

Obsah

Poděkování	8
Věnování	9
Proč číst tuto knihu?	10
Jak číst tuto knihu?	12
Úvod	15
1. Množiny	19
1.1 Naivní (intuitivní) vymezení pojmu množina	20
1.1.1 Zápis množin	22
1.1.2 Operace s množinami	23
1.2 Paradoxy naivní teorie množin	26
1.3 Axiomatické teorie množin	27
1.4 Alternativní teorie množin	30
1.5 Zobrazení	31
1.6 Mohutnost množiny	34
1.7 Fuzzy množiny	38
2. Relace, grafy, operace, struktury	43
2.1 Relace	43
2.1.1 Relace s obecně různými doménami	44
2.1.2 Relace na množině	50
2.2 Binární relace a uspořádání	50
2.2.1 Vlastnosti binárních relací	51
2.2.2 Ekvivalence	52
2.2.3 Relace preferencí a pořadí	53
2.2.4 Způsoby popisu relací	57
2.2.5 Dimenze částečného uspořádání	58
2.2.6 Preference s relací nerozlišitelnosti	59
2.2.7 Fuzzy relace	61
2.3 Grafy	62
2.3.1 Pojem grafu. Orientované a neorientované grafy	63
2.3.2 Některé základní charakteristiky grafů	65
2.3.3 Kreslení grafů, isomorfismus grafů	65
2.3.4 Ohodnocené grafy	68
2.3.5 Sledy, tahy a cesty	68
2.3.6 Některé speciální grafy	70
2.3.7 Reprezentace grafů daty pro výpočet	72
2.4 Operace	77
2.5 Struktury	79
2.5.1 Obecný pojem struktury	79
2.5.2 Isomorfismus a homomorfismus struktur	80
2.5.3 Struktury s preferencemi a skládáním	80
2.6 Algebry	82
2.7 Teorie	84
2.8 Koncepty	86

3. Měření	89
3.1 Měření jako formální popis výseku světa	89
3.2 Nejčastější typy měřicích stupnic	92
3.2.1 Absolutní typ měřicích stupnic	92
3.2.2 Poměrový typ měřicích stupnic	93
3.2.3 Intervalový typ měřicích stupnic	93
3.2.4 Ordinální typ měřicích stupnic	94
3.2.5 Nominální typ měřicích stupnic	95
3.2.6 Některé další typy měřicích stupnic	95
3.3 Reprezenační věty	97
3.3.1 Existence měření ordinálního typu	97
3.3.2 Existence měření poměrového typu	98
3.4 Různá slučování na témže slabě uspořádaném nosiči	99
4. Matematická logika	101
4.1 Výroková logika	102
4.1.1 Neformální úvod do výrokové logiky	102
4.1.2 Skládání výroků	103
4.1.3 Formální syntaxe výrokové logiky	106
4.1.4 Sémantický důsledek	108
4.1.5 Tautologická ekvivalence formulí	109
4.1.6 Úplné systémy logických spojek	110
4.1.7 Booleovské funkce více proměnných, normální formy	112
4.2 Predikátová logika	115
4.2.1 Neformální úvod do predikátové logiky	115
4.2.2 Formální syntaxe predikátové logiky	117
4.2.3 Sémantika predikátové logiky. Interpretace formulí	120
4.2.4 Tautologie, kontradikce a splnitelnost v predikátové logice	123
4.3 Logické odvozování	126
4.3.1 Neformální úvod do logického odvozování	126
4.3.2 Základní dedukční pravidla výrokové a predikátové logiky	127
4.3.3 Přirozená dedukce	128
4.3.4 Vztah mezi sémantickým a logickým důsledkem	130
4.3.5 Resoluční princip	131
4.4 Vícehodnotové logiky	140
4.4.1 Trojhodnotová logika	140
4.4.2 Fuzzy logiky	141
4.4.3 Intuicionistické logiky	142
5. Informace, data, kódy	143
5.1 Pojem informace	143
5.1.1 Sémantická teorie informace	143
5.1.2 Základy Shannonovy teorie informace	149
5.1.3 Data a jejich interpretace	151
5.2 Kódování informací a dat	152

