

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΕΡΓΑΣΙΑ 2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΟΙΤΗΤΗ:

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: 19390005

ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΟΙΤΗΤΗ: ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΟ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΠΑΔΑ

ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ: Μ2

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΕΛΕΤΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: 9/11/2021

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΕΛΙΔΕΣ 3-8:

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑΣ:

ΘΕΜΑ 1a) Τι είναι μεταβλητή; (ΣΕΛΙΔΕΣ 3)

ΘΕΜΑ 1b) Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά της; (ΣΕΛΙΔΕΣ 3)

ΘΕΜΑ 2a) Τι είναι η «standard» είσοδος ενός προγράμματος; (ΣΕΛΙΔΕΣ 3)

ΘΕΜΑ 2b) Τι είναι η «standard» έξοδος ενός προγράμματος; (ΣΕΛΙΔΕΣ 3-4)

ΘΕΜΑ 2c) Τι γνωρίζετε για τις συναρτήσεις με τις οποίες χειριζόμαστε τη «standard» είσοδο στον «C» προγραμματισμό; (ΣΕΛΙΔΕΣ 4)

ΘΕΜΑ 2d) Τι γνωρίζετε για τις συναρτήσεις με τις οποίες χειριζόμαστε τη «standard» έξοδο στον «C» προγραμματισμό; (ΣΕΛΙΔΕΣ 4)

ΘΕΜΑ 3a) Τι είναι αριθμητικοί, τι είναι σχεσιακοί και τι είναι λογικοί τελεστές;

{
Αριθμητικοί (ΣΕΛΙΔΕΣ 5)

Σχεσιακοί (ΣΕΛΙΔΕΣ 5-6)

Λογικοί (ΣΕΛΙΔΕΣ 6-7)

}

ΘΕΜΑ 3b) Ποια είναι η διαφορά του τελεστή προαύξησης από τον τελεστή μετααύξησης; (ΣΕΛΙΔΕΣ 7-8)

ΣΕΛΙΔΕΣ 8-18:

ΠΗΓΑΙΟΙ ΚΩΔΙΚΕΣ / ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 4

Επισήμανση «C1» (ΣΕΛΙΔΕΣ 8)

Πρόγραμμα «C1» (ΣΕΛΙΔΕΣ 8-9)

Τεκμηρίωση «C1» (ΣΕΛΙΔΕΣ 9-13)

{
Ζητούμενο (ΣΕΛΙΔΕΣ 9)

Δομή (ΣΕΛΙΔΕΣ 9-10)

Μεταβλητές (ΣΕΛΙΔΕΣ 10)

Διάσχιση (ΣΕΛΙΔΕΣ 11)

Παραδείγματα (ΣΕΛΙΔΕΣ 12-13)

}

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΘΕΜΑ 5

Επισήμανση «C2»

(ΣΕΛΙΔΕΣ 13)

Πρόγραμμα «C2»

(ΣΕΛΙΔΕΣ 13-14)

Τεκμηρίωση «C2»

(ΣΕΛΙΔΕΣ 14-18)

{

Ζητούμενο

(ΣΕΛΙΔΕΣ 14)

Δομή

(ΣΕΛΙΔΕΣ 14-15)

Μεταβλητές

(ΣΕΛΙΔΕΣ 15)

Διάσχιση

(ΣΕΛΙΔΕΣ 15-16)

Παραδείγματα

(ΣΕΛΙΔΕΣ 16-17)

Παρατηρήσεις

(ΣΕΛΙΔΕΣ 17-18)

}

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑΣ

Θέμα 1

a) Τι είναι μεταβλητή;

Μεταβλητή είναι μία θέση μνήμης μέσα στην οποία καταχωρούνται δεδομένα, όπως για παράδειγμα, αριθμητικές τιμές, χαρακτήρες, συμβολοσειρές, πίνακες, δείκτες κλπ.

b) Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά της;

Τα βασικά χαρακτηριστικά μίας μεταβλητής είναι τα εξής:

