

# C

## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

ΠΕΜΠΤΗ ΕΚΔΟΣΗ

P. J. Deitel

*Deitel & Associates, Inc.*

H. M. Deitel

*Deitel & Associates, Inc.*

Απόδοση: **Αγαμέμνων Μήλιος**  
Μηχανικός Λογισμικού

 **Εκδόσεις: Μ. Γκιούρδας**

Ζωοδόχου Πηγής 70-74 - Τηλ.: 210 3630219

106 81 Αθήνα, 2010

[www.mgiurdas.gr](http://www.mgiurdas.gr)

**Τίτλος Πρωτοτύπου:**

*C How to Program* Fifth Edition

ISBN 0-13-240416-8

Copyright © 2007 by 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, 2010

[www.mgiurdas.gr](http://www.mgiurdas.gr)



**ISBN: 978-960-512-590-5**

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.

*Στην Marcia Horton,*

*Σ' ευχαριστούμε που είσαι η μέντοράς μας στις εκδόσεις  
και μια σπουδαία φίλη σ' εμάς και στις οικογένειές μας.*

*Paul και Harvey Deitel*

# Περιεχόμενα

---

<b>Πρόλογος</b>	<b>xvii</b>
<b>1 Εισαγωγή στους Υπολογιστές, το Internet και το World Wide Web</b>	<b>1</b>
1.1 Εισαγωγή	2
1.2 Τι Είναι ο Υπολογιστής;	4
1.3 Η Οργάνωση του Υπολογιστή	4
1.4 Η Εξέλιξη των Λειτουργικών Συστημάτων	5
1.5 Προσωπική, Κατανεμημένη και Αρχιτεκτονική Πελάτη/Διακομιστή	6
1.6 Γλώσσες Μηχανής, Γλώσσες συμβολομετάφρασης και Γλώσσες Υψηλού Επιπέδου	6
1.7 Fortran, COBOL, Pascal και Ada	8
1.8 Η ιστορία της C	8
1.9 Η Βασική Βιβλιοθήκη C	9
1.10 Η C++	10
1.11 Η Java	11
1.12 BASIC, Visual Basic, Visual C++, Visual C# και .NET	11
1.13 Βασική Τάση του Λογισμικού: Τεχνολογία Αντικειμένων	12
1.14 Ένα Τυπικό Περιβάλλον Ανάπτυξης Προγραμμάτων C	13
1.15 Τάσεις στον Τομέα Υλικού	16
1.16 Η Ιστορία του Internet	16
1.17 Η Ιστορία του World Wide Web	18
1.18 Γενικές Σημειώσεις για την C κι αυτό το Βιβλίο	18
1.19 Πόροι στο Web	19
<b>2 Εισαγωγή στον Προγραμματισμό σε C</b>	<b>32</b>
2.1 Εισαγωγή	33
2.2 Ένα Απλό Πρόγραμμα C: Προβολή μιας Γραμμής Κειμένου	33
2.3 Ακόμα Ένα Πρόγραμμα C: Πρόσθεση Δύο Ακεραίων	37
2.4 Έννοιες Μνήμης	42
2.5 Αριθμητική στην C	43
2.6 Λήψη Αποφάσεων: Τελεστές Ισότητας και Σύγκρισης	47
<b>3 Δομημένη Ανάπτυξη Προγραμμάτων στην C</b>	<b>62</b>
3.1 Εισαγωγή	63
3.2 Αλγόριθμοι	63
3.3 Ψευδοκώδικας	64
3.4 Δομές Ελέγχου	64
3.5 Η Δομή Επιλογής If	66
3.6 Η Δομή Επιλογής If...else	68
3.7 Η Δομή Επανάληψης while	71
3.8 Διαμόρφωση Αλγορίθμων, Μελέτη Εργασίας 1 (Επανάληψη Που Ελέγχεται από Μετρητή)	72
3.9 Διαμόρφωση Αλγορίθμων με Από Πάνω προς τα Κάτω, Σταδιακή Βελτίωση: Μελέτη Εργασίας 2 (Επανάληψη Που Ελέγχεται από Τιμή-Φρουρό)	75
3.10 Διαμόρφωση Αλγορίθμων με Από Πάνω προς τα Κάτω, Σταδιακή Βελτίωση: Μελέτη Εργασίας 3 (Ένθετες Δομές Ελέγχου)	81
3.11 Τελεστές Εκχώρησης	85
3.12 Τελεστές Αύξησης και Μείωσης	85

