

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ ΜΕ ΤΗΝ PYTHON™

David I. Schneider

University of Maryland

Απόδοση: **Γιάννης Β. Σαμαράς**

Ηλεκτρολόγος Μηχανολόγος Ε.Μ.Π.

M.Sc. Computer Science

 **Εκδόσεις: Μ. Γκιούρδας**

Ζωοδόχου Πηγής 70-74 – Τηλ.: 210 3630219

106 81 Αθήνα, 2016

www.mgiurdas.gr

Τίτλος Πρωτοτύπου:

An introduction to programming using Python

ISBN 13: 978-0-13-405822-1

ISBN 10: 0-13-405822-4

Copyright © 2016 by Pearson Higher 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, 2016

www.mgiurdas.gr

ISBN: 978-960-512-693-3

Επιμέλεια κειμένων: Μιχαήλ Μεταξάς

Desktop Publishing: Κ. Καλαϊτζής, τηλ.: 210 2813066

Εκτύπωση: ΑΛΦΑΒΗΤΟ Α.Ε.Β.Ε., τηλ.: 210 6466086

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

Οδηγός για τα Θέματα Εφαρμογών

Αθλήματα και Παιχνίδια

Ζάρια, 291
Κουλοχέρης, 253
Λοταρία Powerball, 256, 339
Μάντεψε τον αριθμό, 278
Μπείζμπολ, 47, 232, 239
Μπριτζ, 256, 279, 294
Πέτρα, ψαλίδι, χαρτί, 256, 304
Ποδόσφαιρο, 134, 234
Πόκερ, 252, 279, 293
Ρουλέτα, 252
Στρίψιμο κέρματος, 256
Τρίαθλο, 46
Χαρτιά, 123, 292

Γενικού Ενδιαφέροντος

Gettysburg Address, 205, 225
Ακαταλαβίστικα, 101
Αμερικανική σημαία, 279
Αναγράμματα, 178
Ανάλυση πρότασης, 70, 234
Απορρόφηση καφεΐνης, 140
Απόσταση από καταιγίδα, 46
Αποφθέγματα ταινιών, 106
Αριθμός εστιατορίων, 34
Αύξηση πληθυσμού, 35, 115, 117
Γερουσία των Η.Π.Α., 240, 341, 342
Δημοφιλή πτυχία κολεγίων, 268
Δικαστές ανωτάτου δικαστηρίου, 136, 216, 217, 233, 234
Εγγραφές σε κολέγια διετών σπουδών, 268
Επικύρωση ISBN, 189
Επίλυση πάζλ, 134
Ερμηνεία του φωτός της κεραίας, 92
Εύρεση ημέρας της εβδομάδας, 220
Ηνωμένα Έθνη, 208, 209, 210, 227, 228, 308, 324, 346
Καρδιακός ρυθμός εξάσκησης, 46
Κατανάλωση πίτσας, 34
Κολέγια που παρακολούθησαν οι πρόεδροι, 342
Κουίζ, 90, 101
Κύριες γλώσσες του κόσμου, 263
Λέξεις Qwerty, 162
Λέξεις φωνηέντων, 132, 149
Μεγάλες Λίμνες, 340, 341
Μετάφραση μιας γλώσσας, 224
Νικητές βραβείων Όσκαρ, 219, 341
Παλινδρομική ακολουθία, 142, 271
Παλιό παιδικό τραγούδι, 150

