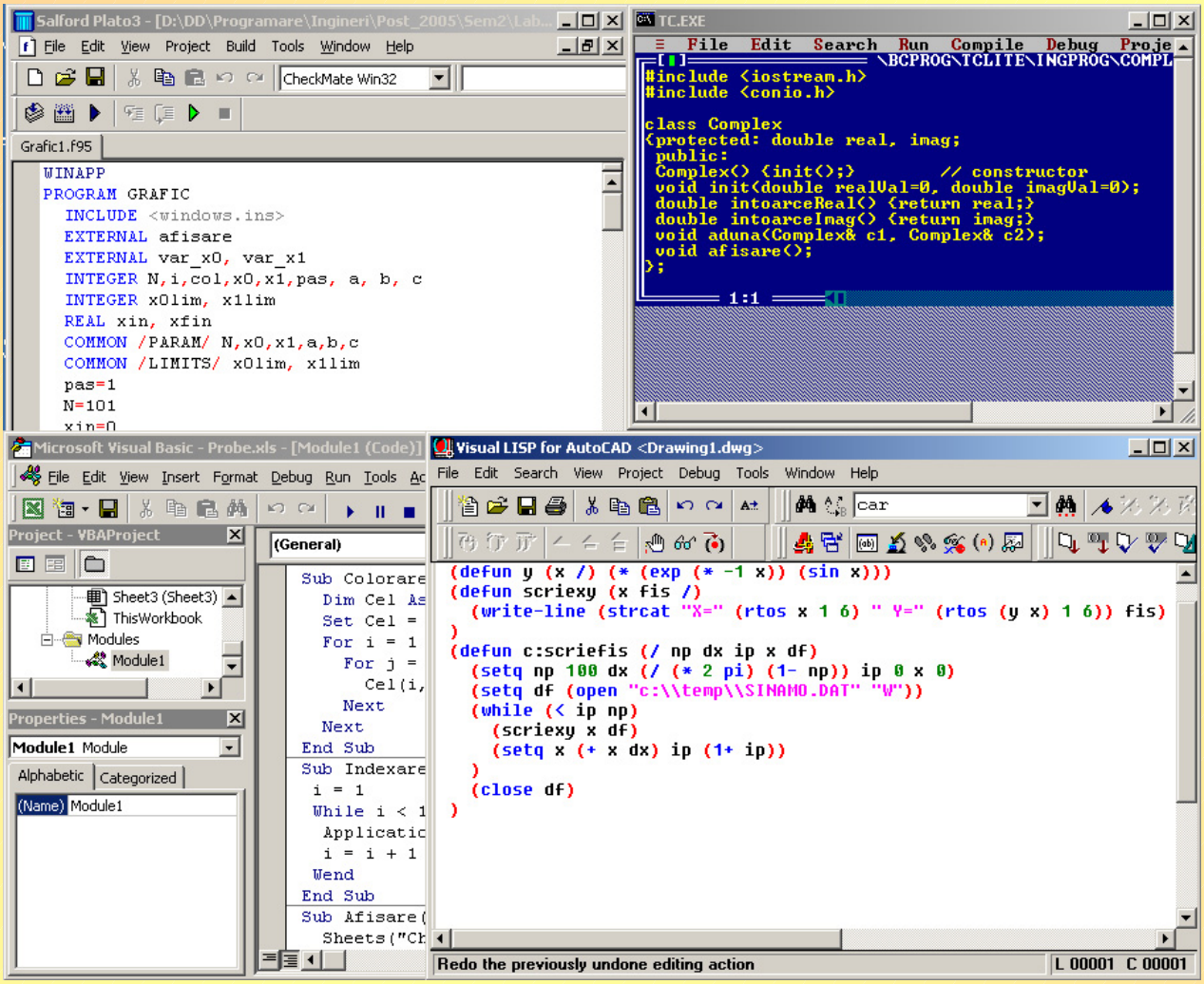
Dumitru Dragomir

PROGRAMAREA CALCULATOARELOR ŞI LIMBAJE DE PROGRAMARE



Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos”
Galați – 2006

Dumitru Dragomir

PROGRAMAREA CALCULATOARELOR ŞI LIMBAJE DE PROGRAMARE

Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos”
Galați – 2006

UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS” DIN GALAȚI
FACULTATEA DE NAVE

Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos” din Galați
este acreditată de CNCSIS

Referenți științifici
Prof. Dr. Ing. Viorel Mânzu
Prof. Dr. Ing. Leonard Domnișoru

Editura Fundației Universitare
„Dunărea de Jos”, Galați, 2006
ISBN : 973 - 627 - 260 – 5

www.editura.ugal.ro
editura@ugal.ro

CUPRINS

Introducere **1**

Cap.1. Elemente de bază în informatică **3**
§.1.1. Definiții de bază 3
§.1.2. Sisteme de numerație 3
§.1.3. Reprezentarea informației în calculator 5
§.1.4. Codificarea informației în calculator 5
§.1.5. Reprezentarea datelor 6
§.1.6. Structura fizică (hardware) a unui calculator 9
§.1.7. Structura operațională a unui sistem de calcul 13
§.1.8. Organizarea funcțională a unui sistem de calcul 15
§.1.9. Dispozitive periferice 17
1.9.1. Dispozitive de intrare 17
1.9.2. Dispozitive de ieşire 19
1.9.3. Memoriile externe 23
§.1.10. Organizarea datelor în memoria externă. Fişiere 25
1.10.1. Structurarea fişierelor 25
1.10.2. Operații cu fişiere 26
1.10.3. Tipuri de fişiere 28
§.1.11. Noțiuni privind structura software a calculatorului 29
1.11.1. Ierarhia programelor 29
§.1.12. Elemente de ingineria programării 30
1.12.1. Generalități 30
1.12.2. Modularizarea 30
1.12.3. Teorema fundamentală a ingineriei programării 31
1.12.4. Date, tipuri şi structuri de date 32
1.12.5. Structuri de programe. Programare structurată 33
1.12.6. Metode de programare 37
§.1.13. Programe şi limbaje de programare 37
1.13.1. Portabilitatea programelor 38
1.13.2. Fazele de elaborare a unui program executabil. 39

Cap.2. Limbajul C **43**
§2.1. Caractere 43
§2.2. Atomi lexicali 43
2.2.1. Identificatori 43
2.2.2. Numere 43
2.2.3. Constante 44
2.2.4. Delimitatori de comentariu 44
2.2.5. Cuvinte cheie 44
2.2.6. Operatori 44
2.2.6.1. Operatori unari 44
2.2.6.2. Operatori binari 45
2.2.6.3. Operatorul ternar condițional 48
2.2.6.4. Operatorul de atribuire simplă şi compusă 49
2.2.7. Precedența operatorilor 50