<b>4</b>	<b>Έλεγχος Προγράμματος C</b>	<b>107</b>
4.1	Εισαγωγή	108
4.2	Η Βασική Θεωρία της Επανάληψης	108
4.3	Επανάληψη Που Ελέγχεται από Μετρητή	109
4.4	Η Δομή Επανάληψης <code>for</code>	111
4.5	Η Δομή <code>for</code> : Σημειώσεις και Παρατηρήσεις	113
4.6	Παραδείγματα Χρήσης της Δομής <code>for</code>	114
4.7	Η Δομή Πολλαπλών Επιλογών <code>switch</code>	118
4.8	Η Δομή Επανάληψης <code>do...while</code>	124
4.9	Οι Προτάσεις <code>break</code> και <code>continue</code>	126
4.10	Λογικοί Τελεστές	128
4.11	Σύγχυση Μεταξύ Τελεστών Ισότητας ( <code>==</code> ) και Εκχώρησης ( <code>=</code> )	130
4.12	Σύνοψη του Δομημένου Προγραμματισμού	132
<b>5</b>	<b>Συναρτήσεις της C</b>	<b>151</b>
5.1	Εισαγωγή	152
5.2	Προγραμματιστικές μονάδες στη C	152
5.3	Μαθηματικές Συναρτήσεις Βιβλιοθήκης	153
5.4	Συναρτήσεις	155
5.5	Ορισμοί Συναρτήσεων	156
5.6	Πρωτότυπα Συναρτήσεων	160
5.7	Στοιβα Κλήσεων Συναρτήσεων και Εγγραφές Ενεργοποίησης	162
5.8	Αρχεία Επικεφαλίδων	163
5.9	Κλήση Συναρτήσεων: Κλήση μέσω τιμής και Κλήση μέσω αναφοράς	164
5.10	Παραγωγή Τυχαίων Αριθμών	165
5.11	Παράδειγμα: Παιχνίδι Τύχης	170
5.12	Κλάσεις Αποθήκευσης	174
5.13	Κανόνες Εμβέλειας	176
5.14	Περιοδική Επανάληψη	179
5.15	Παράδειγμα Χρήσης Περιοδικής Επανάληψης: Η Σειρά Fibonacci	183
5.16	Περιοδική Επανάληψη και Επανάληψη	186
<b>6</b>	<b>Πίνακες C</b>	<b>208</b>
6.1	Εισαγωγή	209
6.2	Πίνακες	209
6.3	Δήλωση Πινάκων	211
6.4	Παραδείγματα Χρήσης Πινάκων	211
6.5	Διοχέτευση Πινάκων σε Συναρτήσεις	225
6.6	Ταξινόμηση Πινάκων	229
6.7	Μελέτη Εργασίας: Υπολογισμός Μέσου, Μέσης Τιμής και Επικρατούσας Τιμής με Χρήση Πινάκων	232
6.8	Αναζήτηση σε Πίνακες	235
6.9	Πίνακες Πολλών Δεικτών	242
<b>7</b>	<b>Δείκτες της C</b>	<b>267</b>
7.1	Εισαγωγή	268
7.2	Ορισμοί και Αρχικοποίηση Μεταβλητών Δεικτών	268
7.3	Τελεστές Δεικτών	269
7.4	Κλήση Συναρτήσεων Μέσω Αναφοράς	272
7.5	Χρήση του Καθοριστή <code>const</code> με Δείκτες	276
7.6	Ταξινόμηση Φυσαλίδων με Κλήση Μέσω Αναφοράς	282

