Περιεχόμενα

Εισαγωγή **1**

ΜΕΡΟΣ Ι – Η Γλώσσα Python **3**

1 Εγκατάσταση της Python **4**
1.1 Χρήσιμη ορολογία 6
1.2 Εικονικά Περιβάλλοντα 6
1.2.1 Δημιουργία εικονικών περιβαλλόντων 8
1.3 Άλλες επισημάνσεις 8

2 Ξεκινώντας να γράφουμε κώδικα **10**
2.1 Τι είναι το IDE 10
2.1.1 Τι είναι τα IDE και οι επεξεργαστές κώδικα (code editors) 10
2.1.2 IDE έναντι επεξεργαστή κώδικα 11
2.1.3 Κορυφαία Python IDE 11
2.2 Jupyter Notebooks (Σημειωματάρια Jupyter) 12
2.2.1 Κύρια χαρακτηριστικά της διαδικτυακής εφαρμογής 12
2.2.2 Έγγραφα σημειωματαρίων (notebooks) 13
2.3 Σημειωματάρια και απόρρητο 14
2.4 Δημιουργία νέου εγγράφου σημειωματάριου 15
2.4.1 Ανοίγοντας σημειωματάρια 15
2.5 Διεπαφή χρήστη με Notebook 16
2.5.1 Δομή ενός εγγράφου σημειωματάριου 16
2.6 Βασική ροή εργασίας 18
2.6.1 Συντομεύσεις πληκτρολογίου 19
2.6.2 Άλλες λειτουργίες 19
2.7 Τρέχοντας την εφαρμογή Jupyter Notebook 20

3 Δομές (Τύποι) Δεδομένων στην Python **23**
3.1 Μεταβλητές & Ανάθεση 23
3.2 Μεταβλητές και Βασικές Δομές Δεδομένων 24
3.3 Δομή Δεδομένων Συμβολοσειρά (string) 27
3.4 Δομή Δεδομένων Λίστα (List) 34

3.5 Δομή Δεδομένων Tuple (Πλειάδα) 38
3.5.1 Τύποι πλειάδας Python 40
3.5.2 Πλειάδες χωρίς όνομα 41
3.5.3 Μέθοδοι για πλειάδες 42
3.5.4 Λειτουργίες Python Tuple 42
3.5.5 Ένωση Tuples 42
3.5.6 Σύγκριση πλειάδων 43
3.6 Εμφωλιασμένες Πλειάδες 43
3.7 Δομή Δεδομένων Set (Σύνολο) 43
3.7.1 Πώς να προσθέσετε στοιχεία σε σύνολα 45
3.7.2 Αφαίρεση στοιχείων από υπάρχοντα σύνολα στην Python 46
3.7.3 Μέθοδοι αφαίρεσης στοιχείων προβλέψιμων συνόλων 46
3.7.4 Μέθοδος αφαίρεσης στοιχείων συνόλου 46
3.7.5 Μέθοδος απόρριψης στοιχείων συνόλου 46
3.7.6 Αδειάστε ή διαγράψτε ένα σύνολο στην Python 47
3.7.7 Ένωση δύο συνόλων στην Python 48
3.7.8 Τομή συνόλου Python 48
3.7.9 Συμμετρική διαφορά συνόλου Python 48
3.8 Δομή Δεδομένων Λεξικό (Dictionary) 49
3.8.1 Πρόσβαση σε στοιχεία λεξικού 50
3.8.2 Η `get()` Μέθοδος 50
3.8.3 Η Μέθοδος Dictionary keys() 51
3.8.4 Η Μέθοδος των τιμών values() 51
3.8.5 Η Μέθοδος items() 51
3.8.6 Πώς να προσθέσετε στοιχεία σε ένα λεξικό 52
3.8.7 Πώς να αφαιρέσετε αντικείμενα από ένα λεξικό 52
3.8.8 Αφαίρεση αντικειμένου χρησιμοποιώντας τη μέθοδο pop() 53
3.8.9 Αφαίρεση αντικειμένου με τη λέξη-κλειδί del 53
3.8.10 Αφαίρεση στοιχείου χρησιμοποιώντας τη μέθοδο clear() .. 54
3.9 Εισαγωγή στους πίνακες του NumPy 54
3.9.1 Δημιουργία Πινάκων 58
3.9.2 Εκχώρηση Τιμών 59
3.9.3 Πράξεις με Πίνακες 59
3.9.4 Μετάθεση Πίνακα 61
3.9.5 Λογικές Πράξεις 62

