

Πρόλογος	xi
1. Εισαγωγή	1
1.1. Προστακτικός και Δηλωτικός Προγραμματισμός.....	1
1.2. Κύρια Χαρακτηριστικά των Γλωσσών του Λογικού Προγραμματισμού.	5
1.3. Βασικά Χαρακτηριστικά και Εξέλιξη της Prolog.	9
1.3.1. Η Ιστορική Εξέλιξη της Prolog.....	9
1.3.2. Δηλωτική και Διαδικαστική Έννοια ενός Προγράμματος Prolog. ...	10
1.3.3. Βασικά Χαρακτηριστικά της Prolog.	11
1.3.4. Prolog και Ανάπτυξη Λογισμικού.....	12
1.3.5. Η Εξέλιξη της Prolog Σήμερα.....	13
1.4. Παρουσίαση των Υπόλοιπων Κεφαλαίων του Βιβλίου.	14
1.5. Ασκήσεις.	17
2. Τα Βασικά Μέρη ενός Προγράμματος Prolog.....	19
2.1. Προτάσεις Γεγονότα.....	20
2.2. Όροι.....	25
2.2.1. Σταθερές.....	26
2.2.2. Μεταβλητές.....	28
2.2.3. Σύνθετοι Όροι.	28
2.2.4. Σύνταξη των Όρων της Prolog σε Συντακτικούς κανόνες.	31
2.2.5. Ταξινόμηση Όρων με Βάση το εάν Περιέχουν ή όχι Μεταβλητές. ...	32
2.3. Ενοποίηση.	33
2.3.1. Ισότητα.....	34
2.3.2. Παραδείγματα.	34
2.4. Ερωτήσεις.....	37
2.5. Προτάσεις Κανόνες.	39
2.5.1. Σύνταξη Προγράμματος Prolog και Ερώτησης σε Συντακτικούς Κανόνες.....	48
2.5.2. Μορφή Ορισμάτων στις Κλήσεις Κατηγορημάτων.	48
2.6. Σύνθετες Ερωτήσεις.	51
2.7. Κατηγορήματα Εισόδου και Εξόδου.....	52
2.8. Ασκήσεις.	57

3. Αναδρομή, Λίστες και Αριθμητική σε Prolog	67
3.1. Αναδρομή.....	67
3.2. Λίστες.....	72
3.2.1. Δομή και Χρήση της Λίστας.....	72
3.2.2. Παραδείγματα Προγραμμάτων με Λίστες.....	77
3.3. Τρόπος Κλήσης Κατηγορήματος.....	83
3.4. Κατασκευή Δομής στην Κεφαλή και στο Σώμα Προτάσεων.....	85
3.4.1. Κατασκευή Δομής στην Κεφαλή Πρότασης.....	89
3.4.2. Κατασκευή Δομής στο Σώμα Πρότασης.....	93
3.5. Αριθμητική σε Prolog.....	99
3.6. Παραδείγματα.....	104
3.6.1. Οι 8 – Βασίλισσες.....	104
3.7. Ασκήσεις.....	109
4. Δένδρο Αναζήτησης, Οπισθοδρόμηση και Άρνηση	115
4.1. Δένδρο Αναζήτησης.....	115
4.2. Οπισθοδρόμηση και Αποκοπή (!).....	120
4.2.1. Παραδείγματα με Αποκοπή.....	126
4.3. Άρνηση σε Prolog.....	128
4.4. Το Κατηγορήμα fail.....	133
4.5. Ασκήσεις.....	135
5. Έλεγχος Ροής σε Προγράμματα Prolog	139
5.1. Μοντέλο Περιγραφής Ελέγχου Ροής σε Προγράμματα Prolog	139
5.1.1. Εκτέλεση Διαδικασιών σε Prolog και σε Συμβατικές Γλώσσες.....	150
5.2. Ασκήσεις.....	151
6. Τελεστές Οριζόμενοι από το Χρήστη	153
6.1. Οδηγίες.....	153
6.2. Η Οδηγία op/3.....	155
6.3. Παράδειγμα Υπολογισμού Λογικών Παραστάσεων.....	161
6.4. Ασκήσεις.....	164
7. Ενσωματωμένα Κατηγορήματα	167
7.1. Είσοδος από Αρχείο και Έξοδος σε Αρχείο.....	168