7.8	Εκφράσεις Δεικτών και Αριθμητική Δεικτών	288
7.9	Σχέση Μεταξύ Δεικτών και Πινάκων	290
7.10	Πίνακες Δεικτών	295
7.11	Μελέτη Εργασίας: Προσομοίωση Ανακατέματος και Μοιράσματος Τράπουλας	295
7.12	Δείκτες σε Συναρτήσεις	300
<b>8</b>	<b>Χαρακτήρες και Ακολουθίες Χαρακτήρων στη C</b>	<b>325</b>
8.1	Εισαγωγή	326
8.2	Βασικά Στοιχεία των Χαρακτήρων και των Ακολουθιών Χαρακτήρων	326
8.3	Βιβλιοθήκη Χειρισμού Χαρακτήρων	328
8.4	Συναρτήσεις Μετατροπής Ακολουθιών Χαρακτήρων	333
8.5	Συναρτήσεις Βασικής βιβλιοθήκης Εισόδου/Εξόδου	338
8.6	Συναρτήσεις Χειρισμού Ακολουθιών Χαρακτήρων της Βιβλιοθήκης Χειρισμού Ακολουθιών Χαρακτήρων	343
8.7	Συναρτήσεις Σύγκρισης της Βιβλιοθήκης Χειρισμού Ακολουθιών Χαρακτήρων	345
8.8	Συναρτήσεις Αναζήτησης της Βιβλιοθήκης Χειρισμού Ακολουθιών Χαρακτήρων	347
8.9	Συναρτήσεις Μνήμης της Βιβλιοθήκης Χειρισμού Ακολουθιών Χαρακτήρων	354
8.10	Άλλες Συναρτήσεις της Βιβλιοθήκης Χειρισμού Ακολουθιών Χαρακτήρων	358
<b>9</b>	<b>Μορφοποιημένη Είσοδος/Εξόδος στη C</b>	<b>372</b>
9.1	Εισαγωγή	373
9.2	Ροές	373
9.3	Μορφοποίηση Εξόδου με <code>printf</code>	373
9.4	Προβολή Ακεραίων	374
9.5	Προβολή Αριθμών Κινητής Υποδιαστολής	376
9.6	Προβολή Χαρακτήρων και Ακολουθιών Χαρακτήρων	377
9.7	Άλλοι Καθοριστές Μετατροπής	379
9.8	Προβολή με Πλάτος Πεδίου και Ακρίβεια	380
9.9	Χρήση Σημαιών στην Ακολουθία Ελέγχου Μορφοποίησης της <code>printf</code>	383
9.10	Προβολή Κυριολεκτικών Τιμών και Σειρών διαφυγής	385
9.11	Ανάγνωση Μορφοποιημένης Εισόδου με την <code>scanf</code>	386
<b>10</b>	<b>Δομές, Ενώσεις, Χειρισμοί Bit και Απαριθμήσεις της C</b>	<b>401</b>
10.1	Εισαγωγή	402
10.2	Ορισμοί Δομών	402
10.3	Απόδοση Αρχικών Τιμών σε Δομές	405
10.4	Προσπέλαση Μελών Δομών	405
10.5	Χρήση Δομών με Συναρτήσεις	407
10.6	<code>typedef</code>	407
10.7	Παράδειγμα: Υψηλής Απόδοσης Προσομοίωση Ανακατέματος και Μοιράσματος Τράπουλας	408
10.8	Ενώσεις	411
10.9	Τελεστές Bitwise	413
10.10	Πεδία Bit	422
10.11	Σταθερές Απαρίθμησης	426
<b>11</b>	<b>Επεξεργασία Αρχείων με τη C</b>	<b>438</b>
11.1	Εισαγωγή	439
11.2	Η Ιεραρχία Δεδομένων	439
11.3	Αρχεία και Ροές	441
11.4	Δημιουργία Αρχείου Σειριακής Πρόσβασης	442

