

Obsah

1.	MODELOVÁNÍ FORMÁLNÍ LOGIKOU	7
1.1	MYŠLENÍ A JEHO MODELOVÁNÍ	7
1.1.1	Pojmy a jejich jazyková reprezentace	7
1.1.2	Modelování usuzování pomocí formálního jazyka	9
1.1.3	Syntax formálního jazyka	10
1.1.4	Jazyk a metajazyk	11
1.2	INFORMACE A ZNALOSTI V UMĚLÉ INTELIGENCI	13
2.	SYNTAX JAZYKA L VÝROKOVÉ LOGIKY	15
2.1	POJEM VÝROKU A JEHO PRAVDIVOSTI	15
2.1.1	Model a jazyk výrokové logiky	16
2.1.2	Expresivita logických spojek	17
2.2	GRAMATIKA JAZYKA L VÝROKOVÉ LOGIKY	18
2.2.1	Uspořádání a stromy	18
2.2.2	Symboly abecedy jazyka L výrokové logiky	20
2.2.3	Definice gramatiky jazyka L výrokové logiky	21
2.2.4	Backus - Naurova forma definice gramatiky jazyka L	22
2.2.5	Konstrukce výrokové formule	22
2.2.6	Stromová reprezentace a míry složitosti formule	23
2.2.7	Společnost množiny výrokových formulí	27
3.	SÉMANTIKA JAZYKA L VÝROKOVÉ LOGIKY	30
3.1	VÝZNAM JAZYKA L VÝROKOVÉ LOGIKY	30
3.1.1	Interpretace jazyka L výrokové logiky	30
3.1.2	Valuace výrokových proměnných a interpretace formulí	31
3.1.3	Tabulky interpretačních pravidel	32
3.1.4	Interpretace formulí Booleovými funkcemi	32
3.1.5	Tabulková metoda sémantické analýzy formule	33
3.1.6	Splnitelné formule, tautologie a kontradikce	34
3.1.7	Modely formulí	35
3.1.8	Dualita formulí	36
3.1.9	Substitute	37
3.2	EKVIVALENCE VÝROKOVÝCH FORMULÍ	38
3.2.1	Ekvivalence jazyková a metajazyková	38
3.2.2	Nejčastěji používané ekvivalence výrokových formulí	38
3.2.3	Funkčně úplné množiny výrokových spojek	40
4.	NORMÁLNÍ FORMY VÝROKOVÝCH FORMULÍ	43
4.1	DISJUNKTIVNÍ NORMÁLNÍ FORMY FORMULÍ	43
4.2	KONJUNKTIVNÍ NORMÁLNÍ FORMY FORMULÍ	46
5.	SPLNITELNOST A PLATNOST VÝROKOVÝCH FORMULÍ	50
5.1	ROZHODOVÁNÍ A ROZHODNUTELNOST	50
5.1.1	Dualita nespłnitelnosti a logické platnosti formulí	50

