

# OBSAH

<b>1. MODELOVÁNÍ FORMÁLNÍ LOGIKOU</b>	<b>5</b>
<b>1.1 UMĚLÁ INTELIGENCE JAKO MODELOVÁNÍ</b>	<b>5</b>
1.1.1 Proces myšlení a jeho modelování	5
1.1.2 Klasická a formální logika	6
1.1.3 Jiné logiky	6
1.1.4 Pojmy a jejich jazyková reprezentace	7
1.1.5 Modelování myšlení pomocí formálního jazyka	8
1.1.6 Syntax formálního jazyka	9
1.1.7 Denotační sémantika formálních jazyků	10
1.1.8 Jazyk a metajazyk	11
1.1.9 Formalizace jako cesta k automatizaci	12
<b>1.2 MODELOVÁNÍ POMOCÍ VÝPOČTU</b>	<b>12</b>
1.2.1 Informace a znalosti v umělé inteligenci	12
1.2.2 Znalosti procedurální a deklarativní	13
1.2.3 Dvojitý přístup ke studiu formálních jazyků	14
<b>1.3 CVIČENÍ 1.</b>	<b>15</b>
<b>2. JAZYK L VÝROKOVÉ LOGIKY</b>	<b>15</b>
<b>2.1 POJEM VÝROKU A JEHO PRAVDIVOSTI</b>	<b>15</b>
2.1.1 Model a jazyk výrokové logiky	16
2.1.2 Expresivita logických spojek	17
<b>2.2 SYNTAX JAZYKA L VÝROKOVÉ LOGIKY</b>	<b>18</b>
2.2.1 Symboly abecedy jazyka L výrokové logiky	18
2.2.2 Uspořádání a stromy	19
2.2.3 Gramatika 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 Spočetnost množiny výrokových formulí	26
<b>2.3 CVIČENÍ 2</b>	<b>28</b>
<b>3. SÉMANTIKA JAZYKA L VÝROKOVÉ LOGIKY</b>	<b>30</b>
<b>3.1 VÝZNAM JAZYKA L VÝROKOVÉ LOGIKY</b>	<b>30</b>
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	33
3.1.5 Tabulková metoda sémantické analýzy formule	34
3.1.6 Splnitelné formule, tautologie a kontradikce	35
3.1.7 Modely formulí	35
3.1.8 Dualita formulí	36
3.1.9 Substitute	37
<b>3.2 EKVIVALENCE VÝROKOVÝCH FORMULÍ</b>	<b>37</b>
3.2.1 Ekvivalence jazyková a metajazyková	37

3.2.2 Nejčastěji používané ekvivalence výrokových formulí	38
3.2.3 Funkčně úplné množiny výrokových spojek	39
<b>3.3 NORMÁLNÍ FORMY VÝROKOVÝCH FORMULÍ</b>	<b>41</b>
3.3.1 Disjunktivní normální formy formulí	41
3.3.2 Konjunktivní normální formy formulí	43
<b>3.4 CVIČENÍ 3</b>	<b>46</b>
<b>4. SPLNITELNOST VÝROKOVÝCH FORMULÍ</b>	<b>48</b>
<b>4.1 ROZHODOVÁNÍ A ROZHODNUTELNOST</b>	<b>48</b>
4.1.1 Dualita nesplnitelnosti a logické platnosti formulí	48
4.1.2 Rozhodnutelnost a rozhodovací algoritmy	50
<b>4.2 ROZHODOVÁNÍ SÉMANTICKÝMI STROMY</b>	<b>51</b>
4.2.1 Sémantický strom formule jazyka L	51
4.2.2 Quineův algoritmus	53
<b>4.3 NEPŘÍMÉ DŮKAZY LOGICKÉ PLATNOSTI IMPLIKACÍ</b>	<b>55</b>
<b>4.4 TABLOVÁ METODA</b>	<b>56</b>
4.4.1 Sémantické tablo formule	56
4.4.2 Uzavřenost a otevřenost sémantického tabla formule	61
<b>4.5 SPLNITELNOST FORMULÍ V KLAUZULÁRNÍ FORMĚ</b>	<b>61</b>
<b>4.6 CVIČENÍ 4</b>	<b>64</b>
<b>5. DEDUKCE VE VÝROKOVÉ LOGICE</b>	<b>67</b>
<b>5.1 LOGICKÉ DŮSLEDKY VÝROKOVÝCH FORMULÍ</b>	<b>67</b>
5.1.1 Logický důsledek	68
5.1.2 Teorie a její axiomy z hlediska sémantiky	69
5.1.3 Předpoklady a závěr dedukce	70
5.1.4 Příklady tabulkového prověřování logických důsledků	72
<b>5.2 REZOLUČNÍ PRINCIP A JEHO APLIKACE</b>	<b>75</b>
5.2.1 Rezoluční odvozovací pravidlo	75
5.2.2 Generování logických důsledků rezoluční metodou	77
5.2.3 Nepřímý rezoluční důkaz logického důsledku	79
<b>5.3 LOGICKÉ DŮSLEDKY A TABLOVÁ METODA</b>	<b>83</b>
<b>5.4 PRAVIDLA PŘIROZENÉ DEDUKCE</b>	<b>84</b>
<b>5.5 CVIČENÍ 5</b>	<b>86</b>
<b>6. MODEL A JAZYK PREDIKÁTOVÉ LOGIKY</b>	<b>90</b>
<b>6.1 EXPRESIVITA JAZYKA PREDIKÁTOVÉ LOGIKY</b>	<b>90</b>
<b>6.2 SYNTAX JAZYKA PREDIKÁTOVÉ LOGIKY</b>	<b>93</b>
6.2.1 Abeceda jazyka predikátové logiky	93
6.2.2 Funkční symboly	95