§2.3. Tipuri de date standard 50
2.3.1. Tipuri de bază 50
2.3.2. Modificatori de tipuri 51
2.3.2. Stocare în memorie şi domenii de valori 51
2.3.4. Tipul enumerație 51
2.3.5. Tipul structură 52
2.3.6. Tipul uniune 53
2.3.7. Date nemodificabile. Declarația const 53
2.3.8. Declarația typedef 54
§2.4. Conversii de tipuri de date 54
2.4.1. Conversia automată de tip 54
2.4.2. Conversia explicită de tip. Operatorul cast 54
§2.5. Instrucțiuni 55
2.5.1. Instrucțiunea expresie 55
2.5.2. Instrucțiunea de decizie 56
2.5.3. Instrucțiunea de selecție 56
2.5.4. Instrucțiunea de ciclare for 57
2.5.5. Instrucțiunea de ciclare cu test inițial, while 57
2.5.6. Instrucțiunea de ciclare cu test final, do-while 58
2.5.7. Instrucțiunea continue 58
2.5.8. Instrucțiunea de salt, goto 58
§2.6. Tablouri 59
§2.7. Adrese şi pointeri 60
2.7.1. Definiția pointerilor 60
2.7.2. Utilizarea variabilelor pointer 61
2.7.3. Inițializarea variabilelor pointer 61
2.7.4. Relația dintre pointeri şi tablouri 61
2.7.5. Pointeri către pointeri 62
2.7.6. Aritmetica pointerilor 62
§2.8. Funcții 63
2.8.1. Prototipul unei funcții 63
2.8.2. Definirea unei funcții 63
2.8.3. Apelul unei funcții 63
2.8.4. Instrucțiunea return 64
2.8.5. Funcția main 64
2.8.6. Exemplu de folosire a funcțiilor într-un program C 64
2.8.7. Transferul argumentelor funcțiilor 65
§2.9. Directive preprocesor 69
2.9.1. Directiva include 69
2.9.2. Directiva define 70
2.9.3. Directiva undef 70
2.9.4. Directive de compilare condiționată 70

Cap.3. Elemente de limbaj C++ 72
§3.1. Operații de intrare/ieşire cu consola 72
§3.2. Supraîncărcarea funcțiilor 72
§3.3. Utilizarea argumentelor prestabilite 73
§3.4. Alocarea dinamică a memoriei 73

§3.5. Conceptul de clasă 73
3.5.1. Structura în C++ 74
3.5.2. Clasa în C++ 76
3.5.3. Funcţii speciale ale clasei. Constructori şi destructori 76
3.5.4. Autoreferinţa unui obiect al clasei. Cuvântul cheie this 80
3.5.5. Membrii statici ai clasei 80
3.5.6. Funcţii prietene 80
3.5.7. Supradefinirea operatorilor 81

Cap.4. Programarea în limbajul C sub sistemul DOS 83
§.4.1. Structura unui program C 83
§.4.2. Fişiere antet 83
§.4.3. Funcţii de bibliotecă standard 83
4.3.1. Funcţii de conversie a datelor 84
4.3.2. Funcţii matematice 84
4.3.3. Funcţii de intrare/ieşire ale consolei 86
4.3.3.1. Funcţii de intrare de la tastatură 86
4.3.3.2. Funcţii de acces la ecranul text 87
4.3.4. Funcţii de intrare/ieşire standard 88
4.3.4.1. Intrări/ieşiri standard 88
4.3.4.2. Intrări/ieşiri în flux (de la/spre fişiere) 91
4.3.5. Funcţii de lucru cu şiruri de caractere 95
4.3.6. Funcţii de clasificare şi conversie a caracterelor 95
4.3.7. Funcţii de acces la directoare şi dispozitive 96
4.3.8. Funcţii de alocare a memoriei 97
4.3.9. Funcţii grafice DOS 98

Cap.5. Elemente de operabilitate sub Windows 107
§5.1. Relaţia calculator – mediu de execuţie 107
§5.2. Sarcini şi tehnici de realizare a sarcinilor 108
5.2.1. Interdependenţa sarcinilor 108
5.2.2. Tehnica unitasking 109
5.2.3. Tehnica multitasking 112
§5.3. Mediul obiectual 112
5.3.1. Tehnica de programare orientată pe obiect 112
§5.4. Mediu de programare 115
5.4.1. Medii de programare integrate, medii integrate de dezvoltare a aplicaţiilor 116
5.4.2. Elaborarea unui program în limbaj C într-un mediu de programare integrat 117

Cap. 6. Mediul Visual BASIC pentru EXCEL 119
§6.1. Generalităţi 119
§6.2. Obiecte şi colecţii 119
6.2.1. Utilizarea obiectelor 120
6.2.2. Variabile obiect 120
6.2.3. Proprietăţi care reprezintă obiecte 121
6.2.4. Adresarea obiectelor 121
6.2.5. Folosirea sau manipularea proprietăţilor obiectelor 122
6.2.6. Activarea obiectelor 122

