

## lab8: Συναρτήσεις

### Προετοιμασία:

1. Πλοηγηθείτε στον κατάλογο lab8 ο οποίος πρέπει να βρίσκεται μέσα στον κατάλογο ce120.
2. Ολοκληρώστε τις ασκήσεις της εβδομάδας. Τα αρχεία που θα γράψετε πρέπει να αποθηκευτούν στον κατάλογο lab8 που δημιουργήσατε προηγούμενα.

- Θυμίζουμε πως η εντολή για να κάνετε compile ένα αρχείο με όνομα **lab8a.c** είναι:

```
gcc -Wall -g lab8a.c -o lab8a
```

Αν δεν υπάρχουν λάθη, θα δημιουργηθεί το εκτελέσιμο αρχείο **lab8a** το οποίο μπορείτε να εκτελέσετε γράφοντας **./lab8a**

### Θέματα εργασίας:

- Συναρτήσεις
- Συμβολοσειρές
- Πίνακες μίας διάστασης
- Χρήση εντολών ελέγχου και επανάληψης
- Αναγνωσιμότητα κώδικα (σχόλια, στοίχιση, περιγραφικά ονόματα μεταβλητών, κτλ.)

### Ελεγχος ορθότητας:

Για κάθε άσκηση θα σας δώσουμε ενδεικτικά αρχεία εισόδου και εξόδου. Πέρα από τους ελέγχους που θα κάνετε εσείς, συνιστούμε να τρέξετε τα προγράμματά σας και με τις δικές μας εισόδους, να αποθηκεύσετε τις αντίστοιχες εξόδους σας σε αρχεία με χρήση ανακατεύθυνσης και μετά να τις συγκρίνετε με τις δικές μας εξόδους με χρήση της εντολής diff.

Για παράδειγμα, αν σας έχουμε δώσει το αρχείο εισόδου in1.txt και την αντίστοιχη έξοδο std1.txt, τρέξτε

```
./lab8a < in1.txt > out1.txt
```

για να αποθηκεύσετε την έξοδό σας στο αρχείο out1.txt, και μετά συγκρίνετε

```
diff out1.txt std1.txt
```

Αν δεν υπάρχουν διαφορές, δε θα εμφανιστεί τίποτα. Αν υπάρχουν, θα εμφανιστούν ανά γραμμή

## Ασκηση 1

Ξεκινήστε από το έτοιμο **lab8a.c** που σας δίνουμε μέσα στον κατάλογο lab8.

Καλείστε να γράψετε ένα πρόγραμμα το οποίο θα υπολογίζει την ποσότητα  $\sinh(x)$  (υπερβολικό ημίτονο) μιας γωνίας  $x$  που δίνεται σε ακτίνια με δύο τρόπους: **(α)** χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση  $\sinh$  από το [math.h](#) και **(β)** υπολογίζοντας το αποτέλεσμα της μαθηματικής σειράς

$$\sinh(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} .$$

Επειδή δε γίνεται να υπολογίσουμε άπειρο άθροισμα, το πρόγραμμά μας διαβάζει ένα **όριο limit** ώστε τελικά να υπολογίσει το πεπερασμένο άθροισμα

$$\sinh(x) = \sum_{n=0}^{limit} \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} .$$

**Γράψτε μια συνάρτηση** με όνομα **factorial** η οποία παίρνει ως παράμετρο έναν ακέραιο και επιστρέφει το παραγοντικό του (ως long int).

**Γράψτε μια συνάρτηση** με όνομα **series\_sinh\_factor** η οποία παίρνει ως παραμέτρους μια γωνία σε ακτίνια  $x$  (double) και ένα ακέραιο  $n$  και υπολογίζει και επιστρέφει το αποτέλεσμα της έκφρασης

$$\frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} .$$

**Γράψτε μια συνάρτηση** με όνομα **series\_sinh** η οποία παίρνει ως παραμέτρους μια γωνία σε ακτίνια  $x$  (double) και ένα ακέραιο όριο *limit* και υπολογίζει κι επιστρέφει το **sinh(x)** χρησιμοποιώντας τον παραπάνω τύπο.