4 Τελεστές **63**
4.1 Τελεστές στην Python 63
4.2 Αριθμητικοί Τελεστές 63

4.3 Τελεστές Ανάθεσης 64
4.4 Τελεστές Σύγκρισης 64
4.5 Λογικοί Τελεστές 65
4.6 Τελεστές Ταυτότητας 65
4.7 Τελεστές Μέλους 66
4.8 Τελεστές Bitwise 66
4.9 Προτεραιότητα Τελεστών 67

5 Δηλώσεις Κλάδων 69
5.1 Δήλωση if-else 69
5.2 Τριαδικοί Τελεστές..... 75

6 Επαναληπτικές Δομές 77
6.1 Ο Βρόχος for..... 77
6.2 Δομή Επανάληψης while 81
6.3 Σύμπτυξη Κώδικα (Comprehensions) 82
6.3.1 Σύμπτυξη Λίστας..... 82
6.3.2 Σύμπτυξη Λεξικού..... 83

7 Συναρτήσεις (Functions) 85
7.0.1 Τα Βασικά των Συναρτήσεων 85
7.0.2 Ενσωματωμένες συναρτήσεις της Python 85
7.0.3 Ορισμός Συναρτήσεων 85
7.0.4 Τι είναι οι docstrings στην Python 91
7.0.5 Πώς πρέπει να είναι μια docstring..... 91
7.1 Τοπικές μεταβλητές και καθολικές Μεταβλητές 93
7.2 *args και **kwargs στην Python 95
7.2.1 Τι είναι τα Python '*args'..... 96
7.2.2 Τι είναι τα Python '**kwargs' 97
7.2.3 Χρήση των '*args' και '**kwargs' στην Python για Κλήση Μιας Συνάρτησης..... 99
7.2.4 Χρήση του '*args' και του '**kwargs' στην Python για ρύθμιση τιμών ενός αντικειμένου 101
7.2.5 *args και **kwargs στην Python – Συχνές Ερωτήσεις 103
7.3 Εμφωλευμένες Συναρτήσεις.....106
7.4 Συναρτήσεις Λάμδα (Lambda Functions) 107
7.5 Συναρτήσεις ως ορίσματα σε άλλες συναρτήσεις 109

8 Αναδρομή (Recursion) 112
8.1 Αναδρομικές Συναρτήσεις 112
8.1.1 Πλεονεκτήματα της χρήσης αναδρομής 113
8.1.2 Μειονεκτήματα της χρήσης αναδρομής 113
8.2 Μέθοδος «Διαίρει Και Βασίλευε» 114

9 Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός (ΑΠ) 117
9.1 Εισαγωγή στον ΑΠ 117
9.2 Κλάση (Class) και Αντικείμενο (Object) 119
9.2.1 Κλάση 119
9.3 Αντικείμενο 121
9.4 Χαρακτηριστικά κλάσης και στοιχείου 124
9.5 Κληρονομικότητα, Ενθυλάκωση και Πολυμορφισμός 129
9.5.1 Κληρονομικότητα 129
9.5.2 Ενθυλάκωση 133
9.5.3 Πολυμορφισμός 137
9.5.4 Κληρονομική κλάση και Πολυμορφισμός 139

ΜΕΡΟΣ ΙΙ – Οι Βιβλιοθήκες της Python 141

10 Η βιβλιοθήκη NumPy 142
10.1 Εισαγωγικά 142
10.2 Τα Βασικά 143
10.3 Δημιουργία Πίνακα 145
10.4 Εμφάνιση πίνακα στην οθόνη 148
10.5 Εισαγωγή και Δημιουργία Πινάκων NumPy 151
10.6 Χαρακτηριστικά Πινάκων NumPy 153
10.7 Τύποι Δεδομένων στην Python 156
10.7.1 Έλεγχος του Τύπου Δεδομένων ενός Πίνακα 157
10.7.2 numpy Πίνακας: Copy vs View 159
10.7.3 Σχήμα Πίνακα NumPy 161
10.8 Αναμόρφωση Σχήματος Πίνακα NumPy 162
10.8.1 Αλλαγή Σχήματος από 1-D σε 2-D 162
10.8.2 Αλλαγή Σχήματος από 1-D σε 3-D 163
10.9 Επανάληψη στα στοιχεία ενός πίνακα NumPy 163
10.9.1 Επανάληψη σε 1-D Πίνακες 163
10.9.2 Επανάληψη σε 2-D Πίνακες 164
10.9.3 Επανάληψη σε n-D Πίνακες 164
10.10 Ένωση Πινάκων NumPy 165
10.10.1 Ένωση Δισδιάστατων Πινάκων 165

