

	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική
	Εισαγωγή στον Προγραμματισμό Ακαδημαϊκό Έτος 2017-2018 http://emarkou.users.uth.gr/greek/teach/progintro Ε. Μάρκου

2η Σειρά Ασκήσεων

για τους φοιτητές που έχουν παρακολουθήσει το εργαστήριο σε προηγούμενη χρονιά

Ασκηση 2.

Να φτιάξετε ένα πρόγραμμα το οποίο:

- ζητά από το χρήστη δύο θετικούς ακέραιους αριθμούς,
- μετατρέπει τους αριθμούς στο δυαδικό σύστημα,
- προσθέτει τους δύο δυαδικούς αριθμούς που έχουν προκύψει,
- μετατρέπει το προηγούμενο αποτέλεσμα της πρόσθεσης (δυαδικός αριθμός) σε δεκαδικό αριθμό,
- εκτυπώνει στην οθόνη τους δύο αρχικούς θετικούς ακέραιους, τους αντίστοιχους δυαδικούς αριθμούς, το αποτέλεσμα της πρόσθεσής τους και τη μετατροπή του πίσω σε δεκαδικό αριθμό.

Στο κυρίως πρόγραμμα θα πρέπει να καλούνται οι αντίστοιχες συναρτήσεις (που θα υλοποιήσετε) οι οποίες θα εκτελούν τις παραπάνω λειτουργίες και στη συνέχεια να εκτυπώνονται τα αποτελέσματα. Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να λειτουργεί επαναληπτικά όσες φορές θέλει ο χρήστης.

Θα πρέπει να υλοποιήσετε τις παρακάτω συναρτήσεις:

- **int input_dec()**: η συνάρτηση αυτή είναι αρμόδια για την εισαγωγή των δεδομένων. Δεν έχει ορίσματα αλλά επιστρέφει τον θετικό ακέραιο που δίνει ο χρήστης από το πληκτρολόγιο. Επιστρέφει *-1* αν ο αριθμός που έδωσε ο χρήστης δεν είναι θετικός.
- **int dec2bin(int m, int b[])**: η συνάρτηση αυτή παίρνει όρισμα έναν θετικό ακέραιο **m**, τον μετατρέπει σε δυαδικό αριθμό και τον βάζει στον πίνακα **b[]** (ένα δυαδικό ψηφίο σε κάθε θέση του πίνακα). Επιστρέφει την τιμή *1* αν η διαδικασία μετατροπής πετύχει και *-1* αν όχι (στην περίπτωση που ο δυαδικός αριθμός που προκύπτει είναι πολύ μεγάλος για να χωρέσει στον πίνακα).
- **void print_bin(int b[])**: εκτυπώνει στην οθόνη τον δυαδικό αριθμό που βρίσκεται στον πίνακα **b[]**.
- **int add_bin(int b1[], int b2[], int b_tot[])**: προσθέτει τους δυαδικούς αριθμούς που βρίσκονται στους πίνακες **b1[]** και **b2[]** και το αποτέλεσμα το βάζει στον πίνακα **b_tot[]**. Επιστρέφει την τιμή *1* αν η διαδικασία της πρόσθεσης πετύχει και

-1 αν όχι (στην περίπτωση που ο νέος δυαδικός αριθμός που προκύπτει είναι πολύ μεγάλος για να χωρέσει στον πίνακα).

- **int bin2dec(int b[])**: δέχεται έναν δυαδικό αριθμό στον πίνακα **b[]**, τον μετατρέπει στο δεκαδικό σύστημα και τον επιστρέφει.

