

# Τεχνητή Νοημοσύνη

Γ' Έκδοση

ΙΩΑΝΝΗΣ ΒΛΑΧΑΒΑΣ  
ΠΕΤΡΟΣ ΚΕΦΑΛΑΣ  
ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗΣ  
ΦΩΤΗΣ ΚΟΚΚΟΡΑΣ  
ΗΛΙΑΣ ΣΑΚΕΛΛΑΡΙΟΥ

# Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	I
ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΤΩΝ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ .....	III
ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	IX
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	XI
<b>1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ .....	1
1.1.1 Ορισμός της Νοημοσύνης .....	2
1.1.2 Ορισμός της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	3
1.2 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ .....	5
1.3 Η ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΣΗΜΕΡΑ .....	10
1.4 ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	15
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	16
<b>ΜΕΡΟΣ Α: Επίλυση Προβλημάτων .....</b>	<b>17</b>
<b>2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΛΥΣΗΣ .....</b>	<b>19</b>
2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ.....	19
2.1.1 Περιγραφή στο Χώρο Καταστάσεων .....	21
2.1.2 Περιγραφή με Αναγωγή .....	26
2.2 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ .....	28
2.2.1 Χώρος Αναζήτησης .....	29
2.2.2 Χαρακτηριστικά Αλγορίθμων .....	31
2.2.3 Διαδικασία Επιλογής ενός Αλγορίθμου Αναζήτησης .....	32
2.2.4 Ένας Γενικός Αλγόριθμος Αναζήτησης .....	33
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	35
ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	35
<b>3 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΤΥΦΛΗΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ.....</b>	<b>37</b>
3.1 ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΠΡΩΤΑ ΣΕ ΒΑΘΟΣ .....	39
3.2 ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΠΡΩΤΑ ΣΕ ΠΛΑΤΟΣ.....	40
3.3 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΗΣ ΕΚΒΑΘΥΝΣΗΣ .....	43
3.4 ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΔΙΠΛΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ .....	44
3.5 ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΚΑΙ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗ.....	45
3.6 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΤΥΦΛΗΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ .....	49
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	52
ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	52
<b>4 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΕΥΡΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ .....</b>	<b>55</b>
4.1 ΕΥΡΙΣΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ .....	55
4.1.1 Ευριστικές Συναρτήσεις σε Μικρά Προβλήματα .....	57
4.2 ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΜΕ ΑΝΑΡΡΙΧΗΣΗ ΛΟΦΩΝ.....	59

4.2.1	Εξαναγκασμένη Αναρρίχηση Λόφου .....	61
4.2.2	Προσομοιωμένη Ανόπτηση .....	61
4.2.3	Αναζήτηση με Απαγορευμένες Καταστάσεις .....	61
4.2.4	Ακτινωτή Αναζήτηση .....	62
4.3	ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΠΡΩΤΑ ΣΤΟ ΚΑΛΥΤΕΡΟ .....	62
4.4	Ο ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ Α* (ΑΛΦΑ-ΑΣΤΡΟ).....	64
4.4.1	Α* με Επαναληπτική Εκβάθυνση .....	66
4.5	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ ΕΥΡΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ .....	66
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	68
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	68
<b>5</b>	<b>ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΣΕ ΠΑΙΓΝΙΑ ΔΥΟ ΑΝΤΙΠΑΛΩΝ.....</b>	<b>71</b>
5.1	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΠΑΙΓΝΙΑ .....	72
5.2	Ο ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ MINIMAX.....	73
5.2.1	Ο Αλγόριθμος Minimax στην Τρίλιζα.....	75
5.2.2	Ο Αλγόριθμος Minimax στο Σκάκι .....	76
5.3	Ο ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΑΛΦΑ-ΒΕΤΑ .....	78
5.4	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΑΛΦΑ-ΒΕΤΑ ΜΕ ΤΟΝ MINIMAX.....	79
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	81
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	81
<b>6</b>	<b>ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΩΝ .....</b>	<b>83</b>
6.1	ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ .....	83
6.2	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΗ.....	85
6.3	ΚΛΑΣΙΚΟΙ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ.....	87
6.4	ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΝΕΠΕΙΑΣ.....	88
6.4.1	Ο Αλγόριθμος AC-3.....	90
6.4.2	Κ-συνέπεια.....	92
6.5	ΣΥΝΔΥΑΖΟΝΤΑΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥΣ ΣΥΝΕΠΕΙΑΣ.....	92
6.6	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥΣ.....	98
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	98
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	99
<b>7</b>	<b>ΓΕΝΕΤΙΚΟΙ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ.....</b>	<b>101</b>
7.1	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΑΛΓΟΡΙΘΜΩΝ .....	102
7.1.1	Αναπαράσταση Υποψήφιων Λύσεων.....	103
7.1.2	Συνάρτηση Καταλληλότητας.....	104
7.1.3	Επιλογή Γονέων .....	105
7.1.4	Αναπαραγωγή .....	106
7.1.5	Σύγκλιση και Ανανέωση του Πληθυσμού .....	107
7.1.6	Γενικός Γενετικός Αλγόριθμος .....	109
7.2	ΕΠΙΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥΣ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥΣ.....	111
7.2.1	Εύρεση Μεγίστου σε Συνάρτηση μιας Μεταβλητής.....	111
7.2.2	Το Πρόβλημα του Πλανόδιου Πωλητή .....	112
7.3	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ .....	114
7.4	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....	115
7.5	ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ .....	116
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	119

ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	119
<b>ΜΕΡΟΣ Β: Αναπαράσταση Γνώσης και Συλλογιστικές .....</b>	<b>121</b>
<b>8 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ ΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΛΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ .....</b>	<b>123</b>
8.1 ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΓΝΩΣΗΣ .....	123
8.1.1 Δεδομένα, Πληροφορία και Γνώση .....	123
8.1.2 Είδη Γνώσης .....	125
8.1.3 Κριτήρια Αξιολόγησης Μεθόδων Αναπαράστασης Γνώσης .....	125
8.1.4 Διαδικαστική Αναπαράσταση .....	125
8.2 ΣΥΛΛΟΓΙΣΤΙΚΗ .....	126
8.2.1 Είδη Συλλογιστικής .....	127
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	129
ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	129
<b>9 ΛΟΓΙΚΗ .....</b>	<b>131</b>
9.1 ΠΡΟΤΑΣΙΑΚΗ ΛΟΓΙΚΗ .....	132
9.1.1 Λογικές Ισοδυναμίες και Κανονικές Μορφές .....	134
9.1.2 Μηχανισμός Εξαγωγής Συμπερασμάτων .....	136
9.2 ΚΑΤΗΓΟΡΗΜΑΤΙΚΗ ΛΟΓΙΚΗ .....	141
9.2.1 Σημασιολογία .....	143
9.2.2 Ισοδυναμίες και Κανονικές Μορφές .....	147
9.2.3 Μηχανισμός Εξαγωγής Συμπερασμάτων .....	154
9.2.4 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα .....	160
9.3 ΜΗ-ΜΟΝΟΤΟΝΗ ΛΟΓΙΚΗ .....	160
9.3.1 Αναίρεσιμη Λογική .....	162
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	168
ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	168
<b>10 ΔΟΜΗΜΕΝΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΓΝΩΣΗΣ .....</b>	<b>171</b>
10.1 ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ .....	171
10.2 ΠΛΑΙΣΙΑ .....	175
10.3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ .....	177
10.4 ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΞΑΡΤΗΣΗ .....	179
10.5 ΣΕΝΑΡΙΑ .....	182
10.6 ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΓΡΑΦΟΙ .....	184
10.6.1 Δομικά Στοιχεία και Βασικές Έννοιες .....	184
10.6.2 Εννοιολογικοί Γράφοι και Λογική .....	192
10.6.3 Κανόνες Ορθής Διαμόρφωσης .....	195
10.6.4 Κανόνες Εξαγωγής Συμπερασμάτων .....	199
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	202
ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	203
<b>11 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΝΟΝΩΝ .....</b>	<b>207</b>
11.1 ΕΙΔΗ ΚΑΝΟΝΩΝ .....	207
11.1.1 Παράδειγμα Αναπαράστασης Γνώσης με Κανόνες .....	208
11.1.2 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Κανόνων .....	209

