4η Προγραμματιστική άσκηση για το μάθημα
343 Εισαγωγή στον Προγραμματισμό
Μιχάλης Μπέκος / Κωνσταντίνα Τζουβάρα

Χειμερινό εξάμηνο 2025-2026
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
24/10/2025

4η Προγραμματιστική Εργασία

Στόχοι: Εξοικείωση με τη δήλωση και υλοποίηση συναρτήσεων, χρήση κλάσεων ως παραμέτρους και ως τύπους επιστροφής, τοπικές μεταβλητές.

Άσκηση 1

Άθροισμα Ψηφίων Αριθμού

1. Να γραφεί η δήλωση και η υλοποίηση της συνάρτησης **long sumOfDigits(int n)**, η οποία δέχεται ως παράμετρο έναν θετικό ακέραιο αριθμό και επιστρέφει το άθροισμα των ψηφίων του (χωρίς να κάνει χρήση αναδρομής). Για παράδειγμα, το άθροισμα των ψηφίων του αριθμού 472 είναι 4 + 7 + 2 = 13.
2. Να γραφεί η δήλωση και η υλοποίηση της συνάρτησης **long recursiveSumOfDigits(int n)**, η οποία δέχεται ως παράμετρο έναν θετικό ακέραιο αριθμό και χρησιμοποιώντας αναδρομή επιστρέφει το άθροισμα των ψηφίων του.
3. Να υλοποιηθεί η **συνάρτηση-οδηγός main()**, η οποία ζητά από τον χρήστη έναν θετικό ακέραιο αριθμό, καλεί και τις δύο εκδόσεις της συνάρτησης, και εκτυπώνει το αποτέλεσμα κάθε μίας.

Ενδεικτική εκτέλεση:

Δώσε έναν θετικό ακέραιο: 472
Άθροισμα ψηφίων (επαναληπτικά): 13
Άθροισμα ψηφίων (αναδρομικά): 13

Άσκηση 2

Έχετε ήδη υλοποιήσει την κλάση `Temperature`, η οποία αντιστοιχεί στην τιμής μας θερμοκρασίας με κάποια από τις μονάδες °C, °F και K. Θα επεκτείνετε τώρα την υλοποίησή σας με νέες συναρτήσεις και τελεστές που θα επιτρέπουν υπολογισμούς και σύγκριση δύο αντικειμένων `Temperature`.

Συναρτήσεις με αντικείμενα ως παραμέτρους

Να γραφεί η δήλωση και η υλοποίηση των παρακάτω **ελεύθερων συναρτήσεων** (όχι μεθόδων της κλάσης Temperature), οι οποίες λειτουργούν ως εξής:

Temperature add(const Temperature &t1, const Temperature &t2);
Επιστρέφει νέο αντικείμενο `Temperature` που αντιστοιχεί στο άθροισμα (t1 + t2) των δύο θερμοκρασιών. Η τελική μονάδα να είναι πάντα °C.
Temperature subtract(const Temperature &t1, const Temperature &t2);
Επιστρέφει νέο αντικείμενο `Temperature` που αντιστοιχεί στη διαφορά (t1 – t2) σε °C.

bool equal(const Temperature &t1, const Temperature &t2);
Επιστρέφει true αν οι δύο θερμοκρασίες είναι ίσες (με απόκλιση μικρότερη του 0.01 °C).
bool isHigher(const Temperature &t1, const Temperature &t2);
Επιστρέφει true αν η t1 είναι μεγαλύτερη από την t2 (σε °C).
bool isLower(const Temperature &t1, const Temperature &t2);
Επιστρέφει true αν η t1 είναι μικρότερη από την t2 (σε °C).

Υπερφόρτωση τελεστών

Αφού ολοκληρώσετε την υλοποίηση των παραπάνω συναρτήσεων, βεβαιωθείτε για την ορθότητα τους.

Παρακάτω περιγράφεται ένας τρόπος υπερφόρτωσης του τελεστή + (αποτελεί ουσιαστικά απλή «μετονομασία» της συνάρτησης `add`), ο οποίος σας επιτρέπει να προσθέσετε δύο αντικείμενα της κλάσης `Temperature` με τον ίδιο ακριβώς τρόπο με τον οποίο θα προσθέτατε δύο βασικούς τύπους δεδομένων, π.χ. `int`.

```
Temperature operator+(const Temperature &t1, const Temperature &t2){
  return add(t1, t2); }
```

Εισάγετε τον παραπάνω κώδικα στην υλοποίηση σας και προσπαθήστε να καταλάβετε τι κάνει. Επίσης, υλοποιήστε τη συνάρτηση-οδηγό `main()`έτσι ώστε να υπολογίσετε το άθροισμα δυο αντικειμένων t1 και t2 χρησιμοποιώντας τον ακόλουθο κώδικα:

```
Temperature t1;
Temperature t2;
Temperature t = t1 + t2;
```

Αφού κατανοήσετε τον τρόπο λειτουργίας της συνάρτησης `operator+` η οποία σας επιτρέπει να προσθέσετε δύο αντικείμενα τύπου Temperature χρησιμοποιώντας τον τελεστή +, να υλοποιήσετε με αντίστοιχο τρόπο τις παρακάτω συναρτήσεις:

```
Temperature operator-(const Temperature &t1, const Temperature &t2);
bool operator==(const Temperature &t1, const Temperature &t2);
bool operator>(const Temperature &t1, const Temperature &t2);
bool operator<(const Temperature &t1, const Temperature &t2);
```

Συνάρτηση main()

Υλοποιήστε τη συνάρτηση-οδηγό `main()` για να ελέγξετε την ορθότητα όλων των παραπάνω. Το πρόγραμμα πρέπει να:

1. Ζητά από τον χρήστη να εισάγει δύο θερμοκρασίες (τιμή και μονάδα π.χ. 25 C, 77 F).
2. Δημιουργεί δύο αντικείμενα `Temperature` και να εμφανίζει:
    - Το άθροισμα και τη διαφορά τους (σε °C),
    - Ποια από τις δύο είναι μεγαλύτερη, ή αν είναι ίσες
3. Ελέγχει την ορθότητα όλων των τελεστών.