

lab6: Συναρτήσεις, επαναλήψεις

Πριν ξεκινήσετε...

Πατήστε πάνω στο σύνδεσμο “Download handout” και κατεβάστε το αρχείο lab6.tar.gz στον υπολογιστή σας. Στη συνέχεια ανοίξτε το αρχείο lab6.tar.gz με το ποντίκι και σύρετε (drag & drop) τον κατάλογο lab6 μέσα στο φάκελο ce120 που βρίσκεται στο home directory σας. Θα δουλέψετε μέσα στον κατάλογο lab6 που μόλις μεταφέρατε.

Υποβολή ασκήσεων

1. **Πριν παραδώσετε τις ασκήσεις βεβαιωθείτε ότι είναι σωστή η ομάδα σας στο Autolab!**
2. **Αντιγράψτε το lab6a.c** στον κατάλογο lab6submit που βρίσκεται μέσα στο lab6.
 - Δεν πρέπει να υπάρχουν άλλα αρχεία σε αυτόν τον κατάλογο.
3. Κάντε **δεξί κλικ** στον κατάλογο lab6submit και επιλέξτε Compress → Here as tar.gz
4. Θα έχει δημιουργηθεί ένα αρχείο με όνομα lab6submit.tar.gz το οποίο ένα μέλος της ομάδας (δεν έχει σημασία ποιο) **υποβάλει** στο Autolab.

Αν το Autolab σας δώσει μηδενικό σκορ σε κάποιο από τα τεστ, μπορείτε να δείτε ποιο ακριβώς ήταν αυτό στον κατάλογο tests που βρίσκεται μέσα στον κατάλογο lab6 που αποσυμπιέσατε στην αρχή του εργαστηρίου. Σε κάθε τεστ αντιστοιχούν δύο αρχεία με ονόματα της μορφής X_in_Y και X_out_Y, όπου το X έχει την τιμή 'a' για την άσκηση 1 ή 'b' για την άσκηση 2 ενώ το Y είναι ο αύξων αριθμός του τεστ. Κάθε αρχείο X_in_Y περιέχει την είσοδο που δίνεται στο πρόγραμμα και κάθε αρχείο X_out_Y την αντίστοιχη έξοδο για αυτή την είσοδο. Σημειώστε ότι, πέρα από τα τεστ που σας δίνουμε έτοιμα, είναι δική σας ευθύνη να σχεδιάσετε και να εκτελέσετε όποιο άλλο τεστ κρίνετε απαραίτητο ώστε να ελέγξετε την ορθή λειτουργία των προγραμμάτων σας.

Προσοχή: Τα προγράμματά σας πρέπει να είναι πάντα σωστά στοιχισμένα, να περιέχουν κατάλληλα σχόλια, να έχουν περιγραφικά ονόματα μεταβλητών/συναρτήσεων και σωστούς τύπους, και η έξοδός τους να συμμορφώνεται πλήρως με τις προδιαγραφές.

Άσκηση 1

Αποθηκεύστε το πρόγραμμά σας σε αρχείο με όνομα **lab6a.c** στον κατάλογο lab6 που προέκυψε από την αποσυμπίεση του lab6.tar.gz.

Θα γράψετε ένα πρόγραμμα το οποίο παρουσιάζει ένα μενού επιλογών στο χρήστη, κι ανάλογα με την επιλογή του, υπολογίζει είτε κάποια δύναμη είτε ένα άθροισμα δυνάμεων. Θα σας ζητηθεί να γράψετε κάποιες συναρτήσεις τις οποίες πρέπει να χρησιμοποιήσετε κατάλληλα. Επίσης χρησιμοποιήστε **εντολή switch** όπου ενδείκνυται.

Προσοχή: Όλες οι μεταβλητές που αναπαριστούν πραγματικούς αριθμούς πρέπει να δηλωθούν ως double και να εκτυπωθούν με 10 δεκαδικά ψηφία. Επίσης, όπως θα δείτε, εκτυπώνεται χαρακτήρας αλλαγής γραμμής πριν και μετά από κάθε μήνυμα.

