

ΑΣΚΗΣΗ 2

Η άσκηση 2 βαθμολογείται με 1 μονάδα. Η άσκηση είναι ατομική.

Οι φοιτητές των οποίων ο αριθμός μητρώου τελειώνει σε 0 ή 1 θα επιλύσουν το (α) ερώτημα, οι φοιτητές των οποίων ο αριθμός μητρώου τελειώνει σε 2 έως και 4 θα επιλύσουν το (β) ερώτημα, οι φοιτητές των οποίων ο αριθμός μητρώου τελειώνει σε 5 ή 6 θα επιλύσουν το (γ) ερώτημα και οι φοιτητές των οποίων ο αριθμός μητρώου τελειώνει σε 7 έως και 9 θα επιλύσουν το (δ) ερώτημα.

Ανεβάστε στο eclass ένα αρχείο zip της μορφής «ΟΝΟΜΑ_ΕΠΩΝΥΜΟ_ΑΜ.zip» (π.χ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ_ΠΛΟΣΚΑΣ_000.zip) που θα περιέχει τα αρχεία με κατάληξη .c ή/και .h (ΚΑΙ ΜΟΝΟ ΑΥΤΑ ΤΑ ΑΡΧΕΙΑ) με το πρόγραμμα που θα γράψετε και ένα αρχείο με κατάληξη .pdf (το πολύ δύο σελίδες) με την επεξήγηση της υλοποίησής σας.

Ερώτημα (α)

1^η άσκηση: Να γράψετε ένα πρόγραμμα το οποίο θα διαβάσει έναν αριθμό (δεκαδικός) όπως και τον αριθμό της δύναμης (ακέραιος) που θέλουμε να τον υψώσουμε και μέσω μιας βοηθητικής συνάρτησης να επιστρέφει το αποτέλεσμα της πράξης αυτής. Η ύψωση του αριθμού σε μία δύναμη πρέπει να γίνει μέσα από μία συνάρτηση η οποία θα παίρνει ως είσοδο τους δύο αριθμούς και θα επιστρέφει το αποτέλεσμα της πράξης. Να γράψετε δύο εκδόσεις αυτής της συνάρτησης (χωρίς να χρησιμοποιηθούν συναρτήσεις της βιβλιοθήκης math): (α) την «power1» η οποία πρέπει να είναι αναδρομική και (β) την «power2» που δεν πρέπει να είναι αναδρομική.

2^η άσκηση: Οι κούκλες Babushka είναι ένα ρωσικό παιχνίδι που αποτελείται από ένα σύνολο κουκλών όπου τοποθετούνται η μία μέσα στην άλλη. Δεδομένου ότι ο όγκος μιας εσωτερικής κούκλας είναι τα $2/3$ της αμέσως επόμενης εξωτερικής κούκλας να γραφεί πρόγραμμα όπου θα προτρέψει τον χρήστη να δώσει το πλήθος των κουκλών (ακέραιος) καθώς και τον όγκο της μεγαλύτερης κούκλας (δεκαδικός). Έπειτα θα υπολογίζει τον όγκο του συνόλου των κουκλών. Η λειτουργία αυτή πρέπει να γίνει μέσα από μία συνάρτηση που θα παίρνει ως είσοδο τον αριθμό των κουκλών και τον όγκο της μεγαλύτερης κούκλας και θα επιστρέφει τον όγκο όλων των κουκλών. Να γράψετε δύο εκδόσεις αυτής της συνάρτησης: (α) την «volume1» η οποία πρέπει να είναι αναδρομική και (β) την «volume2» που δεν πρέπει να είναι αναδρομική.

Ερώτημα (β)

1^η άσκηση: Να γράψετε ένα πρόγραμμα το οποίο θα παράγει έναν πίνακα με τυχαίους ακραίους αριθμούς από το 1 μέχρι το 300, θα διαβάσει έναν αριθμό (ακέραιος) από τον χρήστη και θα υπολογίζει πόσες φορές υπάρχει ο αριθμός μέσα στον τυχαίο πίνακα. Ο υπολογισμός του πλήθους των εμφανίσεων του αριθμού στον πίνακα πρέπει να γίνει μέσα από μία συνάρτηση η οποία θα παίρνει ως είσοδο τον πίνακα, το μέγεθος του πίνακα (ακέραιος) και τον αριθμό που αναζητούμε. Να γράψετε δύο εκδόσεις αυτής της συνάρτησης: (α) την «find1» η οποία πρέπει να είναι αναδρομική και (β) την «find2» που δεν πρέπει να είναι αναδρομική.

2^η άσκηση: Οι κούκλες Babushka είναι ένα ρωσικό παιχνίδι που αποτελείται από ένα σύνολο κουκλών όπου τοποθετούνται η μία μέσα στην άλλη. Δεδομένου ότι το μήκος της βάσης μιας εξωτερικής κούκλας είναι τα $7/5$ της αμέσως προηγούμενης εσωτερικής κούκλας να γραφεί πρόγραμμα όπου θα προτρέψει τον χρήστη να δώσει το πλήθος των κουκλών (ακέραιος) καθώς και το μήκος της βάσης της μικρότερης

κούκλας (δεκαδικός). Έπειτα θα υπολογίζει το μήκος του συνόλου των κουκλών αν τοποθετηθούν η μία δίπλα στην άλλη. Η λειτουργία αυτή πρέπει να γίνει μέσα από μία συνάρτηση που θα παίρνει ως είσοδο τον αριθμό των κουκλών και το μήκος βάσης της μικρότερης κούκλας και θα επιστρέφει το μήκος του συνόλου των κουκλών. Να γράψετε δύο εκδόσεις αυτής της συνάρτησης: (α) την «length1» η οποία πρέπει να είναι αναδρομική και (β) την «length2» που δεν πρέπει να είναι αναδρομική.