5.2.1	Nadbytečnost a zabezpečení dat	152
5.2.2	Lineární kódy	155
5.3	Šifrování dat a kryptografie	157
5.3.1	Monoalfabetické šifry	159
5.3.2	Polyalfabetické šifry	161
5.3.3	Asymetrické šifry	162
5.3.4	Hybridní kryptosystémy	164
6.	Formální jazyky a gramatiky	167
6.1	Abeceda, slovo a jazyk	167
6.1.1	Abeceda	168
6.1.2	Slovo	168
6.1.3	Jazyk	169
6.2	Gramatiky	170
6.3	Chomského hierarchie gramatik	173
6.3.1	Gramatika typu 0	173
6.3.2	Gramatika typu 1	173
6.3.3	Gramatika typu 2	174
6.3.4	Gramatika typu 3	175
6.4	Stromy odvození (derivační stromy)	176
7.	Formální modely výpočtu	183
7.1	Konečné automaty a jejich modifikace	183
7.1.1	Mealyho automat	191
7.1.2	Moorův automat	191
7.1.3	Nedeterministický konečný automat	193
7.1.4	Nerodova věta	196
7.2	Regulární výrazy a jazyky	197
7.3	Zásobníkový automat	201
7.3.1	Deterministický zásobníkový automat	204
7.3.2	Nedeterministický zásobníkový automat	205
7.4	Turingův stroj	206
7.4.1	Rozhodování a rozpoznávání jazyků Turingovým strojem	210
7.5	Teorie vyčíslitelnosti	212
7.5.1	Rekurzivní a částečně rekurzivní funkce	213
7.5.2	Algoritmicky neřešitelné problémy	215
7.5.3	Postův korespondenční problém	216
7.5.4	RASP-stroje	217
7.6	Petriho síť	218
8.	Výpočetní složitost	221
8.1	Účinnost jako charakteristika jakosti softwaru	222
8.2	Časová a prostorová složitost – Praktický a teoretický pohled	225
8.2.1	Asymptotické odhady růstu funkcí. Symboly O , o a Θ	225
8.2.2	Typické třídy výpočetní složitosti algoritmů	227

8.2.3	Teoretický pohled na složitost	229
8.2.4	Praktický pohled na složitost	230
8.2.5	Pesimistická a průměrná složitost	231
8.2.6	Ukázka, jak úprava algoritmu může ovlivnit jeho časovou složitost	232
8.3	P-těžké, NP-těžké a NP-úplné problémy	237
8.3.1	Deterministická a nedeterministická složitost problémů	239
8.3.2	NP-úplné problémy	241
8.3.3	Některé neznámější prakticky důležité NP-úplné problémy	245
9.	Paradigmata tvorby softwaru	249
9.1	Lambda-kalkul a funkcionální paradigma	249
9.1.1	Neformální definice lambda-kalkulu	249
9.1.2	Formální definice lambda-kalkulu	250
9.1.3	Operace lambda-kalkulu	251
9.1.4	Formální datové typy a operace lambda-kalkulu	252
9.1.5	Rekurze v lambda-kalkulu	253
9.1.6	Složené datové struktury	256
9.1.7	Funkcionální programovací jazyky	259
9.2	Imperativní paradigma	259
9.2.1	Datové prvky a struktury	262
9.2.2	Strukturované paradigma	263
9.2.3	Modulární paradigma	270
9.3	Objektové paradigma	273
9.3.1	Objekt jako abstraktní datový typ	273
9.3.2	Struktura objektově orientovaného programu	274
9.3.3	Objektově orientované programovací jazyky	275
9.4	Návrhové vzory	276
9.4.1	Co to je návrhový vzor	277
9.4.2	Příklady návrhových vzorů	278
9.5	Logické paradigma	282
9.5.1	Jazyk Prolog, jeho historie a princip syntaxe	283
9.5.2	Databáze Prologu	286
9.5.3	Výpočet v Prologu, rekurze a práce se seznamy	288
10.	Analýza některých algoritmů	293
10.1	Princip rozděl a panuj	293
10.2	Vyhledávání a zařazování	299
10.3	Řazení 310	
10.3.1	Adresové algoritmy řazení	312
10.3.2	Asociativní algoritmy řazení	313
10.3.3	Hybridní algoritmy řazení	318
10.4	Základní algoritmy lineární algebry	319
10.4.1	Maticová algebra	319
10.4.2	Soustavy lineárních rovnic	321
10.4.3	Inverze matice	324
10.5	Optimalizační úlohy	325

10.5.1	Úloha lineárního programování	325
10.5.2	Princip horolezce	329
10.5.3	Metoda největšího spádu	331
10.5.4	Úloha o batohu	335
10.6	Optimalizační úlohy na grafech	336
10.6.1	Problém nejkratší cesty v grafu	336
10.6.2	Problém minimální kostry souvislého grafu	339
10.6.3	Problém maximálního toku v síti	342
10.6.4	Problém párování a problém minimální souvislosti grafu	345
10.6.5	Problém obchodního cestujícího	346
11.	Netradiční výpočetní postupy	349
11.1	Heuristiky	349
11.2	Prořezávání stromu	350
11.2.1	Heuristika pro problém hamiltonovské cesty	351
11.2.2	Heuristika pro úlohu o batohu	353
11.3	Evoluční algoritmy	355
11.4	Neuronové sítě	358
11.4.1	Stručná historie	358
11.4.2	Biologický a umělý neuron	360
11.4.3	Propojení neuronů do sítě	364
11.4.4	Proces učení sítě	367
11.4.5	Použití neuronových sítí	369
11.5	Vysoce paralelní a jiné netradiční výpočty	371
11.5.1	Kvantové počítače	373
11.5.2	DNA počítače	374
11.5.3	Analogové a hybridní počítače	375
	Rejstřík	377
	Rejstřík anglických ekvivalentů termínů užitých v českém rejstříku	405
	Literatura	424
	Seznam některých často užívaných symbolů	427