11.5	Ανάγνωση Δεδομένων από Αρχείο Σειριακής Πρόσβασης	447
11.6	Αρχεία Τυχαίας Προσπέλασης	452
11.7	Δημιουργία Αρχείου Τυχαίας Προσπέλασης	453
11.8	Εγγραφή Δεδομένων Τυχαία σε Αρχείο Τυχαίας Προσπέλασης	455
11.9	Ανάγνωση Δεδομένων Τυχαία από Αρχείο Τυχαίας Προσπέλασης	458
11.10	Μελέτη Εργασίας: Πρόγραμμα Επεξεργασίας Συναλλαγών	459
<b>12</b>	<b>Δομές Δεδομένων της C</b>	<b>477</b>
12.1	Εισαγωγή	478
12.2	Αυτοαναφερόμενες Δομές	479
12.3	Δυναμική Κατανομή Μνήμης	479
12.4	Συνδεδεμένες Λίστες	481
12.5	Στοιβές	490
12.6	Ουρές	496
12.7	Δέντρα	502
<b>13</b>	<b>Προεπεξεργαστής C</b>	<b>533</b>
13.1	Εισαγωγή	534
13.2	Η Οδηγία Προεπεξεργαστή <code>#include</code>	534
13.3	Η Οδηγία Προεπεξεργαστή <code>#define</code> : Συμβολικές Σταθερές	535
13.4	Η Οδηγία Προεπεξεργαστή <code>#define</code> : Μακροεντολές	535
13.5	Μεταγλώττιση υπό Συνθήκη	537
13.6	Οι Οδηγίες Προεπεξεργαστή <code>#error</code> και <code>#pragma</code>	538
13.7	Οι Τελεστές <code>#</code> και <code>##</code>	538
13.8	Αριθμοί Γραμμών	539
13.9	Προκαθορισμένες Συμβολικές Σταθερές	539
13.10	Διαβεβαιώσεις	540
<b>14</b>	<b>Άλλα Θέματα της C</b>	<b>545</b>
14.1	Εισαγωγή	546
14.2	Ανακατεύθυνση Εισόδου/Εξόδου σε Συστήματα Linux/UNIX και DOS	546
14.3	Λίστες Ορισμάτων Μεταβλητού Μήκους	547
14.4	Χρήση Ορισμάτων Γραμμής Εντολών	549
14.5	Σημειώσεις για τη Μεταγλώττιση Προγραμμάτων Πολλαπλών Πηγαίων Αρχείων	551
14.6	Τερματισμός Προγράμματος με <code>exit</code> και <code>atexit</code>	552
14.7	Ο Καθοριστής Τύπου <code>volatile</code>	554
14.8	Καταλήξεις για Ακέραιες Σταθερές και Σταθερές Κινητής Υποδιαστολής	554
14.9	Περισσότερα για τα Αρχεία	554
14.10	Χειρισμός Σημάτων	557
14.11	Δυναμική Κατανομή Μνήμης: Οι Συναρτήσεις <code>calloc</code> και <code>realloc</code>	559
14.12	Μεταβίβαση Ελέγχου Χωρίς Συνθήκη: <code>goto</code>	560
<b>15</b>	<b>Προγραμματισμός παιχνιδιών με τη βιβλιοθήκη Allegro C</b>	<b>566</b>
15.1	Εισαγωγή	567
15.2	Εγκατάσταση της Allegro	567
15.3	Ένα Απλό Πρόγραμμα Allegro	568
15.4	Απλά Γραφικά: Εισαγωγή Bitmaps και Μεταφορά Μπλοκ	569
15.5	Κίνηση με Διπλή Προσωρινή Μνήμη	574
15.6	Εισαγωγή και Αναπαραγωγή Ήχων	581
15.7	Είσοδος από Πληκτρολόγιο	585
15.8	Γραμματοσειρές και Προβολή Κειμένου	590

15.9	Υλοποίηση του Παιχνιδιού Pong	596
15.10	Χρονομετρητές στην Allegro	602
15.11	Τα Αρχεία Δεδομένων Grabber και Allegro	608
15.12	Άλλες Δυνατότητες της Allegro	616
15.13	Πόροι στο Web για την Allegro	617
<b>16</b>	<b>Ταξινόμηση: Μία Βαθύτερη Ματιά</b>	<b>624</b>
16.1	Εισαγωγή	625
16.2	Παραστάσεις Big O	625
16.3	Ταξινόμηση Επιλογής	626
16.4	Ταξινόμηση Παρεμβολής	630
16.5	Ταξινόμηση Συγχώνευσης	633
<b>17</b>	<b>Εισαγωγή στο C99</b>	<b>644</b>
17.1	Εισαγωγή	645
17.2	Υποστήριξη για το C99	645
17.3	Νέα Αρχεία Επικεφαλίδων C99	646
17.4	Σχόλια //	647
17.5	Συνδυασμός Δηλώσεων και Εκτελέσιμου Κώδικα	647
17.6	Δήλωση μιας Μεταβλητής σε μία Πρόταση for	649
17.7	Καθορισμένες Τιμές Αρχικοποίησης και Σύνθετες Κυριολεκτικές Τιμές	650
17.8	Τύπος bool	653
17.9	Επαγωγικές δηλώσεις συνάρτησης int	655
17.10	Μιγαδικοί Αριθμοί	656
17.11	Πίνακες Μεταβλητού Μήκους	657
17.12	Άλλα Χαρακτηριστικά του C99	659
17.13	Πόροι στο Internet και στο Web	661
<b>18</b>	<b>H C++ ως μία “Καλύτερη C”: Εισαγωγή στην Τεχνολογία Αντικειμένων</b>	<b>666</b>
18.1	Εισαγωγή	667
18.2	C++	667
18.3	Ένα Απλό Πρόγραμμα: Πρόσθεση Δύο Ακεραίων	668
18.4	Βασική Βιβλιοθήκη της C++	670
18.5	Αρχεία Επικεφαλίδων	671
18.6	Inline Συναρτήσεις	673
18.7	Αναφορές και Παράμετροι Αναφορών	676
18.8	Κενές Λίστες Παραμέτρων	680
18.9	Προεπιλεγμένα Ορίσματα	681
18.10	Μοναδιαίος Τελεστής Καθορισμού Εμβέλειας	683
18.11	Υπερφόρτωση Συναρτήσεων	684
18.12	Πρότυπα Συναρτήσεων	687
18.13	Εισαγωγή στην Τεχνολογία Αντικειμένων και στην UML	690
18.14	Ανακεφαλαίωση	694
<b>19</b>	<b>Εισαγωγή σε Κλάσεις και Αντικείμενα</b>	<b>701</b>
19.1	Εισαγωγή	702
19.2	Κλάσεις, Αντικείμενα, Συναρτήσεις μελών και Μέλη συναρτήσεων	702
19.3	Ανασκόπηση των Παραδειγμάτων του Κεφαλαίου	703
19.4	Ορισμός μιας Κλάσης με Συνάρτηση Μέλους	704
19.5	Ορισμός μιας Συνάρτησης Μέλους με μία Παράμετρο	708
19.6	Μέλη συναρτήσεων, συναρτήσεις set και συναρτήσεις get	711