- i) Τα δεδομένα αποθηκεύονται προσωρινά στην θέση μνήμης.
- ii) Τα δεδομένα που καταχωρεί ο χρήστης σε μία μεταβλητή μπορούν να αλλάξουν κατά την εκτέλεση του προγράμματος.
- iii) Το όνομα της μεταβλητής το ορίζει ο ίδιος ο χρήστης, ώστε να την απομνημονεύει καλύτερα.
- iv) Η μεταβλητή έχει τύπο δεδομένων, όπως για παράδειγμα, «int» για ακέραιες τιμές, «float» για δεκαδικούς με λίγα δεκαδικά ψηφία, «double» για δεκαδικούς με πολλά δεκαδικά ψηφία, «char» για χαρακτήρες και «bool» για λογικές τιμές.

Θέμα 2

a) Τι είναι η «standard» είσοδος ενός προγράμματος;

Η «standard» είσοδος ενός προγράμματος είναι ένα κανάλι εισόδου που συνδέεται με το αντίστοιχο λειτουργικό σύστημα και με τα παράγωγα προγράμματα για την καταχώρηση δεδομένων. Ο χρήστης γράφει τα δεδομένα από το πληκτρολόγιο και διαβάζονται από την «standard» είσοδο.

b) Τι είναι η «standard» έξοδος ενός προγράμματος;

Η «standard» έξοδος ενός προγράμματος είναι ένα κανάλι εξόδου που, επίσης, συνδέεται με το αντίστοιχο λειτουργικό σύστημα και με τα παράγωγα προγράμματα για την εκτύπωση των δεδομένων. Ο χρήστης

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

διαβάζει τα δεδομένα από την οθόνη και τυπώνονται από την «standard» έξοδο.

- c) Τι γνωρίζετε για τις συναρτήσεις με τις οποίες χειριζόμαστε τη «standard» είσοδο στον «C» προγραμματισμό;

Η συνάρτηση με την οποία χειριζόμαστε την «standard» είσοδο στον «C» προγραμματισμό είναι η «scanf()». Για μια ακέραια μεταβλητή, για παράδειγμα, «x» η δομή της συνάρτησης είναι η εξής:

```
scanf ("%d", &x);
```

Για ορίσματα η «scanf()» παίρνει το τύπο δεδομένων της μεταβλητής (στο παράδειγμα, «%d» όπου πρόκειται για ακέραια μεταβλητή) και την διεύθυνση (&x).

Η «scanf()» ουσιαστικά συνδέεται με το κανάλι εισόδου, ώστε ο χρήστης να εκχωρήσει τα δεδομένα στην μεταβλητή που η συνάρτηση καλεί.

- d) Τι γνωρίζετε για τις συναρτήσεις με τις οποίες χειριζόμαστε τη «standard» έξοδο στον «C» προγραμματισμό;

Η συνάρτηση με την οποία χειριζόμαστε την «standard» έξοδο στον «C» προγραμματισμό είναι η «printf()». Θέλουμε να τυπώσουμε, για παράδειγμα, το μήνυμα «Hello world» η δομή της συνάρτησης είναι η εξής:

```
printf ("Hello world");
```

Η «printf()» συνδέεται με το κανάλι εξόδου, ώστε να τυπωθεί το μήνυμα «Hello world» μέσα σε αυτό.

Για μια ακέραια μεταβλητή «x», η δομή της συνάρτησης είναι η εξής:

```
printf ("Το x είναι: %d", x);
```

Για ορίσματα η «printf()» παίρνει το τύπο δεδομένων της μεταβλητής (στο παράδειγμα, «%d» όπου πρόκειται για ακέραια μεταβλητή) και την ίδια την μεταβλητή (x).

Η «printf()» συνδέεται με το κανάλι εξόδου, ώστε να τυπωθεί με το κατάλληλο μήνυμα (Το x είναι:...), το περιεχόμενο της μεταβλητής «x» μέσα σε αυτό.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Θέμα 3

- a) Τι είναι αριθμητικοί, τι είναι σχεσιακοί και τι είναι λογικοί τελεστές;

Αριθμητικοί τελεστές

Οι αριθμητικοί τελεστές υλοποιούν μία μαθηματική πράξη και συγκεκριμένα την πράξη της πρόσθεσης, της αφαίρεσης, του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης ανάμεσα στα περιεχόμενα δύο ή περισσότερων μεταβλητών και παράγουν το αντίστοιχο αποτέλεσμα. Στον πίνακα 3.1 παρουσιάζονται αναλυτικά για δύο ακέραιες μεταβλητές «x» και «y», οι τελεστές, η δομή τους, πώς προφέρονται, η λειτουργία τους.

