

Τεχνητή Νοημοσύνη

Αρχές και Εφαρμογές για την Ανάπτυξη
Συστημάτων με Τεχνολογίες Νοημοσύνης

3^η Έκδοση

Michael Negnevitsky

Πανεπιστήμιο της Τασμανίας

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:

Νίκος Φακωτάκης

Καθηγητής Πανεπιστημίου Πατρών

ΜΕΤΑΦΡΑΣΗ:

Ε. Γκαγκάτσιου

Ηλεκτρονικός Μηχανικός

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ

**Τίτλος πρωτοτύπου: Artificial Intelligence, Third Edition
Michael Negnevitsky**

Αποκλειστικότητα για την ελληνική γλώσσα: **ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ**

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ - ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΓΡΑΦΕΙΑ:

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

Φιλίππου 91, Τ.Κ. 546 35

Τηλ. 2310 247887, 2310 213912, Fax. 2310 210729

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟ:

ΑΘΗΝΑ

Χαρ. Τρικούπη 16 (Ύψος Ακαδημίας), Τ.Κ. 106 81

Τηλ. 210 3648055, Τηλ./ Fax. 210 3632600

Internet:

e-mail: info@tziola.gr

<http://www.tziola.gr>



Copyright © 2017 ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ

Copyright © Pearson Higher Education, Inc.

ISBN 978-960-418-719-5

Σημείωση:

1. Το υλικό που παρέχεται στο παρόν βιβλίο είναι προϊόν μετάφρασης του αντίστοιχου ξενόγλωσσου. Η εταιρεία «Εκδόσεις Τζιόλα» έχει προσπαθήσει να προσφέρει στο κοινό μια όσο πιο αξιόπιστη και χωρίς λάθη μετάφραση και δε φέρει καμία ευθύνη για τυχόν παραφράσεις, λάθη, αβλεψίες ή παραλείψεις στην απόδοση της μετάφρασης. Η αγορά του συγκεκριμένου εγχειριδίου γίνεται με αποκλειστική ευθύνη του αγοραστή.
2. Η εταιρεία «Εκδόσεις Τζιόλα» δε φέρει ευθύνη για τη λειτουργία ή την ακρίβεια των URL που αναφέρονται στο παρόν βιβλίο, ούτε μπορεί να εγγυηθεί ότι το περιεχόμενο στους αναφερόμενους ιστότοπους είναι, ή θα παραμείνει, ακριβές ή κατάλληλο για οποιαδήποτε συγκεκριμένη χρήση.

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος του βιβλίου με οποιοδήποτε μέσο (**φωτοτυπία**, εκτύπωση, μικροφίλμ, αποθήκευση σε αρχείο πληροφοριών ή άλλη μηχανική ή ηλεκτρονική μέθοδο) χωρίς την έγγραφη άδεια του εκδότη.

No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a data base or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Περιεχόμενα

Πρόλογος	xī
Πρόλογος της τρίτης έκδοσης	xiii
Επισκόπηση της ύλης	xv
Ευχαριστίες	xix
1 Νοήμονα Συστήματα Βασισμένα στη Γνώση: Εισαγωγή	1
1.1 Μηχανές με νοημοσύνη: Είναι εφικτό;	1
1.2 Σύντομο χρονικό της τεχνητής νοημοσύνης: Από τον Μεσαίωνα της άγνοιας στην εποχή των συστημάτων γνώσης	4
1.3 Σύνοψη	18
Ερωτήσεις επανάληψης	22
Παραπομπές	22
2 Έμπειρα συστήματα βασιζόμενα σε κανόνες	25
2.1 Εισαγωγή: Τι είναι γνώση;	25
2.2 Οι κανόνες ως μέθοδος αναπαράστασης γνώσης	26
2.3 Οι βασικοί συντελεστές της ομάδας ανάπτυξης ενός έμπειρου συστήματος	28
2.4 Η δομή ενός βασιζόμενου σε κανόνες έμπειρου συστήματος	30
2.5 Ζωτικά χαρακτηριστικά ενός έμπειρου συστήματος	33
2.6 Μέθοδοι παραγωγής συμπερασμάτων: ορθή και ανάστροφη ακολουθία εκτέλεσης	35
1.7 MEDIA ADVISOR: Ανάπτυξη και λειτουργία ενός βασιζόμενου σε κανόνες έμπειρου συστήματος	41
2.8 Επίλυση συγκρούσεων	47
2.9 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των βασιζόμενων σε κανόνες έμπειρων συστημάτων	50
2.10 Σύνοψη	51
Ερωτήσεις επανάληψης	53
Παραπομπές	54
3 Διαχείριση αβεβαιότητας στα βασιζόμενα σε κανόνες έμπειρα συστήματα	55
3.1 Εισαγωγή: Τι είναι η αβεβαιότητα;	55
3.2 Σύντομη εισαγωγή στη θεωρία πιθανοτήτων	57
3.3 Συλλογιστική κατά Bayes	61
3.4 ΕΜΠΕΙΡΟ ΣΥΣΤΗΜΑ FORECAST: Συλλογιστική κατά Bayes για συγκέντρωση ενδείξεων και πρόγνωση του καιρού	65
3.5 Μεροληψία της Μπεϋζιανής μεθόδου	72
3.6 Θεωρία συντελεστών βεβαιότητας και συλλογιστική βασισμένη σε ενδείξεις	74
3.7 Το έμπειρο σύστημα FORECAST με εφαρμογή της θεωρίας συντελεστών βεβαιότητας	80

