

Οδηγός της C

ΓΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΕΣ

Paul Deitel

Deitel & Associates, Inc.

Harvey Deitel

Deitel & Associates, Inc.

Απόδοση: **Αγαμέμνων Μήλιος**
Μηχανικός Λογισμικού

 **Εκδόσεις: Μ. Γκιούρδας**

Ζωοδόχου Πηγής 70-74 – Τηλ.: 210 3630219

106 81 Αθήνα, 2014

www.mgiurdas.gr

Τίτλος Πρωτοτύπου:

C for Programmers with an Introduction to C11

ISBN-13: 978-0-13-346206-7

ISBN-10: 0-13-346206-4

Copyright © 2013 Pearson Education, Inc.

Upper Saddle River, New Jersey 07458

Αποκλειστικότητα για την Ελληνική Γλώσσα

Εκδόσεις: **Μόσχος Γκιούρδας**



Ζωοδόχου Πηγής 70-74 – Τηλ.: 210 3630219

106 81 Αθήνα, 2014

www.mgiurdas.gr

ISBN: 978-960-512-679-7

Επιμέλεια κειμένων: Μιχαήλ Μεταξάς

Desktop Publishing: Κ. Καλαϊτζής, τηλ.: 210 2811662

Εκτύπωση: ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΣ Γραφικές Τέχνες Α.Ε., τηλ.: 210 3300067

Βιβλιοδεσία: ΣΤΑΜΟΥ Γραφικές Τέχνες – Εκδόσεις

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 Dennis Ritchie,
δημιουργού της γλώσσας προγραμματισμού C
και συνδημιουργού του λειτουργικού συστήματος UNIX.
Paul και Harvey Deitel*

Περιεχόμενα

Πρόλογος xv

1	Εισαγωγή	1
1.1	Εισαγωγή	2
1.2	Η Γλώσσα Προγραμματισμού C	2
1.3	Πρότυπη βιβλιοθήκη της C	4
1.4	Η C++ και Άλλες Γλώσσες που Βασίζονται στη C	4
1.5	Τυπικό Περιβάλλον Ανάπτυξης Προγραμμάτων C	5
1.5.1	Φάση 1: Δημιουργία Προγράμματος	6
1.5.2	Φάσεις 2 και 3: Προεπεξεργασία και Μεταγλώττιση Προγράμματος C	7
1.5.3	Φάση 4: Σύνδεση	7
1.5.4	Φάση 5: Φόρτωση	7
1.5.5	Φάση 6: Εκτέλεση	7
1.5.6	Τυπικές Ροές Εισόδου, Εξόδου και Σφάλματος	8
1.6	Δοκιμή Εφαρμογής C στα Windows, το Linux και το Mac OS X	8
1.6.1	Εκτέλεση Εφαρμογής C από τη Γραμμή Εντολών των Windows	9
1.6.2	Εκτέλεση Εφαρμογής C με το GNU C με το Linux	11
1.6.3	Εκτέλεση Εφαρμογής C με το GNU C με το Mac OS X	14
1.7	Λειτουργικά Συστήματα	16
1.7.1	Windows – Ένα Ιδιωτικό Λειτουργικό Σύστημα	17
1.7.2	Linux – Ένα Λειτουργικό Σύστημα Ανοιχτού Κώδικα	17
1.7.3	Mac OS X της Apple, iOS της Apple για iPhone, iPad και iTouch	17
1.7.4	To Android της Google	18
2	Εισαγωγή στον Προγραμματισμό στη C 19	
2.1	Εισαγωγή	20
2.2	Ένα Απλό Πρόγραμμα C: Προβολή μιας Γραμμής Κειμένου	20
2.3	Ακόμα Ένα Πρόγραμμα C: Πρόσθεση Δύο Ακεραίων	24
2.4	Αριθμητική στη C	27
2.5	Λήψη Αποφάσεων: Τελεστές Ισότητας και Σύγκρισης	31
2.6	Ασφαλής Προγραμματισμός στη C	35
3	Προτάσεις Ελέγχου: Μέρος I	37
3.1	Εισαγωγή	38
3.2	Δομές Ελέγχου	38
3.3	Η Πρόταση Επιλογής if	40
3.4	Η Πρόταση Επιλογής if...else	40
3.5	Η Πρόταση Επανάληψης while	43
3.6	Μέσος Όρος Τάξης με Επανάληψη που Ελέγχεται από Μετρητή	44
3.7	Μέσος Όρος Τάξης με Επανάληψη που Ελέγχεται από Φρουρό	46

3.8	Ένθετες Δομές Ελέγχου	49
3.9	Τελεστές Εκχώρησης	51
3.10	Τελεστές Αύξησης και Μείωσης	52
3.11	Ασφαλής Προγραμματισμός στη C	55
4	Προτάσεις Ελέγχου: Μέρος II	57
4.1	Εισαγωγή	58
4.2	Η Βασική Θεωρία της Επανάληψης	58
4.3	Επανάληψη που Ελέγχεται από Μετρητή	59
4.4	Η Πρόταση Επανάληψης <code>for</code>	60
4.5	Η Πρόταση <code>for</code> : Σημειώσεις και Παρατηρήσεις	63
4.6	Παραδείγματα Χρήσης της Πρότασης <code>for</code>	64
4.7	Η Πρόταση Πολλαπλών επιλογών <code>switch</code>	67
4.8	Η Πρόταση Επανάληψης <code>do...while</code>	73
4.9	Οι Προτάσεις <code>break</code> και <code>continue</code>	75
4.10	Λογικοί τελεστές	77
4.11	Σύγχυση Μεταξύ Τελεστών Ισότητας (<code>==</code>) και Εκχώρησης (<code>=</code>)	80
4.12	Ασφαλής προγραμματισμός στη C	81
5	Συναρτήσεις	83
5.1	Εισαγωγή	84
5.2	Προγραμματιστικές Μονάδες στην C	84
5.3	Μαθηματικές Συναρτήσεις Βιβλιοθήκης	85
5.4	Συναρτήσεις	86
5.5	Ορισμοί Συναρτήσεων	87
5.6	Πρωτότυπα Συναρτήσεων: Μια Καλύτερη Ματιά	91
5.7	Στοιβα Κλήσης Συναρτήσεων και Πλαίσια Στοιβάς	94
5.8	Αρχεία Επικεφαλίδων	97
5.9	Εκχώρηση Ορισμάτων Μέσω Τιμής και Μέσω Αναφοράς	98
5.10	Παραγωγή Τυχαίων Αριθμών	99
5.11	Παράδειγμα: Ένα Παιχνίδι Τύχης	104
5.12	Κλάσεις Αποθήκευσης	107
5.13	Κανόνες Εμβέλειας	109
5.14	Αναδρομή	112
5.15	Παράδειγμα Χρήσης Αναδρομής: Η Σειρά Fibonacci	116
5.16	Αναδρομή και Επανάληψη	119
5.17	Ασφαλής Προγραμματισμός στη C	121
6	Πίνακες	122
6.1	Εισαγωγή	123
6.2	Πίνακες	123
6.3	Δήλωση Πινάκων	124
6.4	Παραδείγματα Πινάκων	125
6.5	Διοχέτευση Πινάκων σε Συναρτήσεις	138
6.6	Ταξινόμηση Πινάκων	142
6.7	Μελέτη Εργασίας: Υπολογισμός Μέσου, Μέσης Τιμής και Επικρατούσας Τιμής με Χρήση Πινάκων	144
6.8	Αναζήτηση σε Πίνακες	149
6.9	Πίνακες Πολλών Διαστάσεων	155
6.10	Πίνακες Μεταβλητού Μήκους	162
6.11	Ασφαλής Προγραμματισμός στη C	165