5.1.2	Rozhodnutelnost a rozhodovací algoritmy	51
5.2	rozhodování SPLNITELNOSTI SÉMANTICKÝMI STROMY	53
5.2.1	Sémantický strom formule jazyka L	53
5.2.2	Quineův algoritmus	55
5.2.3	Nepřímé důkazy logické platnosti implikací	57
6.	TABLOVÉ A REZOLUČNÍ NEPŘÍMÉ DŮKAZY	60
6.1	Tablové DŮKAZY	60
6.1.1	Rozhodování pomocí sémantického tabla	60
6.1.2	Postup tablových důkazů	60
6.1.3	Tablová pravidla	62
6.2	Splnitelnost formulí v KLAUZULÁRNÍ FORMĚ	65
6.2.1	Rezoluční odvozovací pravidlo	65
7.	DEDUKCE VE VÝROKOVÉ LOGICE	69
7.1	LOGICKÉ DŮSLEDKY VÝROKOVÝCH FORMULÍ	69
7.1.1	Logický důsledek	70
7.1.2	Teorie a její axiomy z hlediska sémantiky	71
7.1.3	Předpoklady a závěr deduce	72
7.1.4	Příklady tabulkového prověřování logických důsledků	74
7.2	NEPŘÍMÉ DŮKAZY LOGICKÝCH DŮSLEDKŮ	77
7.2.1	Nepřímý rezoluční důkaz logického důsledku	77
7.3	LOGICKÉ DŮSLEDKY A TABLOVÁ METODA	81
8.	MODEL A JAZYK PREDIKÁTOVÉ LOGIKY	83
8.1	EXPRESIVITA JAZYKA PREDIKÁTOVÉ LOGIKY	83
8.2	SYNTAX JAZYKA PREDIKÁTOVÉ LOGIKY	85
8.2.1	Abeceda jazyka predikátové logiky	86
8.2.2	Funkční symboly	87
8.2.3	Termy	88
8.2.4	Relace a predikáty	90
8.2.5	Formule jazyka L_1 predikátové logiky	91
8.2.6	Backus - Naurova forma definice gramatiky jazyka L_1	94
8.3	FORMAČNÍ STROM A SLOŽITOST PREDIKÁTOVÉ FORMULE	95
8.3.1	Formační strom termu	96
8.3.2	Formační strom formule	96
8.4	KVANTIFIKACE V PREDIKÁTOVÉ LOGICE	100
8.4.1	Kvantifikátory	100
8.4.2	Volné a vázané proměnné	100
8.4.3	Substituce termů za proměnné ve formulích	101
9.	SÉMANTIKA JAZYKA L_1	104
9.1	INTERPRETACE JAZYKA L_1	104
9.1.1	Jazyk L_1 a jeho smysl	104
9.1.2	Význam prvků jazyka L_1	105

9.1.3	Struktura přiřazená jazyku	105
9.1.4	Postup a pravidla interpretace	107
9.1.5	Ohodnocení proměnných a vyhodnocení termů	107
9.1.6	Interpretace formulí	108
9.1.7	Tabulková metoda sémantické analýzy formulí s kvantifikátory	113

10. SPLŇOVÁNÍ A PRAVDIVOST V PREDIKÁTOVÉ LOGICE 117

10.1.1	Pojmy splnitelnosti a platnosti	117
10.1.2	Logická platnost některých typů formulí	120

10.2 MNOŽINOVÝ VÝZNAM FORMULE S KVANTIFIKÁTORY 122

10.2.1	Význam kvantifikované proměnné z množinového hlediska	122
--------	---	-----

11. DEDUKCE V PREDIKÁTOVÉ LOGICE 125

11.1 MODELY A LOGICKÉ DŮSLEDKY 125

11.1.1	Model množiny formulí	125
11.1.2	Předpoklady a jejich logické důsledky	126

11.2 SÉMANTICKÉ TABLO FORMULE JAZYKA L_1 128

11.2.1	Sémantické tablo formulí s vázanými proměnnými	128
11.2.2	Příklad nekonečného sémantického tabla	132
11.2.3	Další příklady využití sémantického tabla	133
11.2.4	Sémantické tablo a logický důsledek	136

11.3 VYTVÁŘENÍ TEORIÍ 138

12. KLAUZULÁRNÍ FORMA FORMULE V JAZYCE L_1 140

12.1 NORMÁLNÍ FORMY PREDIKÁTOVÝCH FORMULÍ 140

12.1.1	Některé platné formule s kvantifikátory	140
12.1.2	Algoritmus převodu formule do prenexní normální formy	141
12.1.3	Klauzulární forma formule, skolemizace	144
12.1.4	Skolemizace a rozšíření jazyka	148

13. SPLNITELNOST PREDIKÁTOVÝCH FORMULÍ 150

13.1 ČÁSTEČNÁ ROZHODNUTELNOST 150

13.2 HERBRANDOVY VÝSLEDKY A ROZHODNUTELNOST 151

13.2.1	Herbrandovo universum	152
13.2.2	Herbrandova struktura a model	153
13.2.3	Herbrandova věta	156
13.2.4	Herbrandova rozhodovací procedura	157
13.2.5	Základní rezoluce	158
13.2.6	Analýza pomocí sémantického stromu	162

Řešení k úkolům z jednotlivých lekcí 164

14. LITERATURA 167