7.2. Μετα-λογικά Κατηγορήματα.	170
7.2.1. Κατηγορήματα Σύγκρισης Όρων.	170
7.2.2. Κατηγορήματα που Εξετάζουν τη Δομή ενός Σύνθετου ή Απλού Όρου.....	173
7.2.3. Κατηγορήματα που Αναλύουν έναν Όρο στα Συστατικά του Μέρη.....	174
7.2.4. Κατηγορήματα που Εξετάζουν την Τρέχουσα Δέσμευση των Όρων.....	175
7.3. Κατηγορήματα που Συλλέγουν Όλες τις Λύσεις ενός Στόχου.....	176
7.4. Κατηγορήματα Τροποποίησης του Προγράμματος.....	180
7.5. Άλλα Ενσωματωμένα Κατηγορήματα.	183
7.6. Παραδείγματα.....	183
7.7. Ασκήσεις.	187
8. Προγραμματιστικές Τεχνικές.....	193
8.1. Κατασκευή Λογικών Προγραμμάτων.	193
8.1.1. Προγραμματισμός με την Αναλυτική Μέθοδο.	194
8.2. Σχήματα Προγραμμάτων.....	199
8.2.1. Σχήματα Συντακτικής Γενίκευσης.	202
8.2.2. Σχήματα Σημασιολογικής Γενίκευσης.....	214
8.3. Δυαδικά Δένδρα.	217
8.3.1. Ταξινομημένα Δυαδικά Δένδρα.	219
8.4. Ανοικτές Λίστες και Λίστες Διαφοράς.	227
8.5. Δομές Δεδομένων σε Prolog.	233
8.5.1. Ακολουθίες.....	236
8.5.2. Σύνολα.....	243
8.5.3. Πολυσύνολα.	247
8.5.4. Πλειάδες.....	257
8.5.5. Δυαδικές Σχέσεις.....	260
8.5.6. Γράφοι.	264
8.5.7. Στοιβές.	270
8.5.8. Ουρές.....	272
8.6. Ασκήσεις.	274
9. Μετα-Προγραμματισμός.....	285
9.1. Εισαγωγή.....	285
9.1.1. Ταξινόμηση Συστημάτων Μετα-προγραμματισμού και Μετα-προγραμμάτων.....	287

9.1.2. Μετα-προγραμματισμός σε Prolog.	288
9.2. Αναπαράσταση Προγράμματος-Αντικείμενο σε Βασικούς Όρους.	290
9.2.1. Πρώτος Τρόπος Αναπαράστασης σε Βασικούς Όρους.	291
9.2.2. Δεύτερος Τρόπος Αναπαράστασης σε Βασικούς Όρους.	293
9.2.3. Τρίτος Τρόπος Αναπαράστασης σε Βασικούς Όρους.	295
9.2.4. Παραδείγματα Αναπαράστασης Προγράμματος-Αντικείμενο σε Βασικούς Όρους.	297
9.3. Αναπαράσταση Προγράμματος - Αντικείμενο σε μη-Βασικούς Όρους. ..	301
9.4. Διερμηνείς και Μετα-διερμηνείς.	303
9.4.1. Μετα-διερμηνείς σε Prolog.	305
9.5. Ενοποίηση και Μετονομασία Μεταβλητών με Αναπαράσταση σε Βασικούς Όρους.	308
9.5.1. Ενοποίηση Ατομικών Τύπων με Αναπαράσταση σε Βασικούς Όρους.	308
9.5.2. Μετονομασία Μεταβλητών με Αναπαράσταση σε Βασικούς Όρους.	313
9.6. Ασκήσεις.	315
10. Αναζήτηση σε Χώρο Καταστάσεων	321
10.1 Εισαγωγή.	321
10.2. Λύση Προβλημάτων με Αναζήτηση στο Χώρο Καταστάσεων.	323
10.3. Αναπαράσταση Προβλημάτων.	326
10.4. Αναζήτηση στο Γράφο Αναπαράστασης του Προβλήματος.	333
10.5. Αναζήτηση σε Κατευθυνόμενους Μη-Κυκλικούς Γράφους.	333
10.6. Αναζήτηση σε Κατευθυνόμενους Κυκλικούς Γράφους.	337
10.7. Παραδείγματα.	340
10.7.1. Το Πρόβλημα με τις Κανάτες και το Νερό.	340
10.7.2. Το Πρόβλημα Το Πρόβλημα της Περιοδείας του Ιππότη.	344
10.8. Θέματα Υλοποίησης Αλγορίθμων Αναζήτησης.	350
10.8.1 Υλοποίηση Αναζήτησης «Βάθος-πρώτα».	352
10.9. Ασκήσεις.	357
11. Συστήματα Γνώσης.	367
11.1. Εισαγωγή.	367
11.2. Συστήματα Γνώσης και Έμπειρα Συστήματα.	368
11.3. Αρχιτεκτονική ενός Συστήματος Γνώσης.	370
11.3.1. Η Βάση Γνώσης και η Έννοια της Αναπαράσταση Γνώσης.	374

