

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ**  
**ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ**  
**ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**



**ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΑΣΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ**

**1<sup>ο</sup> ΣΥΝΟΛΟ ΑΣΚΗΣΕΩΝ**

Οι ασκήσεις αυτού του φυλλαδίου καλύπτουν τα παρακάτω θέματα και δίνονται ενδεικτικά οι αντίστοιχες ενότητες στο βιβλίο The GNU C Programming Tutorial που μπορείτε συμβουλευτείτε (<http://crasseux.com/books/ctutorial/>).

- Τύποι δεδομένων, δήλωση μεταβλητών, αρχικοποίηση μεταβλητών, Μετατροπή τύπων (κεφάλαιο Variables and Declarations)
- Τελεστές, προτεραιότητα τελεστών, λογικοί τελεστές, Εκφράσεις (κεφάλαιο Expressions and Operators)
- Εντολές ελέγχου
- Εντολές επανάληψης

Το πρώτο σύνολο ασκήσεων θα πρέπει να πραγματοποιηθεί τις εβδομάδες 25/11–15/12/19 ΑΝ ΚΑΙ ΤΥΠΙΚΑ ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΧΡΟΝΙΚΟ ΟΡΙΟ (για κάθε υποερώτημα ο φοιτητής καλό είναι να έχει το αντίστοιχο αρχείο κώδικα C αποθηκευμένο στο λογαριασμό του στο diogenis.ceid.upatras.gr το οποίο θα πρέπει να έχει μεταγλωττιστεί χωρίς σφάλματα, ενώ για το σύνολο των ερωτημάτων καλό είναι να ετοιμάζει και ένα αρχείο κειμένου με τις απαντήσεις του ) και το επόμενο σύνολο ασκήσεων θα ανακοινωθεί 2/12/2019.

Σε πολλές από τις ασκήσεις θα χρειαστείτε συναρτήσεις από τη βιβλιοθήκη <math.h> της C. Στην περίπτωση αυτή, σε μερικούς μεταγλωττιστές θα πρέπει η μεταγλώττιση να πραγματοποιηθεί με την οδηγία -lm, δηλαδή η μεταγλώττιση να γίνει ως εξής: gcc -lm ...

### Άσκηση 1η

Δεδομένου των τιμών των μεταβλητών:  $x=3$ ,  $y=3$ ,  $z=1$ ,  $w=15$ ,  $a=14$ ,  $b=3$ , να υπολογιστεί το αποτέλεσμα των παρακάτω 6 παραστάσεων και να δοθεί η σειρά των βημάτων που ακολουθεί ο μεταγλωττιστής για τον υπολογισμό.

- i. `res = y+z/x;`
- ii. `res = w*x/y/z;`
- iii. `res = w/x*++z+x/y;`
- iv. `res = ++b, --a;`
- v. `res = (--b, ++a);`
- vi. `res = (a>b)?b:a;`

### Άσκηση 2η

Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο θα εκτυπώνει τους αριθμούς 1 έως 100 διατεταγμένους σε 5 στήλες. Κάθε αριθμός θα πρέπει να χωρίζεται από τον επόμενο του με ένα χαρακτήρα οριζόντιου στηλοθέτη (tab).

### Άσκηση 3η

Υλοποιήστε πρόγραμμα που δέχεται βαθμούς 10 μαθημάτων (0-10) και υπολογίζει το μέσο όρο τους. Αν ο μέσος όρος είναι μικρότερος του 5 τότε θα εμφανίζει μήνυμα «Αποτυχία» αλλιώς θα εμφανίζει μήνυμα «Επιτυχία»

### Άσκηση 4η

Υλοποιήστε πρόγραμμα που δέχεται 2 ακεραίους. Αν ο πολ/σμός τους είναι μεγαλύτερος του 0 και μικρότερος του 10 θα εκτυπώνει το άθροισμά τους. Αν ο

πολ/σμός τους είναι μεγαλύτερος του 100 και μικρότερος του 1000 θα εκτυπώνει τη διαφορά τους. Σε κάθε άλλη περίπτωση θα εκτυπώνει μήνυμα «Οι αριθμοί δεν πληρούν τις προϋποθέσεις».

### Άσκηση 5η

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο διαβάζει μία ακολουθία από  $n$  αριθμούς και εμφανίζει τον αριθμό που εμφανίστηκε στην ακολουθία περισσότερες συνεχόμενες φορές.