7	Δείκτες	167
7.1	Εισαγωγή	168
7.2	Ορισμοί και Αρχικοποίηση Μεταβλητών Δεικτών	168
7.3	Τελεστές Δεικτών	169
7.4	Διοχέτευση Ορισμάτων σε Συναρτήσεις Μέσω Αναφοράς	172
7.5	Χρήση του Προσδιοριστή const με Δείκτες	176
7.5.1	Μετατροπής Ακολουθίας Χαρακτήρων σε Κεφαλαία Γράμματα με Μη Σταθερό Δείκτη σε Μη Σταθερά Δεδομένα	177
7.5.2	Προβολή Ακολουθίας Χαρακτήρων Κατά Ένα Χαρακτήρα Κάθε Φορά με Μη Σταθερό Δείκτη σε Σταθερά Δεδομένα	178
7.5.3	Απόπειρα Τροποποίησης Σταθερού Δείκτη σε Μη Σταθερά Δεδομένα	180
7.5.4	Απόπειρα Τροποποίησης Σταθερού Δείκτη σε Σταθερά Δεδομένα	181
7.6	Ταξινόμηση Φυσαλίδων με Διοχέτευση Μέσω Αναφοράς	182
7.7	Τελεστής sizeof	185
7.8	Εκφράσεις Δεικτών και Αριθμητική Δεικτών	188
7.9	Σχέση Μεταξύ Δεικτών και Πινάκων	190
7.10	Πίνακες Δεικτών	194
7.11	Μελέτη Εργασίας: Προσομοίωση Ανακατέματος και Μοιράσματος Τράπουλας	195
7.12	Δείκτες σε Συναρτήσεις	199
7.13	Ασφαλής Προγραμματισμός στη C	204
8	Χαρακτήρες και Ακολουθίες Χαρακτήρων	205
8.1	Εισαγωγή	206
8.2	Βασικά Στοιχεία των Χαρακτήρων και των Ακολουθιών Χαρακτήρων	206
8.3	Βιβλιοθήκη Χειρισμού Χαρακτήρων	208
8.3.1	Οι συναρτήσεις isdigit, isalpha, isalnum και isxdigit	209
8.3.2	Οι συναρτήσεις islower, isupper, tolower και toupper	211
8.3.3	Οι συναρτήσεις isspace, iscntrl, ispunct, isprint και isgraph	212
8.4	Συναρτήσεις Μετατροπής Ακολουθιών Χαρακτήρων	213
8.4.1	Η συνάρτηση strtod	214
8.4.2	Η συνάρτηση strtol	215
8.4.3	Η συνάρτηση strtoul	216
8.5	Συναρτήσεις Πρότυπης Βιβλιοθήκης Εισόδου/Εξόδου	217
8.5.1	Οι συναρτήσεις fgetc και putchar	217
8.5.2	Η συνάρτηση getchar	219
8.5.3	Η συνάρτηση sprintf	220
8.5.4	Η συνάρτηση sscanf	220
8.6	Συναρτήσεις Χειρισμού Ακολουθιών Χαρακτήρων της Βιβλιοθήκης Χειρισμού Ακολουθιών Χαρακτήρων	221
8.6.1	Οι συναρτήσεις strcpy και strncpy	222
8.6.2	Οι συναρτήσεις strcat και strncat	223
8.7	Συναρτήσεις Σύγκρισης της Βιβλιοθήκης Χειρισμού Ακολουθιών Χαρακτήρων	224
8.8	Συναρτήσεις Αναζήτησης της Βιβλιοθήκης Χειρισμού Ακολουθιών Χαρακτήρων	225
8.8.1	Η συνάρτηση strchr	226
8.8.2	Η συνάρτηση strcspn	227
8.8.3	Η συνάρτηση strpbrk	228
8.8.4	Η συνάρτηση strrchr	228
8.8.5	Η συνάρτηση strspn	229
8.8.6	Η συνάρτηση strstr	229
8.8.7	Η συνάρτηση strtok	230

