

Python

για Προγραμματιστές

Απόδοση: **Αριστόνους Μιχ. Τροχάνης**
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ
PhD Carnegie-Mellon U., Pgh, USA

 **Εκδόσεις: Μ. Γκιούρδας**

Ζωοδόχου Πηγής 70-74 - Τηλ.: 210 3630219
106 81 Αθήνα, 2021
www.mgiurdas.gr

Τίτλος Πρωτοτύπου:

Python for Programmers

ISBN: 978-0-13-522433-5

Copyright © 2019 Pearson Education, Inc.
221 River Street, Hoboken, NJ 07030

Αποκλειστικότητα για την Ελληνική Γλώσσα

Εκδόσεις: **Μόσχος Γκιούρδας**



Ζωοδόχου Πηγής 70-74 - Τηλ.: 210 3630219

106 81 Αθήνα, 2021

www.mgiurdas.gr

ISBN: 978-960-512-718-3

Desktop Publishing: mare.gr τηλ.: 210 7481081

Εκτύπωση: Ves Company, τηλ. 210-5711700

Βιβλιοδεσία: Αφοί Ηλιόπουλοι & Ροδόπουλος Π. ΟΕ , τηλ. 210-3477108

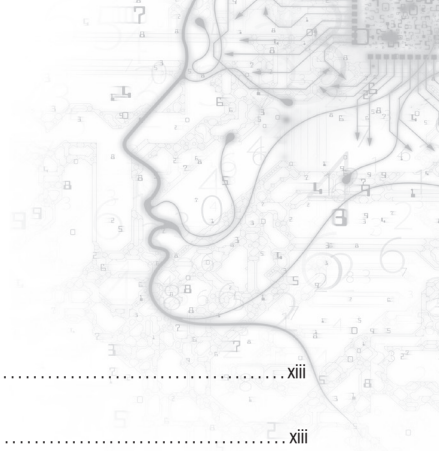
Αναδημοσίευση του βιβλίου σε οποιαδήποτε μορφή, ολόκληρου ή μέρους, καθώς και των περιεχομένων προγραμμάτων, δεν επιτρέπεται χωρίς την έγγραφη εξουσιοδότηση του εκδότη.

*Στη μνήμη του Marvin Minsky,
ενός εκ των ιδρυτών της
τεχνητής νοημοσύνης*

*Ήταν τιμή μου να είμαι φοιτητής σας σε δύο μεταπτυχιακά
μαθήματα τεχνητής νοημοσύνης στο Μ.Ι.Τ. Εμπνεύσατε
τους φοιτητές σας να σκέπτονται πέρα από τα όρια.*

Harvey Deitel

Περιεχόμενα



Πρόλογος.....	xiii
Πριν ξεκινήσετε.....	xiii
1 Εισαγωγή σε Υπολογιστές και Python	1
1.1 Εισαγωγή.....	2
1.2 Γρήγορη Επισκόπηση Βασικών Αρχών της Αντικειμενοστραφούς Τεχνολογίας.....	3
1.3 Python.....	5
1.4 Είναι οι Βιβλιοθήκες!.....	7
1.4.1 Πρότυπη Βιβλιοθήκη Python.....	7
1.4.2 Βιβλιοθήκες Επιστήμης Δεδομένων.....	8
1.5 Δοκιμές: Χρήση IPython και Τετραδίων Jupyter.....	9
1.5.1 Χρήση της Διαδραστικής Λειτουργίας του IPython ως Αριθμομηχανής.....	9
1.5.2 Εκτέλεση ενός Προγράμματος Python με Χρήση του Διερμηνέα IPython.....	10
1.5.3 Συγγραφή και Εκτέλεση Κώδικα Code σ' ένα Τετράδιο Jupyter.....	12
1.6 Το Υπολογιστικό Νέφος και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων.....	16
1.6.1 Το Νέφος.....	16
1.6.2 Διαδίκτυο των Πραγμάτων.....	17
1.7 Πόσο Μεγάλα Είναι τα Μεγάλα Δεδομένα;.....	17
1.7.1 Ανάλυση Μαζικών Δεδομένων.....	22
1.7.2 Επιστήμη Δεδομένων και Μαζικά Δεδομένα Κάνουν τη Διαφορά: Περιπτώσεις Χρήσης.....	23
1.8 Μελέτη Περίπτωσης — Μία Εφαρμογή Μαζικών Δεδομένων για Κινητά.....	24
1.9 Εισαγωγή στην Επιστήμη Δεδομένων: Τεχνητή Νοημοσύνη — στην Τομή Πληροφορικής και Επιστήμης Δεδομένων.....	26
1.10 Σύνοψη.....	29
2 Εισαγωγή στον Προγραμματισμό με Python	31
2.1 Εισαγωγή.....	32
2.2 Μεταβλητές και Εντολές Εκχώρησης.....	32
2.3 Αριθμητική.....	33
2.4 Συνάρτηση print και Εισαγωγή σε Συμβολοσειρές σε Μονές και Διπλές Αποστρώφους.....	36
2.5 Συμβολοσειρές σε Τριπλές Αποστρώφους.....	38
2.6 Λήψη Δεδομένων από τον Χρήστη.....	39
2.7 Λήψη Αποφάσεων: Εντολή if και Τελεστές Σύγκρισης.....	41
2.8 Αντικείμενα και Δυναμική Πληκτρολόγηση.....	45
2.9 Εισαγωγή στην Επιστήμη Δεδομένων: Βασικά Περιγραφικά Στατιστικά Στοιχεία.....	46
2.10 Σύνοψη.....	48