§6.3. Tipuri de date....123
§6.4. Constante şi variabile....123
6.4.1.Constante....123
6.4.2. Variabile....124
6.4.3. Vizibilitatea constantelor şi variabilelor....126
6.4.4. Durata de viaţă variabilelor....126
§6.5. Tipuri de date definite de utilizator....127
§6.6. Expresii....127
§6.7. Conversii de tip....128
6.7.1. Conversia de tip automată....128
6.7.2. Conversia de tip explicită....129
§6.8. Enunţurile Visual BASIC....130
§6.9. Comentarii....130
§6.10. Proceduri....131
6.10.1. Subrutine....131
6.10.2. Subrutine....132
6.10.3. Apelul procedurilor....133
§6.11. Foile pentru module....133
§6.12. Structuri de control al execuţiei în Visual BASIC....134
6.12.1. Structura bialternanţă....134
6.12.2. Structura monoalternanţă....134
6.12.3. Structura multialternanţă (selectoare)....134
6.12.4. Structura repetitivă contorizată explicit....135
6.12.5. Structura repetitivă contorizată implicit....136
6.12.6. Structura repetitivă condiţionată anterior....136
6.12.7. Structura repetitivă condiţionată posterior....137
6.12.8. Instrucţiunea de salt....137
§6.13. Pseudoprocedura....138

Cap. 7. Resurse de interfaţare grafică....139
§7.1. Generalităţi....139
§7.2. Tehnici de interacţiune....140
7.2.1. Dispozitive logice de intrare....140
7.2.1.1. LOCATOR....140
7.2.1.2. STROKE....140
7.2.1.3. VALUATOR....141
7.2.1.4. CHOICE....141
7.2.1.5. PICK....141
7.2.1.6. STRING....142
7.2.2. Modurile de operare ale dispozitivelor logice de intrare....142
7.2.2.1. Modul Cerere....142
7.2.2.2. Modul Eşantionare....142
7.2.2.3. Modul Eveniment....143
§7.3. Resurse de dialog....143
7.3.1. Crearea unei cutii de dialog definită de utilizator....143
7.3.2. Controlul interactiv al proprietăţilor obiectelor....145
7.3.4. Controlul programat al proprietăţilor obiectelor....145
§7.4. Integrarea unei aplicaţii în mediul de aplicaţie....147

7.4.1. Generalităţi....147
7.4.2. Controlul prin program al obiectelor aplicaţiei suport....148
7.4.3. Personalizarea aplicaţiei....149

Cap.8. Limbajul FORTRAN. Versiunea FTN95....151
§8.1. Prezentare generală....151
§8.2. Convenţii sintactice generale....151
§8.3. Tipuri de date, declarare, iniţializare....152
§8.4. Parametrizarea....153
§8.5. Atribuirea implicită a tipului....154
§8.6. Tipuri de date definite de utilizator (date structurate)....154
§8.7. Operatori şi expresii....155
8.7.1. Operatori unari....155
8.7.2. Operatori binari....155
8.7.3. Precedenţa operatorilor....155
8.7.4. Operatori în expresii numerice....155
8.7.5. Conversia de tip....156
8.7.6. Operatori la nivel de caracter....156
8.7.7. Operatori relaţionali....156
8.7.8. Operatori logici....156
§8.8. Tablouri....157
8.8.1. Tablouri de mărime fixă....157
8.8.2. Tablouri de mărime variabilă....158
§8.9. Structuri de control....158
8.9.1. Instrucţiunea de salt necondiţionat, GO TO....158
8.9.2. Instrucţiunea alternativă, IF....158
8.9.3. Blocul de alternative IF....159
8.9.4. Blocul alternativă multiplă SELECT CASE....159
8.9.5. Ciclul repetitiv contorizat DO....160
8.9.6. Ciclul DO indefinit....160
8.9.7. Ciclul DO WHILE....161
8.9.8. Ciclul DO implicit....161
8.9.9. Etichetarea (numirea) structurilor de control....161
§8.10. Unităţi de program şi proceduri....162
8.10.1. Generalităţi....162
8.10.2. Programe principale....162
8.10.3. Subrutine....162
8.10.4. Instrucţiunea STOP....163
8.10.5. Funcţii....163
8.10.6. Argumente reale şi formale. Argumente opţionale....163
8.10.7. Conservarea valorilor. Atributul SAVE....165
8.10.8. Module de program....165
8.10.9. Vizibilitatea datelor din module. Atributele PUBLIC şi PRIVATE....166
8.10.10. Fişiere externe. Directiva INCLUDE....166
§8.11. Operaţii de intrare/ieşire....167
8.11.1. Instrucţiunea FORMAT....167
8.11.2. Instrucţiuni pentru transferul datelor....169
8.11.2.1. Instrucţiunea READ....169