11.2	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ .....	209
11.2.1	Εξαγωγή Συμπερασμάτων .....	210
11.3	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ .....	213
11.3.1	Η Δομή ενός Συστήματος Παραγωγής .....	213
11.3.2	Επίλυση Συγκρούσεων .....	214
11.3.3	Κύκλος Λειτουργίας ενός Συστήματος Παραγωγής .....	216
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	220
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	220
<b>12</b>	<b>ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ .....</b>	<b>223</b>
12.1	Το ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ .....	223
12.2	ΧΡΟΝΙΚΗ ΛΟΓΙΚΗ .....	224
12.2.1	Λογική Υπολογιστικού Δένδρου .....	227
12.2.2	Εφαρμογές Χρονικής Λογικής .....	229
12.3	ΛΟΓΙΚΗ ΧΡΟΝΙΚΩΝ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΩΝ .....	229
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	230
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ – ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	231
<b>13</b>	<b>ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ.....</b>	<b>233</b>
13.1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΈΝΝΟΙΕΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ.....	234
13.2	Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ BAYES .....	236
13.3	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑΣ .....	237
13.4	ΔΙΚΤΥΑ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΟΥ .....	239
13.4.1	Δίκτυα Πιθανοτήτων .....	239
13.4.2	Δίκτυα Συμπερασμού .....	240
13.5	ΘΕΩΡΙΑ DEMPSTER-SHAFER .....	243
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	246
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	247
<b>14</b>	<b>ΑΣΑΦΕΙΑ.....</b>	<b>249</b>
14.1	ΑΣΑΦΗΣ ΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΘΕΩΡΙΑ ΑΣΑΦΩΝ ΣΥΝΟΛΩΝ.....	250
14.1.1	Βασικές Έννοιες Ασαφών Συνόλων .....	250
14.1.2	Ιδιότητες Ασαφών Συνόλων.....	251
14.1.3	Ασαφείς Σχέσεις .....	254
14.1.4	Ασαφείς Μεταβλητές, Αριθμοί, Προτάσεις και Κανόνες.....	255
14.1.5	Η Αρχή της Επέκτασης.....	257
14.2	ΑΣΑΦΗΣ ΣΥΛΛΟΓΙΣΤΙΚΗ .....	260
14.2.1	Περιγραφή Προβλήματος .....	260
14.2.2	Υπολογισμός της Συνάρτησης Συνεπαγωγής .....	261
14.2.3	Παραγωγή Επιμέρους Αποτελεσμάτων .....	264
14.2.4	Συνάθροιση Αποτελεσμάτων.....	266
14.2.5	Αποσαφήνιση .....	267
14.2.6	Διαγραμματική Επίλυση .....	268
14.3	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΑΦΟΥΣ ΣΥΛΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ.....	270
14.4	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....	272
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	272
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	273

**ΜΕΡΟΣ Γ: Σχεδιασμός Ενεργειών ..... 275****15 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ..... 277**

15.1	ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ – ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ STRIPS .....	278
15.1.1	Παραδοχές του Μοντέλου STRIPS.....	278
15.1.2	Αναπαράσταση Καταστάσεων .....	279
15.1.3	Αναπαράσταση Ενεργειών .....	281
15.1.4	Ορισμός Προβλήματος Σχεδιασμού .....	282
15.1.5	Διαγραμματική Αναπαράσταση Πλάνων .....	283
15.1.6	Μειονεκτήματα του Μοντέλου STRIPS.....	285
15.1.7	Το Πρόβλημα του Πλαισίου και η Αναπαράσταση STRIPS .....	286
15.2	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ .....	286
15.2.1	Διάσχιση του Χώρου Αναζήτησης .....	287
15.2.2	Σύγκριση Ορθής και Ανάστροφης Διάσχισης.....	291
15.3	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΩΝ ΠΛΑΝΩΝ .....	292
15.3.1	Αναπαράσταση Μη-Γραμμικών Πλάνων .....	293
15.3.2	Αλγόριθμος Παραγωγής Μερικώς Διατεταγμένων Πλάνων .....	295
15.3.3	Χρήση μη-Συγκεκριμένων Ενεργειών.....	298
15.4	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΛΑΝΩΝ ΑΠΟ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΤΕΣ .....	299
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	300
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	300

**16 ΕΞΕΛΙΓΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ..... 303**

16.1	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΟΣ ΣΕ ΓΡΑΦΟΥΣ .....	303
16.1.1	Επέκταση του Γράφου Σχεδιασμού.....	304
16.1.2	Εξαγωγή Λύσης.....	307
16.2	Ο ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΑΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ .....	308
16.2.1	Κωδικοποίηση Προβλημάτων .....	309
16.2.2	Επίλυση των Προβλημάτων .....	311
16.3	Άλλες Εξελιγμένες Τεχνικές Σχεδιασμού.....	313
16.4	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΕ ΙΕΡΑΡΧΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ .....	313
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	315
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	315

**17 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ..... 317**

17.1	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΠΛΑΝΩΝ ΜΕ ΑΝΑΣΤΡΟΦΗ ΔΙΑΣΧΙΣΗ .....	317
17.2	ΙΕΡΑΡΧΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ .....	319
17.3	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ .....	321
17.3.1	Σχεδιασμός με Χρονικές Στιγμές .....	321
17.3.2	Σχεδιασμός με Χρονικά Διαστήματα.....	324
17.4	ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΠΛΑΝΩΝ .....	325
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	329
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	329

**ΜΕΡΟΣ Δ: Μηχανική Μάθηση & Ανακάλυψη Γνώσης..... 333****18 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ..... 335**

18.1	ΜΑΘΗΣΗ ΜΕ ΕΠΙΒΛΕΨΗ.....	337
18.1.1	Μάθηση Εννοιών.....	339
18.1.2	Δένδρα Ταξινόμησης/Απόφασης.....	342
18.1.3	Μάθηση Κανόνων Ταξινόμησης.....	347
18.1.4	Μάθηση κατά Περίπτωση.....	350
18.1.5	Μάθηση κατά Bayes.....	351
18.1.6	Άλλες Τεχνικές Μάθησης με Επίβλεψη.....	352
18.2	ΜΑΘΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗ.....	354
18.2.1	Κανόνες Συσχέτισης.....	355
18.2.2	Ομάδες.....	361
18.3	ΆΛΛΑ ΕΙΔΗ ΜΑΘΗΣΗΣ.....	366
18.3.1	Γενετικοί Αλγόριθμοι.....	366
18.3.2	Ενισχυτική Μάθηση.....	366
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	369
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	370
<b>19</b>	<b>ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ.....</b>	<b>373</b>
19.1	ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ.....	373
19.2	ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΕΧΝΗΤΟΥ ΝΕΥΡΩΝΑ.....	374
19.3	ΤΕΧΝΗΤΑ ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ.....	377
19.3.1	Μάθηση και Ανάκληση.....	378
19.3.2	Βασικές Ιδιότητες των Νευρωνικών Δικτύων.....	380
19.4	ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΠΡΟΣΘΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ.....	381
19.4.1	Perceptron.....	383
19.4.2	Κανόνας Δέλτα.....	387
19.4.3	Ανάστροφη Μετάδοση Λάθους.....	389
19.5	ΜΝΗΜΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ.....	393
19.5.1	Γραμμικοί Συσχετιστές.....	394
19.5.2	Δίκτυα Hopfield.....	398
19.5.3	Μνήμες Συσχέτισης Διπλής Κατεύθυνσης.....	401
19.6	ΝΕΥΡΩΝΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΒΑΣΙΣΜΕΝΑ ΣΕ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟ.....	403
19.6.1	Μοντελοποίηση Ανταγωνισμού.....	403
19.6.2	Δίκτυα Kohonen.....	404
19.7	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΝΕΥΡΩΝΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	409
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	411
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ.....	411
<b>20</b>	<b>ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΓΝΩΣΗΣ ΣΕ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....</b>	<b>413</b>
20.1	ΤΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗΣ ΓΝΩΣΗΣ.....	414
20.2	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΓΝΩΣΗΣ.....	417
20.3	ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΓΝΩΣΗΣ.....	418
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	420
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ.....	420
	<b>ΜΕΡΟΣ Ε: Συστήματα Γνώσης.....</b>	<b>421</b>
<b>21</b>	<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΝΩΣΗΣ.....</b>	<b>423</b>