19.7	Αρχικοποίηση Αντικειμένων με Μεθόδους Κατασκευής	718
19.8	Τοποθέτηση Κλάσης σε Ξεχωριστό Αρχείο για Επαναχρησιμοποίηση	722
19.9	Διαχωρισμός Διεπαφής από την Υλοποίηση	726
19.10	Επικύρωση Δεδομένων με Συναρτήσεις <code>set</code>	732
19.11	Ανακεφαλαίωση	737
<b>20</b>	<b>Κλάσεις: Μία Βαθύτερη Ματιά, Μέρος I</b>	<b>744</b>
20.1	Εισαγωγή	745
20.2	Μελέτη περίπτωσης κλάσης <code>Time</code>	746
20.3	Εμβέλεια Κλάσης και Προσπέλαση Μελών Κλάσης	751
20.4	Διαχωρισμός της Διεπαφής από την Υλοποίηση	753
20.5	Συναρτήσεις Προσπέλασης και Βοηθητικές Συναρτήσεις	755
20.6	Μελέτη Περίπτωσης Κλάσης <code>Time</code> : Μέθοδοι Κατασκευής με Προεπιλεγμένα Ορίσματα	757
20.7	Μέθοδοι Καταστροφής	763
20.8	Όταν Καλούνται οι Μέθοδοι κατασκευής και οι Μέθοδοι καταστροφής	764
20.9	Μελέτη Περίπτωσης Κλάσης <code>Time</code> : Μία Λεπτή Παγίδα – Επιστροφή Αναφοράς σε <code>private</code> Μέλος Δεδομένων	767
20.10	Προεπιλεγμένη Εκχώρηση Ιδιότητας Μέλους	770
20.11	Επαναληπτική Χρήση Λογισμικού	772
20.12	Ανακεφαλαίωση	773
<b>21</b>	<b>Κλάσεις: Μία Βαθύτερη Ματιά, Μέρος II</b>	<b>779</b>
21.1	Εισαγωγή	780
21.2	Αντικείμενα <code>const</code> (Σταθερές) και Συναρτήσεις Μελών <code>const</code>	780
21.3	Σύνθεση: Αντικείμενα ως Μέλη Κλάσεων	790
21.4	Συναρτήσεις <code>friend</code> και Κλάσεις <code>friend</code>	797
21.5	Χρήση του Δείκτη <code>this</code>	801
21.6	Δυναμική Κατανομή Μνήμης με τους Τελεστές <code>new</code> και <code>delete</code>	806
21.7	<code>static</code> Μέλη Κλάσεων	808
21.8	Αφαίρεση Δεδομένων και Απόκρυψη Πληροφοριών	814
21.8.1	Παράδειγμα: Αφαιρετικός Τύπος Δεδομένων Πίνακα	815
21.8.2	Παράδειγμα: Αφαιρετικός Τύπος Δεδομένων Ακολουθίας Χαρακτήρων	816
21.8.3	Παράδειγμα: Αφαιρετικός Τύπος Δεδομένων Ουράς	816
21.9	Κλάσεις Φορείς και Αντικείμενα Επανάληψης	817
21.10	Κλάσεις Μεσολάβησης	817
21.11	Ανακεφαλαίωση	821
<b>22</b>	<b>Υπερφόρτωση Τελεστών</b>	<b>827</b>
22.1	Εισαγωγή	828
22.2	Βασικά Στοιχεία της Υπερφόρτωσης Τελεστών	829
22.3	Περιορισμοί στην Υπερφόρτωση Τελεστών	830
22.4	Συναρτήσεις Τελεστών ως Μέλη Κλάσης και ως Καθολικές Συναρτήσεις	832
22.5	Υπερφόρτωση Τελεστών Εισαγωγής Ροής και Εξαγωγής Ροής	833
22.6	Υπερφόρτωση Μοναδιαίων Τελεστών	836
22.7	Υπερφόρτωση Δυαδικών Τελεστών	837
22.8	Μελέτη Εργασίας: Μία Κλάση Πίνακα	838
22.9	Μετατροπή Μεταξύ Τύπων	850
22.10	Υπερφόρτωση <code>++</code> και <code>--</code>	851
22.11	Μέθοδοι Κατασκευής <code>explicit</code>	852
22.12	Ανακεφαλαίωση	856