### Άσκηση 6<sup>η</sup>

(α) Έστω η αναδρομική σχέση  $a_n = a^5_{n-1} - a_{n-1}$  με  $a_0$  σταθερά που επιλέγετε εσείς. Να γράψετε πρόγραμμα στο οποίο να υπολογίζεται η τιμή του  $n$ -οστού όρου όπου το  $n$  εισάγεται από το πληκτρολόγιο.

(β) Να αναπτυχθεί πρόγραμμα το οποίο αφού διαβάσει την τιμή μίας πραγματικής μεταβλητής  $x$ , υπολογίζει τις ακόλουθες συναρτήσεις:

- (i)  $f(x) = x^5 - x^3 + 3x$
- (ii)  $f(x) = e^x + 4 \ln x - x^2$

**Υπόδειξη:** χρησιμοποιείτε τις συναρτήσεις `double exp(double x)` και `double log(double x)` (φυσικός (νεπέριος) λογάριθμος) της βιβλιοθήκης `<math.h>`. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει η μεταγλώττιση να πραγματοποιηθεί με την οδηγία `-lm`, δηλαδή η μεταγλώττιση να γίνει ως εξής: `gcc -lm ...`

### Άσκηση 7<sup>η</sup>

Να γραφεί πρόγραμμα C το οποίο:

- α. διαβάζει από το πληκτρολόγιο έναν `double d`
- β. αποθηκεύει τον `d` σε έναν `float f` με χρήση `typecasting (float)`
- γ. τυπώνει τους `d` και `f` με ακρίβεια 12 δεκαδικών ψηφίων.

Εκτελέστε το παραπάνω πρόγραμμα δίνοντας για `d` την τιμή 1.123. Μετά, εκτελέστε το παραπάνω πρόγραμμα δίνοντας για `d` την τιμή 1.123456789123. Τί παρατηρείτε;

### Άσκηση 8<sup>η</sup>

Γράψτε πρόγραμμα σε C το οποίο ζητάει από τον χρήστη να δώσει τις συντεταγμένες δύο σημείων στο επίπεδο. Στην συνέχεια, υπολογίζει την ευκλείδια απόσταση των σημείων αυτών και την εκτυπώνει. (Υποδ: πρέπει να χρησιμοποιηθεί η συνάρτηση υπολογισμού της τετραγωνικής ρίζας `sqrt()` της `math.h`)

### Άσκηση 9η

Να γραφεί πρόγραμμα σε C το οποίο διαβάζει από το πληκτρολόγιο έναν πραγματικό αριθμό. Στην συνέχεια, θεωρώντας ότι ο αριθμός αυτός αναπαριστά θερμοκρασία σε βαθμούς Φαρενάιτ, να γίνει μετατροπή σε κλίμακα Κελσίου και το αποτέλεσμα να τυπωθεί.

Υπόδ: ο τύπος μετατροπής από Φαρενάιτ σε Κελσίου είναι  $C = (5/9) * (F - 32)$

### Άσκηση 10η

Να δημιουργηθεί πρόγραμμα σύμφωνα με το οποίο ο υπολογιστής να δέχεται δύο ακεραίους αριθμούς  $x$  και  $y$  και στη συνέχεια:

1. να υπολογίζει το άθροισμά τους
2. να βρίσκει το μεγαλύτερο
3. να βρίσκει και να εμφανίζει το  $x^y$
4. να υπολογίζει και να εμφανίζει τους δεκαδικούς λογαρίθμους των  $x$  και  $y$ .

Όλα τα παραπάνω να τα εμφανίζει στην οθόνη με κατάλληλα σχόλια.

### Άσκηση 11η

Να αναπτυχθεί πρόγραμμα που να υπολογίζει τις ρίζες δευτεροβάθμιας εξίσωσης,  $0 = \alpha x^2 + \beta x + \gamma$ , δίνοντας ως είσοδο τους συντελεστές  $\alpha, \beta, \gamma$ . Ως έξοδος θα εκτυπώνεται η δευτεροβάθμια εξίσωση και οι ρίζες της.

