

# Obsah

Předmluva (Dr. J. Fiala — ÚVTD)	7
Úvod	8
<b>I. Výpočetní technika</b>	9
1. Počítače ZPA 600 a TESLA 200	9
1.1 ZPA 600	9
1.2 ZPA 6000/20 a ZPA 6000/30	11
1.3 TESLA 200	12
<b>II. Programování v jazyku FORTRAN</b>	14
1. Vývojové diagramy	14
2. Stručný úvod do FORTRANU	16
3. Jednoduché příklady k pochopení struktury jazyka	36
3.1 Tabelaovaná funkce	36
3.2 Třetí odmocnina iterací metodou	38
3.3 Výpočet faktoriálu čísla	40
3.4 Výpočet základu přirozeného logaritmu	42
3.5 Výpočet exponenciální funkce	44
3.6 Řešení kvadratické rovnice	45
3.7 Nalezení tří maximálních čísel	50
3.8 Setřídění řady čísel 1	53
3.9 Setřídění řady čísel 2	57
3.10 Tabulka převodu 8—10	58
3.11 Graficky výstup funkce	62
<b>III. Matematické metody a jejich aplikace</b>	65
1. Výpočet hodnot funkcí	65
1.1 Hornerovo schéma	65
1.2 Derivace polynomu	68
1.3 Dělení polynomu polynomem	71
2. Algebraické a transcendentní rovnice	75
2.1 Metoda iterace	75
2.2 Metoda půlení intervalu	78
2.3 Metoda sečen	80
2.4 Metoda Newtonova	83
2.4.1 Výpočet druhé odmocniny	87
2.4.2 Výpočet třetí odmocniny	89
2.5 Metoda Birge-Vietova	89
2.6 Metoda She Ngve Linova	94
2.7 Metoda Bairstowova	101
2.8 Konvergence Linovy a Bairstowovy metody	109
3. Interpolace	110
3.1 Lineární interpolace	110
3.2 Metody interpolace	110
3.3 Lagrangeova interpolace	111
3.4 Newtonova interpolace	115
4. Aproximace	121
4.1 Princip metody nejmenších čtverců	121
4.2 Aproximace přímkou	123
4.3 Aproximace polynomem	129
4.4 Aproximace pomocí ortogonálních funkcí	137
4.5 Harmonická analýza	137
4.5.1 Metoda harmonické analýzy na množině $2N + 1$ bodů	137

