

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΔΙΚΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΠΡΩΤΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 2023 v 3

Ένα τμήμα της άσκησης θα ολοκληρωθεί και θα παραδοθεί στο εργαστήριο. Ό,τι δεν ολοκληρωθεί κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου, θα ολοκληρωθεί και θα υποβληθεί μέχρι τη διεξαγωγή της επόμενης εργαστηριακής άσκησης.

Χρήσιμα σημεία

- Η συνάρτηση της βασικής βιβλιοθήκης `printf()` μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εκτύπωση στο τερματικό. Για παράδειγμα `printf("*");` θα τυπώσει `*`.
- Η συνάρτηση της βασικής βιβλιοθήκης `scanf()` μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάγνωση εισόδων από το πληκτρολόγιο. Προσέξτε την ιδιαίτερη σύνταξη με την οποία καλείται: η εντολή `scanf("%d", &a);` θα δώσει τιμή στον ακέραιο `a`, ο οποίος θα πρέπει να έχει δηλωθεί νωρίτερα.
- δήλωση μεταβλητής `ch` τύπου χαρακτήρα **`char`** `ch` ;
- ανάθεση τιμής σε μεταβλητή τύπου χαρακτήρα `ch = 'a'` ;
- ένας τρόπος εκτύπωσης μεταβλητής τύπου χαρακτήρα
`printf("%c", ch);`

Παράδειγμα βρόχου **`for`**

```
for (i=0; i<10; i++) {  
    printf("hello!");  
}
```

Παράδειγμα δομής επιλογής **`if`**

```
if (i==0) {  
    printf("is zero");  
}  
else {  
    printf("is not zero");  
}
```

Βήμα 1: (Να ολοκληρωθούν τα ακόλουθα τα ερωτήματα του Βήματος 1 στο εργαστήριο κατά τη διάρκεια του διώρου):

Να δημιουργήσετε ένα project και σε αυτό να εκτελέσετε τα βήματα 1.1 – 1.5.

1.1) Να γράψετε ένα πρόγραμμα C99 το οποίο να ορίζει και να καλεί μια συνάρτηση με πρότυπο **`void printfivechars(void)`**; η οποία θα τυπώνει `=====`

1.2) Να προσθέσετε στο πρόγραμμα που γράψατε στο Βήμα 1.1 μια συνάρτηση με πρότυπο **`void printnchars(int n, char ch)`**; η οποία θα τυπώνει `n` φορές την τιμή της παραμέτρου `ch`. Το πρόγραμμα σας να καλεί τη συνάρτηση δύο φορές,

την πρώτη φορά με ορίσματα 8 και '=' και τη δεύτερη φορά με ορίσματα 22 και '!'. Να αφήνει μία κενή γραμμή μεταξύ των δύο εκτυπώσεων. Προσέξτε τη χρήση **των απλών εισαγωγικών για σταθερές char**.

1.3) Να προσθέσετε στο πρόγραμμα που γράψατε στο Βήμα 1.2 τη δυνατότητα να διαβάζει από το πληκτρολόγιο το πλήθος των χαρακτήρων που θα τυπώσει. Θα καλεί την συνάρτηση `printnchars()` με όρισμα που θα διαβάζει από το πληκτρολόγιο.

1.4) Να προσθέσετε στο πρόγραμμά του 1.3, μια συνάρτηση με πρότυπο **`void squarefive(void)`**; η οποία να καλεί τη συνάρτηση `printfivechars()` πέντε φορές με τέτοιο τρόπο ώστε να τυπώνεται το ακόλουθο

```
=====
=====
=====
=====
=====
```

1.5) Να προσθέσετε στο πρόγραμμά του 1.4, μια συνάρτηση με πρότυπο **`void squaren(int n)`**; η οποία να καλεί η φορές τη συνάρτηση `printnchars()` με τέτοιο τρόπο ώστε να τυπώνεται το ακόλουθο (παράδειγμα όταν `n==3`)

```
!!!
!!!
!!!
```

Να δημιουργήσετε ένα νέο (δεύτερο project) και να εκτελέσετε το παρακάτω βήμα 1.6

1.6) Να γράψετε ένα πρόγραμμα C99 το οποίο να διαβάζει το πλήθος των γραμμών ενός τετραγώνου και στη συνέχεια να τυπώνει το τετράγωνο όπως στο παρακάτω παράδειγμα όπου το πλήθος των γραμμών είναι πέντε (5). Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να χρησιμοποιεί τουλάχιστον τρεις συναρτήσεις, παρόμοιας λογικής με τα βήματα 1.1 - 1.5. Η εκτύπωση δεν γίνεται στη συνάρτηση `main()`.