3	Εντολές Ελέγχου	49
3.1	Εισαγωγή.....	50
3.2	Εντολές Ελέγχου.....	50
3.3	Εντολή <code>if</code>	51
3.4	Εντολές <code>if...else</code> και <code>if...elif...else</code>	52
3.5	Εντολή <code>while</code>	55
3.6	Εντολή <code>for</code>	55
3.6.1	Επανάληψιμα, Λίστες και Επανάληπτες.....	56
3.6.2	Ενσωματωμένη Συνάρτηση <code>range</code>	57
3.7	Επαυξημένες Εκχωρήσεις.....	57
3.8	Επανάληψη Ελεγχόμενη Μέσω Ακολουθίας: Μορφοποιημένες Συμβολοσειρές.....	58
3.9	Επανάληψη Ελεγχόμενη Μέσω Τιμής τερματισμού.....	59
3.10	Ενσωματωμένη Συνάρτηση <code>range</code> : Μία Βαθύτερη Ματιά.....	60
3.11	Χρήση του Τύπου <code>Decimal</code> για Νομισματικά Ποσά.....	61
3.12	Εντολές <code>break</code> και <code>continue</code>	64
3.13	Λογικοί Τελεστές <code>and</code> , <code>or</code> και <code>not</code>	65
3.14	Εισαγωγή Στην Επιστήμη Δεδομένων: Μέτρα Κεντρικής Τάσης – Μέσος Όρος, Διάμεσος και Επικρατούσα Τιμή.....	67
3.15	Σύνοψη.....	69
4	Συναρτήσεις	71
4.1	Εισαγωγή.....	72
4.2	Ορισμός Συναρτήσεων.....	72
4.3	Συναρτήσεις με Πολλαπλές Παραμέτρους.....	75
4.4	Γέννηση Τυχαίων Αριθμών.....	76
4.5	Μελέτη Περίπτωσης: Ένα Παιχνίδι Τύχης.....	78
4.6	Πρότυπη Βιβλιοθήκη <code>Python</code>	81
4.7	Συναρτήσεις του Αρθρώματος <code>math</code>	82
4.8	Χρήση της Αυτόματης Συμπλήρωσης <code>Tab</code> του <code>IPython</code> για Ανακάλυψη.....	83
4.9	Προεπιλεγμένες Τιμές Παραμέτρων.....	85
4.10	Ορίσματα-Δεσμευμένες Λέξεις.....	85
4.11	Λίστες Αυθαίρετου Αριθμού Ορισμάτων.....	86
4.12	Μέθοδοι: Συναρτήσεις που Ανήκουν σε Αντικείμενα.....	87
4.13	Κανόνες Εμβέλειας.....	87
4.14	<code>import</code> : Μία Βαθύτερη Ματιά.....	89
4.15	Μεταβίβαση Ορισμάτων σε Συναρτήσεις: Μία Βαθύτερη Ματιά.....	90
4.16	Αναδρομή.....	93
4.17	Προγραμματισμός Συναρτησιακού Ύφους.....	95
4.18	Εισαγωγή στην Επιστήμη Δεδομένων: Μέτρα Διασποράς.....	97
4.19	Σύνοψη.....	98
5	Ακολουθίες: Λίστες και Πλειάδες	101
5.1	Εισαγωγή.....	102
5.2	Λίστες.....	102