Παλιότερα κολέγια, 218
Πόλεις των Η.Π.Α., 235, 242
Πολιτείες της Νέας Αγγλίας, 179
Πολιτείες των Η.Π.Α., 66, 135, 180, 181, 195, 206, 219, 230
Ποσοστό πρωτοετών φοιτητών που καπνίζουν, 265
Πουλιά πολιτειών, 337
Πρόεδροι των Η.Π.Α., 125, 136, 196, 200, 207, 229, 234
Προφορά της Βοστώνης, 135
Πρωτεύουσες πολιτειών, 219, 250
Πρωτοπόροι των υπολογιστών, 218
Πτυχία, 240
Πυκνότητες πληθυσμού, 152
Ραδιενεργή διάσπαση, 115, 116, 131
Σημαίες χωρών, 261
Στοιχεία για τις Η.Π.Α., 109
Στόχοι ζωής πρωτοετών φοιτητών, 269
Στρατιωτική ώρα, 102
Σύστημα soundex, 141
Ταχύτητα ολισθαίνοντος οχήματος, 47
Τύποι σχολείων, 268
Υπολογισμός βαθμών εξαμήνου, 295, 296, 298
Υπολογισμός θερμίδων, 35
Χρώματα κραγιονιών, 163, 205, 206

Επιχειρήσεις και Οικονομικά

Excel, 211
Αγορά μετοχών, 33
Ανάληψη από λογαριασμό ταμειευτηρίου, 102
Ανατοκίζόμενος τόκος, 33, 34, 103, 108, 116, 117, 132, 149
Απλό επιτόκιο, 132
Απόδειξη πωλήσεων, 220, 294
Απόδοση ομολογίας, 75
Απόσβεση, 189
Αποταμίευση προσωπικής σύνταξης, 140
Αποταμειευτικό πρόγραμμα, 116
Αποτελέσματα αλλαγής μισθού, 56, 57, 338, 339
Αποτίμηση διαφορετικών επιτοκίων και διάρκειας, 345
Αριθμός εστιατορίων στις Η.Π.Α., 34
Αύξηση μιας επένδυσης, 132
Αύξηση μισθού, 163, 181
Δάνειο πληρωμής μόνο τόκου, 306
Δείκτης τιμής προς κέρδος, 47
Δείκτης τιμών καταναλωτή, 115
Δείκτης τιμών Χριστουγέννων, 217
Δημόσιο χρέος των Η.Π.Α., 35

Δημοτικές ομολογίες, 48
Διαχείριση τραπεζικού λογαριασμού, 117, 309
Διόδια, 294
Εκπτωτική τιμή, 33, 46
Επικύρωση ISBN, 189
Επικύρωση αριθμού πιστωτικής κάρτας, 141
Επιτόκια, 103
Έσοδα, 181
Έσοδα από όλη την διάρκεια του εργασιακού βίου, 132
Καθαρό εισόδημα, 56
Κανόνας του 72, 140
Κατανάλωση πίτσας, 34
Κατανομή δόσεων στεγαστικού δανείου, 181
Κέρδος, 33, 93, 104
Κόστος γραμματοσήμων, 177
Κόστος ηλεκτρικού, 47
Μελλοντική αξία, 57, 149
Μέση τιμή μετοχών του DOW, 214, 215
Μηνιαία δόση δανείου αγοράς αυτοκινήτου, 75, 339
Μικρά σκυλιά του DOW, 215
Μισθοδοσία εταιρείας, 310
Οικονομία καυσίμου, 241
Παραγωγή καλαμποκιού, 34, 133
Παρούσα αξία, 57
Περιθώριο κέρδους, 48
Πληρωμή για αγορά από ένα ιστότοπο, 294
Πληρωμή πιστωτικής κάρτας, 181
Ποσοστιαίο κέρδος, 34
Ποσοστιαίο περιθώριο κέρδους, 48
Πρόσοδος, 34, 116, 117, 132
Προσφορά και ζήτηση, 133
Ρέστα, 102
Σημείο κόστους ισορροπίας, 33
Στεγαστικό δάνειο με προεξόφληση κεφαλαίου, 306
Σύγκριση απλού τόκου έναντι ανατοκιζόμενου τόκου, 132
Σύγκριση επιλογών μισθών, 133, 163
Σύγκριση επιτοκίων, 103
Συνδρομές εφημερίδων, 205
Συνολικό κόστος, 100, 101
Σύνολο πληρωμών τόκων για δάνειο αγοράς αυτοκινήτου, 139
Συνταξιοδοτικό πρόγραμμα, 140
Τα σκυλιά του DOW, 215
Τιμές συναλλάγματος, 242
Τιμές συναλλάγματος, 242
Τιμή εισιτηρίου, 224
Τιμή μονάδας, 75
Τόκος λογαριασμού ταμειυτηρίου, 165, 166
Υπολογισμός εβδομαδιαίου μισθού, 101, 148, 293
Υπολογισμός μηνιαίας δόσης στεγαστικού δανείου, 305, 306
Υπολογισμός σύνταξης, 164, 346