ΤΕΛΕΣΤΗΣ	ΔΟΜΗ	ΠΡΟΦΟΡΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
+	$x + y$	x συν y	Προσθέτει το x με το y
-	$x - y$	x μείον y	Αφαιρεί το x με το y
*	$x * y$	x επί y	Πολλαπλασιάζει το x με το y
/	x / y	x div y	Υπολογίζει το πηλίκό της διαίρεσης με διαιρετέο το x και διαιρέτη το y
%	$x \% y$	x mod y	Υπολογίζει το υπόλοιπο της διαίρεσης με διαιρετέο το x και διαιρέτη το y

- Πίνακας 3.1 -

Σχεσιακοί τελεστές

Οι σχεσιακοί τελεστές συγκρίνουν τα περιεχόμενα δύο ή περισσότερων μεταβλητών. Μάλιστα, το αποτέλεσμα που παράγουν είναι 1(True), όταν η συνθήκη είναι αληθής και 0(False), όταν η συνθήκη είναι ψευδής. Για παράδειγμα, η συνθήκη «5>3» είναι αληθής (True), οπότε θα παραχθεί η τιμή 1, ενώ, η συνθήκη «10=3» είναι ψευδής (False), οπότε θα παραχθεί η τιμή 0. Στον πίνακα 3.2 παρουσιάζονται αναλυτικά για δύο ακέραιες μεταβλητές «x» και «y», οι τελεστές, η δομή τους, πώς προφέρονται και η λειτουργία τους.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΕΛΕΣΤΗΣ	ΔΟΜΗ	ΠΡΟΦΟΡΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
==	$x == y$	x ίσο του y	Συγκρίνει αν το x με το y είναι ίσα
!=	$x != y$	x άνισο του y	Συγκρίνει αν το x με το y δεν είναι ίσα
<	$x < y$	x μικρότερο του y	Συγκρίνει αν το x είναι μικρότερο απο το y
>	$x > y$	x μεγαλύτερο του y	Συγκρίνει αν το x είναι μεγαλύτερο από το y
<=	$x <= y$	x μικρότερο ή ίσο του y	Συγκρίνει αν το x είναι μικρότερο ή ίσο από το y
>=	$x >= y$	x μεγαλύτερο ή ίσο του y	Συγκρίνει αν το x είναι μεγαλύτερο ή ίσο από το y

- Πίνακας 3.2 -

Λογικοί τελεστές

Οι λογικοί τελεστές ελέγχουν τα περιεχόμενα δύο ή περισσότερων μεταβλητών και από τους πίνακες 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3 (Πίνακες αληθείας) παράγουν το αντίστοιχο αποτέλεσμα 1(True) ή 0(False). Στον πίνακα 3.3 παρουσιάζονται αναλυτικά για δύο ακέραιες μεταβλητές «x» και «y», οι τελεστές, η δομή τους, πώς προφέρονται και η λειτουργία τους.

ΤΕΛΕΣΤΗΣ	ΔΟΜΗ	ΠΡΟΦΟΡΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
AND	$x \&\& y$	x ΚΑΙ y	Ελέγχει το x με το y για να παραχθεί η τιμή 1(True) ή 0(False) (πίνακας 3.4.1)
OR	$x \parallel y$	x Ή y	Ελέγχει το x με το y για να παραχθεί η τιμή 1(True) ή 0(False) (πίνακας 3.4.2)
NOT	! x	ΟΧΙ x	Ελέγχει το x για να παραχθεί η τιμή 1(True) ή 0(False) (πίνακας 3.4.3)