5.3	Πλειάδες.....	106
5.4	Αποσκευασία Ακολουθιών.....	108
5.5	Τεμαχισμός Ακολουθιών.....	110
5.6	Εντολή del.....	112
5.7	Μεταβίβαση Λιστών σε Συναρτήσεις.....	113
5.8	Ταξινόμηση Λιστών.....	115
5.9	Αναζήτηση σε Ακολουθίες.....	116
5.10	Άλλες Μέθοδοι Λιστών.....	117
5.11	Προσομοίωση Στοιβών με Λίστες.....	119
5.12	Κατανοήσεις Λίστας.....	120
5.13	Γεννήτριες Εκφράσεις.....	121
5.14	Διήθηση, Απεικόνιση και Αναγωγή.....	122
5.15	Άλλες Συναρτήσεις που Επεξεργάζονται Ακολουθίες.....	124
5.16	Δισδιάστατες Λίστες.....	126
5.17	Εισαγωγή στην Επιστήμη Δεδομένων: Προσομοίωση και Στατικές Απεικονίσεις.....	128
5.17.1	Δείγματα Γραφημάτων για 600, 60,000 και 6,000,000 Ρίψεις Ζαριού.....	128
5.17.2	Απεικόνιση Συχνοτήτων και Ποσοτών Εμφάνισης Πλευρών Ζαριού.....	129
5.18	Σύνοψη.....	135
6	Λεξικά και Σύνολα	137
6.1	Εισαγωγή.....	138
6.2	Λεξικά.....	138
6.2.1	Δημιουργία ενός λεξικού.....	138
6.2.2	Επαναλήψεις Διαμέσου Λεξικού.....	139
6.2.3	Βασικές Λειτουργίες Λεξικών.....	140
6.2.4	Μέθοδοι Λεξικών keys και values.....	141
6.2.5	Συγκρίσεις Λεξικών.....	143
6.2.6	Παράδειγμα: Λεξικό με Βαθμούς Φοιτητών.....	143
6.2.7	Παράδειγμα: Καταμέτρηση Λέξεων.....	144
6.2.8	Μέθοδος Λεξικών update.....	146
6.2.8	Κατανοήσεις Λεξικού.....	146
6.3	Σύνολα.....	147
6.3.1	Σύγκριση Συνόλων.....	148
6.3.2	Μαθηματικές Πράξεις Συνόλων.....	150
6.3.3	Τελεστές και Μέθοδοι Μεταβολής Συνόλων.....	151
6.3.4	Κατανοήσεις Συνόλου.....	152
6.4	Εισαγωγή στην Επιστήμη Δεδομένων: Δυναμικές Απεικονίσεις.....	152
6.4.1	Πώς Λειτουργεί η Δυναμική Απεικόνιση.....	153
6.4.2	Υλοποίηση μίας Δυναμικής Απεικόνισης.....	155
6.5	Σύνοψη.....	158
7	Προσανατολισμένος σε Ανάλυση Πινάκων Προγραμματισμός με τη NumPy	159
7.1	Εισαγωγή.....	160
7.2	Δημιουργία Πινάκων από Υφιστάμενα Δεδομένα.....	160
7.3	Χαρακτηριστικά Πινάκων.....	161