Υπολογισμός τιμής πώλησης, 103, 338
Υπολογισμός φιλοδωρήματος, 48, 56, 100
Υπόλοιπο δανείου αγοράς αυτοκινήτου, 115, 132, 139
Υπόλοιπο λογαριασμού ταμειυτηρίου, 120, 165, 166
Υπόλοιπο στεγαστικού δανείου, 276
Υποτίμηση αυτοκινήτου, 132
Φορολογία εισοδήματος, 103
Φόρος FICA, 94, 163
Χαρτοφυλάκιο μετοχών, 75
Χρόνος διπλασιασμού δείκτη καταναλωτή, 115
Ψιλά, 74

Μαθηματικά

Ακολουθία Fibonacci, 276
Αντιμεταθέσεις, 279
Αριθμομηχανή, 339
Διάμεσος, 133, 210
Διάσημο πρόβλημα πιθανοτήτων, 255, 256, 291
Διωνυμική εξίσωση, 140
Θεώρημα του Wilson, 182
Καθορισμός διαιρετότητας διά, 11, 109
Κατατμήσεις, 272
Κίνηση βλήματος, 34, 188
Λεκτική αναπαράσταση αριθμού, 189, 347
Μέγιστος κοινός διαιρέτης, 114, 276
Μετατροπή θερμοκρασιών, 113, 145
Μετατροπή μηνών, 49, 238
Μετατροπή μηνών, 49
Μετατροπή ταχυτήτων, 47, 338
Νόμος της Ψύξης του Newton, 117
Παραγοντικό, 162
Πιθανότητα Powerball, 256
Πιθανότητα ζαριού, 255, 291
Πιθανότητα ιδίων γενεθλίων, 116, 135
Πιθανότητα στριψίματος κέρματος, 256
Πιθανότητα χαρτιού, 256
Ποσοστά, 47, 134
Πρώτοι παράγοντες, 114, 275
Στατιστικά στοιχεία βαθμών, 238
Συντελεστής αποκατάστασης, 113
Σύστημα ανίχνευσης σφάλματος, 141
Τρίγωνο του Pascal, 280
Τυπική απόκλιση, 210, 238
Υπολογισμός αθροίσματος, 131, 136, 246
Υπολογισμός ελάχιστης τιμής, 107
Υπολογισμός με κλάσματα, 292, 293
Υπολογισμός μέγιστης τιμής, 107
Υπολογισμός μέσου όρου, 59, 101, 107, 132, 134, 206, 246
Υπολογισμός περιοχής, 178
Υποσύνολα, 275
Ψιλά, 341

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Οδηγός για τα Θέματα Εφαρμογών ν

Πρόλογος χι

Ευχαριστίες χν

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή στην Υπολογιστική και στην Επίλυση Προβλημάτων 1

