Εργαστήριο #2

Μορφοποίηση προγραμμάτων.

Όσα αναφέραμε στην εκφώνηση του lab1 για τη μορφοποίηση προγραμμάτων ισχύουν κι εδώ. Επιπλέον, στο lab2 ακολουθήστε τις παρακάτω υποδείξεις.

Ονόματα σταθερών

Τα ονόματα των σταθερών, κυριολεκτικών τιμών γράφονται με όλα τα γράμματα κεφαλαία και πρέπει να είναι περιγραφικά, όπως και των μεταβλητών.

Κενά σε εκφράσεις

Βάζουμε κενό πριν και μετά το = σε αναθέσεις, για να διαβάζονται πιο εύκολα οι εκφράσεις. Σε σύνθετες εκφράσεις είναι καλό να υπάρχει κενό πριν και μετά από κάθε τελεστή, για παράδειγμα:

```
final_velocity = init_velocity + acceleration * time; // ΝΑΙ

final_velocity=init_velocity+acceleration*time;  // ΟΧΙ
```

Σχόλια

Πέρα από το αρχικό σχόλιο προγράμματος, προσθέτουμε ενδιάμεσα σχόλια όταν χρειάζεται να εξηγηθεί κάτι που δεν είναι προφανές, π.χ. κάποιος πολύπλοκος υπολογισμός. Τα σχόλια μπαίνουν πάνω πάνω από τον σχετικό κώδικα ή, αν είναι *σύντομα* (π.χ. 3-4 λέξεις), στα δεξιά της εντολής, μερικά κενά μετά το ; .

Συμβουλές για την ανάπτυξη κώδικα

Διαβάστε όλη την εκφώνηση κάθε άσκησης για να καταλάβετε τη γενική ιδέα.

Σχεδιάστε στο χαρτί τη διαδικασία υπολογισμού και επιβεβαιώσετε τις πράξεις σας με ένα κομπιουτεράκι.

Όταν χρειάζεται να γίνουν υπολογισμοί στο πρόγραμμα με σταθερές τιμές, αυτοί πρέπει να εκτελούνται μέσα στον κώδικα ώστε το πρόγραμμα να είναι πιο ευέλικτο και σωστό. Δηλαδή, δεν πρέπει να υπολογίζετε τα αποτελέσματα χρησιμοποιώντας εξωτερικά εργαλεία (π.χ. κομπιουτεράκι) και να τα εισάγετε ως σταθερές τιμές στο πρόγραμμα.

Γράψτε σταδιακά το πρόγραμμά σας, κάνοντας συχνά save, μεταγλώττιση κι εκτέλεση ώστε να διορθώνετε τυχόν λάθη καθώς προχωράτε.

Οδηγίες για την υποβολή στο autolab

1) Ακολουθήστε τη διαδικασία σχηματισμού ομάδας και για το lab2.

2) Πακετάρετε τα αρχεία **`lab2a.c`** και **`lab2b.c`** σε ένα zip με όνομα **`lab2.zip`**

3) Υποβάλετε το **`lab2.zip`** στο autolab.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Για την τελική σας υποβολή, το zip πρέπει να περιέχει και τα δύο αρχεία C και μόνο αυτά.

Άσκηση 1

Αποθηκεύστε το πρόγραμμα για την άσκηση 1 σε αρχείο με όνομα **lab2a.c** .

Μία κατασκευαστική εταιρία θα αναλάβει την υλοποίηση ενός αυτοκινητόδρομου με δύο σταθμούς διοδίων, ένα σε κάθε άκρο.

Το βασικό κόστος κατασκευής είναι 3.12 εκατομμύρια ευρώ / χιλιόμετρο, αλλά πολλαπλασιάζεται με ένα συντελεστή που υποδηλώνει τη δυσκολία κατασκευής ανάλογα με τον τύπο του εδάφους. Ο συντελεστής είναι 1 για τύπο εδάφους 'A', 2 για τύπο εδάφους 'B', 3 για τύπο εδάφους 'C' κ.ο.κ.

Κάθε όχημα πληρώνει το 73% του συνολικού κόστους των δύο διοδίων, καθώς δεν περνούν όλα τα οχήματα και από τα δύο διόδια.

Γράψτε ένα πρόγραμμα που παίρνει ως είσοδο τον τύπο εδάφους, το μήκος του αυτοκινητόδρομου σε μέτρα, τον μέσο αριθμό των οχημάτων που διέρχονται σε ημερήσια βάση και το κόστος διέλευσης από κάθε σταθμό διοδίων και υπολογίζει σε πόσα έτη η εταιρεία θα αποσβέσει το έργο. Θεωρήστε ότι το έτος έχει 365 ημέρες.