**Προσθέστε κώδικα στη συνάρτηση main** ώστε να κάνει τα εξής:

1. (Ετοιμο) Εκτυπώνει το μήνυμα **Enter angle:** και στη συνέχεια διαβάζει ένα double αριθμό που αναπαριστά γωνία σε ακτίνια.
2. (Ετοιμο) Εκτυπώνει το μήνυμα **Enter limit:** και στη συνέχεια διαβάζει ένα ακέραιο που αναπαριστά το όριο.
  - ο Ο ακέραιος πρέπει να είναι μεταξύ **0** (μη συμπεριλαμβανομένου) και **N** (συμπεριλαμβανομένου). Εάν δεν είναι, εκτυπώνει **Invalid value!** ακολουθούμενο από χαρακτήρα **αλλαγής γραμμής** και επαναλαμβάνει το βήμα 2. Για τους υπολογισμούς σας χρησιμοποιήστε **N=10**.
3. Υπολογίζει το υπερβολικό ημίτονο της γωνίας που διαβάστηκε στο βήμα 1 μέσω της συνάρτησης **series\_sinh** και εκτυπώνει **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής** και το μήνυμα **series sinh(x): Y**, όπου  $x$  η γωνία εκτυπωμένη με ακρίβεια 3 δεκαδικών ψηφίων και  $Y$  το υπερβολικό ημίτονο εκτυπωμένο με ακρίβεια 15 δεκαδικών ψηφίων. Ακολουθεί **χαρακτήρας αλλαγής γραμμής**.
4. Υπολογίζει το υπερβολικό ημίτονο μέσω της συνάρτησης **sinh** από το [math.h](#) και εκτυπώνει το μήνυμα **##math sinh(x): Y**, όπου  $x$  η γωνία εκτυπωμένη με ακρίβεια 3 δεκαδικών ψηφίων και  $Y$  το υπερβολικό ημίτονο εκτυπωμένο με ακρίβεια 15 δεκαδικών ψηφίων. Ακολουθεί **χαρακτήρας αλλαγής γραμμής**.

**Σημειώσεις:**

1. Για την ύψωση σε δύναμη μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την συνάρτηση [pow\(\)](#) από τη βιβλιοθήκη `math`.
2. Στο πρόγραμμά σας θα χρειαστεί να κάνετε `include` το αρχείο `math.h`
3. Στην εντολή μεταγλώττιση θα χρειαστεί να προσθέσετε το directive **`-lm`**, δηλαδή  
**`gcc -Wall -g lab8a.c -o lab8a -lm`**
4. Για να δοκιμάσετε το πρόγραμμα σας χρησιμοποιήστε για το **`x`** τιμές θετικές και μικρότερες του 6.
5. Το πρόγραμμα σας πρέπει να είναι γραμμένο ώστε να μπορεί να αλλαχθεί εύκολα η τιμή του **`N`**.

Αρχεία εισόδου: **`a_in1.txt`**, **`a_in2.txt`**, **`a_in3.txt`**

Αντίστοιχα αρχεία εξόδου: **`a_std1.txt`** **`a_std2.txt`** και **`a_std3.txt`**

## Άσκηση 2

Το πρόγραμμα που θα γράψετε για την άσκηση 2 πρέπει να το αποθηκεύσετε σε αρχείο με όνομα **lab8b.c** μέσα στον κατάλογο lab8.

Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο κάνει τα εξής:

1. Εκτυπώνει το μήνυμα **Enter character:** , και διαβάζει ένα χαρακτήρα από το πληκτρολόγιο.
2. Εκτυπώνει το μήνυμα **Enter string:** , και διαβάζει μία συμβολοσειρά από το πληκτρολόγιο. Η συμβολοσειρά θα αποθηκευτεί σε πίνακα μέγιστου μεγέθους **SIZE**.
3. Βρίσκει και αφαιρεί όλες τις εμφανίσεις του χαρακτήρα στη συμβολοσειρά. Η αφαίρεση **ΔΕΝ** μπορεί να γίνει με τη χρήση βοηθητικού πίνακα.
4. Αφού αφαιρέσει όλες τις εμφανίσεις του χαρακτήρα στη συμβολοσειρά εκτυπώνει στην οθόνη **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής**, το μήνυμα: **"Stripped string:"** και αμέσως μετά τη συμβολοσειρά που προκύπτει ως αποτέλεσμα από το βήμα 3 ακολουθούμενο και πάλι από **χαρακτήρα αλλαγής γραμμής**.

**Προσοχή:** Το πρόγραμμα σας πρέπει να είναι γραμμένο ώστε να μπορούν να αλλαχθούν εύκολα τα μεγέθη των πινάκων στους οποίους αποθηκεύονται οι συμβολοσειρές. Στο τελικό πρόγραμμα που θα στείλετε ορίστε **SIZE 20**.

### Παραδείγματα:

- Εάν η αρχική συμβολοσειρά είναι **hello\$!wor\$ld\$** και ο χαρακτήρας είναι **#** η τελική συμβολοσειρά είναι ίδια.
- Εάν η αρχική συμβολοσειρά είναι **hello\$\$!wor\$\$ld\$\$** και ο χαρακτήρας είναι **\$** η τελική συμβολοσειρά είναι **hello!world**.
- Εάν η αρχική συμβολοσειρά είναι **\$\$\$\$\$\$\$\$** και ο χαρακτήρας είναι **\$** η τελική συμβολοσειρά είναι κενή.

Αρχεία εισόδου: **b\_in1.txt, b\_in2.txt, b\_in3.txt, b\_in4.txt**

Αντίστοιχα αρχεία εξόδου: **b\_std1.txt b\_std2.txt, b\_std3.txt και b\_std4.txt**

**Αποστολή Προγραμμάτων για σχολιασμό και βαθμολόγηση**

- Πλοηγηθείτε στον κατάλογο **lab8**. Θα πρέπει να βρίσκονται μέσα τα αρχεία **lab8a.c** και **lab8b.c**
- Κατασκευάστε να κατάλογο με όνομα `lab8_επώνυμο1_AEM1_επώνυμο2_AEM2` (ΜΕ ΛΑΤΙΝΙΚΟΥΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ) όπου επώνυμο1, AEM1 αναφέρονται στο ένα μέλος της ομάδας και επώνυμο2, AEM2 στο δεύτερο μέλος. Για παράδειγμα, αν τα δύο μέλη της ομάδας ήταν οι Ντουφεξή με AEM 01234 και Θάνος με AEM 05678, θα γράφατε:  
**`mkdir lab8_Doufexi_01234_Thanos_05678`**
- Αντιγράψτε τα αρχεία C μέσα στον κατάλογο `lab8_επώνυμο1_AEM1_επώνυμο2_AEM2`
- Πακετάρετε τον κατάλογο (compress here as tar.gz).
- Το ένα μέλος της ομάδας:
  - μπαίνει στο λογαριασμό του στο eclass,
  - πηγαίνει στην ενότητα Εργασίες,
  - κάνει click στην εργασία lab8 για το συγκεκριμένο τμήμα
  - **ΠΡΟΣΟΧΗ!!!!** Στο πεδίο Ομάδα Χρηστών επιλέγει τη σωστή ομάδα (με βάση τα ονόματα των μελών)
  - Ανεβάζει το .tar.gz αρχείο μέσω του Browse **και πατά Αποθήκευση.**
  - **ΠΡΟΣΟΧΗ!!!!** Επιβεβαιώνει ότι ανέβασε το σωστό αρχείο.