- Πίνακας 3.3 -

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Πίνακες αληθείας

AND

x	y	x && y
1	1	1
0	1	0
1	0	0
0	0	0

- Πίνακας 3.4.1 -

OR

x	y	x y
1	1	1
0	1	1
1	0	1
0	0	0

- Πίνακας 3.4.2 -

NOT

x	! x
1	0
0	1

- Πίνακας 3.4.3 -

b) Ποια είναι η διαφορά του τελεστή προαύξησης από τον τελεστή μετααύξησης;

Ο τελεστής προαύξησης (++x) και ο τελεστής μετααύξησης (x++) παίρνουν το περιεχόμενο μίας μεταβλητής και το αυξάνουν κατά ένα. Η διαφορά τους είναι στο αποτέλεσμα που παράγουν. Για παράδειγμα, έχουμε την μεταβλητή «x = 1», η εντολή «++x» θα αυξήσει την τιμή της μεταβλητής κατά ένα και θα καταχωρηθεί στην «x» η τιμή «2» και το αποτέλεσμα που θα παράγει θα είναι η τιμή «2». Παρομοίως, η εντολή «x++» θα αυξήσει και αυτή την τιμή της μεταβλητής κατά ένα και θα κα-

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ταχωρηθεί στην «x» η τιμή «2», όμως το αποτέλεσμα που θα παράγει θα είναι η τιμή «1».

ΠΗΓΑΙΟΙ ΚΩΔΙΚΕΣ / ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΕΙΣ

Θέμα 4

Επισήμανση «C1»:

Το «Πρόγραμμα “C1”» (Πηγαίος Κώδικας) και η «Τεκμηρίωση “C1”» (Ζητούμενο, Δομή, Μεταβλητές, Διάσχιση, Παραδείγματα) απαντούν στο ζητούμενο του Θέματος «4».

Πρόγραμμα «C1»

```
1  #include <stdio.h>
2  #include <math.h>
3
4  int main (int argc, int **argv)
5
6  {
7
8  system ("chcp 1253");
9  printf ("=====\n"); //Δήλωση μεταβλητών
10 int x, y;
11 int add, sub, multi, div1, mod;
12 float div2;
13 int pow;
14 float root;
15 printf ("=====\n"); //Εισαγωγή των δύο
    ακεραίων αριθμών από την standard είσοδο
16 printf ("Εισάγετε τον 1ο ακέραιο αριθμό: ");
17 scanf ("%d", &x);
18 printf ("Εισάγετε τον 2ο ακέραιο αριθμό: ");
19 scanf ("%d", &y);
20 printf ("=====\n"); //Υπολογισμός
    αθροίσματος, διαφοράς, γινομένου, πηλίκου, υπολοίπου
21 add = x + y;
22 sub = x - y;
23 multi = x * y;
24 div1 = x / y;
```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

```
25 mod = x % y;
26 printf ("Άθροισμα : %d\n", add);
27 printf ("Διαφορά : %d\n", sub);
28 printf ("Γινόμενο : %d\n", multi);
29 printf ("Πηλίκο : %d\n", div1);
30 printf ("Υπόλοιπο : %d\n", mod);
31 printf ("=====\n"); //Υπολογισμός πραγματικού πηλίκου
32 div2 = (float) x / y;
33 printf ("Πραγματικό πηλίκο : %f\n", div2);
34 printf ("=====\n"); //Υπολογισμός του
//τετραγώνου του x και της τετραγωνικής ρίζας του y
35 pow = x * x;
36 root = sqrt ((float) y);
37 printf ("Τετράγωνο του x : %d\n", pow);
38 printf ("Ρίζα του y : %f\n", root);
39 printf ("=====\n");
40 printf ("=====\n");
41 return 0;
42
43 }
```

Τεκμηρίωση «C1»

Ζητούμενο

Το πρόγραμμα «C1» επιτυγχάνει τις εξής λειτουργίες:

- i) Διαβάζει από την «standard» είσοδο δύο ακέραιους αριθμούς.
- ii) Υπολογίζει το άθροισμα, τη διαφορά, το γινόμενο, το πηλίκο και το υπόλοιπο της διαίρεσης των δύο αριθμών.
- iii) Υπολογίζει το πραγματικό πηλίκο των δύο αριθμών.
- iv) Υπολογίζει το τετράγωνο του πρώτου αριθμού και την τετραγωνική ρίζα του δεύτερου.

