

## I. ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ

Δημιουργείτε ένα πρόγραμμα τύπου “launcher”, το οποίο διαθέτει ένα μενού από έτοιμες εφαρμογές και ο χρήστης επιλέγει ποια θα εκτελέσει κάθε φορά. Για παράδειγμα, μπορεί να έχει το παρακάτω μενού:

1. run firefox
2. run firefox (and wait)
3. run gedit
4. run gedit (and wait)
5. run gnome-calculator
6. run gnome-calculator (and wait)
0. exit

### (α) Λειτουργία:

Για την εκτέλεση κάθε εφαρμογής θα πρέπει να δημιουργείτε μία διεργασία-παιδί (με `fork()`), η οποία στη συνέχεια, με χρήση της `exec1()`, εκτελεί τη ζητούμενη εφαρμογή. Με τις επιλογές 2, 4 και 6, ο χρήστης δηλώνει ότι θέλει να περιμένει να ολοκληρωθεί η εφαρμογή και μετά να συνεχίσει, ενώ με τις επιλογές 1, 3 και 5 ο γονέας είναι ελεύθερος να συνεχίσει άμεσα και ανεξάρτητα.

### (β) Δομή:

Το μενού θα πρέπει να υλοποιηθεί ως ένας πίνακας από 7 δομές (`struct`). Η κάθε δομή, θα πρέπει να περιέχει

- το λεκτικό της κάθε επιλογής (π.χ. “2. run firefox (and wait)”)
- την διαδρομή του αντίστοιχου προγράμματος (π.χ. “/usr/bin/firefox”)
- το όνομα του αντίστοιχου προγράμματος (π.χ. “firefox”)

ώστε τα πεδία της κάθε δομής να χρησιμοποιούνται τόσο για την εκτύπωση του μενού όσο και για τα ορίσματα που δίνονται στην `exec1()`. Η πλήρης διαδρομή μίας εφαρμογής μπορεί να βρεθεί με την εντολή τερματικού `which`.

## II. ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΑΠΛΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

Σχεδιάστε ένα πρόγραμμα το οποίο:

- (α) Δημιουργεί μία θυγατρική διεργασία με την οποία θα επικοινωνεί μέσω ενός αγωγού.
- (β) Η **θυγατρική διεργασία** διαβάζει ακεραίους αριθμούς από τον χρήστη, και τους περνάει στη γονική διεργασία μέσω του αγωγού.
- (γ) Η γονική διεργασία ελέγχει τους αριθμούς που λαμβάνει και τους θετικούς από αυτούς τους γράφει σε ένα αρχείο *κειμένου* `positive.txt`.

Το πρόγραμμα τελειώνει όταν ο χρήστης δώσει τον αριθμό `-1`. Φροντίστε να τερματίσουν όλα σωστά και ομαλά, και να ελέγξετε αν αποτυπώθηκαν όλα όσα πρέπει στο αρχείο `positive.txt`.

## III. ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

Το πρόγραμμα `gnuplot` είναι μία από τις δημοφιλέστερες εφαρμογές για σχεδίαση γραφικών παραστάσεων. Εκτελώντας στο τερματικό σας:

```
$ gnuplot
```

Ξεκινά η εφαρμογή (εμφανίζεται το prompt `gnuplot>` ), η οποία περιμένει απλές εντολές από το πληκτρολόγιο για να κάνει τη δουλειά που θέλετε. Για παράδειγμα, μπορείτε να δώσετε:

```
gnuplot> plot sin(x);
```

προκειμένου να σας ζωγραφίσει (στην οθόνη) τη γραφική παράσταση του ημιτόνου. Ή μπορείτε να δώσετε:

```
gnuplot> help plot;
```

για να λάβετε βοήθεια στο πώς σχεδιάζεται γραφικές παραστάσεις. Η εφαρμογή τερματίζει με την εντολή exit:

```
gnuplot> exit;  
$
```

Από εσάς ζητείται να υλοποιήσετε ένα πρόγραμμα το οποίο εκτελεί την εφαρμογή gnuplot προκειμένου να σχεδιάσει μία γραφική παράσταση της αρεσκείας σας. Πιο συγκεκριμένα:

- α) Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να δημιουργεί μία διεργασία-παιδί και έναν αγωγό (pipe) προκειμένου να επικοινωνεί μαζί της.
- β) Η διεργασία-παιδί θα πρέπει μέσω `execl()` να εκτελέσει την gnuplot και να της δίνει στην standard είσοδό της ότι λαμβάνει από τον αγωγό του γονέα (με χρήση συναρτήσεων τύπου `dup`).
- γ) Ο γονέας θα πρέπει να γράφει στον αγωγό τις εντολές προς το gnuplot. Στο τέλος θα πρέπει να περιμένει είσοδο από τον χρήστη και θα στέλνει την εντολή `exit` για να τερματίσει το gnuplot.

#### IV. ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΑΣΚΗΣΗ ΜΕ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ

Σχεδιάστε ένα πρόγραμμα το οποίο ζητά από τον χρήστη έναν θετικό αριθμό  $N$  και στη συνέχεια δημιουργεί θυγατρική διεργασία ώστε γονέας και παιδί να μοιραστούν τον υπολογισμό του αθροίσματος  $1 + 2 + \dots + N$ . Δηλαδή:

- (α) Ο γονέας υπολογίζει το άθροισμα από 1 μέχρι το  $N/2$ .
- (β) Το παιδί υπολογίζει το άθροισμα από  $N/2 + 1$  έως  $N$ .
- (γ) Το παιδί στέλνει (με όποιον τρόπο θέλετε) το αποτέλεσμα στο γονέα.
- (δ) Στο τέλος, ο γονέας αθροίζει με το δικό του αποτέλεσμα και εκτυπώνει στην οθόνη.

Συγχαρητήρια, μόλις κάνατε τον πρώτο σας “παράλληλο” υπολογισμό ;-)

#### V. ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΑΣΚΗΣΗ ΜΕ ΑΓΩΓΟΥΣ

Σχεδιάστε ένα πρόγραμμα το οποίο:

- (α) Δημιουργεί μία θυγατρική διεργασία με την οποία θα επικοινωνεί μέσω **δύο (2)** αγωγών—στον έναν θα γράφει ο γονέας και στον άλλον θα γράφει το παιδί.
- (β) Η γονική διεργασία διαβάζει ακεραίους αριθμούς από τον χρήστη, και τους περνάει στη θυγατρική διεργασία μέσω του πρώτου αγωγού, μέχρι να δοθεί το  $-1$ .
- (γ) Η θυγατρική διεργασία λαμβάνει τους αριθμούς από τον γονέα και θα πρέπει να υπολογίσει το *άθροισμα και το μέσο όρο τους* (ο τελευταίος θα είναι `double`).
- (δ) Στο τέλος, η θυγατρική διεργασία θα στείλει, μέσω του *δεύτερου* αγωγού, το άθροισμα και τον μέσο όρο των αριθμών στην γονική διεργασία. Η τελευταία θα τα εκτυπώσει και θα τερματίσει.

#### VI. ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΑΣΚΗΣΗ ΜΕ ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΟΥΣ ΑΓΩΓΟΥΣ

Προσπαθήστε να ελέγξετε κι άλλες εφαρμογές, όπως στην Άσκηση III. Για παράδειγμα, μπορείτε να το κάνετε για την εφαρμογή `matlab` ή `octave`, εφόσον τις γνωρίζετε.