

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ (2011-12)

Άσκηση 2

Γράψτε ένα πρόγραμμα C (έστω ότι το πηγαίο αρχείο του ονομάζεται calc.c) το οποίο να διαβάζει από την είσοδο αριθμητικές παραστάσεις μεταξύ ακεραίων, μία σε κάθε γραμμή, μέχρι το τέλος της εισόδου, και να εκτυπώνει, για κάθε παράσταση, το αριθμητικό αποτέλεσμα της.

Αρκεί οι αριθμητικές παραστάσεις που θα αναγνωρίζει το πρόγραμμά σας να περιλαμβάνουν μόνο προσθέσεις και αφαιρέσεις μεταξύ μη αρνητικών ακεραίων. Φυσικά, το τελικό αποτέλεσμα μπορεί να είναι και αρνητικός αριθμός. Επίσης, θα πρέπει να επιτρέπετε να υπάρχει “λευκό διάστημα” (white space), δηλαδή κενοί χαρακτήρες ή χαρακτήρες στηλογνώμονα (πλήκτρο tab), πριν ή μετά τους αριθμούς της παράστασης, όχι όμως στο εσωτερικό των αριθμών (τα ψηφία τους πρέπει να είναι συνεχόμενα). Δεν υπάρχει απαίτηση να αναγνωρίζετε και να υπολογίζετε παραστάσεις που περιλαμβάνουν αριθμούς, ή που για τον υπολογισμό τους απαιτούνται ενδιάμεσα αποτελέσματα, που δεν μπορούν να φυλαχθούν σε τύπο ακεραίων int. Αν υπάρχει κάποιο συντακτικό λάθος στην παράσταση, θα πρέπει το πρόγραμμά σας να το αντιλαμβάνεται, να εκτυπώνει μήνυμα λάθους, και να συνεχίζει με την επόμενη παράσταση.

Μία ενδεικτική εκτέλεση του προγράμματος φαίνεται στη συνέχεια.

```
% ./calc
32+541
Result 1: 573
125 - 38 - 142 + 5
Result 2: -50
125 * 32
Result 3: Error!
37-0
Result 4: 37
125a + 3
Result 5: Error!
+ -
Result 6: Error!
^D
%
```

Είναι εμφανές ότι η άσκηση αυτή μπορεί να επεκταθεί προς πάρα πολλές κατευθύνσεις. Για το άριστα της βαθμολογίας αρκεί να έχει καλυφθεί, με σωστό τρόπο, στην υλοποίηση που θα παραδοθεί, ό,τι έχει περιγραφεί σαν προδιαγραφές της άσκησης μέχρι στιγμής, δηλαδή προσθέσεις και αφαιρέσεις, λευκό διάστημα και αναγνώριση συντακτικών λαθών. Όμως, προαιρετικά, μπορεί να παραδοθεί η άσκηση και με κάποιες από τις επεκτάσεις που περιγράφονται στη συνέχεια, που μπορούν να οδηγήσουν σε αύξηση της βαθμολογίας της πέρα από το άριστα (bonus).

Επέκταση A (bonus 5%-15%):

Οι όροι που αναγνωρίζονται στην αριθμητική παράσταση με τις προσθαφαιρέσεις να μπορούν να είναι, εκτός από αριθμοί, και γινόμενα ακεραίων. Αν καλύπτεται η περίπτωση γινομένων μόνο δύο ακεραίων, το bonus θα είναι μέχρι 5%. Για γινόμενα δύο ή περισσότερων ακεραίων, το bonus μπορεί να είναι μέχρι 15%. Υπενθυμίζεται ότι, στα μαθηματικά, σε παραστάσεις που περιλαμβάνουν προσθέσεις, αφαιρέσεις και πολλαπλασιασμούς, οι πολλαπλασιασμοί προηγούνται των προσθέσεων και των αφαιρέσεων, ενώ οι προσθέσεις και αφαιρέσεις εκτελούνται κατά σειρά, από τα αριστερά προς τα δεξιά. Κάποια ενδεικτική εκτέλεση είναι η εξής:

```
% ./calc
32 - 5*7
Result 1: -3
3*6*2*4 + 2*2*10 -7*8
Result 2: 128
^D
%
```

Επέκταση Β (bonus 15%):

Να είναι δυνατόν να συμμετέχουν στις παραστάσεις και αριθμοί με πρόσημο (+ ή -). Ενδεικτική εκτέλεση:

```
% ./calc
32 + -8
Result 1: 24
-25 + +7 - -9
Result 2: -9
-25 * -4 + 6 * -3 * 5
Result 3: 10
^D
%
```

Επέκταση Γ (bonus 10%):

Σε περίπτωση λάθους εισόδου, να εκτυπώνεται ακριβές διαγνωστικό μήνυμα για το είδος του λάθους. Ενδεικτική εκτέλεση:

```
% ./calc
35 27 - 4
Result 1: Missing operator between numbers
32 * * 7
Result 2: Missing number between operators
23 + 7 -
Result 3: Missing number at the end
17 + a - 8
Result 4: Unknown character
^D
%
```

Επέκταση Δ (χωρίς bonus):

Να είναι δυνατόν να συμμετέχουν στην αριθμητική παράσταση και επί μέρους παραστάσεις μέσα σε παρενθέσεις (σε οποιοδήποτε βάθος). Η επέκταση αυτή δεν είναι παραδοτέα. Δίνεται απλώς για όποιον θέλει να ασχοληθεί και με κάτι παραπάνω, αφού θα έχουν αναφερθεί στο μάθημα και οι συναρτήσεις. Ενδεικτική εκτέλεση:

```
% ./calc
5 * (3 + 7)
Result 1: 50
((-3 + 8) * ((7 + 2) * (5 - -6 - 8) + 3 * -5)) + (7 * (2 - 8))
Result 2: 18
^D
%
```

Ουσιαστικά, αυτό που ζητείται στην άσκηση αυτή (στην υποχρεωτική της εκδοχή, αλλά συμπεριλαμβανομένων και των προτεινόμενων επεκτάσεων) είναι η υλοποίηση ενός πολύ μικρού τμήματος του προγράμματος `bc`, που συνήθως είναι εγκατεστημένο σε συστήματα Unix (π.χ. Linux, Solaris, κλπ.), ή του εργαλείου `gcalctool`, που συνήθως συναντάται στα συστήματα Linux.

Η παράδοση της άσκησης αυτής συνίσταται στην υποβολή του πηγαίου αρχείου `calc.c` με διαδικασία που θα ανακοινωθεί σύντομα. Σε περίπτωση που στην άσκηση που παραδίδεται έχουν υλοποιηθεί κάποιες από τις επεκτάσεις A, B ή Γ, αυτό θα πρέπει να αναφέρεται ρητά στην αρχή του πηγαίου αρχείου, σε σχόλιο, ώστε να τύχει η παραδοθείσα άσκηση ενδεχόμενου βαθμολογικού bonus (μέγιστο 40%).

Σημείωση: Και στην άσκηση αυτή δεν χρειάζεται να χρησιμοποιηθούν πίνακες, ούτε συμβολοσειρές. Για την ακρίβεια, η χρήση πινάκων ή συμβολοσειρών θα έχει σαν αποτέλεσμα τον μηδενισμό της άσκησης.