8.11.2.2. Instrucțiunea WRITE 170
8.11.2.3. Instrucțiunea PRINT 170
8.11.2.4. Instrucțiunea OPEN 170
8.11.2.5. Instrucțiunea CLOSE 172
8.11.2.6. Instrucțiunea INQUIRE 172
8.11.2.7. Instrucțiunile de poziționare în fișier BACKSPACE şi REWIND 174
§8.12. Variabile pointer şi ținte 175
8.12.2. Asocierea pointerilor cu țintele. Dezasocierea pointerilor....176
8.12.3. Alocarea dinamică a memoriei pentru tablouri....178
§8.13. Mediul PLATO3 IDE 178
8.13.1. Generalități....178
8.13.2. Construirea şi rularea unui proiect....179

Cap.9. Limbajul AutoLISP pentru AutoCAD 182
§9.1. Generalități 182
§9.2. Lista ca structură de bază în AutoLISP. Funcții....182
9.2.1. Lista 182
9.2.2. Funcția 183
§9.3. Evaluarea în AutoLISP 184
9.3.1. REP – ciclul de funcțional bază în AutoLISP....184
9.3.2. Evaluarea simbolurilor....185
§9.4. Convenții sintactice în AutoLISP 185
§9.5. Funcții primitive în AutoLISP....185
§9.6. Predicate de bază în AutoLISP....187
§9.7. Funcții de test logic în AutoLISP 189
§9.8. Funcțiile READ şi EVAL....189
§9.9. Funcții alternativă....190
§9.10. Expresii ciclice 190
§9.11. Funcția program....191
§9.12. Funcții de test numeric 191
§9.13. Funcții de prelucrare a listelor....191
§9.14. Funcții numerice....192
§9.15. Comenzi definite de utilizator 194
§9.16. Comunicarea prin AutoLISP 194
9.16.1. Funcții de conversie valorică 194
9.16.2. Funcții de operare asupra şirurilor de caractere....195
9.16.3. Funcții de intrare/ieşire 195
9.16.4. Realizarea dialogului dintre AutoCAD şi AutoLISP....198
§9.17. Accesul la baza de date a entităților AutoCAD....200
9.17.1. Funcții de manipulare a entităților grafice....200
9.17.2. Funcții de acces la tabela de simboluri 202
9.17.3. Funcții pentru manipularea seturilor de selecție....202

Cap.10. Aplicații de programare în C şi C++ 204
§10.1. Elaborarea unui program în limbaj C într-un mediu de programare integrat....204
10.1.1. Generalități asupra mediului de lucru....204
10.1.2. Lansarea în lucru a compilatorului de C....205
10.1.3. Utilizarea meniului mediului de programare....205