7.4	Συμπλήρωση Πινάκων (array) με Συγκεκριμένες Τιμές.....	163
7.5	Δημιουργία Πινάκων από Διαμερίσεις.....	164
7.6	Απόδοση Λίστας έναντι Πινάκων: Εισαγωγή της %timeit.....	165
7.7	Τελεστές Πινάκων.....	167
7.8	Μέθοδοι Υπολογισμών της NumPy.....	169
7.9	Καθολικές Συναρτήσεις.....	170
7.10	Δεικτοδότηση και Τεμαχισμός.....	171
7.11	Όψεις: Ρηχά Αντίγραφα.....	173
7.12	Βαθιά Αντίγραφα.....	174
7.13	Ανασχηματισμός και Αναστροφή.....	175
7.14	Εισαγωγή στην Επιστήμη Δεδομένων: pandas Series και DataFrame.....	177
	7.14.1 pandas Series.....	178
	7.14.2 DataFrames.....	182
7.15	Σύνοψη.....	189
8	Συμβολοσειρές: Μία Βαθύτερη Ματιά	191
8.1	Εισαγωγή.....	192
8.2	Μορφοποίηση Συμβολοσειρών.....	193
	8.2.1 Τύποι Παρουσίασης.....	193
	8.2.2 Πλάτη Πεδίων και Στοίχιση.....	194
	8.2.3 Αριθμητική Μορφοποίηση.....	195
	8.2.4 Μέθοδος Συμβολοσειρών format.....	195
8.3	Συνένωση και Επανάληψη Συμβολοσειρών.....	196
8.4	Περικοπή Κενού Χώρου από Συμβολοσειρές.....	197
8.5	Εναλλαγή Πεζών – Κεφαλαίων Γραμμάτων.....	197
8.6	Τελεστές Σύγκρισης για Συμβολοσειρές.....	198
8.7	Αναζήτηση για Υποσυμβολοσειρές.....	198
8.8	Αντικατάσταση Υποσυμβολοσειρών.....	199
8.9	Διαίρεση και Σύνδεση Συμβολοσειρών.....	200
8.10	Χαρακτήρες και Μέθοδοι Ελέγχου Χαρακτήρων.....	202
8.11	Ανεπεξέργαστες Συμβολοσειρές.....	203
8.12	Εισαγωγή στις Κανονικές Εκφράσεις.....	203
	8.12.1 Άρθρωμα re και Συνάρτηση fullmatch.....	204
	8.12.2 Αντικατάσταση Υποσυμβολοσειρών και Διαίρεση Συμβολοσειρών.....	207
	8.12.3 Άλλες Συναρτήσεις Αναζήτησης: Προσπέλαση Ταυτίσεων.....	208
8.13	Εισαγωγή στην Επιστήμη Δεδομένων: Pandas, Κανονικές Εκφράσεις και Προεπεξεργασία Δεδομένων.....	210
8.14	Σύνοψη.....	214
9	Αρχεία και Εξαιρέσεις	217
9.1	Εισαγωγή.....	218
9.2	Αρχεία.....	219
9.3	Επεξεργασία Αρχείων Κειμένου.....	219
	9.3.1 Εγγραφή σε Αρχείο Κειμένου: Εισαγωγή της Εντολής with.....	220
	9.3.2 Ανάγνωση Δεδομένων από Αρχείο Κειμένου.....	221

9.4	Ενημέρωση Αρχείων Κειμένου	222
9.5	Σειριοποίηση με JSON	223
9.6	Εστίαση στην Ασφάλεια: Σειριοποίηση και Αποσειριοποίηση <code>pickle</code>	226
9.7	Πρόσθετες Παρατηρήσεις για Αρχεία	226
9.8	Χειρισμός Εξαιρέσεων	227
9.8.1	Διαίρεση με Μηδέν και Μη Έγκυρα Δεδομένα	227
9.8.2	Εντολές <code>try</code>	228
9.8.3	Σύλληψη Πολλαπλών Εξαιρέσεων σε μία Πρόταση <code>except</code>	230
9.8.4	Τι Εξαιρέσεις Εγείρουν μία Συνάρτηση ή μία Μέθοδος;	230
9.8.5	Τι Κώδικας Πρέπει να Περιλαμβάνεται σε μία Πλοκάδα <code>try</code> ;	230
9.9	Πρόταση <code>finally</code>	231
9.10	Ρητή Έγερση Εξαίρεσης	233
9.11	(Προαιρετική) Εκτύλιξη Στοιβάς και Ίχνη	233
9.12	Εισαγωγή στην Επιστήμη Δεδομένων: Εργασία με Αρχεία CSV	235
9.12.1	Άρθρωμα <code>csv</code> της Πρότυπης Βιβλιοθήκης Python	235
9.12.2	Ανάγνωση Αρχείων CSV σε <code>Pandas DataFrame</code>	237
9.12.3	Ανάγνωση του Συνόλου Δεδομένων <code>Titanic Disaster</code>	238
9.12.4	Απλή Ανάλυση Δεδομένων με το Σύνολο Δεδομένων <code>Titanic Disaster</code>	239
9.12.5	Ιστογράμμα Ηλικιών Επιβατών	240
9.13	Σύνοψη	241
10	Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός	243
10.1	Εισαγωγή	244
10.2	Εξειδικευμένη Κλάση <code>Account</code>	246
10.2.1	Δοκιμές της Κλάσης <code>Account</code>	246
10.2.2	Ορισμός της Κλάσης <code>Account</code>	248
10.2.3	Σύνθεση: Αναφορές σε Αντικείμενα ως Μέλη Κλάσεων	249
10.3	Έλεγχος Πρόσβασης σε Χαρακτηριστικά	249
10.4	Ιδιότητες για Προσπέλαση Δεδομένων	250
10.4.1	Δοκιμές της Κλάσης <code>Time</code>	250
10.4.2	Ορισμός της Κλάσης <code>Time</code>	252
10.4.3	Σημειώσεις Σχεδιασμού του Ορισμού της Κλάσης <code>Time</code>	255
10.5	Προσομοίωση «Ιδιωτικών» Χαρακτηριστικών	256
10.6	Μελέτη Περίπτωσης: Προσομοίωση Ανακατέματος και Μοιράσματος Τράπουλας	258
10.6.1	Δοκιμές των Κλάσεων <code>Card</code> και <code>DeckOfCards</code>	258
10.6.2	Κλάση <code>Card</code> – Εισαγωγή Χαρακτηριστικών της Κλάσης	259
10.6.3	Κλάση <code>DeckOfCards</code>	261
10.6.4	Προβολή Εικόνων Χαρτιών με τη <code>Matplotlib</code>	263
10.7	Κληρονομικότητα: Βασικές Κλάσεις και Υποκλάσεις	266
10.8	Δημιουργία Ιεραρχίας Κληρονομικότητας: Εισαγωγή του Πολυμορφισμού	267
10.8.1	Βασική Κλάση <code>CommissionEmployee</code>	268
10.8.2	Υποκλάση <code>SalariedCommissionEmployee</code>	270
10.8.3	Πολυμορφική Επεξεργασία <code>CommissionEmployee</code> και <code>SalariedCommissionEmployee</code>	274