21.1	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΝΩΣΗΣ.....	425
21.1.1	Συστήματα Γνώσης και Συμβατικά Προγράμματα.....	426
21.1.2	Συστήματα Γνώσης και Άνθρωποι-Ειδικοί.....	428
21.1.3	Εφαρμογές των Συστημάτων Γνώσης.....	430
21.2	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΝΩΣΗΣ.....	432
21.2.1	Δομή και Λειτουργία.....	432
21.2.2	Αρχιτεκτονική Μαυροπίνακα.....	435
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	440
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ.....	440
<b>22</b>	<b>ΕΞΕΛΙΓΜΕΝΕΣ ΣΥΛΛΟΓΙΣΤΙΚΕΣ.....</b>	<b>443</b>
22.1	ΣΥΛΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΑΣΙΣΜΕΝΗ ΣΕ ΜΟΝΤΕΛΑ.....	443
22.1.1	Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα.....	445
22.1.2	Μελέτη Περίπτωσης - Το Σύστημα ΚΑΤΕ.....	446
22.2	ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΙΣΤΙΚΗ.....	450
22.2.1	Το Σύστημα QSIM.....	451
22.2.2	Παράδειγμα Ποιοτικής Προσομοίωσης.....	452
22.3	ΣΥΛΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΑΣΙΣΜΕΝΗ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ.....	455
22.3.1	Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα.....	458
22.3.2	Μελέτη Περίπτωσης - Το Σύστημα ΡΑΣ.....	459
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	461
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ.....	461
<b>23</b>	<b>ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΝΩΣΗΣ.....</b>	<b>465</b>
23.1	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΝΩΣΗΣ.....	465
23.2	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΚΑΔΣ.....	469
23.3	ΕΚΜΑΙΕΥΣΗ ΓΝΩΣΗΣ.....	473
23.3.1	Προβλήματα στη Διαδικασία Εκμείευσης της Γνώσης.....	474
23.3.2	Μεθοδολογίες Εκμείευσης Γνώσης.....	477
23.3.3	Συμπεράσματα.....	482
23.4	ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΚΑΙ ΈΛΕΓΧΟΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ.....	482
23.4.1	Επαλήθευση.....	482
23.4.2	Έλεγχος Αξιοπιστίας.....	488
23.5	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΝΩΣΗΣ.....	491
23.5.1	Γλώσσες Προγραμματισμού ΤΝ.....	492
23.5.2	Εργαλεία Τεχνολογίας Γνώσης.....	497
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	501
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ.....	502
	<b>ΜΕΡΟΣ ΣΤ: Εφαρμογές Συστημάτων Γνώσης.....</b>	<b>509</b>
<b>24</b>	<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ.....</b>	<b>511</b>
24.1	ΕΥΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ.....	512
24.2	ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	514
24.3	ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	516
24.3.1	Παραγωγή και Δοκιμή.....	516
24.3.2	Από τα Δεδομένα σε Πιθανές Λύσεις.....	517



24.3.3	Ιεραρχική Κατηγοριοποίηση Οδηγούμενη από τις Λύσεις.....	518
24.3.4	Ιεραρχική Κατηγοριοποίηση Οδηγούμενη από τα Δεδομένα .....	519
24.4	ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ .....	520
24.4.1	DENDRAL .....	521
24.4.2	MYCIN .....	522
24.4.3	PROSPECTOR .....	528
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	531
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	532
<b>25</b>	<b>ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ.....</b>	<b>539</b>
25.1	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ .....	539
25.1.1	Παράδειγμα Προβλήματος Διαμόρφωσης .....	540
25.1.2	Κρίσιμα Ζητήματα στη Διαμόρφωση .....	542
25.2	ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ .....	543
25.3	ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ .....	544
25.3.1	Επέκταση και Διευθέτηση .....	545
25.3.2	Σταδιακή Εργασία με Πρόβλεψη .....	546
25.3.3	Πρόταση και Αναθεώρηση.....	547
25.4	ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ .....	548
25.4.1	XCON .....	548
25.4.2	MYCIN .....	552
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	553
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	553
<b>26</b>	<b>ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΔΙΟΡΘΩΣΗ ΒΛΑΒΩΝ.....</b>	<b>557</b>
26.1	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ .....	557
26.2	ΓΕΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ .....	558
26.2.1	Χώροι Αναζήτησης .....	558
26.2.2	Βασικές Λειτουργίες της Διάγνωσης.....	560
26.3	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΈΛΕΓΧΟΣ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ .....	561
26.3.1	Είδος Μοντέλου .....	562
26.3.2	Πολυπλοκότητα Βλάβης .....	563
26.3.3	Ιεραρχία Υποθέσεων .....	565
26.3.4	Αλληλεπίδραση Βλαβών.....	565
26.4	ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ .....	567
26.4.1	Εντροπία του Shannon.....	567
26.5	ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ .....	569
26.5.1	DARN .....	569
26.5.2	INTERNIST .....	571
26.5.3	SOPHIE-III .....	575
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	576
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	576
	<b>ΜΕΡΟΣ Ζ: Συστήματα Πρακτόρων.....</b>	<b>585</b>
<b>27</b>	<b>ΕΥΦΥΕΙΣ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ.....</b>	<b>587</b>
27.1	ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΑΚΤΟΡΩΝ .....	588

27.1.1	Ορισμοί Πρακτόρων .....	589
27.1.2	Χαρακτηριστικά Πρακτόρων .....	591
27.2	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΚΑΙ ΑΦΗΡΗΜΕΝΕΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ .....	592
27.2.1	Περιβάλλοντα Πρακτόρων .....	593
27.2.2	Αφηρημένες Αρχιτεκτονικές Πρακτόρων .....	593
27.3	ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΜΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	596
27.3.1	Πράκτορες Βασισμένοι στη Λογική.....	597
27.3.2	Πράκτορες με Πεπειθήσεις-Επιθυμίες-Προθέσεις.....	597
27.4	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΙΚΟΙ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ.....	599
27.5	ΥΒΡΙΔΙΚΟΙ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ .....	601
27.6	ΚΙΝΗΤΟΙ ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ.....	604
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	607
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	607
<b>28</b>	<b>ΠΟΛΥΠΡΑΚΤΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....</b>	<b>609</b>
28.1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΈΝΝΟΙΕΣ .....	610
28.1.1	Επικοινωνία και Αλληλεπίδραση .....	611
28.2	ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΚΑΙ ΓΛΩΣΣΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ .....	613
28.2.1	Η Γλώσσα Επικοινωνίας KQML.....	615
28.2.2	Η Γλώσσα Επικοινωνίας FIPA ACL.....	620
28.3	ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ .....	623
28.3.1	Πρωτόκολλα Βασισμένα στην Οργάνωση.....	624
28.3.2	Πρωτόκολλα Σύναψης Συμβολαίων .....	624
28.3.3	Πολυπρακτορικός Σχεδιασμός .....	627
28.3.4	Πρωτόκολλα Διαπραγμάτευσης .....	627
28.4	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....	629
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	631
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	631
<b>29</b>	<b>ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ.....</b>	<b>637</b>
29.1	Το Όραμα του Σημασιολογικού Διαδικτύου .....	638
29.2	ΟΝΤΟΛΟΓΙΕΣ, ΠΡΑΚΤΟΡΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ .....	641
29.2.1	Οντολογίες.....	641
29.2.2	Οι Πράκτορες στο Σημασιολογικό Διαδίκτυο .....	643
29.2.3	Διαδικτυακές Υπηρεσίες .....	647
29.3	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ.....	649
29.3.1	Κωδικοποίηση και Διευθυνσιοδότηση Εγγράφων .....	650
29.3.2	Αναπαράσταση Περιεχομένου Εγγράφων .....	651
29.3.3	Αναπαράσταση Νοήματος.....	652
29.3.4	Καθορισμός Λεξιλογίου .....	653
29.3.5	Λογική, Αποδείξεις και Εξηγήσεις.....	654
29.3.6	Έλεγχος Αξιοπιστίας.....	654
29.4	ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΟΥ ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ .....	656
29.4.1	Το Μοντέλο Περιγραφής Διαδικτυακών Πόρων RDF .....	656
29.4.2	Η Γλώσσα Οντολογιών Διαδικτύου OWL .....	680
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	688
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	688
<b>30</b>	<b>ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....</b>	<b>693</b>

30.1	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ .....	693
30.1.1	Κατανόηση Φυσικής Γλώσσας .....	694
30.1.2	Παραγωγή Φυσικής Γλώσσας .....	700
30.1.3	Εφαρμογές Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας.....	701
30.1.4	Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας και PROLOG .....	703
30.2	ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΟΡΑΣΗ .....	706
30.2.1	Ψηφιακή Περιγραφή Εικόνας.....	706
30.2.2	Στάδια Επεξεργασίας.....	707
30.2.3	Εφαρμογές Μηχανικής Όρασης .....	709
30.3	ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ.....	709
30.3.1	Τα Μέρη ενός Ρομπότ .....	710
30.3.2	Είδη Ρομπότ .....	713
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	720
	ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ .....	720