8.9	Συναρτήσεις Μνήμης της Βιβλιοθήκης Χειρισμού Ακολουθιών Χαρακτήρων	231
8.9.1	Η συνάρτηση <code>memcpy</code>	232
8.9.2	Η συνάρτηση <code>memmove</code>	233
8.9.3	Η συνάρτηση <code>memcpy</code>	234
8.9.4	Η συνάρτηση <code>memchr</code>	234
8.9.5	Η συνάρτηση <code>memset</code>	235
8.10	Άλλες Συναρτήσεις της Βιβλιοθήκης Χειρισμού Ακολουθιών Χαρακτήρων	236
8.10.1	Η συνάρτηση <code>strerror</code>	236
8.10.2	Η συνάρτηση <code>strlen</code>	236
8.11	Ασφαλής Προγραμματισμός στη C	237
9	Μορφοποιημένη Είσοδος/Εξόδος	238
9.1	Εισαγωγή	239
9.2	Ροές	239
9.3	Μορφοποίηση Εξόδου με την <code>printf</code>	239
9.4	Προβολή Ακεραίων	240
9.5	Προβολή Αριθμών Κινητής Υποδιαστολής	241
9.6	Προβολή Χαρακτήρων και Ακολουθιών Χαρακτήρων	243
9.7	Άλλοι Καθοριστές Μετατροπής	244
9.8	Προβολή με Πλάτος Πεδίου και Ακρίβεια	245
9.9	Χρήση Σημαιών στην Ακολουθία Ελέγχου Μορφοποίησης της <code>printf</code>	247
9.10	Προβολή Κυριολεκτικών Τιμών και Ακολουθιών Διαφυγής	250
9.11	Ανάγνωση Μορφοποιημένης Εισόδου με την <code>scanf</code>	251
9.12	Ασφαλής Προγραμματισμός στη C	257
10	Δομές, Ενώσεις, Χειρισμοί Bit και Απαριθμήσεις	258
10.1	Εισαγωγή	259
10.2	Ορισμοί Δομών	259
10.2.1	Αυτοαναφερόμενες Δομές	260
10.2.2	Ορισμός Μεταβλητών Τύπων Δομών	260
10.2.3	Ονόματα Ετικετών Δομών	261
10.2.4	Ενέργειες που Μπορούν να Εκτελεστούν σε Δομές	261
10.3	Απόδοση Αρχικών Τιμών σε Δομές	262
10.4	Προσπέλαση Μελών Δομών	262
10.5	Χρήση Δομών με Συναρτήσεις	264
10.6	<code>typedef</code>	264
10.7	Παράδειγμα: Προσομοίωση Ανακατέματος και Μοιράσματος Τράπουλας Υψηλής Απόδοσης	265
10.8	Ενώσεις	268
10.8.1	Δηλώσεις Ενώσεων	268
10.8.2	Ενέργειες που Μπορούν να Εκτελεστούν σε Ενώσεις	268
10.8.3	Αρχικοποίηση Ενώσεων σε Δηλώσεις	269
10.8.4	Παρουσίαση Ενώσεων	269
10.9	Τελεστές Bitwise	270
10.9.1	Εμφάνιση Μη Προσημασμένου Ακέραιου σε Bit	271
10.9.2	Η Συνάρτηση <code>displayBits</code> Γίνεται Περισσότερο Κλιμακούμενη και Φορητή	273
10.9.3	Χρήση των Bitwise Τελεστών AND, OR, Αποκλειστικό OR και Συμπληρώματος	273
10.9.4	Χρήση των Bitwise Τελεστών Αριστερής και Δεξιάς Μετατόπισης	276
10.9.5	Bitwise Τελεστές Εκχώρησης	278
10.10	Πεδία Bit	279
10.11	Σταθερές Απαρίθμησης	282
10.12	Ασφαλής Προγραμματισμός στη C	284

11	Επεξεργασία Αρχείων	285
11.1	Εισαγωγή	286
11.2	Αρχεία και Ροές	286
11.3	Δημιουργία Αρχείου Σειριακής Προσπέλασης	287
11.4	Ανάγνωση Δεδομένων από Αρχείο Σειριακής Προσπέλασης	292
11.5	Αρχεία Τυχαίας Προσπέλασης	296
11.6	Δημιουργία Αρχείου Τυχαίας Προσπέλασης	297
11.7	Εγγραφή Δεδομένων με Τυχαίο Τρόπο σε Αρχείο Τυχαίας Προσπέλασης	299
11.8	Ανάγνωση Δεδομένων με Τυχαίο Τρόπο από Αρχείο Τυχαίας Προσπέλασης	302
11.9	Μελέτη Εργασίας: Πρόγραμμα Επεξεργασίας Συναλλαγών	303
11.10	Ασφαλής Προγραμματισμός στη C	309
12	Δομές Δεδομένων	311
12.1	Εισαγωγή	312
12.2	Αυτοαναφερόμενες Δομές	312
12.3	Δυναμική Κατανομή Μνήμης	313
12.4	Συνδεδεμένες Λίστες	314
12.4.1	Η Συνάρτηση insert	320
12.4.2	Η Συνάρτηση delete	321
12.4.3	Η Συνάρτηση printList	322
12.5	Στοιβές	323
12.5.1	Η Συνάρτηση push	327
12.5.2	Η Συνάρτηση pop	328
12.5.3	Εφαρμογή Στοιβών	328
12.6	Ουρές	329
12.6.1	Η Συνάρτηση enqueue	333
12.6.2	Η Συνάρτηση dequeue	334
12.7	Δέντρα	335
12.7.1	Η Συνάρτηση insertNode	338
12.7.2	Διασχίσεις: Οι Συναρτήσεις inOrder, preOrder και postOrder	339
12.7.3	Εξάλειψη Διπλότυπων	340
12.7.4	Αναζήτηση Δυαδικών Δέντρων	340
12.8	Ασφαλής Προγραμματισμός στη C	340
13	Προεπεξεργαστής	342
13.1	Εισαγωγή	343
13.2	Η Οδηγία Προεπεξεργαστή #include	343
13.3	Η Οδηγία Προεπεξεργαστή #define: Συμβολικές Σταθερές	344
13.4	Η Οδηγία Προεπεξεργαστή #define: Μακροεντολές	344
13.5	Μεταγλώττιση υπό Συνθήκη	346
13.6	Οι Οδηγίες Προεπεξεργαστή #error και #pragma	347
13.7	Οι Τελεστές # και ##	348
13.8	Αριθμοί Γραμμών	348
13.9	Προκαθορισμένες Συμβολικές Σταθερές	348
13.10	Διαβεβαιώσεις	349
13.11	Ασφαλής Προγραμματισμός στη C	349
14	Άλλα Θέματα	351
14.1	Εισαγωγή	352
14.2	Ανακατεύθυνση Εισόδου/Εξόδου	352
14.3	Λίστες Ορισμάτων Μεταβλητού Μήκους	353