Δομή

Προκειμένου να υλοποιηθεί το ζητούμενο χρησιμοποιήθηκαν, αρχικά, οι βιβλιοθήκες:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

i) «stdio.h» που περιέχει τις έτοιμες συναρτήσεις «scanf()» και «printf()» που συνδέονται με τα κανάλια εισόδου και εξόδου αντίστοιχα για την ανάγνωση και την τύπωση περιεχομένων των αντίστοιχων μεταβλητών. Επίσης, η «printf()» χρησιμοποιήθηκε για να τυπωθούν χαρακτηριστικά μηνύματα για την βέλτιστη κατανόηση του πηγαίου κώδικα.

ii) «math.h» που περιέχει την έτοιμη μαθηματική συνάρτηση «sqrt()» για τον υπολογισμό της τετραγωνικής ρίζας της δεύτερης μεταβλητής.

Επιπρόσθετα, χρησιμοποιήθηκαν και οι χαρακτηριστικοί τελεστές:

i) αριθμητικοί: +, -, *, /, %

ii) ανάθεσης: =

iii) τελεστής & για την διεύθυνση μεταβλητής.

Μεταβλητές

Ακέραιες μεταβλητές (τύπου int):

i) x (ο πρώτος ακέραιος αριθμός)

ii) y (ο δεύτερος ακέραιος αριθμός)

ii) add (το άθροισμα των δύο αριθμών)

iv) sub (η διαφορά των δύο αριθμών)

v) multi (το γινόμενο των δύο αριθμών)

vi) div1 (το ακέραιο πηλίκο της διαίρεσης των δύο αριθμών)

vii) mod (το υπόλοιπο της διαίρεσης των δύο αριθμών)

viii) pow (το τετράγωνο του πρώτου ακεραίου αριθμού)

Πραγματικές μεταβλητές (τύπου float):

i) div2 (το πραγματικό πηλίκο της διαίρεσης των δύο αριθμών)

ii) root (η τετραγωνική ρίζα του δεύτερου αντίστοιχου πραγματικού αριθμού)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Διάσχιση

Δήλωση μεταβλητών:

Το πρόγραμμα ξεκινάει με την δήλωση των μεταβλητών στις γραμμές «10-14» (αναλυτικά βλ. υποενότητα «Μεταβλητές»).

Εισαγωγή των δύο ακεραίων αριθμών από την standard είσοδο:

Στη συνέχεια, στις γραμμές «16-19» με την συνάρτηση «scanf()» διαβάζει από την «standard» είσοδο δύο ακέραιους αριθμούς (γραμμές 17, 19) και με την συνάρτηση «printf()» τυπώνει από την «standard» έξοδο τα αντίστοιχα μηνύματα (γραμμές 16, 18).

Υπολογισμός αθροίσματος, διαφοράς, γινομένου, πηλίκου, υπολοίπου:

Στις γραμμές «21-30» καταχωρούνται στις μεταβλητές «add», «sub», «multi», «div1», «mod» οι αντίστοιχες αριθμητικές πράξεις με τις δύο ακέραιες μεταβλητές που διαβάζονται από την «standard» είσοδο (γραμμές 21-25). Επίσης, με τη συνάρτηση «printf()» τυπώνονται από την «standard» έξοδο τα περιεχόμενα των προαναφερόμενων μεταβλητών συνοδευόμενα με τα κατάλληλα μηνύματα για χάριν ευκολίας (γραμμές 26-30).

