, 37
Geoffrion, 130
Geologie, 37, 92, 120
Geometrie, 39
Georgia, 129
Geotehnică, 37, 51, 62
Geotermică, 93
GLOBO, 124
Glossbrenner, 129
GOFER, 5
Grafică, 4, 11, 28, 32, 52, 56, 67, 69, 71, 76, 87, 89, 105
Graham, 27
Gramatik, 19
GTZ, 45, 79, 129, 130

Haberichter, 129
HAL, 22
HARDWARE, 4, 6, 9, 14, 17, 24, 57, 62, 66, 94, 110, 137
Harvard, 28, 37, 129
HARZA, 46
Hewlett-Packard, 4, 12, 74, 117, 153
Hexadecimal, 26
HIDROENERGETICA, 5, 129
Hidrografiçe, 32
Hidrograf, 32
Hidrologia, 18, 120, 124
Hidro-energetice, 1, 120, 148
Hidro-termic, 2, 110, 124, 151
Hiperbolice, 39
Histograme, 74
HOMS, 48
Hoover, 82, 85
Hopkins, 129
HP-Laser, 105
Hufschmidt, 129
HYDRO, 93, 129, 130
Hydroelectric, 129, 130
Hypercard, 15
Hypermedia-HYP, 95, 99
HyperPad, 15
Hypertext, 3, 5, 40, 130
HYPOT, 124
HYTHOS, 130

IBM-PC, 4, 9, 10, 13, 14, 22, 23, 42, 130
IBM-TOKEN, 11
IBRD, 129, 130
IEEE, 129, 130
Incendiu, 30
Indicatori, 136
Indonesia, 2
Indreptar, 103
INDRHI, 72
Indrumator, 130
INFORMIX, 19, 24
Infrastructura, 12, 28, 49

INDEX

INGRES, 19, 24
Inguri, 82
INSIM, 124
Thailanda, 117
THERMO, 93
Thermoelectric, 93
Timeline, 37
Tipografie, 20, 126
TK-Solver, 55
Tolerantă, 138
Topografie, 37, 120
Topologia, 76
Toronto, 46
Toxicitate, 47, 48, 119
Tractebel, 46
Tractionel, 46
Traducerile, 53
Transformarea, 5, 12
Transmisie, 120, 125
Tridimensională, 134
Trigonometrice, 38
Tronsoane, 33, 76, 77
True, 16, 130
Tucuman-Argentina, 79
Tucurui, 86
Tunele, 110
TURBO, 6, 16, 43, 75
Tutor, 5, 7, 40, 150
TWIN, 22

UDF, 49
UI-Programmer, 6, 24, 49
Unghiuri, 111
Unidimensional, 139
Unipersonale, 42
UNO-DTCD, 129
UN-Symposium, 130
US-AID, 45
US-Army, 45

VACCINE, 5
Vajont, 82, 85
Valley, 130
Variable, 59, 69, 133
Variante, 15, 42, 117, 137
Vatnaskil, 129
VAX, 11, 50
VDI-Verlag, 129, 130
Venezuela, 86
Ventura, 20
VERSACAD, 31
Vidraru, 85
View, 130, 136
Virtual, 47
VIRUS, 5, 100
Viscosity, 111, 112
Viscozitatea, 112
Visicalc, 23, 29
VISICORP, 14
VISION, 14
Viteza, 11, 25, 28, 49, 54, 72, 111, 112, 138
VIXEN, 4
Vizualizare, 58, 71, 73
Vizualizat, 58, 72
Vizualizeze, 133
Volum, 4, 61, 112, 120
Volumetric, 111
VOLUMIL, 7
Voluminos, 49, 118
Volumul, 64, 80, 81, 84, 101, 108, 109, 112
Volumului, 51, 52, 124
VP-Expert, 7, 40, 54, 132, 133, 134
VP-Info, 134
VP-Planner, 5, 7, 22, 43, 67, 105, 130, 132, 133, 134, 150, 152

INDEX

VUTIL, 124

WallSoft, 130
Wampum, 24
WAN, 14
Wang, 20
WAPCOS, 46
Wasserbau, 45
Wasserkraftwerke, 130
Wasserwirtschaft, 45
WATERNET, 48
Water-Resources, 129
Watt, 113, 114
Wave, 15, 130
Wayne, 23
Weather, 48
Weight, 112
West, 119
Westfaelische, 45
Winchester, 30
Windcrest, 129
WINDOWS, 14
Windowing, 11, 53
Windows, 10, 15, 42, 100
Wirth, 16, 17
WitchPen, 20
WKS, 67
Word, 13, 20, 57, 96, 100
WordPerfect, 20, 60
Wordprocessing, 19, 42, 130
WORDSTAR, 5, 13, 19, 20, 23, 60, 123, 130, 150, 153
Word-Perfect, 57
WORM, 4, 12, 40, 61, 97
WORM-OPTICAL, 4
WRE, 93
Wyse, 12

XAND, 61
Xerox, 10, 14, 20, 41
XEROX-STAR, 14
Xingo, 86
Xmodem, 28, 61
XOR, 61
XQT, 109
XT, 4, 10, 14, 15, 23, 33, 128, 150
Xtree, 26
Xywrite, 20
X-Windows, 10

Yacireta, 86
Yale, 1
Yanhee, 84
Yeh, 45
Yourdon, 18
Yugoslavia, 82, 85

Zambia, 84
Zap, 57
Ziff-Davis, 130
Zilog, 9, 13
ZUSAMMENARBEIT-GTZ, 98
Zürich, 46