10.1.4. Aplicație....208
§10.2. Programe simple în C....209
§10.3. Folosirea structurilor ca tipuri de date complexe....211
§10.4. Aplicații simple în C++....212
§10.5. Aplicații de utilizare a tablourilor....213
§10.6. Aplicații la transmiterea tablourilor ca pointeri....214
§10.7. Alocarea dinamică a memoriei....215
§10.8. Funcții de acces la ecranul text....218
§10.9. Accesul la ecranul grafic....220
§10.10. Aplicație grafică pentru construcția diagramelor....223
§10.11. Aplicație grafică la utilizarea claselor....227

Cap.11. Aplicații în mediul de programare Visual Basic sub EXCEL....232
§11.1. Generalități privind lucrul în EXCEL....232
11.1.1. Structura documentelor EXCEL....232
11.1.2. Conținutul celulelor....232
11.1.3. Utilizarea formulelor şi funcțiilor....233
11.1.3.1. Formule....233
11.1.3.2. Exemplu de utilizare a formulelor. Calculul perimetrului şi suprafeței cercului....234
11.1.3.3. Funcții EXCEL predefinite....234
11.1.4. Formatarea celulelor....234
11.1.5. Macro comenzi şi macro funcții....235
11.1.5.1. Înregistrarea macro-comenzilor....235
11.1.5.2. Execuția unei macro-comenzi....235
11.1.5.3. Definirea unei macro-funcții....236
11.1.5.4. Asocierea unei macro-comenzi cu un element de interacțiune....236
§11.2. Utilizarea programului EXCEL pentru crearea unui document de calcul simplu: calculul variațiilor unor funcții şi crearea unei diagrame centralizatoare....237
11.2.1. Intrarea în program....237
11.2.2. Operații elementare frecvente....237
11.2.2.1. Operații de selectare....237
11.2.2.2. Operația de mutare a unei entități (foaie, celulă, rând, coloană)....238
11.2.2.3. Operația de copiere a unei entități....238
11.2.2.4. Operația de inserare a unei entități....238
11.2.2.5. Operația de ştergere a unei entități....238
11.2.2.6. Intrarea în regimul de editare intracelulară....238
11.2.3. Aranjarea convenabilă a documentului....238
11.2.4. Crearea tabelului....239
11.2.5. Crearea diagramei centralizatoare....239
11.2.6. Crearea de macrocomenzi prin înregistrare....241
11.2.6.1. Comutare de la foaie de lucru la foaie de diagramă....241
11.2.6.2. Comutarea de la foaia de diagramă la foaia de lucru....242
11.2.7. Crearea de obiecte de interacțiune grafică....242
11.2.7.1. Crearea unui buton de comutare din foaia de lucru în foaia cu diagrama....242
11.2.7.2. Crearea unui buton de comutare din foaia cu diagrama în foaia de lucru....242

