



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ ΤΜΗΜΑ ΗΜΜΥ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΝΕΜΗΜΕΝΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
<http://courses.ece.tuc.gr>

ΗΜΜΥ ΠΛΗ 101 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ: 16.11.2014

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: Θα ανακοινωθεί

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ: Ανέστης Γιώργος, Καζάσης Φώτης, Μουμουτζής Νεκτάριος

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ: {ganest, fotis, nektar}@ced.tuc.gr

Πρώτος Κύκλος Ασκήσεων

Ο πρώτος κύκλος ασκήσεων είναι μέρος των εργαστηρίων του μαθήματος ΠΛΗ 101, και είναι υποχρεωτικός. Αντιστοιχεί στο 40% του συνολικού βαθμού του εργαστηρίου και γίνεται **ατομικά**. Πρέπει να σταλεί, σύμφωνα με τις οδηγίες που δίνονται παρακάτω, μέχρι τις **13:00 η ώρα την Κυριακή 16 Νοεμβρίου 2014**.

Η υποβολή του προγράμματος αυτόματα δηλώνει ότι είσθε οι μοναδικοί συγγραφείς της λύσης της άσκησης. **Εάν το πρόγραμμα ή μέρος αυτού έχει αντιγραφεί, θα πρέπει να αναφέρεται η πηγή του και ο συγγραφέας του.** Τα μέρη της λύσης που έχουν αντιγραφεί δε θα βαθμολογούνται αναλογικά.

Με τον πρώτο κύκλο θα ασκηθείτε στη χρήση:

1. Ακεραίων αριθμών, διατάξεων και αλφαριθμητικών.
2. Εντολών συνθήκης (if) και βρόχων (for/while).
3. Συναρτήσεων από βιβλιοθήκες και συναρτήσεων που ορίζετε εσείς.

Περιγραφή

Στην άσκηση αυτή θα υλοποιήσετε ένα απλό παιχνίδι, παραλλαγή του γνωστού Mastermind. Στην εκδοχή του παιχνιδιού που θα υλοποιήσετε, ο παίκτης θα παίζει με αντίπαλο τον υπολογιστή και θα προσπαθεί να μαντέψει τα **n** ψηφία ενός μυστικού αριθμού στο δεκαδικό σύστημα αρίθμησης. Το πλήθος των ψηφίων του αριθμού θα δίνεται κατά την έναρξη του παιχνιδιού και θα μπορεί να είναι από 3 μέχρι το πολύ 5. Επίσης, κατά την έναρξη του παιχνιδιού θα καθορίζεται αν επιτρέπονται επαναλαμβανόμενα ψηφία στο μυστικό αριθμό.

Ο παίκτης θα δίνει διαδοχικά αριθμούς **n** ψηφίων προσπαθώντας να μαντέψει το μυστικό αριθμό (θα μπορεί και να παραιτηθεί δίνοντας έναν αρνητικό αριθμό). Το πρόγραμμα θα υπολογίζει και θα εκτυπώνει κάθε φορά ένα μήνυμα με πληροφορίες για το πλήθος των ψηφίων που κατάφερε να μαντέψει ο παίκτης και πόσα από αυτά βρίσκονται στην σωστή τους θέση. Μόλις ο παίκτης μαντέψει σωστά όλα τα ψηφία του αριθμού στις σωστές τους θέσεις, το πρόγραμμά σας θα τυπώνει ένα σχετικό μήνυμα καθώς και το πλήθος των προσπαθειών που έκανε ο παίκτης.