10.8.4	Σημείωση για τον Προγραμματισμό με Βάση τα Αντικείμενα και τον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό	274
10.9	Duck Typing και Πολυμορφισμός	275
10.10	Υπερφόρτωση Τελεστών	276
10.10.1	Δοκιμές της Κλάσης <code>Complex</code>	277
10.10.2	Ορισμός της Κλάσης <code>Complex</code>	278
10.11	Ιεραρχία Κλάσεων Εξαιρέσεων και Προσαρμοσμένες Εξαιρέσεις	279
10.12	Ονοματισμένες Πλειάδες	280
10.13	Σύντομη Εισαγωγή στις Νέες Κλάσεις Δεδομένων της Python 3.7	281
10.13.1	Δημιουργία μίας Κλάσης Δεδομένων <code>Card</code>	282
10.13.2	Χρήση της Κλάσης Δεδομένων <code>Card</code>	284
10.13.3	Πλεονεκτήματα Κλάσεων Δεδομένων έναντι Ονοματισμένων Πλειάδων	286
10.13.4	Πλεονεκτήματα Κλάσεων Δεδομένων έναντι Παραδοσιακών Κλάσεων	286
10.14	Δοκιμές Μονάδας με Συμβολοσειρές Τεκμηρίωσης και <code>doctest</code>	287
10.15	Χώροι Ονομάτων και Εμβέλεις	290
10.16	Εισαγωγή στην Επιστήμη Δεδομένων: Χρονοσειρές και Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση	293
10.17	Σύνοψη	301
11	Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP)	303
11.1	Εισαγωγή	304
11.2	<code>TextBlob</code>	305
11.2.1	Δημιουργία μίας <code>TextBlob</code>	307
11.2.2	Χωρισμός Κειμένου σε Προτάσεις και Λέξεις	307
11.2.3	Επισημείωση των Μερών του Λόγου	307
11.2.4	Εξαγωγή Ονοματικών Φράσεων	308
11.2.5	Ανάλυση Συναισθήματος με τον Προεπιλεγμένο Αναλυτή Συναισθήματος της <code>TextBlob</code>	309
11.2.6	Ανάλυση Συναισθήματος με τον Αναλυτή <code>NaiveBayesAnalyzer</code>	310
11.2.7	Αναγνώριση και Μετάφραση Γλώσσας	311
11.2.8	Κλίση: Μετατροπή σε Πληθυντικό και Ενικό	312
11.2.9	Έλεγχος και Διόρθωση Ορθογραφίας	313
11.2.10	Κανονικοποίηση: Αποκοπή Θέματος και Ληματοποίηση	314
11.2.11	Συχνότητες Λέξεων	314
11.2.12	Λήψη Ορισμών, Συνωνύμων και αντωνύμων από τη <code>WordNet</code>	315
11.2.13	Αφαίρεση Κοινών Λέξεων	317
11.2.14	v-γράμματα	318
11.3	Οπτικοποίηση Συχνοτήτων Λέξεων με Ραβδογράμματα και Σύννεφα Λέξεων	319
11.3.1	Οπτικοποίηση Συχνοτήτων Λέξεων με την <code>Pandas</code>	319
11.3.2	Οπτικοποίηση Συχνοτήτων Λέξεων με Σύννεφα Λέξεων	321
11.4	Αξιολόγηση αναγνωσιμότητας με την <code>Textastic</code>	324
11.5	Αναγνώριση Ονοματικών Οντοτήτων με τη <code>sraCy</code>	326
11.6	Εντοπισμός Ομοιότητας με τη <code>sraCy</code>	327
11.7	Άλλες Βιβλιοθήκες και Εργαλεία NLP	328
11.8	Εφαρμογές Μηχανικής Μάθησης και Βαθιάς Μάθησης Φυσικής Γλώσσας	328
11.9	Σύνολα Δεδομένων Φυσικής Γλώσσας	329
11.10	Σύνοψη	330