10.11 Στοίβαξη Πινάκων NumPy 166
10.11.1 Στοίβαξη με τη Συνάρτηση stack() 166
10.11.2 Στοίβαξη κατά Μήκος Στηλών 166
10.11.3 Στοίβαξη κατά Μήκος (Βάθους) 167
10.12 Διαχωρισμός Πινάκων NumPy 167
10.12.1 Διαχωρισμός σε Πολλαπλά Μέρη 167
10.13 Αναζήτηση μέσα σε Πίνακα NumPy 168
10.13.1 Αναζήτηση για Ειδική Τιμή 168
10.14 Αναζήτηση με Ταξινόμηση 169
10.14.1 Αναζήτηση Εισαγωγής 169
10.14.2 Αναζήτηση από τη Δεξιά Πλευρά 170
10.14.3 Πολλαπλές Τιμές 170
10.15 Ταξινόμηση Πινάκων 171
10.15.1 Ταξινόμηση Μονοδιάστατου Πίνακα 171
10.15.2 Ταξινόμηση Συμβολοσειρών 171
10.15.3 Ταξινόμηση Boolean Πίνακα 172
10.15.4 Ταξινόμηση Δισδιάστατου Πίνακα 172
10.16 Φιλτράρισμα Πίνακα NumPy 172
10.16.1 Παράδειγμα Φιλτραρίσματος 173
10.16.2 Δημιουργία Πίνακα Φίλτρων 173
10.17 Τυχαίοι Αριθμοί στο NumPy 174
10.17.1 Ψευδοτυχαίος και Αληθινά Τυχαίος 175
10.18 Δημιουργία Τυχαίων Αριθμών με NumPy 175
10.18.1 Δημιουργία Τυχαίου Πραγματικού Αριθμού 175
10.18.2 Δημιουργία Τυχαίου Πίνακα 176
10.18.3 Πίνακες Ακέραιων 176
10.18.4 Πίνακες Πραγματικών Αριθμών 177
10.18.5 Δημιουργία Τυχαίου Αριθμού από Πίνακα 177
10.18.6 Δημιουργία Πίνακα Τυχαίων Τιμών 178
10.18.7 Τυχαία Κατανομή Δεδομένων 178
10.19 Περισσότερα για τη δημιουργία τυχαίων δεδομένων 179
10.20 Δημιουργία κανονικά κατανεμημένων τυχαίων αριθμών 185
10.21 Τι είναι η Μετάθεση 186
10.22 Ανακάτεμα Πινάκων 186
10.23 Δημιουργία Μετάθεσης Πινάκων 187

11 Η Βιβλιοθήκη Matplotlib 188
11.1 Τι είναι το Matplotlib; 188

11.1.1 Εγκατάσταση του Matplotlib 188
11.1.2 Εισαγωγή του Matplotlib 188
11.1.3 Έλεγχος της έκδοσης του Matplotlib 189
11.2 Matplotlib Pyplot 189
11.3 Σχεδιασμός με το Matplotlib 189
11.3.1 Προσθήκη Γραμμών Πλέγματος σε ένα Διάγραμμα 190
11.4 Δείκτες Matplotlib 190
11.4.1 Αναφορά Δεικτών 191
11.4.2 Συντομεύσεις Συμβολοσειρών μορφής fmt 192
11.4.3 Μέγεθος Δείκτη 193
11.4.4 Χρώμα Δείκτη 193
11.5 Προσαρμογή Γραμμών στο Matplotlib 193
11.5.1 Στυλ Γραμμής 193
11.5.2 Συντομότερη Σύνταξη 194
11.5.3 Στυλ Γραμμών 194
11.5.4 Χρώμα Γραμμής 194
11.5.5 Πλάτος Γραμμής 194
11.6 Πολλαπλές Γραμμές 195
11.7 Ετικέτες και Τίτλοι στο Matplotlib 195
11.7.1 Δημιουργία Τίτλου για ένα Διάγραμμα 195
11.7.2 Γραμματοσειρές 195
11.7.3 Τοποθέτηση Τίτλου 195
11.8 Διαγράμματα Διασποράς 196
11.8.1 Πολλαπλά Διαγράμματα Διασποράς 196
11.8.2 Προσαρμογή Χρωμάτων 196
11.8.3 Προσαρμογή Μεγέθους και Διαφάνειας 196
11.8.4 Κατακόρυφο Ραβδόγραμμα 196
11.8.5 Οριζόντιο Ραβδόγραμμα 196
11.8.6 Διάγραμμα Πίτας 197