Ερώτημα (c)

1^η άσκηση: Να γράψετε πρόγραμμα όπου θα προτρέπει τον χρήστη να δώσει το μέγεθος N ενός τετραγώνου (ακέραιος) που αποτελείται από NxN τετράγωνα. Στη συνέχεια να υπολογίζει και να επιστρέφει το πλήθος των παραλληλογράμμων μέσα σε αυτό το τετράγωνο. Η ακολουθία είναι της μορφής $1^3 + 2^3 + \dots + N^3$. Η λειτουργία αυτή πρέπει να γίνει μέσα από μία συνάρτηση που θα παίρνει ως είσοδο τον αριθμό N και θα επιστρέφει το πλήθος των παραλληλόγραμμων. Να γράψετε δύο εκδόσεις αυτής της συνάρτησης: (α) την «parallelogram1» η οποία πρέπει να είναι αναδρομική και (β) την «parallelogram2» που δεν πρέπει να είναι αναδρομική.



Το πλήθος των παραλληλογράμμων στην περίπτωση 1x1 είναι 1.

1	2
3	4

Το πλήθος των παραλληλογράμμων στην περίπτωση 2x2 είναι 9 και είναι τα εξής:

1, 2, 3, 4, 1-2, 1-3, 3-4, 2-4, 1-2-3-4.

2^η άσκηση: Σε ένα λιμάνι αποφασίζουν να βάλουν τα άδεια κοντέινερ το ένα μέσα στο άλλο για την καλύτερη διαχείριση του χώρου. Δεδομένου ότι το ύψος κάθε κοντέινερ είναι 30% ψηλότερο από το προηγούμενο να γραφεί πρόγραμμα όπου θα προτρέπει τον χρήστη να δώσει το ανώτατο όριο ύψους (δεκαδικός) που μπορούν να φτάσουν τα κοντέινερ καθώς και το ύψος του πρώτου κοντέινερ (δεκαδικός). Έπειτα θα υπολογίζει τον αριθμό των κοντέινερ πριν να φτάσουν το ανώτατο όριο ύψους. Η λειτουργία αυτή πρέπει να γίνει μέσα από μία συνάρτηση που θα δέχεται ως είσοδο το ανώτατο όριο ύψους και το ύψος του πρώτου κοντέινερ και θα υπολογίζει τον αριθμό των κοντέινερ πριν να φράσουν το ανώτατο όριο ύψους. Να γράψετε δύο εκδόσεις αυτής της συνάρτησης: (α) την «height1» η οποία πρέπει να είναι αναδρομική και (β) την «height2» που δεν πρέπει να είναι αναδρομική.

Ερώτημα (d)

1^η άσκηση: Να γράψετε πρόγραμμα που θα προτρέπει τον χρήστη να δώσει ένα αλφαριθμητικό και έναν χαρακτήρα. Στη συνέχεια θα μετράει το πλήθος των εμφανίσεων του χαρακτήρα στο αλφαριθμητικό. Η λειτουργία αυτή πρέπει να γίνει μέσα από μία συνάρτηση που θα δέχεται ως είσοδο το αλφαριθμητικό και τον χαρακτήρα και θα επιστρέφει το πλήθος των εμφανίσεων. Να γράψετε δύο εκδόσεις αυτής της συνάρτησης: (α) την «count1» η οποία πρέπει να είναι αναδρομική και (β) την «count2» που δεν πρέπει να είναι αναδρομική.

2^η άσκηση: Σε ένα λιμάνι αποφασίζουν να βάλουν τα άδεια κοντέινερ το ένα μέσα στο άλλο για την καλύτερη διαχείριση του χώρου. Δεδομένου ότι ο διαθέσιμος χώρος κάθε κοντέινερ είναι 10% μικρότερος από το κοντέινερ που το περιβάλει να γραφεί πρόγραμμα όπου θα προτρέπει τον χρήστη να δώσει το μέγιστο όριο διαθέσιμου χώρου (δεκαδικός) που μπορεί να φτάσει το τελευταίο κοντέινερ καθώς και τον διαθέσιμο χώρο του πρώτου κοντέινερ (δεκαδικός). Έπειτα θα υπολογίζει τον αριθμό των κοντέινερ πριν να φτάσουμε το μέγιστο όριο. Η λειτουργία αυτή πρέπει να γίνει μέσα από μία συνάρτηση

η οποία θα παίρνει ως είσοδο το μέγιστο όριο διαθέσιμου χώρου και τον διαθέσιμο χώρο του μικρότερου κοντέινερ και θα επιστρέφει το πλήθος των κοντέινερ πριν να φτάσουμε το μέγιστο όριο. Να γράψετε δύο εκδόσεις αυτής της συνάρτησης: (α) την «space1» η οποία πρέπει να είναι αναδρομική και (β) την «space2» που δεν πρέπει να είναι αναδρομική.

Ημερομηνία παράδοσης: 9 Ιανουαρίου 2023

Προσοχή:

1. Θα υπάρχει προφορική εξέταση όλων των ασκήσεων στο τέλος του εξαμήνου.
2. Υπάρχει ειδικό πρόγραμμα που αναγνωρίζει ομοιότητες στους κώδικες. Περιπτώσεις με ομοιότητες στον κώδικα (ή/και με ελλιπή επεξήγηση στο αρχείο .pdf) δεν θα βαθμολογούνται.
3. Αν ένας φοιτητής καταθέσει άλλο ερώτημα από αυτό που πρέπει να κάνει (π.χ. φοιτητής του οποίου ο αριθμός μητρώου τελειώνει σε 8, καταθέσει το ερώτημα (α)), τότε δε θα βαθμολογείται.