Υπολογισμός πραγματικού πηλίκου:

Στην γραμμή «32» καταχωρείται στην πραγματική μεταβλητή «div2» η αριθμητική πράξη για τον υπολογισμό του πηλίκου της διαίρεσης. Επειδή, από την «standard» είσοδο διαβάζονται δύο ακέραιοι αριθμοί και το ζητούμενο είναι ο υπολογισμός του πραγματικού πηλίκου, δηλώνεται πριν από την πράξη ότι το αποτέλεσμα θα είναι πραγματικό (float). Στην γραμμή «33» με την συνάρτηση «printf()» τυπώνεται από την «standard» έξοδο το περιεχόμενο της μεταβλητής «div2» συνοδευόμενο με το κατάλληλο μήνυμα για χάριν ευκολίας.

Υπολογισμός του τετραγώνου του x και της τετραγωνικής ρίζας του y:

Στην γραμμή «35» καταχωρείται στην ακέραια μεταβλητή «row» η αριθμητική πράξη για τον υπολογισμό του τετραγώνου του πρώτου ακέραιου αριθμού. Στην γραμμή «36» καταχωρείται στην πραγματική μεταβλητή «root» η συνάρτηση «sqrt()» που εισάγεται έτοιμη από την βιβλιοθήκη «math.h» για τον υπολογισμό της τετραγωνικής ρίζας του δεύτερου αντίστοιχου πραγματικού αριθμού. Επειδή, η συνάρτηση αυτή δέχεται μόνο πραγματικούς αριθμούς μετατρέπουμε την ακέραια μεταβλητή «y» σε «float». Τέλος, με την συνάρτηση «printf()» τυπώνονται από την «standard» έξοδο τα περιεχόμενα των μεταβλητών «row» και «root» συνοδευόμενα με το κατάλληλο μήνυμα για χάριν ευκολίας (γραμμές 37, 38 αντίστοιχα).

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Παραδείγματα

Παράδειγμα 1

=====

=====

Εισάγετε τον 1ο ακέραιο αριθμό: 10

Εισάγετε τον 2ο ακέραιο αριθμό: 5

=====

Άθροισμα : 15

Διαφορά : 5

Γινόμενο : 50

Πηλίκο : 2

Υπόλοιπο : 0

=====

Πραγματικό πηλίκο : 2.000000

=====

Τετράγωνο του x : 100

Ρίζα του y : 2.236068

=====

=====

Παράδειγμα 2

=====

=====

Εισάγετε τον 1ο ακέραιο αριθμό: 50

Εισάγετε τον 2ο ακέραιο αριθμό: 100

=====

Άθροισμα : 150

Διαφορά : -50

Γινόμενο : 5000

Πηλίκο : 0

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Υπόλοιπο : 50

=====

Πραγματικό πηλίκo : 0.500000

=====

Τετράγωνο του x : 2500

Ρίζα του y : 10.000000

=====

=====

Θέμα 5

Επισήμανση «C2»:

Το «Πρόγραμμα “C2”» (Πηγαίος Κώδικας) και η «Τεκμηρίωση “C2”» (Ζητούμενο, Δομή, Μεταβλητές, Διάσχιση, Παραδείγματα, Παρατηρήσεις) απαντούν στο ζητούμενο του Θέματος «5».

Πρόγραμμα «C2»

```
1  #include <stdio.h>
2  #define pi 3.14159
3
4  int main (int argc, int **argv)
5
6  {
7      system ("chcp 1253");
8      printf ("=====\n"); //Δήλωση μεταβλητών
9      double a;
10     double area_cube, vol_cube;
11     double r;
12     double area_sphere, vol_sphere;
13     printf ("=====\n"); //Εισαγωγή του μήκους
    της ακμής του κύβου σε μέτρα από την standard είσοδο
14     printf ("Μήκος της ακμής του κύβου σε μέτρα : ");
15     scanf ("%lf", &a);
16     printf ("=====\n"); //Υπολογισμός του
    εμβαδού και του όγκου του κύβου
17     area_cube = 6 * (a * a);
18     vol_cube = a * a * a;
```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

```
19 printf ("Εμβαδόν κύβου      : %lf\n", area_cube);
20 printf ("Όγκος κύβου        : %lf\n", vol_cube);

21 printf ("=====\n"); //Ανάθεση ίδιας τιμής
μήκους ακμής του κύβου σε μήκος ακτίνας της σφαίρας

22 r = a;

23 printf ("Μήκος ακτίνας της σφαίρας σε μέτρα : %f\n", r);

24 printf ("=====\n"); //Υπολογισμός του
εμβαδού και του όγκου της σφαίρας

25 area_sphere = 4 * pi * (r * r);
26 vol_sphere = (float) 4 / 3 * pi * (r * r * r);
27 printf ("Εμβαδόν σφαίρας : %lf\n", area_sphere);
28 printf ("Όγκος σφαίρας   : %lf\n", vol_sphere);
29 printf ("=====\n");
30 printf ("=====\n");
31 return 0;
32 }
```