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ..... 725**

### **Π1 PROLOG ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ..... 727**

Π1.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΛΩΣΣΑ PROLOG.....	727
Π1.1.1	Ιστορική Αναδρομή.....	727
Π1.1.2	Διαφορές Διαδικαστικών Γλωσσών και PROLOG .....	728
Π1.1.3	Προγραμματίζοντας στην PROLOG.....	728
Π1.1.4	Η Σύνταξη της PROLOG .....	731
Π1.1.5	Εκτέλεση Προγραμμάτων Prolog .....	732
Π1.1.6	Αναδρομή και Αναδρομικές Δομές .....	734
Π1.1.7	Ενσωματωμένα Κατηγορήματα .....	738
Π1.2	Η PROLOG ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ.....	743
Π1.2.1	Αναπαράσταση Προβλημάτων .....	743
Π1.2.2	Αλγόριθμοι Αναζήτησης.....	746
Π1.2.3	Αναπαράσταση Γνώσης .....	750
Π1.2.4	Σχεδιασμός Ενεργειών .....	755
Π1.2.5	Συστήματα Πρακτόρων .....	759
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	770

### **Π2 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΝΟΝΩΝ CLIPS ..... 771**

Π2.1	ΔΟΜΗ ΤΟΥ CLIPS .....	772
Π2.2	ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΟΥ CLIPS .....	772
Π2.2.1	Βασικά Δομικά Στοιχεία .....	773
Π2.2.2	Μεταβλητές .....	773
Π2.2.3	Γεγονότα .....	774
Π2.2.4	Κανόνες .....	776
Π2.2.5	Ταυτοποίηση .....	777
Π2.3	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....	778
Π2.4	ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ .....	779
Π2.4.1	Βασικές Αριθμητικές Συναρτήσεις .....	779
Π2.4.2	Σύγκριση Αριθμών.....	780
Π2.4.3	Λογικές Συναρτήσεις.....	780
Π2.4.4	Έλεγχος Τύπου .....	781

Π2.4.5 Χειρισμός Πολλαπλών Τιμών .....	781
Π2.4.6 Είσοδος - Έξοδος .....	783
Π2.4.7 Ανάθεση Τιμής σε Μεταβλητή .....	784
Π2.4.8 Έλεγχος Ροής Προγράμματος.....	784
Π2.4.9 Ορισμός Συναρτήσεων Χρήστη.....	786
Π2.5 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΙΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΩΝ .....	786
Π2.6 ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ .....	790
Π2.6.1 Έλεγχος Τιμών .....	793
Π2.6.2 Αλλαγή Τιμής Ιδιότητας .....	794
Π2.7 ΕΠΙΛΥΣΗ ΣΥΓΚΡΟΥΣΕΩΝ ΚΑΝΟΝΩΝ .....	795
Π2.7.1 Προτεραιότητα Κανόνων .....	795
Π2.7.2 Στρατηγικές Επίλυσης Συγκρούσεων .....	796
Π2.8 Η ΓΛΩΣΣΑ COOL .....	797
Π2.8.1 Προκαθορισμένες Κλάσεις Συστήματος .....	798
Π2.8.2 Ορισμός Κλάσεων Χρήστη .....	798
Π2.8.3 Ορισμός Στιγμιότυπων .....	803
Π2.8.4 Χειρισμός Στιγμιότυπων .....	805
Π2.8.5 Ορισμός Μεθόδων.....	807
Π2.8.6 Χρήση Αντικειμένων σε Κανόνες.....	809
Π2.8.7 Ερωτήσεις και Ενέργειες σε Ομάδες Αντικειμένων .....	810
Π2.9 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ .....	816
Π2.9.1 Αντιμετώπιση Άμεσου Κινδύνου.....	816
Π2.9.2 Κίνηση Ρομπότ .....	818
Π2.9.3 Διάγνωση Βλάβης Βασισμένης σε Μοντέλο .....	821
Π2.10 ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ CLIPS.....	824
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	826
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....</b>	<b>827</b>
<b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ.....</b>	<b>839</b>