

Indice

1	La Logica Proposizionale	5
1.1	Introduzione	5
1.2	Il linguaggio della logica proposizionale	8
1.3	Semantica	11
1.3.1	Interpretazioni e verità	11
1.3.2	Tavole di verità	14
1.3.3	Connettivi logici e linguaggio naturale	15
1.3.4	Soddisfacibilità, validità, equivalenza logica	16
1.3.5	Conseguenza logica	19
1.3.6	L'isola dei cavalieri e furfanti	22
1.3.7	Teorema di sostituzione	23
1.3.8	Funzioni di verità e adeguatezza dei connettivi	23
1.3.9	Forme normali disgiuntive e congiuntive	26
1.3.10	Esercizi	27
1.4	Il calcolo di deduzione naturale	30
1.4.1	Sistemi di inferenza	30
1.4.2	Linguaggio e metalinguaggio	33
1.4.3	Ipotesi e derivazioni	34
1.4.4	Sistemi di inferenza per la logica proposizionale	35
1.4.5	Il calcolo di deduzione naturale NK	36
1.4.6	Conseguenza logica e sistemi di inferenza adeguati	42
1.4.7	Alcune utili regole derivate	43
1.4.8	Strategie di prova	48
1.4.9	Scritture lineari delle dimostrazioni	49
1.4.10	Correttezza e completezza	53
1.4.11	Esercizi	59
2	Logica dei Predicati	62
2.1	Introduzione	62
2.2	Sintassi	63
2.2.1	Termini e formule	63
2.2.2	Variabili libere e vincolate	66
2.2.3	Esercizi	66

2.3	Semantica	67
2.3.1	Interpretazione dei termini	68
2.3.2	Interpretazione delle formule	70
2.3.3	Sostituzione di variabili con termini	75
2.3.4	Soddisfacibilità, validità, conseguenza logica	75
2.3.5	Forme normali prenesse	78
2.3.6	Logica dei predicati e linguaggio naturale	79
2.3.7	Il significato dei quantificatori	85
2.3.8	Il teorema di sostituzione ed altri teoremi	86
2.3.9	Esercizi	90
2.4	Il calcolo di deduzione naturale	94
2.4.1	Ragionare con il quantificatore universale	95
2.4.2	Ragionare con il quantificatore esistenziale	97
2.4.3	Due utili regole derivate	99
2.4.4	Esercizi	99
2.5	Il sistema di inferenza Hilbertiano	101
2.6	Proprietà della logica dei predicati	102
2.6.1	Problemi decidibili, indecidibili, semidecidibili	102
2.6.2	Semidecidibilità, compattezza, indecidibilità	105
2.7	Teorie del primo ordine	106
3	Deduzione Automatica	108
3.1	Introduzione	108
3.2	Refutazione	109
3.3	Il metodo dei tableaux per la logica proposizionale	109
3.3.1	Esercizi	116
3.4	Unificazione	117
3.4.1	Sostituzioni	117
3.4.2	Composizioni di sostituzioni	118
3.4.3	Unificazione	118
3.4.4	Algoritmo di unificazione di Robinson per due espressioni	119
3.5	Il metodo dei tableaux per il calcolo dei predicati	119
3.5.1	Tableaux Ground	119
3.5.2	Tableaux con variabili libere	123
3.5.3	Esercizi	127
3.6	Il metodo di risoluzione	128
3.6.1	Il caso proposizionale	128
3.6.2	Trasformazione in forma a clausole nella logica dei predicati	130
3.6.3	La risoluzione in logica dei predicati	132
3.6.4	Fattorizzazione	134
3.6.5	Raffinamenti della risoluzione	136
3.6.6	Risoluzione SLD e Programmazione Logica	139
3.6.7	Esercizi	147

4	Implementazione OCaml di alcuni algoritmi	149
4.1	Introduzione	149
4.2	Logica proposizionale	150
4.2.1	Rappresentazione di formule proposizionali	150
4.2.2	Forme normali	151
4.2.3	Valutazione di una formula in una interpretazione	152
4.2.4	Tavole di verità	153
4.2.5	Il metodo dei tableaux	155
4.2.6	I programmi <code>convert</code> e <code>tableau</code>	157
4.2.7	Esercizi	159
4.3	Logica dei predicati	160
4.3.1	Rappresentazione di termini e formule	161
4.3.2	Sostituzione di variabili	162
4.3.3	Forme normali	162
4.3.4	Interpretazioni	165
4.3.5	Il programma <code>models</code>	168
4.3.6	Unificazione	171
4.3.7	Il programma <code>prolog</code>	175
4.3.8	Esercizi	176
A	Soluzione di alcuni esercizi	178
A.1	Esercizi del paragrafo 1.3.10	178
A.2	Esercizi del paragrafo 1.4.11	182
A.3	Esercizi del paragrafo 2.3.9	186
A.4	Esercizi del paragrafo 2.4.4	195
A.5	Esercizi del paragrafo 3.3.1	198
A.6	Esercizi del paragrafo 3.6.7	202
	Bibliografia	204
	Indice analitico	205