14.4	Χρήση Ορισμάτων Γραμμής Εντολών	355
14.5	Σημειώσεις για τη Μεταγλώττιση Προγραμμάτων Πολλαπλών Πηγαίων Αρχείων	356
14.6	Τερματισμός Προγράμματος με <code>exit</code> και <code>atexit</code>	358
14.7	Καταλήξεις και Ακέραιες Σταθερές και Σταθερές Κινητής Υποδιαστολής	359
14.8	Χειρισμός Σημάτων	360
14.9	Δυναμική Κατανομή Μνήμης: Οι Συναρτήσεις <code>calloc</code> και <code>realloc</code>	362
14.10	Μεταβίβαση Ελέγχου Χωρίς Συνθήκη με τη <code>goto</code>	363
A	Προτεραιότητα Τελεστών	365
B	Σύνολο Χαρακτήρων ASCII	367
Γ	Αριθμητικά Συστήματα	368
Γ.1	Εισαγωγή	369
Γ.2	Σύντμηση Δυαδικών Αριθμών σε Οκταδικούς και Δεκαεξαδικούς Αριθμούς	372
Γ.3	Μετατροπή Οκταδικών Αριθμών και Δεκαεξαδικών Αριθμών σε Δυαδικούς Αριθμούς	373
Γ.4	Μετατροπή Από Δυαδικό, Οκταδικό ή Δεκαεξαδικό σε Δεκαδικό	373
Γ.5	Μετατροπή Από Δεκαδικό σε Δυαδικό, Οκταδικό ή Δεκαεξαδικό	374
Γ.6	Αρνητικοί Δυαδικοί Αριθμοί: Συμπλήρωμα του Δύο	376
Δ	Ταξινόμηση: Μια Βαθύτερη Ματιά	378
Δ.1	Εισαγωγή	379
Δ.2	Παραστάσεις Big O	379
Δ.3	Ταξινόμηση Επιλογής	380
Δ.4	Ταξινόμηση Παρεμβολής	384
Δ.5	Ταξινόμηση Συγχώνευσης	387
Ε	Πρόσθετα Χαρακτηριστικά του Προτύπου της C	394
E.1	Εισαγωγή	395
E.2	Υποστήριξη για το C99	396
E.3	Αρχεία Επικεφαλίδων C99	396
E.4	Συνδυασμός Δηλώσεων και Εκτελέσιμου Κώδικα	397
E.5	Δήλωση μιας Μεταβλητής σε μια Πρόταση <code>for</code>	397
E.6	Καθορισμένες Τιμές Αρχικοποίησης και Σύνθετες Κυριολεκτικές Τιμές	398
E.7	Τύπος <code>bool</code>	401
E.8	Επαγωγικές Δηλώσεις Συνάρτησης <code>int</code>	402
E.9	Μιγαδικοί Αριθμοί	403
E.10	Πίνακες Μεταβλητού Μήκους	404
E.11	Προσθήκες στον Προεπεξεργαστή	407
E.12	Άλλα Χαρακτηριστικά του C99	408
E.12.1	Ελάχιστα Όρια Πόρων Μεταγλωττιστή	408
E.12.2	Η Λέξη-Κλειδί <code>restrict</code>	409
E.12.3	Αξιόπιστη Διαίρεση Ακεραίων	409
E.12.4	Ευελικτα Μέλη Πινάκων	409
E.12.5	Χαλαροί Περιορισμοί σε Μαζική Αρχικοποίηση	410
E.12.6	Τύποι Γενικών Μαθηματικών	410
E.12.7	Εμβόλιμες Συναρτήσεις	410
E.12.8	Επιστροφή Χωρίς Έκφραση	411
E.12.9	Προκαθορισμένος Καθοριστής <code>_func_</code>	411
E.12.10	Μακροεντολή <code>va_copy</code>	411

E.13	Νέα Χαρακτηριστικά στο Πρότυπο C11	411
E.13.1	Νέα Αρχεία Επικεφαλίδων C11	412
E.13.2	Υποστήριξη Πολλαπλών Νημάτων	412
E.13.3	Η Συνάρτηση <code>quick_exit</code>	420
E.13.4	Υποστήριξη Unicode®	420
E.13.5	Καθοριστής Συνάρτησης <code>_Noreturn</code>	420
E.13.6	Εκφράσεις Γενικών Τύπων	420
E.13.7	Παράρτημα L: Δυνατότητα Ανάλυσης και Ακαθόριστη Συμπεριφορά	421
E.13.8	Ανώνυμες Δομές και Ενώσεις	421
E.13.9	Έλεγχος Ευθυγράμμισης Μνήμης	422
E.13.10	Στατικές Δηλώσεις	422
E.13.11	Τύποι Κινητής Υποδιαστολής	422
E.14	Πόροι στο Internet και στο Web	422
ΣΤ	Χρήση του προγράμματος εκσφαλμάτωσης Visual Studio Debugger	425
ΣΤ.1	Εισαγωγή	426
ΣΤ.2	Σημεία Διακοπής και η Εντολή <code>Continue</code>	426
ΣΤ.3	Τα Παράθυρα <code>Locals</code> και <code>Watch</code>	430
ΣΤ.4	Έλεγχος Εκτέλεσης με τις Εντολές <code>Step Into</code> , <code>Step Over</code> , <code>Step Out</code> και <code>Continue</code>	432
ΣΤ.5	Το παράθυρο <code>Autos</code>	434
Z	Χρήση του Προγράμματος Εκσφαλμάτωσης GNU Debugger	436
Z.1	Εισαγωγή	437
Z.2	Σημεία Διακοπής και οι Εντολές <code>run</code> , <code>stop</code> , <code>continue</code> και <code>print</code>	437
Z.3	Οι Εντολές <code>print</code> και <code>set</code>	442
Z.4	Έλεγχος Εκτέλεσης με τις Εντολές <code>step</code> , <code>finish</code> και <code>next</code>	444
Z.5	Η Εντολή <code>watch</code>	446
	Ευρετήριο	449

Πρόλογος

Καλώς ήρθατε στη γλώσσα προγραμματισμού C — και στη C++, επίσης! Αυτό το βιβλίο παρουσιάζει τεχνολογίες αιχμής για επαγγελματίες προγραμματιστές λογισμικού.

Στο επίκεντρο αυτού του βιβλίου βρίσκεται η “προσέγγιση ενεργού κώδικα” της Deitel. Παρουσιάζουμε έννοιες στο πλαίσιο ολοκληρωμένων λειτουργικών προγραμμάτων και όχι μόνο αποσπασμάτων κώδικα. Κάθε παράδειγμα κώδικα ακολουθείται από ένα ή περισσότερα δείγματα εκτέλεσης. Διαβάστε πριν ξεκινήσετε το άρθρο στη σελίδα www.deitel.com/books/cfp/cfp_BYB.pdf για να μάθετε πώς μπορείτε να ρυθμίσετε τον υπολογιστή σας, προκειμένου να μπορείτε να εκτελέσετε τα 130 παραδείγματα κώδικα. Μπορείτε να βρείτε τον πηγαίο κώδικα στη διεύθυνση www.deitel.com/books/cfp και www.mgiurdas.gr. Χρησιμοποιήστε τον πηγαίο κώδικα που παρέχουμε, ώστε να εκτελέσετε όλα τα προγράμματα τη στιγμή, που θα μελετάτε.