Μέρος Α:

1. Γράψτε μια συνάρτηση η οποία εκτυπώνει **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής**, το παρακάτω μενού:

1. Factorial

2. Exponential

3. Quit

και πάλι **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής**. Υπάρχει ένα κενό (space) ανάμεσα σε κάθε τελεία και την αρχή της λέξης που ακολουθεί.

2. Γράψτε μια δεύτερη συνάρτηση η οποία παίρνει ως παραμέτρους τρεις ακεραίους, target, low, high. Ο target είναι ο ακεραίος την τιμή του οποίου θέλουμε να ελέγξουμε και οι low, high προσδιορίζουν το επιτρεπτό εύρος του target. Η συνάρτηση επιστρέφει 1 αν ο target είναι ανάμεσα στους low και high (συμπεριλαμβανομένων), διαφορετικά εκτυπώνει **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής**, το μήνυμα "Try again", **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής** κι επιστρέφει 0.
3. Το πρόγραμμά σας πρέπει να εκτυπώνει το μενού επιλογών και να διαβάζει από το πληκτρολόγιο την επιλογή του χρήστη. Όσο η επιλογή είναι λανθασμένη (δεν είναι εντός των ορίων 1-3), το βήμα 3 επαναλαμβάνεται.
4. Εκτυπώστε **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής**, δίεση "#" και **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής**. Επιβεβαιώστε ότι το πρόγραμμά σας λειτουργεί σωστά πριν συνεχίσετε.
5. Ακολούθως, προσθέστε κώδικα στο πρόγραμμά σας που να χειρίζεται τις επιλογές του χρήστη. Προς το παρόν καλύψτε μόνο την επιλογή 3 κατά την οποία τερματίζεται το πρόγραμμα.

Μέρος Β:

1. Γράψτε μια συνάρτηση που παίρνει ως παράμετρο έναν ακεραίο και υπολογίζει (χρησιμοποιώντας επανάληψη) κι επιστρέφει το παραγοντικό του ακεραίου, το οποίο πρέπει να έχει τύπο unsigned long. Θυμίζουμε ότι $n! = n*(n-1)!$ για $n \geq 1$ και $0! = 1$.
2. Προσθέστε κώδικα στο πρόγραμμά σας ώστε αν ο χρήστης έχει επιλέξει 1, το πρόγραμμα να διαβάζει από το πληκτρολόγιο έναν ακεραίο και να επιβεβαιώνει ότι είναι μεταξύ 0 και 22 (συμπεριλαμβανομένων). Όσο δεν είναι, η ανάγνωση του ακεραίου επαναλαμβάνεται, διαφορετικά υπολογίζεται το παραγοντικό του και εκτυπώνεται **χαρακτήρας αλλαγής γραμμής**, το αποτέλεσμα και **χαρακτήρας αλλαγής γραμμής**.
3. Εκτυπώστε **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής**, δίεση "#" και **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής**. Επιβεβαιώστε ότι το πρόγραμμά σας λειτουργεί σωστά πριν συνεχίσετε.

Μέρος Γ:

1. Γράψτε μια συνάρτηση η οποία παίρνει ως παραμέτρους έναν πραγματικό αριθμό x κι έναν ακεραίο n και υπολογίζει το $\sum_{k=0}^n \frac{x^k}{k!}$ χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση pow της μαθηματικής βιβλιοθήκης και τη συνάρτηση υπολογισμού παραγοντικού από το μέρος Β.
2. Προσθέστε κώδικα στο πρόγραμμά σας ώστε αν ο χρήστης έχει επιλέξει 2, το πρόγραμμα να διαβάζει από το πληκτρολόγιο έναν πραγματικό κι έναν ακεραίο και να επιβεβαιώνει ότι ο ακεραίος είναι μεταξύ 0 και 22. Όσο δεν είναι, η ανάγνωση του ακεραίου επαναλαμβάνεται, διαφορετικά υπολογίζεται το παραπάνω άθροισμα και εκτυπώνεται **χαρακτήρας αλλαγής γραμμής**, το αποτέλεσμα και **χαρακτήρας αλλαγής γραμμής**.