1.1 Εισαγωγή στην Υπολογιστική και στην Python 2

1.2 Κύκλος Ανάπτυξης Προγράμματος 4

1.3 Εργαλεία Προγραμματισμού 6

1.4 Εισαγωγή στην Python 13

Κεφάλαιο 2 Βασικά Αντικείμενα, Βασικές Μεταβλητές, Βασική Είσοδος και Έξοδος 23

2.1 Αριθμοί 24

2.2 Στοιχειοσειρές 35

2.3 Έξοδος 49

2.4 Λίστες, Πλειάδες και Αρχεία – Εισαγωγή 58

Βασικοί Όροι και Βασικές Έννοιες 71

Εργασίες Προγραμματισμού 74

Κεφάλαιο 3 Δομές που Ελέγχουν την Ροή 77

3.1 Σχεσιακοί και Λογικοί Τελεστές 78

3.2 Δομές Λήψης Αποφάσεων 89

3.3 Ο Βρόχος *while* 105

3.4 Ο Βρόχος *for* 118

Βασικοί Όροι και Βασικές Έννοιες 137

Εργασίες Προγραμματισμού 139

Κεφάλαιο 4 Συναρτήσεις **143**

- 4.1 Συναρτήσεις, Μέρος 1 144
- 4.2 Συναρτήσεις, Μέρος 2 164
- 4.3 Σχεδίαση Προγράμματος 182
- Βασικοί Όροι και Βασικές Έννοιες 186
- Εργασίες Προγραμματισμού 188

Κεφάλαιο 5 Επεξεργασία Δεδομένων **191**

- 5.1 Επεξεργασία Δεδομένων, Μέρος 1 192
- 5.2 Επεξεργασία Δεδομένων, Μέρος 2 207
- 5.3 Λεξικά 221
- Βασικοί Όροι και Βασικές Έννοιες 235
- Εργασίες Προγραμματισμού 238

Κεφάλαιο 6 Διάφορα Θέματα **243**

- 6.1 Χειρισμός Εξαιρέσεων 244
- 6.2 Επιλογή Τυχαίων Τιμών 251
- 6.3 Γραφικά Χελώνας 257
- 6.4 Αναδρομή 269
- Βασικοί Όροι και Βασικές Έννοιες 277
- Εργασίες Προγραμματισμού 278

Κεφάλαιο 7 Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός **281**

- 7.1 Κλάσεις και Αντικείμενα 282
- 7.2 Κληρονομικότητα 295
- Βασικοί Όροι και Βασικές Έννοιες 307
- Εργασίες Προγραμματισμού 308

Κεφάλαιο 8 Γραφική Διεπαφή Χρήστη **311**

8.1 Widgets 312

8.2 Διαχείριση Γεωμετρίας Πλέγματος 325

8.3 Συγγραφή Προγραμμάτων ΓΔΧ 334

Βασικοί Όροι και Βασικές Έννοιες 343

Εργασίες Προγραμματισμού 345

Παραρτήματα

Παράρτημα Α Τιμές ASCII 349

Παράρτημα Β Δεσμευμένες Λέξεις 351

Παράρτημα Γ Εγκατάσταση της Python και του Ολοκληρωμένου Περιβάλλοντος Ανάπτυξης 353

Απαντήσεις **355**

Ευρετήριο **405**

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Από την εποχή της εισαγωγής της, την δεκαετία του 1990, η Python έχει γίνει μια από τις ευρύτερα χρησιμοποιούμενες γλώσσες προγραμματισμού στον κλάδο της πληροφορικής. Επίσης, οι σπουδαστές που μαθαίνουν την πρώτη τους γλώσσα προγραμματισμού θεωρούν την Python το ιδανικό εργαλείο για την κατανόηση της ανάπτυξης προγραμμάτων υπολογιστών.

Οι στόχοι μου, όταν έγραφα αυτό το βιβλίο, ήταν οι εξής:

1. *Να αναπτύσσω εστιασμένα στον στόχο τους κεφάλαια:* Αντί να καλύψω πολλά θέματα ακροθιγώς, επικεντρώνω την προσοχή μου σε σημαντικά θέματα και τα καλύπτω πλήρως.
2. *Να χρησιμοποιώ παραδείγματα και ασκήσεις με τα οποία οι σπουδαστές μπορούν να σχετίζονται, να τα εκτιμούν και να αισθάνονται άνετα με την χρήση τους.* Συχνά χρησιμοποιώ πραγματικά δεδομένα. Τα παραδείγματα δεν περιέχουν πολλά πλουμίδια, για να μην περισπώνται οι σπουδαστές από τις βασικές τεχνικές προγραμματισμού που επιδεικνύω.
3. *Να παράγω πυκνά γραμμένο κείμενο, το οποίο οι σπουδαστές να βρίσκουν ευανάγνωστο και πληροφοριακό.* Τα κύρια σημεία κάθε θέματος συζητούνται πρώτα και μετά παρουσιάζονται οι περιφερειακές λεπτομέρειες, ως σχόλια.
4. *Να διδάσκω καλές τεχνικές προγραμματισμού, που συμβαδίζουν με την σύγχρονη τεχνολογία προγραμματισμού.* Συζητούνται εκτενώς οι τεχνικές επίλυσης προβλημάτων, ο δομημένος προγραμματισμός και ο αντικειμενοστραφής προγραμματισμός.
5. *Να παρουσιάζω τις κύριες εφαρμογές του προγραμματισμού.*

Μοναδικά και Ξεχωριστά Χαρακτηριστικά

Εργασίες Προγραμματισμού. Αρχίζοντας από το Κεφάλαιο 2, κάθε κεφάλαιο περιέχει εργασίες προγραμματισμού. Οι εργασίες προγραμματισμού παρουσιάζουν τους διάφορους τρόπους χρήσης των υπολογιστών. Ο μεγάλος αριθμός και το εύρος δυσκολίας των εργασιών προγραμματισμού παρέχουν την ευελιξία προσαρμογής του βιβλίου στα ενδιαφέροντα και στις δυνατότητες των σπουδαστών. Ορισμένα έργα προγραμματισμού των τελευταίων κεφαλαίων θα μπορούσαν να ανατεθούν ως εργασίες για το τέλος του εξαμήνου.

Ασκήσεις για τις Κύριες Ενότητες. Κάθε ενότητα, που διδάσκει προγραμματισμό περιέχει ένα σύνολο ασκήσεων. Οι ασκήσεις ενισχύουν την κατανόηση των βασικών ιδεών της ενότητας και προκαλούν τον σπουδαστή να εξερευνήσει εφαρμογές. Οι περισσότερες ασκήσεις απαιτούν από τον σπουδαστή να ιχνηλατήσει προγράμματα, να βρει σφάλματα και να γράψει προγράμματα. Οι απαντήσεις σε κάθε άσκηση με μονό αριθμό, με την εξαίρεση της Ενότητας 6.3 (Γραφικά Χελώνας) και του Κεφαλαίου 8 (Γραφική Διεπαφή Χρήστη), δίνονται στο τέλος του βιβλίου. (Παρέχονται οι απαντήσεις σε καθεμία ανά τέσσερις ασκήσεις της Ενότητας 6.3). Μια πιθανή έξοδος συνοδεύει σχεδόν κάθε άσκηση προγραμματισμού και εργασία προγραμματισμού.

Προβλήματα Πρακτικής Εξάσκησης. Τα Προβλήματα Πρακτικής Εξάσκησης είναι προσεκτικά επιλεγμένες ασκήσεις, που βρίσκονται στο τέλος μιας ενότητας, ακριβώς πριν από το σύνολο ασκήσεων. Οι πλήρεις απαντήσεις παρέχονται αμέσως μετά το σύνολο ασκήσεων. Τα προβλήματα πρακτικής εξάσκησης συχνά εστιάζονται σε σημεία, που θα μπορούσαν να μπερδέψουν τον

σπουδαστή ή που γίνονται καλύτερα κατανοητά, όταν ο σπουδαστής τα σκεφθεί προσεκτικά. Ο αναγνώστης πρέπει να προσπαθήσει να λύσει τα προβλήματα πρακτικής εξάσκησης και να μελετήσει τις λύσεις τους, πριν να προχωρήσει στις ασκήσεις.

Σχόλια. Επεκτάσεις και λεπτά σημεία νέων θεμάτων αναφέρονται στην ενότητα «Σχόλια», στο τέλος κάθε ενότητας, έτσι ώστε να μην παρεμβάλλονται στην ροή της παρουσίασης.

