



104

Αλγόριθμοι, Προγραμματισμός και Δομές Δεδομένων

Εργαστήριο – Κεφάλαιο 11

Συναρτήσεις

Διδάσκουσα:
Σοφία Αλμπάνη

Άσκηση 11.1

11.1) Να γραφεί πρόγραμμα σε C το οποίο:

- διαβάζει τρεις βαθμολογίες (float) από τον χρήστη,
- καλεί μια συνάρτηση `min()` που δέχεται ως ορίσματα τις τρεις τιμές και εμφανίζει τη μικρότερη από αυτές.

Η συνάρτηση **δεν επιστρέφει τιμή**, αλλά εκτυπώνει η ίδια το αποτέλεσμα.

Στόχος

Κατανόηση της δήλωσης και υλοποίησης συναρτήσεων στη C.

Εξάσκηση στη μεταβίβαση παραμέτρων από το κύριο πρόγραμμα σε μια συνάρτηση.

Χρήση συνθηκών μέσα σε συνάρτηση για επιλογή της ελάχιστης τιμής.

Διάκριση μεταξύ `main()` και βοηθητικών συναρτήσεων που εκτελούν μέρος της εργασίας.



Άσκηση 11.2

11.2) Να γραφεί πρόγραμμα σε C το οποίο:

- διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό από τον χρήστη,
- καλεί δύο συναρτήσεις:
 - `square()` που επιστρέφει το τετράγωνο του αριθμού,
 - `cube()` που επιστρέφει τον κύβο του αριθμού,
- υπολογίζει και εμφανίζει το άθροισμα των δύο αποτελεσμάτων.

Οι συναρτήσεις πρέπει να δέχονται έναν ακέραιο ως παράμετρο και να επιστρέφουν το αποτέλεσμα ως `int`.

Στόχος

Εξάσκηση στη δημιουργία και χρήση συναρτήσεων που επιστρέφουν τιμή.

Κατανόηση της μεταβίβασης παραμέτρων κατά τιμή.

Εμπέδωση της διάκρισης ανάμεσα: στη **δήλωση** συνάρτησης, στον **ορισμό**, και στη **χρήση** της μέσα στη `main()`.

Άσκηση 11.3

11.3) Να γραφεί πρόγραμμα σε C το οποίο:

- Διαβάζει τρεις τιμές τιμών προϊόντων (τύπος double).
- Καλεί τη συνάρτηση `avg(a, b, c)` η οποία:
 - δέχεται τρεις αριθμούς,
 - υπολογίζει τον μέσο όρο μόνο των τιμών που βρίσκονται στο διάστημα **[1, 2]**,
 - αν καμία τιμή δεν βρίσκεται στο διάστημα αυτό, επιστρέφει **-1**.
- Η `main()` πρέπει:
 - να εμφανίζει το αποτέλεσμα που επιστρέφει η συνάρτηση,
 - να εμφανίζει μήνυμα *"No value in [1, 2]"* αν η συνάρτηση επιστρέψει -1,
 - αλλιώς να εμφανίζει τον μέσο όρο.

Στόχος

Εξάσκηση στη δημιουργία συναρτήσεων που **επιστρέφουν τιμή** μέσω `return`, κατανόηση της επιλογής **ειδικών τιμών επιστροφής** ως ένδειξη σφάλματος ή ειδικής περίπτωσης (εδώ: -1), χρήση **συνθηκών** για φιλτράρισμα δεδομένων μέσα σε συνάρτηση.



Άσκηση 11.4

11.4) Θέλουμε να κατασκευάσουμε μια συνάρτηση η οποία:

- θα δέχεται δύο ακέραιες μεταβλητές από την κύρια συνάρτηση `main()` και
- θα **ανταλλάσσει** τα περιεχόμενά τους.

Για παράδειγμα, αν $x = 5$ και $y = 10$, μετά την κλήση της συνάρτησης θέλουμε το x να είναι 10 και το y να είναι 5.

Στόχος

Η κατανόηση της διαφοράς μεταξύ της κλήσης με τιμή (call by value) και της κλήσης με αναφορά (call by reference) μέσω της χρήσης δεικτών.



Άσκηση 11.5

- **11.5)** Να γραφεί πρόγραμμα σε C που:
- διαβάζει μια πραγματική βάση και έναν ακέραιο εκθέτη και υπολογίζει την τιμή **base^{exponent}** καλώντας τη συνάρτηση `power()`.
- Η συνάρτηση πρέπει:
 - να υπολογίζει την δύναμη με επανάληψη,
 - να χειρίζεται και αρνητικούς εκθέτες επιστρέφοντας το αντίστροφο της θετικής δύναμης,
 - και να επιστρέφει το τελικό αποτέλεσμα στη `main()`.



Άσκηση 11.6

10.6) Να γραφεί πρόγραμμα σε C που:

- Διαβάζει δύο αλφαριθμητικά από τον χρήστη.
- Χρησιμοποιεί μια συνάρτηση `copy(dest, src)` η οποία αντιγράφει χαρακτήρα-χαρακτήρα το περιεχόμενο της `src` στη `dest` (σαν απλή υλοποίηση της `strcpy`).
- Εκτελεί ανταλλαγή των δύο κειμένων χρησιμοποιώντας έναν τρίτο προσωρινό πίνακα.
- Εμφανίζει τα δύο κείμενα μετά την ανταλλαγή.