12	Εξόρυξη Δεδομένων Twitter	331
12.1	Εισαγωγή.....	332
12.2	Επισκόπηση των Twitter API.....	334
12.3	Δημιουργία ενός Λογαριασμού Twitter	335
12.4	Λήψη Διαπιστευτηρίων Twitter – Δημιουργία ενός App.....	335
12.5	Τι Περιλαμβάνει ένα Tweet;	337
12.6	Tweepy.....	340
12.7	Πιστοποίηση στο Twitter Μέσω Tweepy.....	341
12.8	Λήψη Πληροφοριών για ένα Λογαριασμό Twitter.....	342
12.9	Εισαγωγή στα Tweepy Cursor: Λήψη των Ακόλουθων και των Φίλων ενός Λογαριασμού	344
12.9.1	Προσδιορισμός των Ακόλουθων ενός Λογαριασμού.....	344
12.9.2	Προσδιορισμός των Ακολουθούμενων από ένα Λογαριασμό.....	346
12.9.3	Λήψη των Πρόσφατων Tweets ενός Χρήστη.....	346
12.10	Αναζήτηση σε Πρόσφατα Tweets.....	347
12.11	Εντοπισμός Δημοφιλών Θεμάτων : Twitter Trends API	349
12.11.1	Μέρη με Δημοφιλή Θέματα	350
12.11.2	Λήψη Λίστας Δημοφιλών Θεμάτων.....	351
12.11.3	Δημιουργία Σύννεφου Λέξεων από Δημοφιλή Θέματα.....	352
12.12	Καθαρισμός/Προεπεξεργασία Tweets για Ανάλυση.....	353
12.13	Twitter Streaming API.....	354
12.13.1	Δημιουργία μίας Υποκλάσης της StreamListener.....	355
12.13.2	Έναρξη Επεξεργασίας της Ροής	357
12.14	Ανάλυση Συναισθήματος Tweets.....	359
12.15	Γεωκωδικοποίηση και Χαρτογράφηση.....	362
12.15.1	Λήψη και Χαρτογράφηση Tweets.....	364
12.15.2	Βοηθητικές Συναρτήσεις στο tweetutilities.py.....	367
12.15.3	Κλάση LocationListener.....	369
12.16	Τρόποι Αποθήκευσης Tweets.....	370
12.17	Twitter και Χρονοσειρές.....	370
12.18	Σύνοψη.....	371
13	IBM Watson και Γνωσιακή Υπολογιστική	373
13.1	Εισαγωγή: IBM Watson και Γνωσιακή Υπολογιστική.....	374
13.2	Λογαριασμός και Κονσόλα IBM Cloud.....	375
13.3	Υπηρεσίες Watson	376
13.4	Πρόσθετες Υπηρεσίες και Εργαλεία	379
13.5	Watson Developer Cloud Python SDK.....	381
13.6	Μελέτη Περίπτωσης: Μεταφραστική Εφαρμογή ως Ταξιδιωτικός Βοηθός.....	381
13.6.1	Πριν να Εκτελέσετε την Εφαρμογή	382
13.6.2	Δοκιμή της Εφαρμογής.....	383
13.6.3	Περιήγηση στο Σενάριο SimpleLanguageTranslator.py	384
13.7	Πόροι Watson.....	394
13.8	Σύνοψη.....	395