Σημειώστε ότι για περιττό μήκος πλευράς τυπώνει ένα '*' στο κέντρο, όταν το μήκος είναι μεγαλύτερο από 3, διαφορετικά τίποτα.

```
qqqqq
a---a
a-*-a
a---a
qqqqq
```

Για άρτιο μήκος πλευράς τυπώνει τέσσερα αστέρια, όπως στο δίπλα παράδειγμα, για μήκος πλευράς 6,

```
qqqqqq
a---a
a-*-a
a-*-a
a---a
qqqqqq
```

Βήμα 2: (Παράδοση σε δύο εβδομάδες)

Να γράψετε ένα πρόγραμμα το οποίο θα ζητά από τον χρήστη να επιλέξει ένα από τέσσερα σχήματα (Σχήμα 1) και να δώσει τιμή σε κατάλληλο παράμετρο μεγέθους και να επιλέξει τον χαρακτήρα που θα χρησιμοποιείται για το σχηματισμό των σχημάτων. Η επιλογή του σχήματος θα γίνεται διαβάζοντας κατάλληλο **ακέραιο**. Για παράδειγμα 0 για τετράγωνο, 1 για ρόμβο, κοκ. Στη συνέχεια θα τυπώνει στην οθόνη το αντίστοιχο σχήμα. Η διαδικασία θα συνεχίζεται μέχρις ότου ο χρήστης να επιλέξει τον τερματισμό του προγράμματος, δίνοντας κατάλληλο ακέραιο, για παράδειγμα -1. Η ανάπτυξη του προγράμματος ζητείται να γίνει ακολουθώντας συγκεκριμένα βήματα.

;;;;;	--Q	!	d
;---;	-Q-Q	!!	d-d
;--;;	Q-Q-Q	!-!	d---d
;---;	-Q-Q	!--!	d----d
;;;;;	--Q	!!!!!	ddddddddd

Σχήμα 1: Σχήματα προς εκτύπωση για παράμετρο μεγέθους ίση με 5. Ο χαρακτήρας που θα χρησιμοποιείται θα πρέπει να είναι επιλογή του χρήστη. Προσέξτε τον χαρακτήρα στο κέντρο του τετραγώνου και του ρόμβου, κατά αντιστοιχία με το βήμα 1

2.1) **Πριν ξεκινήσετε** την ανάπτυξη του προγράμματος να απαντήσετε στο ερώτημα ποιες βασικές διεργασίες θα πρέπει να υλοποιεί το πρόγραμμά σας. Να εξηγήσετε τι θα κάνει η κάθε μια και να δώσετε ένα χαρακτηριστικό όνομα σε αυτή.

2.2) Να γράψετε (πολύ σύντομη) λεκτική περιγραφή προγράμματος σε προστακτικό στυλ, **χωρίς τις λεπτομέρειες της εκτύπωσης του κάθε σχήματος**. Στη συνέχεια να δώσετε λεκτική περιγραφή της διαδικασίας εκτύπωσης του κάθε σχήματος σε προστακτικό στυλ. Παράδειγμα:

Διάβασε την παράμετρο μεγέθους
Τύπωσε ένα αστέρι 10 φορές
Λοιπές εντολές...

Να υποβάλετε τις απαντήσεις σας στα ερωτήματα 2.1 και 2.2 ως αναφορά, σε μορφή .pdf

2.3) Στη συνέχεια να γράψετε το πρόγραμμα σε C99. Το πρόγραμμα θα πρέπει να είναι οργανωμένο ως εξής:

- Να έχει συνάρτηση `main` με βρόχο επανάληψης κατά τον οποίο θα εισάγεται η επιλογή του χρήστη (ξεχωριστή συνάρτηση) και ανάλογα με την επιλογή, θα τερματίζεται ο βρόχος ή θα καλείται αντίστοιχη συνάρτηση εκτύπωσης.
- Θα πρέπει να αντιστοιχεί μια συνάρτηση στην εκτύπωση του κάθε είδους σχήματος.