Αναλυτικά, το πρόγραμμα που θα κατασκευάσετε, θα λειτουργεί ως εξής:

1. Αρχικά το πρόγραμμα καλωσορίζει τον παίκτη και τον καλεί να προσδιορίσει την τιμή του **n**, δηλαδή το επιθυμητό πλήθος ψηφίων του μυστικού αριθμού. Αν δοθεί τιμή του **n** μικρότερη από 3 ή μεγαλύτερη από 5, τότε θα καλείται ο παίκτης να εισάγει εκ νέου το **n** μέχρι να δώσει έγκυρη τιμή.
2. Στη συνέχεια ο παίκτης ερωτάται αν επιθυμεί να επιτρέπονται επαναλήψεις ψηφίων στον μυστικό αριθμό.
3. Ακολούθως, το πρόγραμμά σας προσδιορίζει έναν τυχαίο μη αρνητικό ακέραιο αριθμό **n** δεκαδικών ψηφίων (secret) λαμβάνοντας υπόψη τις επιλογές του παίκτη στα προηγούμενα βήματα, ρωτά τον παίκτη αν θέλει να τον εκτυπώσει (για λόγους ελέγχου της ορθότητας λειτουργίας του προγράμματος στη συνέχεια) και τον εκτυπώνει, αν έτσι επέλεξε ο παίκτης.
4. Στη συνέχεια, ο παίκτης δίνει έναν αριθμό **n** ψηφίων (guess). Στο σημείο αυτό το πρόγραμμά σας ελέγχει αν όντως ο αριθμός που δόθηκε έχει **n** ψηφία. Επίσης, αν ο παίκτης έχει επιλέξει να μην επιτρέπονται επαναλήψεις ψηφίων (βήμα 2), τότε ελέγχεται ο αριθμός guess και για τυχόν επαναλήψεις ψηφίων. Όσο δεν πληρούνται οι συνθήκες αυτές που αφορούν τα ψηφία του αριθμού που έδωσε, ο παίκτης καλείται να εισάγει νέο αριθμό μέχρι να ικανοποιηθούν οι συνθήκες αυτές.

5. Στη συνέχεια, το πρόγραμμά σας υπολογίζει και εκτυπώνει δύο αριθμούς:

- Το πλήθος των ψηφίων του μυστικού αριθμού που μάντεψε ο παίκτης.
- Το πλήθος των ψηφίων που κατάφερε να προσδιορίσει στη σωστή τους θέση.

Για παράδειγμα, αν ο μυστικός αριθμός είναι ο 1234 και ο παίκτης έδωσε τον αριθμό 1356, τότε τα ψηφία που μάντεψε είναι τα '1' και '3' εκ των οποίων το πρώτο στη σωστή θέση. Επομένως, οι δύο αριθμοί που πρέπει να εμφανιστούν για να βοηθηθεί στην ανακάλυψη του μυστικού αριθμού είναι **2** (πλήθος ψηφίων που μάντεψε) και **1** (πλήθος ψηφίων που προσδιόρισε στη σωστή θέση).

Πριν εμφανίσει τους δύο παραπάνω αριθμούς, το πρόγραμμά σας θα εμφανίζει ένα μήνυμα ανάλογα με το πόσο κοντά είναι η μαντεψιά στον μυστικό αριθμό. Τα μηνύματα αυτά προκύπτουν ως εξής:

Συνθήκη	Χαρακτηριστικό μήνυμα
Βρέθηκαν το πολύ τα μισά ψηφία του μυστικού αριθμού.	Not so good guess...
Βρέθηκαν πάνω από τα μισά ψηφία του μυστικού αριθμού αλλά όχι πάνω από τα μισά στη σωστή τους θέση.	Good guess!
Βρέθηκαν πάνω από μισά ψηφία του μυστικού αριθμού στη σωστή θέση.	You are in the right path!
Βρέθηκαν στη σωστή τους θέση όλα τα ψηφία του μυστικού αριθμού.	Excellent! You found it!

Σημείωση: Για τον υπολογισμό των ανωτέρω συνθηκών θεωρείστε ότι όλες οι σχετικές διαιρέσεις δίνουν ακέραιο αποτέλεσμα ίσο με το ακέραιο μέρος του αντίστοιχου πηλίκου.