<b>23</b>	<b>Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός: Κληρονομικότητα</b>	<b>868</b>
23.1	Εισαγωγή	869
23.2	Βασικές Κλάσεις και Παραγόμενες Κλάσεις	870
23.3	Προστατευμένα Μέλη	873
23.4	Σχέση Μεταξύ Βασικών και Παραγομένων Κλάσεων	873
23.4.1	Δημιουργία και Χρήση μιας Κλάσης <code>CommissionEmployee</code>	874
23.4.2	Δημιουργία Κλάσης <code>BasePlusCommissionEmployee</code> Χωρίς τη Χρήση Κληρονομικότητας	879
23.4.3	Δημιουργία Ιεραρχίας Κληρονομικότητας <code>CommissionEmployee–BasePlusCommissionEmployee</code>	885
23.4.4	Ιεραρχία Κληρονομικότητας <code>CommissionEmployee–BasePlusCommission– Employee</code> με <code>protected</code> Δεδομένα	890
23.4.5	Ιεραρχία Κληρονομικότητας <code>CommissionEmployee–BasePlusCommission– Employee</code> με <code>private</code> Δεδομένα	897
23.5	Μέθοδοι Κατασκευής και Μέθοδοι Καταστροφής σε Παραγόμενες Κλάσεις	905
23.6	<code>Public</code> , <code>Protected</code> και <code>Private</code> Κληρονομικότητα	913
23.7	Μηχανική Λογισμικού και Κληρονομικότητα	913
23.8	Ανακεφαλαίωση	915
<b>24</b>	<b>Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός: Πολυμορφισμός</b>	<b>921</b>
24.1	Εισαγωγή	922
24.2	Παραδείγματα Πολυμορφισμού	924
24.3	Σχέσεις Μεταξύ Αντικειμένων σε μία Ιεραρχία Κληρονομικότητας	925
24.3.1	Ενεργοποίηση Συναρτήσεων Βασικής Κλάσης από Αντικείμενα Παραγόμενης Κλάσης	925
24.3.2	Δείκτες Παραγόμενης Κλάσης Δείχνουν σε Αντικείμενα Βασικής Κλάσης	933
24.3.3	Κλήσεις Συναρτήσεων Μελών Παραγόμενης Κλάσης Μέσω Δεικτών Βασικής Κλάσης	934
24.3.4	Εικονικές Συναρτήσεις	936
24.3.5	Περίληψη Επιτρεπτών Εκχωρήσεων Μεταξύ Αντικειμένων και Δεικτών Βασικής και Παραγόμενης Κλάσης	942
24.4	Πεδία Τύπων και Προτάσεις <code>switch</code>	942
24.5	Αφαιρετικές Κλάσεις και Καθαρές <code>virtual</code> Συναρτήσεις	943
24.6	Μελέτη Εργασίας: Σύστημα Μισθοδοσίας Με Πολυμορφισμό	945
24.6.1	Δημιουργία Αφαιρετικής Βασικής Κλάσης <code>Employee</code>	947
24.6.2	Δημιουργία Απτής Παραγόμενης Κλάσης <code>SalariedEmployee</code>	950
24.6.3	Δημιουργία Απτής Παραγόμενης Κλάσης <code>HourlyEmployee</code>	952
24.6.4	Δημιουργία Απτής Παραγόμενης Κλάσης <code>CommissionEmployee</code>	955
24.6.5	Δημιουργία Έμμεσης Απτής Παραγόμενης Κλάσης <code>BasePlusCommissionEmployee</code>	957
24.6.6	Παρουσίαση Πολυμορφικής Επεξεργασίας	959
24.7	(Προαιρετικό) Πολυμορφισμός, Εικονικές Συναρτήσεις και Δυναμική Σύνδεση Με Κρυφό Τρόπο	963
24.8	Μελέτη Εργασίας: Σύστημα Μισθοδοσίας Με Πολυμορφισμό και Πληροφορίες Τύπων Κατά την Εκτέλεση με Μετατροπή σε Κατώτερους Τύπους, <code>dynamic_cast</code> , <code>typeid</code> και <code>type_info</code>	967
24.9	Εικονικές Μέθοδοι Καταστροφής	970
24.10	Ανακεφαλαίωση	971