Η ανάπτυξη του προγράμματος θα πρέπει να γίνει με τις εξής φάσεις:

A) **Έκδοση 0:** Γράφουμε τη `main` η οποία υλοποιεί τον βρόχο επανάληψης και καλεί τις διάφορες συναρτήσεις. Οι συναρτήσεις αυτές δεν θα εκτελούν την τελική τους λειτουργία, αλλά απλώς θα τυπώνουν το όνομά τους. Χρησιμοποιούμε το πρόγραμμα αυτό για να ελέγξουμε την ορθή λειτουργία της `main`. Ενδεικτικό παράδειγμα της λογικής της έκδοσης 0 (θα χρειαστεί τροποποιήσεις!)

```
#include <stdio.h>
int getchoice(void );
int printsquare(int size);
int main (void) {
    int choice ;
    for (; (choice = getchoice())!= -1 ; ) {
        size = getsize() ;          /* get size of shape */
        if (choice==0) printsquare(size); /* if 0,
                                           * display
                                           * square */
    }
    return 0;
}
int getchoice(void ) {
    printf("getchoice\n");
    return 0;
}
int printsquare(int size) {
    printf("printsquare\n");
    return 0;
}
```

A) Να τροποποιήσετε τον ανωτέρω κώδικα ώστε να χρησιμοποιηθεί η δομή `switch(){}` και να προσθέσετε τις αναγκαίες συναρτήσεις. Η νέα συνάρτηση που θα φτιάξετε για την επιλογή του χαρακτήρα εκτύπωσης θα πρέπει να έχει αντίστοιχη λογική με τη συνάρτηση `getchoice()`; Επίσης θα πρέπει να τροποποιήσετε και την `printsquare()`!

B) Τι πρέπει να αλλάξετε στην `getchoice` για να ελέγξετε ότι η έκδοση 0 δουλεύει σωστά;

B) **Έκδοση 1:** Αντικαθιστούμε τις προσωρινές συναρτήσεις ανάγνωσης των επιλογών του χρήστη (μία για τον χαρακτήρα, μία για την παράμετρο μεγέθους) με την πλήρη τους μορφή και ελέγχουμε την ορθή λειτουργία.

Γ) **Έκδοση 2:** Αντικαθιστούμε τις προσωρινές συναρτήσεις εκτύπωσης με τις τελικές συναρτήσεις και ελέγχουμε την ορθή λειτουργία.

Δ) **Έκδοση 3:** Υπάρχουν κοινές διεργασίες τις οποίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν και οι τέσσερις συναρτήσεις εκτύπωσης; Αν ναι, να τις υλοποιήσετε ως συναρτήσεις, οι οποίες θα πρέπει χρησιμοποιούνται από τις

συναρτήσεις εκτύπωσης.

Ε) **Έκδοση 4:** Τροποποιήστε την έκδοση 3 ώστε να εκτυπώνεται αντί για 0, ο αριθμός της γραμμής του σχήματος, παράδειγμα

11111	--1	1	1
2---2	-2-2	22	2-2
3-3-3	3-3-3	3-3	3---3
4---4	-4-4	4--4	4-----4
55555	--5	55555	555555555

Σχήμα 2: Σχήματα έκδοσης 4 για παράμετρο μεγέθους ίση με 5.

ΒΑΣΙΚΟ ΖΗΤΟΥΜΕΝΟ: Να μην χρησιμοποιήσετε καθολικές (global) μεταβλητές και να προσπαθήσετε να χρησιμοποιήσετε το μεγαλύτερο αριθμό συναρτήσεων.

ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΒΗΜΑΤΟΣ 2 (για το σπίτι)

1. Απαντήσεις για τα 2.1 και 2.2. σε αρχείο pdf.
2. Προγράμματα του ερωτήματος 2.3. **Κάθε έκδοση θα πρέπει να αντιστοιχεί σε ξεχωριστό αρχείο που θα περιέχει τον πηγαίο κώδικα.**

Το σύνολο των παραδοτέων που θα ολοκληρώσετε στο εργαστήριο τοποθετείται σε ένα συμπιεσμένο αρχείο το οποίο και ανεβάζετε στο eclass με το τέλος του εργαστηρίου. Το βήμα 2 θα πρέπει να υποβληθεί πριν το επόμενο εργαστήριό σας μέσω του eclass.