Το πρόγραμμα πρέπει να χρησιμοποιεί δείκτες μέσα στη `copy()` για την αντιγραφή των χαρακτήρων μέχρι τον τελικού χαρακτήρα `'\0'`.

Άσκηση 11.7

11.7) Να γραφεί πρόγραμμα σε C που περιέχει μια συμβολοσειρά και καλεί μια συνάρτηση `test(ch, ptr)` η οποία:

- παίρνει έναν χαρακτήρα και έναν δείκτη σε θέση της συμβολοσειράς,
- αντικαθιστά το υπόλοιπο της συμβολοσειράς από τη θέση `ptr` και μετά με το "12345" χρησιμοποιώντας `strcpy`,
- και στη συνέχεια τοποθετεί τον χαρακτήρα `ch` στην πρώτη θέση του `ptr`.

Μετά την κλήση της συνάρτησης, η `main()` εμφανίζει τη νέα μορφή της συμβολοσειράς.

Στόχος

Εξάσκηση στη χρήση δεικτών σε strings και στην τροποποίηση συμβολοσειρών μέσω δεικτών.

Κατανόηση της λειτουργίας της `strcpy()` όταν αντιγράφει κείμενο πάνω σε υπάρχουσα συμβολοσειρά από συγκεκριμένη θέση.

Παρατήρηση της διαφοράς ανάμεσα: στη μεταβολή χαρακτήρων μέσω pointer dereferencing (`*ptr = ch`), και στην αντικατάσταση ολόκληρου τμήματος μιας συμβολοσειράς.

Άσκηση 11.8

11.8) Να γραφεί πρόγραμμα σε C που:

- Διαβάζει δύο θετικούς ακέραιους αριθμούς, όπου ο δεύτερος πρέπει να είναι μικρότερος ή ίσος από τον πρώτο.
- Επαναλαμβάνει την είσοδο μέχρι να δοθούν έγκυρες τιμές.
- Καλεί τη συνάρτηση $\text{mcd}(a, b)$ η οποία εφαρμόζει τον **αλγόριθμο του Ευκλείδη** για τον υπολογισμό του ΜΚΔ (Μέγιστου Κοινού Διαιρέτη).
- Η $\text{main}()$ εμφανίζει τον ΜΚΔ των δύο αριθμών.

Στόχος

- Εξάσκηση στη δημιουργία και χρήση συναρτήσεων που **επιστρέφουν τιμή**.
- Κατανόηση και υλοποίηση του **αλγορίθμου του Ευκλείδη** με επαναληπτική διαδικασία.
- Εξάσκηση στη **διόρθωση εισόδου** μέσω `do-while`.
- Κατανόηση της λειτουργίας: υπολοίπου (`%`), ενημέρωσης μεταβλητών σε βρόχο, και επιστροφής τιμής με `return`.

Συνοπτικά

Κατηγορία	Συντακτικό	Περιγραφή
Ορισμός συνάρτησης	<code>return_type function_name(parameters) { statements }</code>	Δημιουργεί μία νέα συνάρτηση που εκτελεί συγκεκριμένη λειτουργία και μπορεί να επιστρέφει τιμή.
Πρωτότυπο συνάρτησης (function prototype)	<code>return_type function_name(parameters);</code>	Δήλωση προς τον μεταγλωττιστή ότι υπάρχει συνάρτηση με αυτό το όνομα, επιστροφή και παραμέτρους. Χρήσιμο όταν η συνάρτηση ορίζεται μετά την <code>main()</code> .
Κλήση συνάρτησης	<code>function_name(arguments);</code>	Εκτελεί τη συνάρτηση περνώντας σε αυτήν τιμές (arguments).
Επιστροφή τιμής	<code>return value;</code>	Τερματίζει τη συνάρτηση και επιστρέφει τιμή στη θέση όπου κλήθηκε. Χρησιμοποιείται μόνο αν η συνάρτηση έχει τύπο επιστροφής διαφορετικό από <code>void</code> .
Συνάρτηση χωρίς επιστροφή	<code>void function_name(parameters) { ... }</code>	Συνάρτηση που εκτελεί ενέργειες αλλά δεν επιστρέφει τιμή.
Συνάρτηση με επιστροφή	<code>int function_name(...) { return x; }</code>	Συνάρτηση που υπολογίζει κάτι και επιστρέφει αποτέλεσμα.
Παράμετροι κατά τιμή (pass by value)	<code>int f(int x)</code>	Η συνάρτηση λαμβάνει αντίγραφο της μεταβλητής. Οι αλλαγές δεν επηρεάζουν την <code>main()</code> .
Παράμετροι κατά αναφορά (με δείκτη)	<code>void f(int *p)</code> και κλήση <code>f(&x);</code>	Η συνάρτηση λαμβάνει τη διεύθυνση της μεταβλητής → μπορεί να αλλάξει την αρχική τιμή.
Χρήση δείκτη μέσα στη συνάρτηση	<code>*p = 10;</code>	Αλλάζει το περιεχόμενο της μεταβλητής στην οποία δείχνει ο δείκτης.
Συνάρτηση που χρησιμοποιεί string ως παράμετρο	<code>void f(char s[])</code> ή <code>void f(char *s)</code>	Οι πίνακες-strings περνούν ως δείκτες → η συνάρτηση μπορεί να τροποποιήσει το string.
Αναδρομική συνάρτηση (recursion)	Συνάρτηση που καλεί τον εαυτό της.	Χρησιμοποιείται σε ειδικά προβλήματα (π.χ. παραγοντικό), απαιτεί όρο τερματισμού.