<b>25</b>	<b>Πρότυπα</b>	<b>976</b>
25.1	Εισαγωγή	977
25.2	Πρότυπα συναρτήσεων	978
25.3	Υπερφόρτωση Προτύπων Συναρτήσεων	981
25.4	Πρότυπα Κλάσεων	981
25.5	Παράμετροι Χωρίς Τύπο και Προεπιλεγμένοι Τύποι για Πρότυπα Κλάσεων	988
25.6	Πρότυπα και Κληρονομικότητα	989
25.7	Πρότυπα και Φίλοι	989
25.8	Πρότυπα και <code>static</code> Μέλη	990
25.9	Ανακεφαλαίωση	991
<b>26</b>	<b>Είσοδος/Έξοδος Ροής</b>	<b>996</b>
26.1	Εισαγωγή	997
26.2	Ροές	998
26.2.1	Κλασικές Ροές Εναντίον Τυπικών Ροών	999
26.2.2	Αρχεία Κεφαλίδας Βιβλιοθήκης <code>istream</code>	999
26.2.3	Κλάσεις και Αντικείμενα Ροής Εισόδου/Εξόδου	999
26.3	Έξοδος Ροής	1002
26.3.1	Έξοδος Μεταβλητών <code>char *</code>	1002
26.3.2	Έξοδος Χαρακτήρων με τη Συνάρτηση Μέλους <code>put</code>	1002
26.4	Είσοδος Ροής	1003
26.4.1	Συναρτήσεις μελών <code>get</code> και <code>getline</code>	1004
26.4.2	<code>istream</code> Συναρτήσεις Μελών <code>peek</code> , <code>putback</code> και <code>ignore</code>	1007
26.4.3	Είσοδος/Έξοδος με Ασφαλείς Τύπους	1007
26.5	Μη Μορφοποιημένη Είσοδος/Έξοδος με <code>read</code> , <code>write</code> και <code>gcount</code>	1007
26.6	Εισαγωγή στους Χειριστές Ροής	1008
26.6.1	Ολοκληρωμένη Βάση Ροής: <code>dec</code> , <code>oct</code> , <code>hex</code> και <code>setbase</code>	1009
26.6.2	Ακρίβεια Κινητής Υποδιαστολής ( <code>precision</code> , <code>setprecision</code> )	1010
26.6.3	Πλάτος Πεδίου ( <code>width</code> , <code>setw</code> )	1010
26.6.4	Χειριστές Ροής Εξόδου που Καθορίζονται από το Χρήστη	1013
26.7	Καταστάσεις Μορφής Ροής και Χειριστές Ροής	1014
26.7.1	Τελικά Μηδενικά και Υποδιαστολές ( <code>showpoint</code> )	1015
26.7.2	Στοίχιση ( <code>left</code> , <code>right</code> και <code>internal</code> )	1016
26.7.3	Πλήρωση ( <code>fill</code> , <code>setfill</code> )	1018
26.7.4	Ολοκληρωμένη Βάση Ροής ( <code>dec</code> , <code>oct</code> , <code>hex</code> , <code>showbase</code> )	1019
26.7.5	Αριθμοί Κινητής Υποδιαστολής - Επιστημονικές και Σταθερές Παραστάσεις ( <code>scientific</code> , <code>fixed</code> )	1020
26.7.6	Έλεγχος Κεφαλαίων/Πεζών ( <code>uppercase</code> )	1020
26.7.7	Καθορισμός Μορφής <code>Boole</code> ( <code>boolalpha</code> )	1022
26.7.8	Ορισμός και Επαναφορά της Κατάστασης Μορφής μέσω Συναρτήσεων Μελών <code>flags</code>	1023
26.8	Καταστάσεις Σφάλματος Ροής	1024
26.9	Σύνδεση μιας Ροής Εξόδου με μία Ροή Εισόδου	1027
26.10	Ανακεφαλαίωση	1027
<b>27</b>	<b>Χειρισμός Εξαιρέσεων</b>	<b>1038</b>
27.1	Εισαγωγή	1039
27.2	Ανασκόπηση Χειρισμού Εξαιρέσεων	1040
27.3	Παράδειγμα: Χειρισμός Απώπειρας Διαίρεσης Διά του Μηδενός	1040
27.4	Πότε Χρησιμοποιούμε Χειρισμό Εξαιρέσεων	1047
27.5	Επανάληψη Πρόκλησης Εξαιρέσης	1048