Πιστεύουμε ότι αυτό το βιβλίο και τα υλικά υποστήριξής του θα σας προσφέρουν μια ενημερωτική, απαιτητική και διασκεδαστική εισαγωγή στη C. Καθώς διαβάζετε το βιβλίο, εάν έχετε απορίες, στείλτε μας ένα e-mail στη διεύθυνση deitel@deitel.com — απαντούμε άμεσα. Για ενημερώσεις για το βιβλίο, επισκεφτείτε τη σελίδα www.deitel.com/books/cfp, συμμετέχετε στις κοινότητές μας στο Facebook (www.deitel.com/deitelfan), ακολουθήστε μας στο Twitter (@deitel) και βρείτε μας στο Google+ ([gplus.to/deitel](https://plus.google.com/deitel)) ή εγγραφείτε στο newsletter *Deitel® Buzz Online* (www.deitel.com/newsletter/subscribe.html).

Χαρακτηριστικά

Δείτε μερικά σημαντικά χαρακτηριστικά του βιβλίου:

- **Κάλυψη του νέου προτύπου της C.** Το βιβλίο έχει γραφτεί βάσει του νέου προτύπου της C, το οποίο συχνά αναφέρεται ως C11 ή απλώς ως “το πρότυπο C” απ’ την έγκρισή του το 2011. Η υποστήριξη για το νέο πρότυπο διαφέρει ανάλογα με το μεταγλωττιστή. Οι περισσότεροι αναγνώστες μας χρησιμοποιούν το μεταγλωττιστή GNU gcc — ο οποίος υποστηρίζει πολλά από τα νέα χαρακτηριστικά του νέου προτύπου — ή το μεταγλωττιστή Microsoft Visual C++. Η Microsoft υποστηρίζει μόνο ένα περιορισμένο υποσύνολο των χαρακτηριστικών, που προστέθηκαν στη C με το C99 και το C11 — κυρίως τα χαρακτηριστικά τα οποία απαιτούνται επίσης από το πρότυπο της C++. Για να καλύψουμε όλους τους αναγνώστες μας, τοποθετήσαμε τη συζήτηση για τα χαρακτηριστικά του νέου προτύπου σε προαιρετικές ενότητες που μπορείτε να παρακάμψετε εύκολα και στο Παράρτημα Ε, Πρόσθετα Χαρακτηριστικά του Προτύπου της C. Αντικαταστήσαμε επίσης διάφορες πλέον απαξιωμένες δυνατότητες με νεότερες εκδοχές, που προέκυψαν από το νέο πρότυπο της C.
- **Κεφάλαιο 1.** Έχουμε συμπεριλάβει δείγματα προγραμμάτων που θα σας δείξουν πώς να εκτελείτε ένα πρόγραμμα C απ’ τη γραμμή εντολών σε Microsoft Windows, Linux και Mac OS X.
- **Ενότητες για τον Ασφαλή προγραμματισμό στη C.** Έχουμε προσθέσει σημειώσεις για τον ασφαλή προγραμματισμό στη C σε πολλά κεφάλαια για τον προγραμματισμό στη C. Δημοσιεύουμε επίσης το Κέντρο Πόρων για Ασφαλή προγραμματισμό στη C στη δικτυακή τοποθεσία www.deitel.com/SecureC/. Για περισσότερες λεπτομέρειες, ανατρέξτε στην ενότητα *Λίγα λόγια για τον ασφαλή προγραμματισμό στη C* σ’ αυτόν τον Πρόλογο.

- **Έμφαση σε θέματα απόδοσης.** Η C συχνά προτιμάται από σχεδιαστές απαιτητικών εφαρμογών, όπως λειτουργικά συστήματα, συστήματα πραγματικού χρόνου, ενσωματωμένα συστήματα και συστήματα επικοινωνιών, γι' αυτό εστιάζουμε σε θέματα απόδοσης.
- **Όλος ο κώδικας έχει δοκιμαστεί σε Windows και Linux.** Έχουμε δοκιμάσει κάθε πρόγραμμα του βιβλίου σε Visual C++[®] και GNU gcc στα Windows και στο Linux, αντίστοιχα.
- **Ταξινόμηση:** Μια καλύτερη ματιά. Η ταξινόμηση είναι ένα ενδιαφέρον πρόβλημα, επειδή διαφορετικές τεχνικές ταξινόμησης επιτυγχάνουν το ίδιο τελικό αποτέλεσμα, αλλά μπορεί να διαφέρουν σημαντικά στην κατανάλωση μνήμης, στη χρήση εκμετάλλευση του χρόνου της CPU και άλλων πόρων του συστήματος – η απόδοση των αλγόριθμων είναι κρίσιμης σημασίας. Ξεκινάμε την παρουσίαση της ταξινόμησης στο Κεφάλαιο 6 και στο Παράρτημα Δ εμβαθύνουμε περισσότερο. Εξετάζουμε διάφορους αλγόριθμους και τους συγκρίνουμε ως προς την κατανάλωση μνήμης και τις απαιτήσεις απ' τον επεξεργαστή. Γι' αυτόν το σκοπό, παρουσιάζουμε το Big O, ώστε να δείξουμε πόσο σκληρά ίσως χρειαστεί να εργαστεί ένας αλγόριθμος για να λύσει ένα πρόβλημα. Το Παράρτημα Δ μελετά την ταξινόμηση επιλογής, την ταξινόμηση παρεμβολής και την ταξινόμηση αναδρομικής συγχώνευσης.
- **Παραρτήματα για προγράμματα εκσφαλμάτωσης.** Έχουμε συμπεριλάβει δύο παραρτήματα για τους εκσφαλματωτές Visual Studio[®] και GNU gdb.
- **Σειρά αποτίμησης.** Συζητάμε για τη σειρά αποτίμησης και σχετικά θέματα, ώστε να σας βοηθήσουμε να αποφύγετε τα λάθη.
- **Σχόλια τύπου C++.** Χρησιμοποιούμε τα πιο σύγχρονα και πιο λιτά σχόλια τύπου C++ (//) αντί του παλαιότερου τύπου σχολίων της C (/.../).
- **Πρότυπη βιβλιοθήκη C.** Η Ενότητα 1.3 αναφέρει το en.cppreference.com/w/c, όπου μπορείτε να βρείτε διεξοδική τεκμηρίωση για τις λειτουργίες της Πρότυπης βιβλιοθήκης C.