6. Τα βήματα 4 και 5 επαναλαμβάνονται μέχρι ο παίκτης να βρει το μυστικό αριθμό ή να παραιτηθεί. Για να παραιτηθεί ο παίκτης μπορεί να δώσει μια οποιαδήποτε αρνητική τιμή στον αριθμό που εισάγει στο βήμα 4. Στην περίπτωση αυτή δεν θα εκτελείται το βήμα 5.
7. Μόλις βρει ο παίκτης τον μυστικό αριθμό, το πρόγραμμά σας θα επιβεβαιώνει ότι αυτός είναι ο μυστικός αριθμός και θα εμφανίζει το πλήθος των προσπαθειών που χρειάστηκαν για την ανεύρεσή του. Αν ο παίκτης παραιτηθεί, θα εμφανίζει και πάλι τον μυστικό αριθμό μαζί με ένα μήνυμα ότι ο παίκτης παραιτήθηκε καθώς και το πλήθος των προσπαθειών που έκανε μέχρι να παραιτηθεί.

Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να περιλαμβάνει υποχρεωτικά τον ορισμό και τη χρήση συναρτήσεων, σύμφωνα και με τις υποδείξεις που ακολουθούν.

Υποδείξεις:

1. Κατασκευάστε μία συνάρτηση που θα μετατρέπει έναν ακέραιο αριθμό σε αλφαριθμητικό. Με τη βοήθεια της συνάρτησης αυτής θα μετατρέπετε το μυστικό αριθμό και τον αριθμό που δίνει ο παίκτης σε αλφαριθμητική αναπαράσταση ώστε να υπολογίσετε το πλήθος των ψηφίων που μάντεψε ο χρήστης και το πλήθος αυτών που βρίσκονται στη σωστή θέση.
2. Κατασκευάστε μία συνάρτηση που θα δέχεται ως παραμέτρους δύο αλφαριθμητικά και θα υπολογίζει το πλήθος των κοινών χαρακτήρων τους καθώς και το πλήθος των κοινών χαρακτήρων που βρίσκονται στις ίδιες θέσεις των δύο αλφαριθμητικών. Με τη βοήθεια αυτής της συνάρτησης και της προτεινόμενης στην υπόδειξη 1 μπορείτε να υπολογίζετε το πλήθος των ψηφίων του μυστικού αριθμού που μάντεψε ο παίκτης και το πλήθος των ψηφίων που κατάφερε να προσδιορίσει στη σωστή τους θέση.
3. Για την υλοποίηση της τυχαιάς επιλογής ενός μυστικού αριθμού με n ψηφία, χρησιμοποιήστε τη συνάρτηση `int rand()`, η οποία επιστρέφει έναν τυχαίο ακέραιο μεγαλύτερο ή ίσο του 0. Για να διασφαλίσετε ότι ο τυχαίος αριθμός θα είναι από 0 μέχρι το πολύ $M-1$ (όπου $M = 10^n$) χρησιμοποιήστε την εξής έκφραση: `rand() % M`. Για να τρέξει η `rand()` χρειάζεται να γίνουν `include` τα εξής αρχεία: `time.h` και `stdlib.h`. Επίσης στην αρχή της `main()` πρέπει να βάλετε την εντολή `srand(time(NULL))`, η οποία χρησιμοποιείται για να αρχικοποιηθεί η γεννήτρια τυχαίων αριθμών της `rand()`.