3.8	Συλλογιστική κατά Bayes ή θεωρία συντελεστών βεβαιότητας; Σύγκριση, ισχυρά και αδύνατα σημεία	82
3.9	Σύνοψη Ερωτήσεις επανάληψης Παραπομπές	84 85 85
4	Ασαφής έμπειρα συστήματα	87
4.1	Εισαγωγή: Τι είναι η ασαφής σκέψη;	87
4.2	Ασαφής σύνολα	89
4.3	Λεκτικές μεταβλητές και φράκτες	94
4.4	Πράξεις επί ασαφών συνόλων	97
4.5	Ασαφείς κανόνες	103
4.6	Ασαφής συμπερασμός	106
4.7	Κατασκευή ενός ασαφούς έμπειρου συστήματος	113
4.8	Σύνοψη Ερωτήσεις επανάληψης Παραπομπές Βιβλιογραφία	125 126 127 127
5	Έμπειρα συστήματα βασιζόμενα σε πλαίσια	131
5.1	Εισαγωγή: Τι είναι ένα πλαίσιο;	131
5.2	Τα πλαίσια ως τεχνική αναπαράστασης γνώσης	133
5.3	Κληρονομικότητα στα βασιζόμενα σε πλαίσια συστήματα	138
5.4	Μέθοδοι και δαίμονες	142
5.5	Αλληλεπίδραση πλαισίων και κανόνων	146
5.6	Buy Smart: Ένα βασιζόμενο σε πλαίσια έμπειρο σύστημα	149
5.7	Σύνοψη Ερωτήσεις επανάληψης Παραπομπές Βιβλιογραφία	161 163 163 164
6	Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα	165
6.1	Εισαγωγή: Πώς λειτουργεί ο ανθρώπινος εγκέφαλος;	165
6.2	Ο νευρώνας ως ένα απλό υπολογιστικό στοιχείο	168
6.3	Το perceptron	170
6.4	Πολυεπίπεδα νευρωνικά δίκτυα	175
6.5	Επιταχυνόμενη μάθηση σε πολυεπίπεδα νευρωνικά δίκτυα	185
6.6	Το δίκτυο Hopfield	188
6.7	Αμφίδρομη συσχετιστική μνήμη	196
6.8	Αυτο-οργανούμενα νευρωνικά δίκτυα	200
6.9	Σύνοψη Ερωτήσεις επανάληψης Παραπομπές	212 215 216
7	Εξελικτικός υπολογισμός	219
7.1	Εισαγωγή: Υπάρχει νοημοσύνη στην εξέλιξη;	219
7.2	Προσομοίωση της φυσικής εξέλιξης	219
7.3	Γενετικοί αλγόριθμοι	222
7.4	Πού οφείλεται η αποτελεσματικότητα των γενετικών αλγόριθμων;	232

7.5	Μελέτη περίπτωσης: χρονοπρογραμματισμός συντήρησης με χρήση γενετικών αλγόριθμων	235
7.6	Εξελικτικές στρατηγικές	242
7.7	Γενετικός προγραμματισμός	245
7.8	Σύνοψη	254
	Ερωτήσεις επανάληψης	255
	Παραπομπές	256
	Βιβλιογραφία	257
8	Υβριδικά νοήμονα συστήματα	259
8.1	Εισαγωγή: Συνδυάζεται η γερμανική τεχνολογία με το ιταλικό αμόρε;	259
8.2	Νευρωνικά έμπειρα συστήματα	261
8.3	Νευροασαφή συστήματα	268
8.4	ANFIS: Ένα προσαρμοστικό νευροασαφές σύστημα συμπερασμού	277
8.5	Εξελικτικά νευρωνικά δίκτυα	285
8.6	Εξελικτικά συστήματα βασισζόμενα στην ασαφή λογική	290
8.7	Σύνοψη	296
	Ερωτήσεις επανάληψης	297
	Παραπομπές	298
9	Μηχανική γνώσης	301
9.1	Εισαγωγή: Τι είναι η μηχανική γνώσης;	301
9.2	Μπορεί ένα έμπειρο σύστημα να δώσει λύση στο πρόβλημά μου;	308
9.3	Μπορεί ένα ασαφές έμπειρο σύστημα να δώσει λύση στο πρόβλημά μου;	317
9.4	Μπορεί ένα νευρωνικό δίκτυο να δώσει λύση στο πρόβλημά μου;	323
9.5	Μπορεί ένας γενετικός αλγόριθμος να δώσει λύση στο πρόβλημά μου;	343
9.6	Μπορεί ένα υβριδικό νοήμον σύστημα να δώσει λύση στο πρόβλημά μου;	348
9.7	Σύνοψη	357
	Ερωτήσεις επανάληψης	359
	Παραπομπές	362
10	Εξόρυξη δεδομένων και ανακάλυψη γνώσης	365
10.1	Εισαγωγή: Τι είναι η εξόρυξη δεδομένων;	365
10.2	Στατιστικές μέθοδοι και οπτικοποίηση δεδομένων	369
10.3	Ανάλυση κύριων συνιστωσών	374
10.4	Σχεσιακές βάσεις δεδομένων και υποβολή ερωτημάτων σε βάσεις δεδομένων	386
10.5	Αποθήκες και πολυδιάστατη ανάλυση δεδομένων	391
10.6	Δένδρα αποφάσεων	401
10.7	Κανόνες συσχέτισης και ανάλυση καλαθιού αγορών	410
10.8	Σύνοψη	418
	Ερωτήσεις επανάληψης	420
	Παραπομπές	421
	Γλωσσάριο Όρων	425
	Παράρτημα: Εργαλεία Ανάπτυξης Συστημάτων ΤΝ	451
	Ευρετήριο	471