Βασικοί Όροι και Βασικές Έννοιες. Στα Κεφάλαια 2 ως 8, οι βασικοί όροι και οι βασικές έννοιες (μαζί με παραδείγματα) συνοψίζονται στο τέλος του κεφαλαίου.

Οδηγός για τα Θέματα Εφαρμογών. Αυτή η ενότητα παρέχει έναν κατάλογο των προγραμμάτων, που χειρίζονται διάφορα θέματα, τα οποία περιλαμβάνουν Επιχειρηματικά, Οικονομικά, Μαθηματικά και Αθλήματα.

Πηγαίος Κώδικας και Αρχεία Δεδομένων. Τα προγράμματα για όλα τα παραδείγματα και τα αρχεία δεδομένων βρίσκονται στον ιστότοπο του βιβλίου (www.mgiurdas.gr).

Πόροι για τον Καθηγητή

Τα παρακάτω υλικά διατίθενται για καθηγητές Ανωτάτων και Ανωτέρων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, κατόπιν συνεννόησης με τον Εκδοτικό Οίκο.

Αρχείο Θεμάτων

Διαφάνειες Διαλέξεων σε PowerPoint

Εγχειρίδιο Λύσεων για τον Καθηγητή

Προγράμματα για όλα τα παραδείγματα και απαντήσεις στις ασκήσεις και στις εργασίες προγραμματισμού. (Τα αρχεία δεδομένων που χρειάζονται για τις ασκήσεις περιλαμβάνονται στον φάκελο Programs).

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πολλοί ταλαντούχοι καθηγητές και προγραμματιστές προέβηκαν σε επιβοηθητικά σχόλια και επικοδομητικές προτάσεις κατά την συγγραφή του βιβλίου και τους είμαι ευγνώμων για τις συνεισφορές τους. Ωφεληθήκαμε πολύ από τα πολύτιμα σχόλια των παρακάτω:

Daniel Solarek, University of Toledo

David M. Reed, Capital University

Debraj De, Georgia State

Desmond Chun, Chabot College

Mark Coffey, Colorado School of Mines

Randall Alexander, College of Charleston

Vineyak Tanksale, Ball State University

Zhi Wei, New Jersey Institute of Technology

Πολλοί άνθρωποι εμπλέκονται στην επιτυχή έκδοση ενός βιβλίου. Θέλω να ευχαριστήσω την εκδοτική ομάδα του Pearson, η υποστήριξη και η επιμέλεια των οποίων κατέστη δυνατή την έκδοση αυτού του βιβλίου, ειδικά τους Carole Snyder, Διευθύντρια Προγραμμάτων για την Επιστήμη των Υπολογιστών, Kelsey Loanes, Βοηθό Έκδοσης για την Επιστήμη των Υπολογιστών και Scott Disanno, Επικεφαλής Ομάδας Διαχείρισης Προϊόντων.

Θέλω να ευχαριστήσω τον Jacob Saina, για την βοήθειά του σε κάθε φάση της συγγραφής του βιβλίου. Οι επιμελητές παραγωγής Pavitha Jayapaul και Greg Dulles έκαναν φανταστική δουλειά για την παραγωγή και τον σωστό χρονοπρογραμματισμό εργασιών για το βιβλίο. Είμαι ευγνώμων στον John Russo του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Wentworth για την παραγωγή VideoNotes, στην Dr. Kathy Liszka του Πανεπιστημίου του Akron για την παραγωγή της τράπεζας θεμάτων και στον Dr. Steve Armstrong του Πανεπιστημίου LeTourneau για την παραγωγή των διαφανειών PowerPoint, που συνοδεύουν το βιβλίο. Η ικανότητα και η γενναιοδωρία της Shylaja Gattupalli από το Jouve της Ινδίας έκαναν την διαδικασία παραγωγής ευχάριστη.

Θέλω να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την εκδότριά μου Tracy Johnson. Οι ιδέες και ο ενθουσιασμός της με βοήθησαν πάρα πολύ στην προετοιμασία του βιβλίου.