Παραδείγματα εκτέλεσης του προγράμματος

Δίνουμε παρακάτω ένα πρώτο παράδειγμα εκτέλεσης του προγράμματος με πλήθος ψηφίων $n = 3$ και με δυνατότητα πολλαπλών εμφανίσεων του ίδιου ψηφίου στον μυστικό αριθμό και στους αριθμούς που εισάγει ο παίκτης:

```
Welcome to the secret number game!

How many digits do you want to use (3-5)? 3
Do you want to allow duplicate digits (y/n)? y
Do you want to see the secret number (y/n)? n
```

```
Give your guess (negative to quit): 123
Not so good guess...
Total number of digits found: 0
Digits found in correct positions: 0

Give your guess (negative to quit): 236
Good guess!
Total number of digits found: 1
Digits found in correct positions: 1

Give your guess (negative to quit): 366
You are in the right path!
Total number of digits found: 2
Digits found in correct positions: 2

Give your guess (negative to quit): 866
Excellent! You found it!
Total number of digits found: 3
Digits found in correct positions: 3

Secret number found: 866
You found the secret number with 4 guesses.
```

Τέλος, δίνουμε ένα δεύτερο παράδειγμα εκτέλεσης του προγράμματος με $n = 4$ και χωρίς να επιτρέπονται πολλαπλές εμφανίσεις του ίδιου ψηφίου στον μυστικό αριθμό και στους αριθμούς που εισάγει ο παίκτης.

```
Welcome to the secret number game!

How many digits do you want to use (3-5)? 4
Do you want to allow duplicate digits (y/n)? n
Do you want to see the secret number (y/n)? n

Give your guess (negative to quit): 4968
You are in the right path!
Total number of digits found: 3
Digits found in correct positions: 3

Give your guess (negative to quit): 4967
Excellent! You found it!
Total number of digits found: 4
Digits found in correct positions: 4

Secret number found: 4967
You found the secret number with 2 guesses.
```

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ

Το παραδοτέο σας θα είναι το πρόγραμμα που προέκυψε **μετά την υλοποίηση της άσκησης** αυτού του κύκλου.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να εκτελεί όλους τους απαραίτητους ελέγχους που θα εξασφαλίζουν τη σωστή λειτουργία του.

Τι θα πρέπει να παραδώσετε

Το αρχείο με τον πηγαίο κώδικά σας με όνομα της μορφής `x_set1_exer1.c`, όπου θα αντικαταστήσετε το `x` με τον κωδικό της ομάδας σας (π.χ. `LAB101030_set1_exer1.c`). Προσοχή στη στοίχιση του κώδικα και τα σχόλια, τα οποία θα πρέπει να είναι επεξηγηματικά του κώδικα. Στις πρώτες γραμμές του πηγαίου κώδικα να αναφέρετε το όνομά σας και τον αριθμό του φοιτητικού μητρώου σας. Τα κριτήρια αξιολόγησης του κώδικα δίνονται στο φύλλο αξιολόγησης.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΥΠΟΒΟΛΗ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Αποστολή του 1ου κύκλου ασκήσεων: Ο 1ος κύκλος ασκήσεων αποτελείται από ένα παραδοτέο που αντιστοιχεί στην υλοποίηση της άσκησης αυτού του κύκλου.

(Βήμα 1) Συμβουλευτείτε το τμήμα «Τι θα πρέπει να παραδώσετε»

(Βήμα 2) Δημιουργήστε ένα συμπιεσμένο αρχείο (.zip) με όνομα της μορφής x_set1.zip, όπου x θα το αντικαταστήσετε με τον κωδικό της ομάδας σας (π.χ. LAB101030_set1.zip). Στο αρχείο αυτό συμπεριλάβετε το αρχείο που δημιουργήσατε στο βήμα 1. Για παράδειγμα, αν είστε η ομάδα LAB101030, θα δημιουργήσετε ένα zip αρχείο με όνομα LAB101030_set1.zip και περιεχόμενο το παρακάτω αρχείο: LAB101030_set1_exer1.c

(Βήμα 3) Αφού βεβαιωθείτε ότι έχετε εισάγει σωστά τον κωδικό της ομάδας σας, υποβάλετε το συμπιεσμένο αρχείο που δημιουργήσατε μέσω της ιστοσελίδας του μαθήματος.