### Άσκηση 12η

Να αναπτυχθεί πρόγραμμα που να μετατρέπει τα μέτρα (m) σε ίντσες (in) και τα Ευρώ σε Δραχμές,  $1 \text{ in} = 2,54 \text{ cm}$ ,  $1 \text{ €} = 340,75 \text{ Δρχ.}$  Το πρόγραμμα θα ρωτά το χρήστη για το τι θέλει να μετατρέψει και στη συνέχεια θα ζητά την ανάλογη είσοδο δεδομένων από το χρήστη. Θα κάνει τη μετατροπή και θα εκτυπώνει το εισαγόμενο μέγεθος και τη μετατροπή του.

### Άσκηση 13η

Να υλοποιηθεί πρόγραμμα σε C που θα εκτυπώνει τους ASCII χαρακτήρες και την αντίστοιχη δεκαδική τους αναπαράσταση. Τα μοναδικά δεδομένα που σας δίνονται είναι ότι η δεκαδική αναπαράσταση του **χαρακτήρα** μηδέν (0) είναι το 48 και ότι θα εκτυπώνει μέχρι τον χαρακτήρα που η δεκαδική του αναπαράσταση είναι το 126. Η εκτύπωση των χαρακτήρων και της δεκαδικής τους τιμής θα γίνει ως εξής: σε κάθε γραμμή θα εκτυπώνονται δέκα ASCII χαρακτήρες με την αντίστοιχη δεκαδική τους αναπαράσταση μέσα σε παρένθεση. Μεταξύ δύο χαρακτήρων θα παρεμβάλλεται ένας χαρακτήρας '\t', π.χ. 0 (48) 1(..) 2(..) ... 9(..)

### Άσκηση 14η :

Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάσει έναν ακέραιο (π.χ. N) και να εμφανίζει το αποτέλεσμα της παράστασης:  $4^2 + 8^2 + 12^2 + \dots + (4 \times N)^2$ . Το πρόγραμμα να υποχρεώνει τον χρήστη να εισάγει έναν θετικό ακέραιο μικρότερο του 10. Να χρησιμοποιήσετε έναν μόνο for βρόχο.

### Άσκηση 15η

Να γραφεί πρόγραμμα που δέχεται ένα πενταψήφιο θετικό ακέραιο, αναστρέφει τα ψηφία του και τυπώνει το αποτέλεσμα. Χρησιμοποιήστε την πρόταση while και τον τελεστή %, και κάνετε αμυντικό προγραμματισμό για να ελέγξετε ότι ο ακέραιος είναι θετικός και πενταψήφιος.

### Άσκηση 16η

Έστω η ανάθεση  $y = ax^3 + 10$ . Ποια/ες από τις ακόλουθες εντολές είναι σωστές στη C:

1.  $y = a * x * x * x + 10;$
2.  $y = a * x * x * (x + 10);$

3.  $y = (a * x) * x * (x + 10);$
4.  $y = (a * x) * x * x + 10;$
5.  $y = a * (x * x * x) + 10;$
6.  $y = a * x * (x * x + 10);$

### Άσκηση 17η

Υλοποιήστε πρόγραμμα που προβάλλει τον ακόλουθο πίνακα τιμών:

N	2*N	3*N	10*N
1	2	3	10
2	4	6	20
3	6	9	30
...	...	...	...
10	20	30	100

### Άσκηση 18η

Ο μέγιστος κοινός διαιρέτης δύο θετικών αριθμών  $x, y$  μπορεί να υπολογιστεί σύμφωνα με τον αλγόριθμο του Ευκλείδη ([http://el.wikipedia.org/wiki/Αλγόριθμος\\_του\\_Ευκλείδη](http://el.wikipedia.org/wiki/Αλγόριθμος_του_Ευκλείδη)) ως εξής: έστω  $x > y$ , αν το  $y$  διαιρεί ακριβώς το  $x$  τότε ο μέγιστος κοινός διαιρέτης είναι το  $y$ , διαφορετικά αντικατέστησε το  $x$  με το υπόλοιπο της διαίρεσής του με το  $y$ , και επανέλαβε τον έλεγχο. Υλοποιήστε κώδικα που υπολογίζει το μέγιστο κοινό διαιρέτη δύο θετικών αριθμών.