Υποδείξεις – Παρατηρήσεις:

1. Για τη μετατροπή ενός αριθμού **m** από το δεκαδικό στο δυαδικό σύστημα: τα ψηφία του δυαδικού αριθμού **m** προκύπτουν (με σειρά εμφάνισης από το λιγότερο σημαντικό έως το περισσότερο σημαντικό) διαιρώντας διαδοχικά (ακέραια διαίρεση) το **m** με το 2 έως ότου το αποτέλεσμα να είναι 0 και παίρνοντας σαν δυαδικό ψηφίο το υπόλοιπο της κάθε ακέραιας διαίρεσης του **m** με το 2.

π.χ.,

$583 \% 2$	=	1
$583 / 2 =$	291	
$291 \% 2$	=	1
$291 / 2 =$	145	
$145 \% 2$	=	1
$145 / 2 =$	72	
$72 \% 2$	=	0
$72 / 2 =$	36	
$36 \% 2$	=	0
$36 / 2 =$	18	
$18 \% 2$	=	0
$18 / 2 =$	9	
$9 \% 2$	=	1
$9 / 2 =$	4	
$4 \% 2$	=	0
$4 / 2 =$	2	
$2 \% 2$	=	0
$2 / 2 =$	1	
$1 \% 2$	=	1
$1 / 2 =$	0	

Ο δυαδικός αριθμός του παραδείγματος διαβάζεται από κάτω προς τα πάνω. Δηλαδή $(583)_{10} = (1001000111)_2$.

2. Για την μετατροπή ενός δυαδικού αριθμού σε δεκαδικό μπορούμε να ξεκινήσουμε από το λιγότερο σημαντικό ψηφίο (το δεξιότερο):

$$(1001000111)_2 = (1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^9)_{10} = (583)_{10}$$

3. Για την πρόσθεση δύο δυαδικών αριθμών, το κάθε ψηφίο του καινούριου δυαδικού αριθμού παράγεται ως εξής:

$$0+0 = 0$$

$$0+1 = 1$$

$$1+0 = 1$$

$$1+1 = 0, \text{ και μένει } 1 \text{ κρατούμενο που προστίθεται στον υπολογισμό του επόμενου ψηφίου.}$$

Έτσι λοιπόν αθροίζουμε τα αντίστοιχα δυαδικά ψηφία πηγαίνοντας από τα λιγότερο σημαντικά προς τα περισσότερα σημαντικά. Αν ένας από τους αριθμούς έχει λιγότερα ψηφία τότε γεμίζουμε με 0 σε όσες θέσεις αριστερά χρειάζεται έτσι ώστε οι δύο αριθμοί να έχουν το ίδιο πλήθος ψηφίων.

4. Για την αναπαράσταση ενός δυαδικού αριθμού σε πίνακα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το -1 για να δηλώνει το τέλος αριθμού. Προσπαθείστε να επιλέξετε την αναπαράσταση του δυαδικού αριθμού σε πίνακα έτσι ώστε το πρόγραμμα σας να είναι όσο το δυνατόν πιο γρήγορο (δηλ., θα αποθηκεύσετε τον δυαδικό αριθμό ξεκινώντας από τα λιγότερο σημαντικά ψηφία ή ανάποδα:).

Προσοχή: Η κάθε συνάρτηση θα πρέπει να επικοινωνεί **μόνο** με το κυρίως πρόγραμμα (και όχι με τις άλλες συναρτήσεις). Το κυρίως πρόγραμμα αναλαμβάνει στο τέλος την εκτύπωση των αποτελεσμάτων. Εκτός από τη σταθερά που θα δηλώνει το μέγιστο μέγεθος κάθε πίνακα, **δεν επιτρέπεται** να χρησιμοποιήσετε καθολικές μεταβλητές. Θα πρέπει να φροντίσετε να κάνετε όλους τους απαραίτητους ελέγχους έτσι ώστε το πρόγραμμά σας να λειτουργεί σωστά με οποιαδήποτε αρχικά δεδομένα ή να εκτυπώνει το αντίστοιχο μήνυμα σφάλματος.

Να επιδειχθούν στον υπεύθυνο του εργαστηρίου την Παρασκευή 15/12/2017