Τεκμηρίωση «C2»

Ζητούμενο

Το πρόγραμμα «C2» επιτυγχάνει τις εξής λειτουργίες:

- i) Διαβάζει από την «standard» είσοδο το μήκος ακμής ενός κύβου σε μέτρα.
- ii) Υπολογίζει το εμβαδόν και τον όγκο του κύβου
- iii) Εκχωρεί την ίδια τιμή που δόθηκε στο μήκος ακμής του κύβου για το μήκος ακτίνας μίας σφαίρας.
- iv) Υπολογίζει το εμβαδόν και τον όγκο της σφαίρας

Δομή

Προκειμένου να υλοποιηθεί το ζητούμενο χρησιμοποιήθηκαν, αρχικά, οι βι - βλιοθήκες:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

i) «stdio.h» που περιέχει τις έτοιμες συναρτήσεις «scanf()» και «printf()» που συνδέονται με τα κανάλια εισόδου και εξόδου αντίστοιχα για την ανάγνωση και την τύπωση περιεχομένων των αντίστοιχων μεταβλητών. Επίσης, η «printf()» χρησιμοποιήθηκε για να τυπωθούν χαρακτηριστικά μηνύματα για την βέλτιστη κατανόηση του πηγαίου κώδικα.

ii) με την εντολή «#define» στην γραμμή «2» ορίζεται ο αναγνωριστικός αριθμός «pi» και η σταθερά «3.14159», όπου κατά την διάρκεια της μεταγλώττισης του κώδικα θα αντικατασταθεί όπου το «pi» η σταθερά «3.14159».

Επιπρόσθετα, χρησιμοποιήθηκαν και οι χαρακτηριστικοί τελεστές:

i) αριθμητικοί: *, /

ii) ανάθεσης: =

iii) τελεστής &: για την διεύθυνση μεταβλητής.

Μεταβλητές

Πραγματικές μεταβλητές (τύπου double):

i) a (το μήκος ακμής του κύβου σε μέτρα)

ii) area_cube (το εμβαδόν του κύβου)

iii) vol_cube (ο όγκος του κύβου)

iv) r (το μήκος ακτίνας της σφαίρας σε μέτρα)

v) area_sphere (το εμβαδόν της σφαίρας)

vi) vol_sphere (ο όγκος της σφαίρας)

Διάσχιση

Δήλωση μεταβλητών:

Το πρόγραμμα ξεκινάει με την δήλωση των μεταβλητών στις γραμμές «9-12» (αναλυτικά βλ. υποενότητα «Μεταβλητές»).

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Εισαγωγή του μήκους της ακμής του κύβου σε μέτρα από την standard είσοδο:

Στη συνέχεια, στις γραμμές «14-15» με την συνάρτηση «scanf()» διαβάζει από την «standard» είσοδο το μήκος ακμής του κύβου σε μέτρα (γραμμή 15) και με την συνάρτηση «printf()» τυπώνεται από την «standard» έξοδο το κατάλληλο μήνυμα (γραμμή 14).

Υπολογισμός του εμβαδού και του όγκου του κύβου:

Στις γραμμές «17-20» καταχωρούνται στις μεταβλητές «area_cube» και «vol_cube» οι αντίστοιχες μαθηματικές πράξεις με τους κατάλληλους τελεστές για τον υπολογισμό του εμβαδού του κύβου και του όγκου (γραμμή 17 και 18 αντίστοιχα). Με την συνάρτηση «printf()» τυπώνονται τα περιεχόμενα των μεταβλητών «area_cube» και «vol_cube» συνοδευόμενα με τα κατάλληλα μηνύματα (γραμμή 19 και 20 αντίστοιχα).