12 Ο χρόνος στις εφαρμογές μας 200
12.1 Python datetime module 202
12.2 Python timeit module 204

13 Συμβολικά Μαθηματικά - Η Βιβλιοθήκη SymPy 206
13.1 Δημιουργία εκφράσεων 207
13.2 Σύμβολα 208
13.3 Συναρτήσεις 209
13.4 Χειρισμός εκφράσεων 210
13.5 Άλλες Λειτουργίες 212

13.5.1 Ερώτηση Ιδιοτήτων 212
13.5.2 Αντικατάσταση 212
13.6 Απλοποίηση 213
13.6.1 Έλεγχος για Μαθηματική Ισότητα 215
13.7 Αριθμητική Επίλυση 215
13.7.1 Αριθμοί κινητής υποδιαστολής 216
13.8 Διαφορικός και Ολοκληρωτικός Λογισμός 219
13.9 Σειρές Taylor 221

14 Γραμμική Άλγεβρα 227
14.1 Συστήματα Γραμμικών Εξισώσεων 227
14.2 Ιδιοτιμές και Ιδιοδιανύσματα 236

15 Ανάλυση Δεδομένων 238
15.1 Το πακέτο pandas 238
15.2 Series (Σειρές) 238
15.3 DataFrame (Πλαίσιο Δεδομένων) 241
15.3.1 Εκ νέου Ευρετηρίαση 243
15.4 Ευρετηρίαση, Επιλογή και Φιλτράρισμα 245
15.5 Αριθμητική και Στοίχιση Δεδομένων 250
15.6 Αριθμητικές Μέθοδοι με Τιμές Πλήρωσης 253
15.7 Λειτουργίες μεταξύ DataFrame και Series 254
15.8 Ταξινόμηση και κατάταξη 258
15.9 Ευρετήρια άξονα με διπλές ετικέτες 260
15.10 Σύνοψη και Υπολογισμός Περιγραφικών Στατιστικών 261
15.11 Εργασία με την Τυχαιότητα και την Πιθανότητα 263
15.11.1 Τυχαία Επιλογή Στοιχείων 264
15.12 Φόρτωση δεδομένων, αποθήκευση και μορφές αρχείων 268
15.13 Προετοιμασία Δεδομένων 272
15.13.1 Καθαρισμός Δεδομένων 273
15.14 Ιεραρχική Ταξινόμηση με Δείκτη 278
15.15 Συνδυασμός και Συγχώνευση Συνόλων Δεδομένων 281
15.15.1 Συνδέσεις DataFrame σε Στυλ Βάσης Δεδομένων 282
15.16 Αναμόρφωση και Περιστροφή 287
15.16.1 Αναδιαμόρφωση με Ιεραρχική Ευρετηρίαση 288

16 Μηχανική Μάθηση (Machine Learning) 292
16.1 Η ανάπτυξη μοντέλων-μαθητών 292
16.1.1 Τρεις διαφορετικοί τύποι μηχανικής μάθησης....292
16.1.2 Η πρόβλεψη του μέλλοντος με επίβλεψη της μάθησης 293
16.1.3 Ταξινόμηση για την πρόβλεψη ετικετών κλάσεων 293
16.1.4 Παλινδρόμηση για την πρόβλεψη συνεχών αποτελεσμάτων 294
16.1.5 Εύρεση υποομάδων με ομαδοποίηση....295
16.1.6 Μείωση διαστασιμότητας για συμπίεση δεδομένων....295
16.2 Εισαγωγή στη βασική ορολογία και σημειογραφία 296
16.3 Η εκπαίδευση και η επιλογή ενός προβλεπτικού μοντέλου 298
16.4 Κύριο Εργαλείο - Το πακέτο Scikit-Learn....299
16.4.1 Βασικά Χαρακτηριστικά....299
16.4.2 Τυπική Ροή Εργασιών 300
16.4.3 Γιατί να χρησιμοποιήσετε την Scikit-learn 301