Το πρόγραμμα λειτουργεί ως εξής:

1. Εκτυπώνει το μήνυμα "`Highway length (m):\n`" και διαβάζει το μήκος του αυτοκινητόδρομου σε μέτρα (δεκαδικός αριθμός).
2. Εκτυπώνει το μήνυμα "`Terrain type (A,B,...):\n`" και διαβάζει ένα χαρακτήρα που υποδηλώνει τον τύπο εδάφους.
3. Εκτυπώνει το μήνυμα "`Vehicles per day:\n`" και διαβάζει το μέσο αριθμό αυτοκινήτων που διέρχονται από τον αυτοκινητόδρομο σε μία ημέρα (δεκαδικός αριθμός).
4. Εκτυπώνει το μήνυμα "`Tolls:\n`" και διαβάζει τις τιμές των δύο σταθμών διοδίων (δεκαδικοί αριθμοί που θα δοθούν με ένα κενό ανάμεσα τους).
5. Χρησιμοποιεί αριθμητική χαρακτήρων για να υπολογίσει το συντελεστή δυσκολίας.
6. Υπολογίζει το συνολικό κόστος του έργου.
7. Υπολογίζει τα έτη έως την απόσβεση του έργου.
8. Εκτυπώνει το μήνυμα: "`Investment of X euros pays off after Y years.\n`" όπου `X` είναι το συνολικό κόστος κατασκευής του αυτοκινητόδρομου και `Y` τα έτη απόσβεσης. Το κόστος εκτυπώνεται με δυο δεκαδικά ψηφία ενώ τα έτη με ένα.

Παράδειγμα εκτέλεσης: Τα δεδομένα που πληκτρολογεί ο χρήστης εμφανίζονται με κόκκινο χρώμα.

```
Highway length (m):
6485.2
Terrain type (A,B,...):
B
Vehicles per day:
7580
Tolls:
4.2 3.6
Investment of 40467648.00 euros pays off after 2.6 years.
```

Άσκηση 2

Αποθηκεύστε το πρόγραμμα για την άσκηση 2 σε αρχείο με όνομα **lab2b.c** .

Για τους υπολογισμούς πρέπει να χρησιμοποιήστε μάσκες στο δεκαεξαδικό σύστημα και δυαδικούς τελεστές όπως &, | κτλ.

Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο:

1. Εκτυπώνει το μήνυμα "`Enter number:\n`" και διαβάζει έναν ακέραιο σε δεκαεξαδική μορφή.
2. Εκτυπώνει το μήνυμα "`Enter positions:\n`" και διαβάζει δύο ακεραίους στο εύρος [0,31] που αναπαριστούν τις θέσεις δύο bits του ακεραίου που διαβάσατε στο βήμα 1. Θυμίζουμε πως η αρίθμηση των θέσεων ξεκινά από 0 και από το λιγότερο σημαντικό bit.
3. Εκτυπώνει το μήνυμα "`Bit at X is Y\n`" όπου `X` η πρώτη θέση που διαβάστηκε και `Y` η τιμή του bit σε αυτή τη θέση.
4. Εκτυπώνει το μήνυμα "`Bit at X is Y\n`" όπου `X` η δεύτερη θέση που διαβάστηκε και `Y` η τιμή του bit σε αυτή τη θέση.
5. Εκτυπώνει το μήνυμα "`##\n`"
6. Θέτει σε 1 τα δύο bits του ακεραίου που βρίσκονται στις δύο θέσεις.
7. Εκτυπώνει τη νέα τιμή του ακεραίου στο δεκαεξαδικό σύστημα ώστε να καταλαμβάνει 8 θέσεις, με μηδενικά σε τυχόν κενές αρχικές θέσεις. Μετά εκτυπώνει χαρακτήρα αλλαγής γραμμής ('\n').
8. Εκτυπώνει το μήνυμα "`##\nEnter positions:\n`" και διαβάζει δύο νέους ακεραίους που αναπαριστούν θέσεις bits.
9. Θέτει σε 0 τα bits του ακεραίου που βρίσκονται στις δύο νέες θέσεις.
10. Εκτυπώνει τη νέα τιμή του ακεραίου στο δεκαεξαδικό σύστημα ώστε να καταλαμβάνει 8 θέσεις, με μηδενικά σε τυχόν κενές αρχικές θέσεις. Στο τέλος εκτυπώνει χαρακτήρα αλλαγής γραμμής ('\n').

Παράδειγμα εκτέλεσης: Τα δεδομένα που πληκτρολογεί ο χρήστης εμφανίζονται με κόκκινο χρώμα.

Enter number: ba5e5 Enter positions: 10 18 Bit at 10 is 1 Bit at 18 is 0 ## 000fa5e5 ## Enter positions: 9 10 000fa1e5	**Επεξήγηση αλλαγής σε 1 των bits στις θέσεις 10 και 18**: Η δυαδική αναπαράσταση του αριθμού είναι 0000 0000 0000 1011 1010 0101 1110 0101 Το bit στη θέση 10 εμφανίζεται με κίτρινο φόντο και το bit στη θέση 18 με πράσινο. Μετά την αλλαγή των δύο bits σε 1, ο αριθμός γίνεται 0000 0000 0000 1111 1010 0101 1110 0101