### Άσκηση 19η

Η ακολουθία Fibonacci είναι μια ακολουθία ακεραίων, στην οποία ο κάθε ακέραιος προκύπτει από το άθροισμα των δυο προηγούμενων του, με αρχικές τιμές  $F_0=0, F_1=1$ . Η ακολουθία σχηματίζεται δηλαδή ως εξής:

$$0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144... , \text{ με } F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

Να αναπτυχθεί κώδικας σε C ο οποίος θα υπολογίζει και θα εκτυπώνει στην οθόνη τα  $N$  πρώτα στοιχεία της ακολουθίας Fibonacci, όπου  $N$  ακέραιος τον οποίο θα εισάγει ο χρήστης με χρήση της *scanf*. Σε περίπτωση που ο  $N$  είναι μεγαλύτερος του 20, θα τυπώνονται μέχρι τα 20 πρώτα στοιχεία και όχι παραπάνω. Τα στοιχεία θα πρέπει να εμφανίζονται σε κάθε γραμμή ανά 5.

### Άσκηση 20η

Κατασκευάστε ένα πρόγραμμα που θα προσομοιώνει μία συναλλαγή με ATM. Οι δυνατές συναλλαγές με το χρήστη είναι :

- 1) Διαθέσιμο υπόλοιπο
- 2) Κατάθεση μετρητών
- 3) Ανάλυση μετρητών
- 4) Έξοδος

Ο λογαριασμός θα έχει μέσα αρχικά 100 ευρώ. Αφού θα γίνεται πρώτα έλεγχος του pin έπειτα θα προχωράει στις παραπάνω επιλογές, αλλιώς θα τυπώνει στην οθόνη μήνυμα λάθους και θα ζητάει εκ νέου το pin. Ως pin της κάρτας θεωρήστε τον αριθμό

2014. Το ποσό ανάληψης επιτρέπεται να είναι πολλαπλάσιο των 20 ευρώ. Στην ανάληψη θα τσεκάρει αν υπάρχει το διαθέσιμο υπόλοιπο στο λογαριασμό.

*Υπόδειξη* :ο τύπος δεδομένων των μεταβλητών που έχουν σχέση με χρήματα να δηλωθούν ως unsigned long.

### Άσκηση 21η

Η εταιρεία κινητής τηλεφωνίας Tmob χρεώνει τις υπηρεσίες τηλεφωνίας που παρέχει στους συνδρομητές της ως εξής:

- Πάγια χρέωση: 12 €
- Συνομιλία: 0.02 € / δευτερόλεπτο(χωρίς ελάχιστη διάρκεια χρέωσης)
- SMS: 0.14 €/μήνυμα

Σημειώνεται ότι στις παραπάνω τιμές θα προστίθεται ΦΠΑ23%.

Να αναπτύξετε πρόγραμμα που:

- 1) Θα διαβάζει από το πληκτρολόγιο τον τετραψήφιο κωδικό πελάτη, το χρόνο ομιλίας του σε δευτερόλεπτα και τον αριθμό των μηνυμάτων που έστειλε.
  - 2) Θα υπολογίζει το ποσό του λογαριασμού σύμφωνα με τηνεκφώνηση.
  - 3) Θα εμφανίζει στην οθόνη τα προηγούμενα στοιχεία, μαζί με το συνολικό ποσό.
- Η έξοδος του προγράμματος στην οθόνη θα είναι μορφοποιημένη σύμφωνα με το ακόλουθο υπόδειγμα:

Tmob account

```
-----  
Customer code      time   SMS   FPA   |   TOTAL  
4881               364    125   8.46  |   45.25
```

### Άσκηση 22η

Να γραφεί κώδικας ο οποίος υπολογίζει το άθροισμα των  $n$  πρώτων κύβων:

$(\sum_{i=1}^n i^3)$ . Ο κώδικας να υλοποιηθεί με τρεις διαφορετικούς τρόπους (χρήση for,

while και do while loops).

Να γίνει το ίδιο και για τον υπολογισμό των  $n$  πρώτων δυνάμεων του  $i$ :  $(\sum_{i=1}^n i^i)$ .

### Άσκηση 23η

Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει τέσσερις ακραίους και να εμφανίζει το ζευγάρι με το μεγαλύτερο άθροισμα. Για παράδειγμα, αν ο χρήστης εισάγει 10, -8, 17, 5, το πρόγραμμα να εμφανίζει 10+17=27.

### Άσκηση 24η

Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει έναν διψήφιο ακέραιο και να δημιουργεί έναν τετραψήφιο ακέραιο διπλασιάζοντας την εμφάνιση του κάθε ψηφίου του. Για παράδειγμα, αν ο χρήστης εισάγει 24, το πρόγραμμα να εμφανίζει 2244.