Λίγα λόγια για τον ασφαλή προγραμματισμό στη C

Η εμπειρία έχει δείξει ότι είναι δύσκολο να κατασκευάζουμε συστήματα επαγγελματικού επιπέδου που ανθίστανται σε επιθέσεις από ιούς και άλλο κακόβουλο λογισμικό. Σήμερα, μέσω του Internet, τέτοιες επιθέσεις είναι ακαριαίες και παγκόσμιες. Οι ευπάθειες του λογισμικού συχνά προέρχονται από απλά ζητήματα προγραμματισμού. Η ενίσχυση του λογισμικού με ασφαλείς επιλογές από την έναρξη του κύκλου της ανάπτυξης μειώνει σημαντικά τα έξοδα και τα τρωτά σημεία.

Το κέντρο συντονισμού CERT[®] (www.cert.org) δημιουργήθηκε με σκοπό την ανάλυση και την άμεση απόκριση σε επιθέσεις. Το CERT — Computer Emergency Response Team — εκδίδει και προωθεί πρότυπα ασφαλούς κωδικοποίησης, ώστε να βοηθήσει προγραμματιστές της C και άλλους να υλοποιούμε ανθεκτικά συστήματα που αποφεύγουν πρακτικές προγραμματισμού, που αφήνουν τα συστήματα ανοιχτά σε επιθέσεις. Τα πρότυπα του CERT εξελίσσονται, καθώς πάντα προκύπτουν νέα θέματα ασφαλείας.

Έχουμε αναβαθμίσει τον κώδικά μας (όσο αρμόζει σε ένα εισαγωγικό βιβλίο) σύμφωνα με τις διάφορες προτάσεις του CERT. Εάν κατασκευάζετε συστήματα C επαγγελματικά, θα πρέπει να διαβάσετε το βιβλίο *The CERT C Secure Coding Standard* (Addison-Wesley Professional, 2009) και το *Secure Coding in C and C++* (Addison-Wesley Professional, 2013). Οι οδηγίες του CERT διατίθενται δωρεάν στη δικτυακή τοποθεσία www.securecoding.cert.org. Ο κύριος Seacord, τεχνικός επιμελητής του μέρους του βιβλίου για τη C, παρέχει συγκεκριμένες συστάσεις για καθεμία απ' τις νέες ενότητες του βιβλίου για τον ασφαλή προγραμματισμό. Ο κύριος Seacord είναι διευθυντής ασφαλούς προγραμματισμού στο CERT στο Ίδρυμα Μηχανικής Λογισμικού (SEI) του πανεπιστημίου Carnegie Mellon και αναπληρωτής καθηγητής στη σχολή Επιστήμης υπολογιστών του ίδιου πανεπιστημίου.

Οι ενότητες για τον ασφαλή προγραμματισμό στη C στο τέλος των Κεφαλαίων 2-13 εξετάζουν πολλά σημαντικά ζητήματα, όπως τον έλεγχο αριθμητικών υπερχειλίσεων, τη χρήση μη προσημασμένων τύπων ακεραίων, νέες πιο ασφαλείς συναρτήσεις που παρουσιάζονται στο Παράρτημα Κ του προτύπου της C, τη σημασία του ελέγχου των πληροφοριών κατάστασης που επιστρέφουν συναρτήσεις της βιβλιοθήκης προτύπων, τον έλεγχο περιοχών, τον έλεγχο ορίων πινάκων για ασφαλή παραγωγή τυχαίων αριθμών, τεχνικές για αποτροπή υπερχειλίσεων προσωρινής μνήμης, την επικύρωση εισόδου, την αποφυγή ακαθόριστων συμπεριφορών, την επιλογή συναρτήσεων που επιστρέφουν πληροφορίες κατάστασης εναντίον της χρήσης παρόμοιων συναρτήσεων, που δεν το κάνουν, τη διασφάλιση ότι οι δείκτες είναι πάντα NULL ή περιέχουν έγκυρες διευθύνσεις, τη χρήση συναρτήσεων της C εναντίον της χρήσης μακροεντολών προεπεξεργαστή κ.ά.

Διδακτική προσέγγιση

Το βιβλίο περιέχει μια πλούσια συλλογή από παραδείγματα. Εστιάζουμε στην καλή σχεδίαση λογισμικού και τονίζουμε την καθαρότητα των προγραμμάτων.

Σκίαση σύνταξης. Για μεγαλύτερη ευκολία στην ανάγνωση, τονίζουμε τον κώδικα περίπου όπως κάνουν τα περισσότερα πακέτα εργαλείων ανάπτυξης λογισμικού. Οι συμβάσεις που χρησιμοποιούμε για τη σύνταξη του κώδικα σ' αυτό το βιβλίο είναι οι εξής:

τα σχόλια εμφανίζονται έτσι

οι εντολές εμφανίζονται έτσι

όλος ο άλλος κώδικας προβάλλεται με ειδική γραμματοσειρά

Επισημάνση κώδικα. Τοποθετούμε γκρι ορθογώνια γύρω από σημαντικό κώδικα.

Χρήση γραμματοσειρών για λόγους έμφασης. Χρησιμοποιούμε **έντονη γραφή** για τους σημαντικούς όρους και την αναφορά σελίδας στο ευρετήριο για κάθε σημαντική εμφάνιση ενός όρου για εύκολη αναφορά. Χρησιμοποιούμε διαφορετικές γραμματοσειρές για τον κώδικα στα προγράμματα και μέσα στο κείμενο για να τον διακρίνετε καλύτερα.

Στόχοι. Στην αρχή κάθε κεφαλαίου παραθέτουμε μια λίστα με τους εκπαιδευτικούς στόχους κάθε κεφαλαίου.

Εικόνες/διαγράμματα. Πλούσια διαγράμματα, πίνακες, διαγράμματα UML, προγράμματα και έξοδοι προγραμμάτων περιλαμβάνονται σε κάθε κεφάλαιο.

Συμβουλές προγραμματισμού. Έχουμε προσθέσει συμβουλές προγραμματισμού που θα σας βοηθήσουν να εστιάσετε σε σημαντικά σημεία της ανάπτυξης λογισμικού. Αυτές οι συμβουλές και πρακτικές είναι ό,τι καλύτερο έχουμε συνδυάσει από επτά δεκαετίες εμπειρίας στον προγραμματισμό και τη διδασκαλία.



Πρακτική Καλού Προγραμματισμού

Οι Πρακτικές Καλού Προγραμματισμού επισημάνουν την προσοχή σε τεχνικές, που θα σας βοηθήσουν να παράγετε προγράμματα που είναι πιο καθαρά, πιο κατανοητά και πιο εύκολα συντηρήσιμα.



