

Predrag Jančić

MATEMATIČKA LOGIKA U RAČUNARSTVU

Beograd 2004

Sadržaj

1	Kratka istorija matematičke logike	1
2	Iskazna logika	7
2.1	Sintaksa iskazne logike	7
2.2	Semantika iskazne logike	10
2.2.1	Valuacija, interpretacija, model; zadovoljive, valjane, porecive i kontradiktorne formule	10
2.2.2	Istinitosne tablice	13
2.2.3	Logičke posledice, logički ekvivalentne formule, supstitucija	14
2.2.4	Potpuni skupovi veznika	21
2.2.5	Normalne forme	23
2.2.6	Dejvis–Patnam–Logman–Lovelandova procedura	28
2.2.7	Metod rezolucije	31
2.2.8	Metod tabloa	38
2.2.9	Teorema o kompaktnosti za iskaznu logiku	46
2.3	Sistemi za dedukciju u iskaznoj logici	49
2.3.1	Hilbertov sistem	52
2.3.2	Prirodna dedukcija	64
2.3.3	Račun sekvenata	70
2.4	Sažetak	80
3	Logika prvog reda	83
3.1	Sintaksa logike prvog reda	83
3.2	Semantika logike prvog reda	88
3.2.1	Valuacija, interpretacija, model; zadovoljive, valjane, porecive i kontradiktorne formule	88
3.2.2	Logičke posledice, logički ekvivalentne formule, supstitucija	94
3.2.3	Normalne forme	101
3.2.4	Erbranova teorema	108
3.2.5	Unifikacija	116
3.2.6	Metod rezolucije	120
3.2.7	Metod tabloa	136

3.3	Sistemi za dedukciju u logici prvog reda	146
3.3.1	Prirodna dedukcija	154
3.3.2	Račun sekvenata	155
3.4	Teorije prvog reda	157
3.4.1	Čista teorija jednakosti	159
3.4.2	Teorija grupa	160
3.4.3	Teorija gustih uređenih Abelovih grupa bez krajnjih tačaka	161
3.5	Sažetak	163
4	Odlučivost i procedure odlučivanja	165
4.1	Rekurzivne funkcije	165
4.2	Odlučive i neodlučive teorije	168
4.3	Metode za dokazivanje odlučivosti i procedure odlučivanja	170
4.3.1	Furije–Mockinova procedura	172
4.3.2	Kongruentno zatvorenje i Nelson–Openova procedura	177
4.4	Sažetak	183
A	Složenost izračunavanja	185
A.1	Klase složenosti	185
A.2	NP-kompletnost	186
A.3	Problem SAT i fazna promena	190
A.4	Značajne klase problema	195
A.5	Složenost teorija	196
A.6	Sažetak	196
B	Matematička logika i zasnivanje matematike i računarstva	197
B.1	Hilbertov program i Gedelove teoreme	197
B.1.1	Peanova aritmetika	200
B.1.2	Gedelovo kodiranje	201
B.1.3	Prva Gedelova teorema o nepotpunosti	202
B.1.4	Druga Gedelova teorema o nepotpunosti	204
B.1.5	Problem odlučivanja	206
B.2	Matematičko-filozofski pravci	207
B.2.1	Matematički realizam ili platonizam	207
B.2.2	Formalizam	208
B.2.3	Intuicionizam i konstruktivizam	209
B.3	Zasnivanje računarstva	210
B.4	Sažetak	211
C	Biografske beleške	213
D	Rešenja zadataka	225