11.2.7.3. Crearea unei cutii de dialog pentru comutarea de la tabel la diagramă 243
11.2.8. Salvarea fişierului 244
§11.3. Folosirea înregistrărilor de macrocomenzi în construirea aplicaţiilor 245
11.3.1. Fazele de realizare a unei aplicaţii prin folosirea înregistratorului de macrocomenzi ..245
11.3.2. Definirea problemei 245
11.3.3. Rezolvarea neprogramată 245
11.3.4. Rezolvarea programată. Automatizarea aplicaţiei 247
§11.4. Folosirea funcţiilor definite de utilizator sub EXCEL 250
11.4.1. Baze teoretice 250
11.4.2. Realizarea aplicaţiei sub EXCEL 251
§11.5. Folosirea obiectelor simple de interacţiune grafică din EXCEL 254
11.5.1. Crearea tabelului funcţiei 254
11.5.2. Generarea diagramei funcţiei 255
11.5.3. Crearea unui duplicat al tabelului funcţiei prin metoda referinţelor 255
11.5.4. Crearea unei cutii de dialog pentru interacţiune 255
11.5.5. Crearea macrocomenzilor de interacţiune 256
11.5.6. Realizarea legăturilor de interacţiune 258
§11.6. Folosirea obiectelor de interacţiune grafică programabile din EXCEL 259
11.6.1. Definirea temei 259
11.6.2. Construirea foii de calcul 259
11.6.2.1. Atribuiri de nume pentru domenii de celule 259
11.6.2.2. Completarea conţinutului celulelor 260
11.6.3. Construirea diagramei funcţiei 261
11.6.4. Construirea cutiei de dialog 261
11.6.5. Crearea subrutinelor de comandă ale instrumentelor de dialog 263
11.6.6. Finalizarea aplicaţiei 265
§11.7. Aplicaţie de folosire programată a instrumentelor pentru rezolvarea şi aproximarea funcţiilor 266
11.7.1. Definirea temei 266
11.7.2. Rezolvarea neprogramată 266
11.7.2.1. Crearea fişierului 266
11.7.2.2. Completarea tabelului 266
11.7.2.3. Crearea diagramei funcţiei 267
11.7.2.4. Determinarea soluţiilor din intervalul de definiţie 267
11.7.3. Automatizarea aplicaţiei prin programare 268
11.7.3.1. Crearea elementelor de control 268
11.7.3.2. Crearea modulelor de program 270
11.7.4. Asamblarea aplicaţiei 272
11.7.5. Protecţia aplicaţiei 272
11.7.6. Observaţii finale 273
§11.8. Aplicaţie la integrarea ecuaţiilor diferenţiale prin metode Euler 273
11.8.1. Obiectivul lucrării 273
11.8.2. Crearea aplicaţiei 274
11.8.2.1. Completarea tabelului 274
11.8.2.2. Crearea diagramei 275
11.8.3. Crearea unui instrument de informare 275
11.8.3.1. Crearea unei cutii de dialog 275

11.8.4. Crearea subrutinelor obiectelor de interacţiune....276
11.8.5. Integrarea aplicaţiei....278

Cap.12. Aplicaţii în FORTRAN....279
§12.1. Calculul unei plutiri drepte folosind FORTRAN....279
12.1.1. Definirea temei....279
12.1.2. Etape de lucru....279
§12.2. Lucrul cu fişiere în FORTRAN....283
12.2.1. Definirea temei....283
12.2.2. Etape de lucru....283
§12.3. Conversia datelor între fişiere în FORTRAN....285
12.3.1. Definirea temei....285
12.3.2. Etape de lucru....286
§12.4. Aplicaţii interactive sub Windows în FORTRAN....292
12.4.1. Definirea temei....292
12.4.2. Etape de lucru....292

Cap.13. Aplicaţii în AutoLISP....296
§13.1. Desenarea unor drapele folosind AutoLISP....296
13.1.1. Scrierea programului AutoLISP....296
13.1.2. Explicaţii privind funcţionarea programului....296
13.1.3. Încărcarea şi utilizarea programului....297
§13.2. Calculul aproximativ al soluţiilor unei ecuaţii....297
13.2.1. Scrierea programului AutoLISP....297
13.2.2. Explicaţii privind funcţionarea programului....298
13.2.3. Exploatarea programului....299
§13.3. Desenul secţiunii printr-un arbore cu canal de pană....299
13.3.1. Scrierea programului AutoLISP....299
13.3.2. Explicaţii privind funcţionarea programului....300
13.3.3. Utilizarea programului....301
§13.4. Generarea unui fişier de date....301
13.4.1. Scrierea programului AutoLISP....301
13.4.2. Explicaţii privind funcţionarea programului....301
13.4.3. Utilizarea programului....302
§13.5. Desenarea unei diagrame cu date citite din fişier....302
13.5.1. Scrierea programului AutoLISP....302
13.5.2. Explicaţii privind funcţionarea programului....303
13.5.3. Utilizarea programului....303

Bibliografie....304