Κοινό Σφάλμα Προγραμματισμού

Οι σπουδαστές που μαθαίνουν μια γλώσσα τείνουν να κάνουν συγκεκριμένα κάποια σφάλματα πιο συχνά. Η έμφαση σ' αυτά τα Κοινά Σφάλματα Προγραμματισμού μειώνει την πιθανότητα να επαναλαμβάνονται.



Υπόδειξη Αποτροπής Σφάλματος

Όταν σχεδιάσαμε αρχικά αυτό το είδος συμβουλής, σκεφτόμασταν ότι θα περιέχουν προτάσεις για την επισημάνση ατελειών και την αφαίρεσή τους απ' τα προγράμματα. Πολλές μάλιστα από τις συμβουλές περιγράφουν πλευρές της C, που εμποδίζουν τις ατέλειες να φτάσουν στα προγράμματα εξ αρχής.



Υπόδειξη Βέλτιστης Απόδοσης

Συμπεριλάβαμε Υποδείξεις Βέλτιστης Απόδοσης που επισημαίνουν τις ευκαιρίες για βελτίωση της απόδοσης των προγραμμάτων, δηλαδή της πιο γρήγορης εκτέλεσης ή της ελαχιστοποίησης της ποσότητας μνήμης που καταλαμβάνουν.



Υπόδειξη Φορητότητας

Συμπεριλάβαμε Υποδείξεις Φορητότητας ώστε να σας βοηθήσουμε να γράψετε φορητό κώδικα και να δείτε πώς η C επιτυγχάνει υψηλό βαθμό φορητότητας.



Παρατήρηση Μηχανικής Λογισμικού

Οι Παρατηρήσεις Μηχανικής Λογισμικού επισημαίνουν αρχιτεκτονικά και σχεδιαστικά ζητήματα που επηρεάζουν την κατασκευή συστημάτων λογισμικού, ιδιαίτερα για μεγάλα έργα.

Ευρετήριο. Έχουμε συμπεριλάβει ένα εκτεταμένο ευρετήριο, το οποίο είναι ιδιαίτερα χρήσιμο όταν χρησιμοποιείτε το βιβλίο ως αναφορά. Η σελίδα, όπου ορίζονται οι όροι επισημαίνονται με **έντονη γραφή**.

Λογισμικό που χρησιμοποιείται στο βιβλίο

Γράψαμε αυτό το βιβλίο χρησιμοποιώντας τον δωρεάν μεταγλωττιστή GNU C (gcc.gnu.org/install/binaries.html), ο οποίος είναι προεγκατεστημένος στα περισσότερα συστήματα Linux και μπορείτε επίσης να τον εγκαταστήσετε σε Mac OS X και σε Windows, αλλά και το Visual Studio Express 2012 for Windows Desktop της Microsoft (www.microsoft.com/express). Ο μεταγλωττιστής Visual C++ στο Visual Studio μπορεί να μεταγλωττίσει προγράμματα C και C++. Η Apple περιλαμβάνει το μεταγλωττιστή LLVM στα εργαλεία ανάπτυξης Xcode, τα οποία οι χρήστες του Mac OS X μπορούν να λάβουν δωρεάν απ' το Mac App Store. Στο Internet θα βρείτε πολλούς ακόμα δωρεάν μεταγλωττιστές C.

Εκπαίδευση με βίντεο: C Fundamentals: Parts I and II LiveLessons

Τα εκπαιδευτικά βίντεο *C Fundamentals: Parts I and II LiveLessons* (διατίθενται απ' το φθινόπωρο του 2013) σας δείχνουν όλα όσα πρέπει να γνωρίζετε για να ξεκινήσετε την κατασκευή αξιόπιστου και αποτελεσματικού λογισμικού με τη C. Περιλαμβάνει περισσότερες από 10 ώρες εκπαίδευσης από ειδικούς, συγχρονισμένης μ' αυτό το βιβλίο. Για περισσότερες πληροφορίες για τα LiveLessons της Deitel, επικοινωνήστε μαζί μας στην ηλεκτρονική διεύθυνση

www.deitel.com/livelessons

Μπορείτε επίσης να προσπελάσετε τα βίντεο LiveLessons με μια συνδρομή στο Safari Books Online (www.safaribooksonline.com).

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους Abbey Deitel και Barbara Deitel για τις πολλές ώρες που αφιέρωσαν σ' αυτό το έργο. Είμαστε ευτυχείς που συνεργαστήκαμε με την αφοσιωμένη ομάδα των επαγγελματιών στις εκδόσεις Prentice Hall/Pearson. Εκτιμούμε τις εξαιρετικές προσπάθειες και την καθοδήγηση του φίλου και συναδέλφου για 17 χρόνια, Mark L. Taub, προϊστάμενου εκδόσεων στην Pearson Technology Group. Η Carole Snyder έκανε θαυμάσια δουλειά στην επιμέλεια του βιβλίου. Η Chuti Prasertsith σχεδίασε το εξώφυλλο με δημιουργικότητα και ακρίβεια. Ο John Fuller ήταν καταπληκτικός στη διεύθυνση της παραγωγής όλων των βιβλίων μας στη σειρά Deitel Developer Series.

Επιμελητές

Θα θέλαμε να αναγνωρίσουμε τις προσπάθειες των επιμελητών μας, οι οποίοι μέσα σε αυστηρές προθεσμίες κατάφεραν να εξετάσουν διεξοδικά το κείμενο και τα προγράμματα και παρέιχαν αμέτρητες προτάσεις βελτίωσης της παρουσίασης: Δρ. John F. Doyle (Indiana University Southeast), Hemanth H.M. (Μηχανικός λογισμικό στη SonicWALL), Vytautas Leonavicius (Microsoft), Robert Seacord (Διευθυντής ασφαλούς προγραμματισμού στη SEI/CERT, συγγραφέας του *The CERT C Secure Coding Standard* και τεχνικός σύμβουλος για τη διεθνή ομάδα τυποποίησης για τη γλώσσα προγραμματισμού C) και Jose Antonio Gonzalez Seco (Κοινοβούλιο της Ανδαλουσίας).