17 Κβαντική Υπολογιστική 302
17.1 Η Βιβλιοθήκη Qiskit 302
17.2 Κυκλώματα και Λειτουργίες Κβαντικών Κυκλωμάτων....304
17.2.1 Κατασκευή Κβαντικών Κυκλωμάτων 304
17.2.2 Χρησιμοποιώντας την Κλάση QuantumCircuit....306
17.2.3 Συνήθως Χρησιμοποιούμενες Πύλες ενός qubit 306
17.2.4 Συνήθως χρησιμοποιούμενες πύλες πολλαπλών qubit 308
17.3 Μέτρηση ενός Κβαντικού Κυκλώματος 313
17.3.1 Χειρισμός Κβαντικού Κυκλώματος....314
17.4 Μέθοδοι αποθήκευσης....322
17.5 Χρησιμοποιώντας την Κλάση `QuantumRegister` 323
17.6 Χρησιμοποιώντας τα Χαρακτηριστικά (Attributes) του `QuantumRegister` 324
17.7 Χρησιμοποιώντας τα Χαρακτηριστικά του ClassicalRegister....324
17.8 Οδηγίες και Πύλες....325
17.8.1 Η Κλάση Instruction....325
17.8.2 Η Κλάση Πύλης (The Gate Class) 326
17.8.3 Η Κλάση ControlledGate 327

17.8.4 Ορισμός μιας προσαρμοσμένης ελεγχόμενης πύλης 329
17.9 Λειτουργίες κβαντικών κυκλωμάτων 333
17.10 Εκτέλεση Κβαντικών Κυκλωμάτων 334
17.11 Χρήση των Προσομοιωτών Aer 335
17.12 Χρησιμοποιώντας το AerSimulator για επιπρόσθετες μεθόδους προσομοίωσης 337
17.13 Λήψη ενός backend με προκαθορισμένη μέθοδο προσομοίωσης 338
17.13.1 Μέθοδοι προσομοίωσης του AerSimulator 339
17.13.2 Παροχή ενός μοντέλου θορύβου σε ένα backend AerSimulator 341
17.13.3 Δημιουργία backend AerSimulator από μια πραγματική συσκευή 341
17.13.4 Παρακολούθηση Κατάστασης Εργασίας και Λήψη Αποτελεσμάτων 342

ΜΕΡΟΣ III – Δημιουργία Δικής μας Βιβλιοθήκης Python 343

18 Δημιουργία Module 344
18.1 Modules (Ενότητες ή Βιβλιοθήκες) 344
18.2 Περισσότερα για τις Ενότητες (modules) 345

19 Δημιουργήστε το δικό σας πακέτο Python 348
19.1 Οδηγός πακεταρίσματος έργου Python 348
19.1.1 Ένα Απλό Έργο 348
19.1.2 Δημιουργία Αρχείων Πακέτου 349
19.1.3 Διαμόρφωση Μεταδεδομένων 351
19.2 Μεταφόρτωση των αρχείων διανομής 355
19.3 Εγκατάσταση του πακέτου που ανεβάσατε πρόσφατα 356
19.4 Επόμενα βήματα 357

20 Λίγα ακόμα για τα Πακέτα της Python 359
20.1 Τι είναι το pip 359
20.2 Απαιτήσεις για την Εγκατάσταση Πακέτων 359
20.3 Δημιουργία Εικονικών Περιβαλλόντων 362
20.4 Χρήση του pip για Εγκατάσταση 364
20.4.1 Εγκατάσταση από το PyPI 364
20.4.2 Αναβάθμιση πακέτων 365
20.4.3 Απαιτήσεις Αρχείων 367

20.4.4 Εγκατάσταση από τοπικό δέντρο πηγαίου κώδικα 367
20.4.5 Εγκατάσταση από άλλες πηγές 368
20.4.6 Εγκατάσταση Προ-Κυκλοφορίες 368
20.4.7 Εγκατάσταση “Extras” 368
20.5 Σημειώσεις 369

21 Το Ζεν της Python 370

22 Το PEP 8 372
22.1 Τι ορίζει το PEP 8 372
22.2 Μέγιστο μήκος γραμμής 374
22.3 Πρέπει να σπάσει μια γραμμή πριν ή μετά από έναν δυαδικό τελεστή ; 375
22.4 Ονόματα πακέτων και ενοτήτων 389
22.5 Καθολικά ονόματα μεταβλητών 390
22.6 Προγραμματιστικές συστάσεις 394

Βιβλιογραφία 402