Ανάθεση ίδιας τιμής μήκους ακμής του κύβου σε μήκος ακτίνας της σφαίρας:

Στην γραμμή «22» με τον τελεστή ανάθεσης (=) καταχωρείται στο περιεχόμενο της μεταβλητής «r» που πρόκειται για το μήκος της ακτίνας της σφαίρας σε μέτρα, το περιεχόμενο της μεταβλητής «a» που πρόκειται για το μήκος ακμής του κύβου σε μέτρα. Με την συνάρτηση «printf()» στην γραμμή «23» τυπώνεται το περιεχόμενο της μεταβλητής «r» συνοδευόμενο με το κατάλληλο μήνυμα.

Υπολογισμός του εμβαδού και του όγκου της σφαίρας:

Στις γραμμές «25-28» καταχωρούνται στις μεταβλητές «area_sphere» και «vol_sphere» οι αντίστοιχες μαθηματικές πράξεις με τους κατάλληλους τελεστές για τον υπολογισμό του εμβαδού της σφαίρας και του όγκου (γραμμή 25 και 26 αντίστοιχα). Για οικονομία στην μνήμη και πιο αρκibή αποτελέσματα δηλώθηκε η πράξη στην γραμμή «26» ως «float». Με την συνάρτηση «printf()» τυπώνονται τα περιεχόμενα των μεταβλητών «area_sphere» και «vol_sphere» συνοδευόμενα με τα κατάλληλα μηνύματα (γραμμή 27 και 28 αντίστοιχα).

Παραδείγματα

Παράδειγμα 1

=====

=====

Μήκος της ακμής του κύβου σε μέτρα : 2.0

=====

Εμβαδόν κύβου : 24.000000

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Όγκος κύβου : 8.000000

=====

Μήκος ακτίνας της σφαίρας σε μέτρα : 2.000000

=====

Εμβαδόν σφαίρας : 50.265440

Όγκος σφαίρας : 33.510294

=====

=====

Παράδειγμα 2

=====

=====

Μήκος της ακμής του κύβου σε μέτρα : 54.5

=====

Εμβαδόν κύβου : 17821.500000

Όγκος κύβου : 161878.625000

=====

Μήκος ακτίνας της σφαίρας σε μέτρα : 54.500000

=====

Εμβαδόν σφαίρας : 37325.230790

Όγκος σφαίρας : 678075.046227

=====

=====

Παρατηρήσεις

Οι παρατηρήσεις αφορούν τον έλεγχο ορθότητας των αποτελεσμάτων στην εποπνησία «Παραδείγματα» και είναι οι εξής:

- i) Τα αποτελέσματα στο «Παράδειγμα 1», δηλαδή, με μήκος ακμής του κύβου και ακτίνας της σφαίρας «2» είναι σωστά και ελέγχθηκαν με αριθμομηχανή με μία πολύ μικρή λεπτομέρεια που δεν επηρεάζει την ορθότητα των αποτελεσμάτων. Το εκτελέσιμο αρχείο εμφανίζει την τιμή «33.510294» για τον όγκο της σφαίρας, ενώ η αριθμομηχανή εμφανίζει την τιμή «33.51029333...».

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Προφανώς, η τιμή στο εκτελέσιμο αρχείο είναι στρογγυλοποιημένη.

ii) Τα αποτελέσματα στο «Παράδειγμα 2», δηλαδή, με μήκος ακμής του κύβου και ακτίνας της σφαίρας «54.5» είναι σωστά και ελέγχθηκαν με αριθμομηχανή εκτός από τον όγκο της σφαίρας. Το εκτελέσιμο αρχείο εμφανίζει την τιμή «678075.046227» για τον όγκο της σφαίρας, ενώ η αριθμομηχανή εμφανίζει την τιμή «678075.02601832». Ως προς το ακέραιο μέρος το αποτέλεσμα είναι σωστό, όμως δεν ισχύει το ίδιο και στο δεκαδικό μέρος.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ



Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας.