Η C11 είναι μια δυνατή γλώσσα προγραμματισμού, που θα σας βοηθήσει να γράψετε προγράμματα υψηλών επιδόσεων γρήγορα και αποτελεσματικά. Η C11 κλιμακώνεται αρμονικά στο βασίλειο της ανάπτυξης εταιρικών συστημάτων και βοηθά τους οργανισμούς να κατασκευάζουν κρίσιμα πληροφοριακά συστήματα για τις επιχειρήσεις και τις αποστολές τους. Εκτιμούμε ειλικρινά τα σχόλιά σας για τα βιβλία μας, καθώς και τις κριτικές, τις διορθώσεις και τις προτάσεις, που έχετε για τη βελτίωσή τους. Επικοινωνήστε μαζί μας στην ηλεκτρονική διεύθυνση:

deitel@deitel.com

Θα απαντούμε όσο πιο σύντομα γίνεται και θα δημοσιεύουμε τις διορθώσεις, που θα γίνονται στη σελίδα:

www.deitel.com/books/cfp

Ελπίζουμε να απολαύσετε την ανάγνωση και χρήση αυτού του βιβλίου, όσο το απολαύσαμε και εμείς γράφοντάς το!

Paul και Harvey Deitel

Λίγα λόγια για τους συγγραφείς

Ο **Paul J. Deitel**, Διευθύνων σύμβουλος και Τεχνικός προϊστάμενος της Deitel & Associates, Inc., είναι απόφοιτος της σχολής Sloan School of Management του MIT, όπου σπούδασε Τεχνολογία Πληροφορικής. Μέσω της Deitel & Associates, Inc., διδάσκει μαθήματα για C, C++, Java και C# σε εταιρικούς πελάτες, όπως IBM, Sun Microsystems, Dell, Lucent Technologies, Fidelity, NASA στο κέντρο Kennedy Space Center, National Severe Storm Laboratory, White Sands Missile Range, Rogue Wave Software, Boeing, Stratus, Cambridge Technology Partners, Open Environment Corporation, One Wave, Hyperion Software, Adra Systems, Entergy, CableData Systems, Nortel Networks, Puma, Invensys και πολλούς ακόμα. Έχει διδάξει επίσης C++ και Java για την Association for Computing Machinery. Αυτός και ο πατέρας του, ο Δρ. Harvey M. Deitel, είναι οι συγγραφείς βιβλίων προγραμματισμού με τις μεγαλύτερες πωλήσεις παγκοσμίως.

Ο **Δρ. Harvey M. Deitel**, Πρόεδρος και Προϊστάμενος στρατηγικής της Deitel & Associates, Inc., έχει 45 χρόνια εμπειρία στον ακαδημαϊκό και στο βιομηχανικό τομέα του κλάδου των υπολογιστών. Ο Δρ. Deitel απέκτησε το δίπλωμά του και τον μεταπτυχιακό τίτλο του MIT και τον διδακτορικό τίτλο του από το Boston University. Διαθέτει 20 χρόνια εμπειρία διδασκαλίας, κατά τα οποία εργάστηκε ως πρόεδρος του τμήματος επιστήμης της πληροφορικής στο Boston College πριν ιδρύσει την Deitel & Associates, Inc., με τον υιό του, Paul J. Deitel. Αυτός και ο Paul έχουν δημιουργήσει δεκάδες βιβλία και πακέτα πολυμέσων και συνεχίζουν. Οι εκδόσεις τους έχουν μεταφραστεί σε όλο τον κόσμο (Ιαπωνία, Γερμανία, Ρωσία, Ισπανία, Κίνα, Κορέα, Γαλλία, Πολωνία, Ιταλία, Πορτογαλία, Ελλάδα και Τουρκία) και τα βιβλία τους έχουν χρησιμοποιηθεί σε εκατοντάδες σεμινάρια μεγάλων οργανισμών, ακαδημαϊκών ιδρυμάτων και κυβερνητικών οργανισμών.

Εταιρική εκπαίδευση από τη Deitel & Associates, Inc.

Η Deitel & Associates, Inc., η οποία ιδρύθηκε από τους Paul Deitel και Harvey Deitel, είναι ένας διεθνώς αναγνωρισμένος οργανισμός εταιρικής εκπαίδευσης και δημιουργίας υλικού που ειδικεύεται σε γλώσσες προγραμματισμού υπολογιστών, τεχνολογία αντικειμένων, ανάπτυξη εφαρμογών Android και iPhone και τεχνολογία λογισμικού για το Internet και το web. Η εταιρεία προσφέρει σεμινάρια εκπαίδευσης σε τοποθεσίες πελατών της σε όλο τον κόσμο, για όλες τις κυριότερες γλώσσες προγραμματισμού και πλατφόρμες, όπως C, C++, Visual C++[®], Java[™], Visual C#[®], Visual Basic[®], XML[®], Python[®], τεχνολογία αντικειμένων, προγραμματισμός Internet και web, ανάπτυξη εφαρμογών Android, Objective-C και ανάπτυξη εφαρμογών iPhone, αλλά και άλλες σειρές μαθημάτων για θέματα, που έχουν σχέση με την πληροφορική. Μεταξύ των πελατών της εταιρείας περιλαμβάνονται πολλές από τις μεγαλύτερες εταιρείες υπολογιστών στον κόσμο, κυβερνητικές υπηρεσίες, στρατιωτικές υπηρεσίες και ακαδημαϊκά ιδρύματα.

Κατά τη διάρκεια της 37-ετούς συνεργασίας με τον εκδοτικό οίκο Prentice Hall/Pearson, η Deitel & Associates, Inc., εκδίδει βιβλία αιχμής για τον προγραμματισμό, επαγγελματικά εγχειρίδια και σειρές μαθημάτων σε βίντεο *LiveLessons*. Η Deitel & Associates, Inc. και οι συγγραφείς της είναι διαθέσιμοι στη διεύθυνση:

deitel@deitel.com

Για να μάθετε περισσότερα για το πρόγραμμα εταιρικής εκπαίδευσης της Deitel, *Dive Into[®] Series*, επισκεφτείτε τη σελίδα:

www.deitel.com/training/

Για να ζητήσετε μια προσφορά για σεμινάρια στην εταιρεία σας, στείλτε μας ένα e-mail στη διεύθυνση deitel@deitel.com.

Όσοι επιθυμούν να προμηθευτούν βιβλία της Deitel και υλικό για τα προγράμματα *LiveLessons* μπορούν να το κάνουν μέσω της τοποθεσίας www.deitel.com. Για μαζικές παραγγελίες από οργανισμούς, κυβερνήσεις, στρατό και ακαδημαϊκά ιδρύματα, απευθυνθείτε στην Pearson. Για περισσότερες πληροφορίες, επισκεφτείτε τη διεύθυνση

www.informit.com/store/sales.aspx