14	Μηχανική Μάθηση: Ταξινόμηση, Παλινδρόμηση και Ομαδοποίηση	397
14.1	Εισαγωγή στη Μηχανική Μάθηση.....	398
14.1.1	Scikit-Learn	399
14.1.2	Είδη Μηχανικής Μάθησης.....	400
14.1.3	Σύνολα Δεδομένων Συσκευασμένα με τη Scikit-Learn	402
14.1.4	Βήματα μίας Τυπικής Μελέτης της Επιστήμης Δεδομένων	403
14.2	Μελέτη Περίπτωσης: Ταξινόμηση με Αλγόριθμο k-Πλησιέστερων Γειτόνων και το Σύνολο Δεδομένων Digits, Μέρος 1	403
14.2.1	Αλγόριθμος των k-Πλησιέστερων Γειτόνων.....	404
14.2.2	Φόρτωση του Συνόλου Δεδομένων	406
14.2.3	Απεικόνιση των Δεδομένων.....	409
14.2.4	Διαχωρισμός των Δεδομένων για Εκπαίδευση και Έλεγχο.....	411
14.2.5	Δημιουργία του Μοντέλου	412
14.2.6	Εκπαίδευση του Μοντέλου.....	412
14.2.7	Πρόβλεψη Κατηγοριών Ψηφίων.....	413
14.3	Μελέτη Περίπτωσης: Ταξινόμηση με Αλγόριθμο k-Πλησιέστερων Γειτόνων και το Σύνολο Δεδομένων Digits, Μέρος 2.....	413
14.3.1	Μετρικές Ακρίβειας του Μοντέλου.....	414
14.3.2	Διασταυρωμένη Επικύρωση K-Πτυχών.....	417
14.3.3	Δοκιμή Πολλαπλών Μοντέλων για την Εύρεση του Βέλτιστου.....	418
14.3.4	Ρύθμιση Υπερπαραμέτρων.....	420
14.4	Μελέτη Περίπτωσης: Χρονοσειρά και Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση.....	420
14.5	Μελέτη Περίπτωσης: Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση με το Σύνολο Δεδομένων California Housing.....	425
14.5.1	Φόρτωση του Συνόλου Δεδομένων.....	426
14.5.2	Εξερεύνηση των Δεδομένων με την Pandas.....	428
14.5.3	Απεικόνιση των Χαρακτηριστικών.....	430
14.5.4	Διαχωρισμός Δεδομένων για Εκπαίδευση και Έλεγχο.....	434
14.5.5	Εκπαίδευση του Μοντέλου.....	434
14.5.6	Έλεγχος του Μοντέλου.....	435
14.5.7	Απεικόνιση Αναμενόμενων έναντι Προβλεφθεισών Τιμών.....	436
14.5.8	Μετρικές Μοντέλων Παλινδρόμησης.....	437
14.5.9	Επιλογή του Βέλτιστου Μοντέλου.....	438
14.6	Μελέτη Περίπτωσης: Μη Επιτηρούμενη Μηχανική Μάθηση, Μέρος 1 – Μείωση της Διαστασιμότητας.....	438
14.7	Μελέτη Περίπτωσης: Μη Επιτηρούμενη Μηχανική Μάθηση, Μέρος 2 – Ομαδοποίηση k-Μέσων.....	442
14.7.1	Φόρτωση του Συνόλου Δεδομένων Iris.....	444
14.7.2	Εξερεύνηση του Συνόλου Δεδομένων Iris: Περιγραφικά Στατιστικά με την Pandas.....	446
14.7.3	Απεικόνιση του Συνόλου Δεδομένων μ' ένα Seaborn pairplot.....	447
14.7.4	Χρήση ενός Εκτιμητή kMeans.....	450
14.7.5	Μείωση της Διαστασιμότητας με Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών.....	452
14.7.6	Επιλογή του Βέλτιστου Εκτιμητή Ομαδοποίησης.....	453
14.8	Σύνοψη.....	455