11.3.2. Απόκτηση Γνώσης και Επικύρωσή της.....	379
11.4. Συστήματα Γνώσης με Κανόνες.....	382
11.5. Υλοποίηση Συστημάτων Γνώσης σε Prolog.	388
11.5.1. Παραδείγματα.	389
11.6. Ασκήσεις.	399
12. Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας.....	407
12.1. Εισαγωγή.....	407
12.2. Γλωσσολογικά Επίπεδα Ανάλυσης Φυσικής Γλώσσας.....	409
12.2.1. Αναγνώριση Χαρακτήρων, Προσωδία, Φωνολογία	410
12.2.2. Μορφολογία.....	411
12.2.3. Σύνταξη, Γραμματικές και Συντακτικοί Αναλυτές	413
12.2.4. Σημασιολογία.....	419
12.2.5. Πραγματολογία	420
12.3. Γραμματικές Οριστικών Προτάσεων και Συντακτικοί Αναλυτές.....	421
12.3.1. Μετατροπή Κανόνων ΓΟΠ (DCG) σε Προτάσεις Prolog.....	426
12.3.2. Προσθήκη Ορισμάτων σε μη Τελικά Σύμβολα.....	430
12.3.3. Προσθήκη Στόχων της Prolog σε Κανόνες ΓΟΠ (DCG).....	433
12.3.4. Δομική Αναπαράσταση Προτάσεων σε Γραμματικές Οριστικών Προτάσεων.	436
12.4. Σημασιολογική Αναπαράσταση Προτάσεων σε Γραμματικές Οριστικών Προτάσεων.....	439
12.4.1. Ερμηνεία, Σημασιολογική Σύνθεση και Περιορισμοί Ποσοδεικτών.....	440
12.4.2. Βασικές Έννοιες λ-λογισμού.....	443
12.4.3. Σημασιολογική Αναπαράσταση Προτάσεων στο λ-λογισμό.	444
12.4.4. Παραδείγματα.	451
12.4.5. Ερωτήσεις.	453
12.5. Παραδείγματα.....	454
12.5.1. Μετατροπή Κειμένου σε Λίστα Λέξεων.....	454
12.5.2. Διεπικοινωνία στα Ελληνικά με ΒΔ.....	457
12.6. Ασκήσεις	459
13. Διαδικτυακός Προγραμματισμός σε Prolog	469
13.1. Εισαγωγή.....	469
13.2. Οι Προσεγγίσεις για Διαδικτυακό Προγραμματισμό σε Prolog.	471

13.3. Εισαγωγή στο Διαδικτυακό Προγραμματισμό με SWI-Prolog.....	474
13.3.1. Βιβλιοθήκες για Πελάτη.....	474
13.3.2. Βιβλιοθήκες για Διακομιστή.....	475
13.3.3. Χειριστές (Handlers).....	476
13.3.4. Δημιουργία HTML Ιστοσελίδων.....	481
13.3.5. Παραδείγματα Διαδικτυακών Εφαρμογών.....	489
13.4. Ασκήσεις.....	494
14. Από τη Λογική στο Λογικό Προγραμματισμό.....	499
14.1. Εισαγωγή.....	499
14.2. Αναπαράσταση Γνώσης και Συλλογιστική σε Προτασιακή Λογική.....	501
14.2.1. Εισαγωγή.....	501
14.2.2. Τύποι και η Αλήθεια τους.....	503
14.2.3. Λογικές Ισοδυναμίες και Μετασχηματισμοί Τύπων.....	510
14.2.4. Συνέπεια και Παραγωγή Συμπερασμάτων.....	519
14.3 Αναπαράσταση Γνώσης και Συλλογιστική σε Κατηγορηματική Λογική	535
14.3.1. Εισαγωγή.....	535
14.3.2. Συντακτικά Συστατικά του Κατηγορηματικού Λογισμού.....	537
14.3.3. Ερμηνείες.....	543
14.3.4. Λογική Ισοδυναμία και Σημασιολογική Συνέπεια Τύπων.....	546
14.3.5. Τυπικά Συστήματα και Παραγωγή Συμπερασμάτων.....	551
14.3.6. Κανονικές Μορφές Τύπων.....	555
14.3.7. Αντικατάσταση.....	562
14.3.8. Ενοποίηση.....	566
14.3.9. Η Μέθοδος της Δυναδικής Επίλυσης.....	571
14.3.10. Η Επίλυση στον Λογικό Προγραμματισμό.....	582
14.3.11. Βασικές Έννοιες και Κανόνες Μετασχηματισμού Λογικών Προγραμμάτων.....	592
14.4 Ασκήσεις.....	598
14.4.1. Ασκήσεις Προτασιακού Λογισμού.....	598
14.4.2. Ασκήσεις Κατηγορηματικού Λογισμού.....	602
Βιβλιογραφία.....	611
Ευρετήριο.....	615