Φύλλο αξιολόγησης ασκήσεων ΠΛΗ101

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Αν ο κώδικας (1) **δεν μπορεί να μεταφραστεί (compile)** ή (2) **είναι προϊόν αντιγραφής** ή (3) **δεν λειτουργεί καθόλου** ("σκάει") χωρίς να δίνει ποτέ κάποιο αποτέλεσμα, τότε **βαθμολογείται με μηδέν (0)**

Κριτήριο	4	3	2	1	0	%
Σχόλια	Κατανοητά και ευσύνοπτα σχόλια σε όλο το εύρος του κώδικα	Κατανοητά σχόλια στο μεγαλύτερο μέρος του κώδικα.	Σποραδικά σχόλια που δεν επιτρέπουν πλήρη κατανόηση του κώδικα.	Ελάχιστα σχόλια ή σχόλια δυσνόητα που δεν βοηθούν στην κατανόηση του κώδικα.	Δεν υπάρχουν σχόλια.	4%
Στοιχισή κώδικα	Πλήρης στοιχισή του κώδικα. Κάθε μπλοκ εντολών είναι ξεκάθαρο πού αρχίζει, πού τελειώνει και ποιες εντολές περιλαμβάνει.	Σωστή στοιχισή του κώδικα στο μεγαλύτερο μέρος του.	Ένα σημαντικό μέρος του κώδικα δεν έχει σωστή στοιχισή με αποτέλεσμα να είναι δυσχερής η κατανόησή της δομής του.	Ο κώδικας εμφανίζει σωστή στοιχισή σε ελάχιστα σημεία του.	Καμία στοιχισή. Αδύνατο να κατανοηθεί πού αρχίζει ή τελειώνει κάθε μπλοκ.	8%
Ονόματα μεταβλητών, σταθερών και συναρτήσεων	Τα ονόματα απηχούν ορθά τη σημασία των μεταβλητών, των σταθερών και των συναρτήσεων	Μόνο κατ' εξαίρεση εμφανίζονται ονόματα που δεν απηχούν τη σημασία μεταβλητών, σταθερών ή συναρτήσεων	Υπάρχουν αρκετά ονόματα που δεν απηχούν τη σημασία των μεταβλητών, των σταθερών ή των συναρτήσεων.	Το μεγαλύτερο μέρος των ονομάτων είναι αυθαίρετα επιλεγμένα και δεν βοηθούν στην κατανόηση του κώδικα.	Ακατάλληλα ονόματα που καθιστούν αδύνατη την κατανόηση της χρήσης τους.	16%
Ποιότητα κώδικα	Άψογα δομημένος κώδικας. Λειτουργεί γενικά και όχι μόνο για ειδικές περιπτώσεις.	Ο κώδικας, με κάποιες εξαιρέσεις, είναι καλά δομημένος και λειτουργεί γενικά.	Ο κώδικας λειτουργεί μερικώς. Με κάποιες αλλαγές μπορεί να αποκτήσει σωστή δομή και γενικότητα.	Ο κώδικας είναι "μακρόσυρτος" ή/και κατάλληλος μόνο για ειδικές περιπτώσεις εισόδου.	Ο κώδικας δεν έχει τη σωστή δομή ή/και λειτουργεί μόνο σε πολύ ειδικές περιπτώσεις.	36%
Προδιαγραφές λειτουργίας	Ο κώδικας λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές που δόθηκαν.	Με εξαίρεση λίγες ειδικές περιπτώσεις, ο κώδικας λειτουργεί σύμφωνα με τις δοθείσες προδιαγραφές.	Σε αρκετές περιπτώσεις η λειτουργία του κώδικα δεν συμφωνεί με τις δοθείσες προδιαγραφές.	Μόνο σε ειδικές περιπτώσεις η έξοδος του προγράμματος είναι η ζητούμενη.	Σε καμία περίπτωση δεν λειτουργεί ο κώδικας σύμφωνα με τις δοθείσες προδιαγραφές.	36%