15	Βαθιά Μάθηση	457
15.1	Εισαγωγή.....	458
15.1.1	Εφαρμογές Βαθιάς Μάθησης.....	460
15.1.2	Προγράμματα Επίδειξης Βαθιάς Μάθησης.....	461
15.1.3	Πόροι Keras.....	461
15.2	Σύνολα Δεδομένων Ενσωματωμένα στην Keras.....	461
15.3	Προσαρμοσμένα Περιβάλλοντα Anaconda.....	462
15.4	Νευρωνικά Δίκτυα.....	463
15.5	Τανυστές.....	465
15.6	Συνελκτικά Νευρωνικά Δίκτυα για Όραση· Πολυταξινόμηση με το Σύνολο Δεδομένων MNIST.....	467
15.6.1	Φόρτωση του Συνόλου Δεδομένων MNIST.....	468
15.6.2	Εξερεύνηση Δεδομένων.....	469
15.6.3	Προετοιμασία Δεδομένων.....	471
15.6.4	Δημιουργία του Νευρωνικού Δικτύου.....	473
15.6.5	Εκπαίδευση και Αξιολόγηση του Μοντέλου.....	480
15.6.6	Αποθήκευση και Φόρτωση ενός Μοντέλου.....	485
15.7	Οπτικοποίηση Εκπαίδευσης Νευρωνικού Δικτύου με το TensorBoard.....	486
15.8	CornnetJS: Εκπαίδευση και Οπτικοποίηση Βαθιάς Μάθησης Μέσω Φυλλομετρητή.....	489
15.9	Αναδρομικά Νευρωνικά Δίκτυα για Ακολουθίες· Ανάλυση Συναισθήματος με το Σύνολο Δεδομένων IMDb.....	489
15.9.1	Φόρτωση του Συνόλου Δεδομένων Κριτικών Ταινιών IMDb.....	490
15.9.2	Εξερεύνηση Δεδομένων.....	491
15.9.3	Προετοιμασία Δεδομένων.....	493
15.9.4	Δημιουργία του Νευρωνικού Δικτύου.....	494
15.9.5	Εκπαίδευση και Αξιολόγηση του Μοντέλου.....	496
15.10	Ρύθμιση Μοντέλων Βαθιάς Μάθησης.....	497
15.11	Μοντέλα Cornnet Προεκπαιδευμένα στο ImageNet.....	498
15.12	Σύνοψη.....	499
16	Μαζικά Δεδομένα: Hadoop, Spark, NoSQL και IoT	501
16.1	Εισαγωγή.....	502
16.2	Σχισιακές Βάσεις Δεδομένων και Δομημένη Γλώσσα Ερωτημάτων (SQL).....	506
16.2.1	Βάση Δεδομένων books.....	507
16.2.2	Ερωτήματα SELECT.....	511
16.2.3	Πρόταση WHERE.....	511
16.2.4	Πρόταση ORDER BY.....	512
16.2.5	Συγχώνευση Δεδομένων από Πολλαπλούς Πίνακες: INNER JOIN.....	514
16.2.6	Εντολή INSERT INTO.....	514
16.2.7	Εντολή UPDATE.....	515
16.2.8	Εντολή DELETE FROM.....	516
16.3	Βάσεις Μαζικών Δεδομένων NoSQL και NewSQL: Σύνομη Περιήγηση.....	517
16.3.1	NoSQL Βάσεις Δεδομένων Κλειδιού-Τιμής.....	517
16.3.2	NoSQL Βάσεις Δεδομένων Εγγράφων.....	518

16.3.3	NoSQL Βάσεις Δεδομένων σε Στήλες.....	518
16.3.4	NoSQL Βάσεις Δεδομένων Γράφων.....	519
16.3.5	NewSQL Βάσεις Δεδομένων.....	519
16.4	Μελέτη Περίπτωσης: Μία MongoDB Βάση Δεδομένων Εγγράφων JSON.....	520
16.4.1	Δημιουργία του Συμπλέγματος MongoDB Atlas.....	521
16.4.2	Ροή από Tweets προς τη MongoDB.....	522
16.5	Hadoop.....	530
16.5.1	Επισκόπηση του Hadoop.....	531
16.5.2	Ανασκόπηση Μηκών Λέξεων στο <i>Romeo and Juliet</i> μέσω MapReduce.....	533
16.5.3	Δημιουργία ενός Συμπλέγματος Apache Hadoop στη Microsoft Azure HDInsight.....	533
16.5.4	Συνεχής Ροή Hadoop.....	535
16.5.5	Υλοποίηση Χαρτογράφου.....	536
16.5.6	Υλοποίηση Αναγωγέα.....	537
16.5.7	Προετοιμασία Εκτέλεσης του Παραδείγματος MapReduce.....	537
16.5.8	Εκτέλεση της Εργασίας MapReduce.....	538
16.6	Spark.....	541
16.6.1	Επισκόπηση του Spark.....	541
16.6.2	Docker και Στοιβες Docker της Jupyter.....	542
16.6.3	Μέτρηση Λέξεων με Spark.....	545
16.6.4	Μέτρηση Λέξεων με Spark στη Microsoft Azure.....	548
16.7	Ροή Spark: Μέτρηση Ετικετών Twitter με τη Στοιβή Docker pyspark-notebook.....	551
16.7.1	Αποστολή Συνεχούς Ροής Tweets σε μία Υποδοχή.....	551
16.7.2	Ανασκόπηση Ετικετών Tweets: Εισαγωγή της Spark SQL.....	555
16.8	Διαδίκτυο των Αντικειμένων και Πίνακες Ελέγχου.....	560
16.8.1	Δημοσίευση και Συνδρομή.....	561
16.8.2	Απεικόνιση Δείγματος Ζωντανής Ροής PubNub μ' έναν Πίνακα Ελέγχου Freeboard.....	562
16.8.3	Προσομοίωση ενός Συνδεδεμένου στο Διαδίκτυο Θερμοστάτη σε Python.....	564
16.8.4	Δημιουργία του Πίνακα Ελέγχου με το Freeboard.io.....	566
16.8.5	Δημιουργία ενός Συνδρομητή Python στην PubNub.....	567
16.9	Σύνοψη.....	571