27.6	Προδιαγραφές Εξαιρέσεων	1049
27.7	Επεξεργασία Απρόσμενων Εξαιρέσεων	1050
27.8	Ανάλυση Στοιβάς	1051
27.9	Μέθοδοι Κατασκευής, Μέθοδοι Καταστροφής και Χειρισμός Εξαιρέσεων	1052
27.10	Εξαιρέσεις και Κληρονομικότητα	1053
27.11	Επεξεργασία Αποτυχιών new	1053
27.12	Η κλάση auto_ptr και Δυναμική Κατανομή Μνήμης	1057
27.13	Ιεραρχία Εξαιρέσεων Τυπικής Βιβλιοθήκης	1060
27.14	Άλλες Τεχνικές Χειρισμού Σφαλμάτων	1062
27.15	Ανακεφαλαίωση	1062
<b>A</b>	<b>Πηγές στο Internet και το Web</b>	<b>1070</b>
A.1	Δωρεάν Μεταγλωττιστές και Εργαλεία Ανάπτυξης C/C++	1070
A.2	Δικτυακοί Τόποι Πόρων C	1071
A.3	C99	1071
A.4	Έργα, Freeware και Shareware για τη C	1073
A.5	Πηγαίος Κώδικας C	1073
A.6	Άρθρα και Εργασίες για τη C	1073
A.7	Βοηθήματα και Webcast για τη C	1074
A.8	GNOME και GLib	1075
A.9	SWIG	1076
A.10	Objective-C	1076
A.11	Δείγματα Κεφαλαίων και eBooks για τη C	1077
A.12	Λήμματα για C	1077
A.13	Συχνές Ερωτήσεις για C	1077
A.14	Ομάδες Συζήτησης για C	1078
A.15	Ιστολόγια για C	1078
A.16	Λήψεις για τη C από το Download.com	1078
A.17	Προγραμματισμός Παιχνιδιών σε C	1078
A.18	Πόροι Προγραμματισμού Παιχνιδιών Allegro	1079
A.19	Θέσεις Εργασίας για Προγραμματιστές C	1081
A.20	Εκπαίδευση στη C από τον Όμιλο Deitel	1081
<b>B</b>	<b>Προτεραιότητα Τελεστών</b>	<b>1082</b>
<b>Γ</b>	<b>Σύνολο Χαρακτήρων ASCII</b>	<b>1086</b>
<b>Δ</b>	<b>Αριθμητικά Συστήματα</b>	<b>1087</b>
Δ.1	Εισαγωγή	1088
Δ.2	Σύντμηση Δυαδικών Αριθμών σε Οκταδικούς και Δεκαεξαδικούς Αριθμούς	1091
Δ.3	Μετατροπή Οκταδικών Αριθμών και Δεκαεξαδικών Αριθμών σε Δυαδικούς Αριθμούς	1092
Δ.4	Μετατροπή Από Δυαδικό, Οκταδικό ή Δεκαεξαδικό σε Δεκαδικό	1092
Δ.5	Μετατροπή Από Δεκαδικό σε Δυαδικό, Οκταδικό ή Δεκαεξαδικό	1093
Δ.6	Αρνητικοί Δυαδικοί Αριθμοί: Συμπλήρωμα του Δύο	1095
<b>E</b>	<b>Προγραμματισμός Παιχνιδιών: Επίλυση Sudoku</b>	<b>1100</b>
	<b>Ευρετήριο</b>	<b>1109</b>