4.6 Čebyševovy polynomy . . . . .	145
4.7 Nelineární aproximace metodou nejmenších čtverců . . . . .	151
4.8 Vyrovnávání funkcí . . . . .	156
<b>5. Maticový počet . . . . .</b>	<b>160</b>
5.1 Základní pojmy . . . . .	160
5.2 Sčítání a odčítání matic . . . . .	160
5.3 Násobení matice číslem . . . . .	162
5.4 Transponovaná matice . . . . .	164
5.5 Součin matic . . . . .	166
5.6 Výpočet determinantu . . . . .	168
5.7 Inverze matice . . . . .	173
5.7.1 Inverze matice pomocí determinantů . . . . .	173
5.7.2 Eliminační metoda inverze matice . . . . .	173
5.8 Norma matice . . . . .	180
5.9 Zpřesnění prvků inverzní matice . . . . .	182
<b>6. Řešení soustav lineárních rovnic . . . . .</b>	<b>186</b>
6.1 Řešení soustav lineárních rovnic pomocí inverze matice . . . . .	186
6.2 Cramerovo pravidlo . . . . .	192
6.3 Eliminační metoda Gaussova . . . . .	196
6.4 Elementární matice rotací . . . . .	202
6.5 Iterační metody – Jacobiho metoda . . . . .	206
6.6 Gauss-Seidelova metoda . . . . .	211
6.7 Konvergence iteračních metod . . . . .	215
<b>7. Numerická integrace funkcí . . . . .</b>	<b>216</b>
7.1 Obdélníková metoda numerické integrace . . . . .	217
7.2 Lichoběžníková metoda . . . . .	219
7.3 Simpsonova metoda . . . . .	221
7.4 Simpsonova modifikovaná metoda integrace . . . . .	223
7.5 Gaussova metoda integrace . . . . .	227
7.6 Derivace . . . . .	232
7.7 Parciální derivace . . . . .	236
7.8 Výpočet konvolutorního integrálu . . . . .	240
<b>8. Numerické řešení obyčejných diferenciálních rovnic s počáteční podmínkou . . . . .</b>	<b>243</b>
8.1 Eulerova metoda . . . . .	243
8.2 Modifikovaná Eulerova metoda . . . . .	244
8.3 Metoda Runge-Kutta . . . . .	246
8.4 Metoda Adamsova . . . . .	249
8.4.1 Extrapoláční metoda . . . . .	250
8.4.2 Interpoláční metoda . . . . .	254
8.5 Soustavy obyčejných diferenciálních rovnic . . . . .	259
8.5.1 Diferenciální rovnice vyššího řádu . . . . .	259
8.5.2 Řešení soustavy obyčejných diferenciálních rovnic metodou Runge-Kutta . . . . .	259
<b>IV. Statistika . . . . .</b>	<b>270</b>
1.1 Korelace . . . . .	270
1.2 Výpočet korelačních funkcí . . . . .	274
1.3 Odhad spektrální hustoty náhodného procesu . . . . .	275
<b>V. Ekonomické aplikace . . . . .</b>	<b>291</b>
1. Výčetka platidel . . . . .	291
2. Nárok na dovolenou . . . . .	296
3. Minimální průběžná doba . . . . .	299
4. Hodnota výroby . . . . .	303
5. Evidence zásob na MGP . . . . .	307
<b>VI. Operační výzkum . . . . .</b>	<b>320</b>
1. Dopravní problém . . . . .	321
2. Metoda CPM . . . . .	326
3. Simplexová metoda . . . . .	331
3.1 Základní pojmy z lineární algebry . . . . .	331
3.2 Popis úloh lineárního programování . . . . .	332
3.3 Úvodní popis simplexové metody . . . . .	333
3.4 Technika přídatných proměnných . . . . .	334



3.5	Algoritmus simplexové metody . . . . .	335
3.6	Technika přidatných a pomocných proměnných . . . . .	336
3.7	Technika pomocných proměnných . . . . .	338
3.8	Kritérium optimálnosti . . . . .	338
3.9	Jednoduchá omezení proměnných . . . . .	339
3.10	Simplexová modifikovaná metoda . . . . .	339
3.11	Popis programu . . . . .	341
<b>VII.</b>	<b>Technická aplikace . . . . .</b>	<b>380</b>
1.	Klikový mechanismus . . . . .	380
2.	Zpětná Z-transformace . . . . .	383
3.	Výpočet dýzy . . . . .	386
4.	Převod přechodové charakteristiky na frekvenční . . . . .	394
5.	Výpočet reálné a imaginární složky frekvenční charakteristiky z frekvenčního přenosu . . . . .	398
6.	Převod frekvenční charakteristiky na přechodovou . . . . .	403
<b>VIII.</b>	<b>Operační systémy . . . . .</b>	<b>407</b>
1.	Základní operační systém ZPA 600 . . . . .	408
1.1	Monitor ZOS . . . . .	408
1.2	ZPA — FORTRAN . . . . .	410
1.3	Minimální sestava ZPA 600 . . . . .	411
2.	Operační systém TESLA 200 . . . . .	412
2.1	Monitorové příkazy pro TESLA-FORTRAN . . . . .	412
2.2	TESLA-FORTRAN . . . . .	412
2.3	Minimální sestava pro TESLA-FORTRAN . . . . .	414
3.	Operační systém pro počítač MINSK-22 . . . . .	415
3.1	Monitorové příkazy pro FEL-FOTRAN . . . . .	415
3.2	FEL-FORTRAN . . . . .	416
3.3	Minimální sestava počítače . . . . .	418
<b>IX.</b>	<b>Pojednání o chybách při numerických výpočtech . . . . .</b>	<b>419</b>
<b>X.</b>	<b>Přílohy:</b>	
A	— generované funkce . . . . .	428
B	— základní funkce . . . . .	430
C	— tabulka mocnin $2^n$ a $2^{-n}$ . . . . .	431
<b>XI.</b>	<b>Literatura . . . . .</b>	<b>432</b>