6.2.3	Termy	96
6.2.4	Relace a predikáty	97
6.2.5	Formule jazyka $L_1$ predikátové logiky	98
6.2.6	Backus - Naurova forma definice gramatiky jazyka $L_1$	101
<b>6.3</b>	<b>Formační strom a složitost predikátové formule</b>	<b>102</b>
6.3.1	Formační strom termu	102
6.3.2	Formační strom formule	103
<b>6.4</b>	<b>KVANTIFIKACE V PREDIKÁTOVÉ LOGICE</b>	<b>106</b>
6.4.1	Kvantifikátory	106
6.4.2	Volné a vázané proměnné	106
6.4.3	Substituce termů za proměnné ve formulích	108
<b>6.5</b>	<b>CVIČENÍ 6</b>	<b>109</b>
<b>7.</b>	<b>SÉMANTIKA JAZYKA <math>L_1</math></b>	<b>112</b>
<b>7.1</b>	<b>INTERPRETACE JAZYKA <math>L_1</math></b>	<b>112</b>
7.1.1	Jazyk $L_1$ a jeho smysl	112
7.1.2	Význam prvků jazyka $L_1$	113
7.1.3	Struktura přiřazená jazyku	114
7.1.4	Postup a pravidla interpretace	115
7.1.5	Ohodnocení proměnných a vyhodnocení termů	115
7.1.6	Interpretace formulí	116
<b>7.2</b>	<b>FORMULE S KVANTIFIKÁTORY A JEJICH INTERPRETACE</b>	<b>121</b>
7.2.1	Význam kvantifikace z množinového hlediska	121
7.2.2	Tabulková metoda sémantické analýzy formulí s kvantifikátory	124
<b>7.3</b>	<b>SPLŇOVÁNÍ A PRAVDIVOST V PREDIKÁTOVÉ LOGICE</b>	<b>126</b>
7.3.1	Pojmy splnitelnosti a platnosti	126
7.3.2	Logická platnost některých typů formulí	129
<b>7.4</b>	<b>CVIČENÍ 7</b>	<b>131</b>
<b>8.</b>	<b>DEDUKCE V PREDIKÁTOVÉ LOGICE</b>	<b>133</b>
<b>8.1</b>	<b>MODELY A LOGICKÉ DŮSLEDKY</b>	<b>133</b>
8.1.1	Model množiny formulí	133
8.1.2	Předpoklady a jejich logické důsledky	135
<b>8.2</b>	<b>SÉMANTICKÉ TABLO FORMULE JAZYKA <math>L_1</math></b>	<b>136</b>
8.2.1	Sémantické tablo formulí s vázanými proměnnými	136
8.2.2	Příklad nekonečného sémantického tabla	142
8.2.3	Další příklady využití sémantického tabla	143
8.2.4	Sémantické tablo a logický důsledek	146
<b>8.3</b>	<b>KLAUZULÁRNÍ FORMA FORMULE V JAZYCE <math>L_1</math></b>	<b>148</b>
8.3.1	Některé platné formule s kvantifikátory	149
8.3.2	Algoritmus převodu formule do prenexní normální formy	151
8.3.3	Klauzulární forma formule, skolemizace	154
8.3.4	Převedení formule do klauzulární formy	156
8.3.5	Skolemizace a rozšíření jazyka	159
<b>8.4</b>	<b>VYTVÁŘENÍ TEORIÍ</b>	<b>159</b>

<b>8.5 CVIČENÍ 8</b>	<b>160</b>
<b>9. SPLNITELNOST PREDIKÁTOVÝCH FORMULÍ</b>	<b>162</b>
<b>9.1 ČÁSTEČNÁ ROZHODNUTELNOST</b>	<b>162</b>
<b>9.2 HERBRANDOVY VÝSLEDKY A ROZHODNUTELNOST</b>	<b>163</b>
9.2.1 Herbrandovo universum	164
9.2.2 Herbrandova struktura a model	165
9.2.3 Herbrandova věta	168
9.2.4 Herbrandova rozhodovací procedura	169
9.2.5 Základní rezoluce	170
9.2.6 Analýza pomocí sémantického stromu	174
<b>9.3 CVIČENÍ 9</b>	<b>175</b>
<b>10. LITERATURA</b>	<b>177</b>