

Α' ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ – ΘΕΜΑ 1

Να γραφεί Αλγόριθμος/Πρόγραμμα το οποίο προσομοιώνει τη συνάρτηση (μέθοδο) $\text{sqrt}()$ με τη χρήση των μεθόδων της Διχοτόμησης, των Διαδοχικών Προσεγγίσεων και της μεθόδου Newton-Raphson.

Αλγόριθμος `main()`

Κάνε τα παρακάτω

- Διάβασμα αριθμού `num > 0`
- Εμφάνιση του `menu` Επιλογών :
 1. Methodos Dixotomhshs
 2. Methodos Diadoxikon Proseggiseon
 3. Methodos Newton-Raphson
 4. Telos
- Διάβασμα Επιλογής `epil`
- Κλήση της αντίστοιχης συνάρτησης `sqrtdix()`, `sqrtdpr()`, `sqrtnr()`
- Εμφάνιση της τιμής που επιστρέφει η κλήση της κάθε συνάρτησης, της τιμής που επιστρέφει η κλήση της συνάρτησης `sqrt()` και της απόλυτης τιμής της διαφοράς τους. Ταυτόχρονα μέσα στην κάθε συνάρτηση εμφάνιση πριν την επιστροφή της τιμής της προσέγγισης της ρίζας και του αριθμού των επαναλήψεων που απαιτήθηκαν.

Για όσο η Επιλογή δεν είναι = 4

Για την εφαρμογή της κάθε μεθόδου θα λύνει την εξίσωση $x = \sqrt{num}$, ή $x^2 = num$, ή $f(x, num) = x^2 - num = 0$, η οποία μπορεί να δηλωθεί σαν μακρο-εντολή στη `main()` με το `#define`, όπως και η παράγωγος της $f(x, num)$ και η $g(x, num) = \frac{1}{3} \left(2x + \frac{num}{x} \right)$.

Αλγόριθμος `sqrtdpr()`

- Αρχική Τιμή στο `x` το `num`
- Για όσο $|f(x, num)| > 10^{-15}$
 - Υπολογισμός νέου $x = g(x, num)$
 - Ενημέρωση Μετρητή Επαναλήψεων
- Εμφάνιση Τιμής Μετρητή Επαναλήψεων

Αλγόριθμος sqrtidx ()

- Αρχική Τιμή στο διάστημα που ανήκει η ρίζα $(a, b) = (num, 1)$, αν $num < 1$, διαφορετικά αν $num \geq 1$, $(a, b) = (1, num)$.
- Υπολογισμός Ποσέγγισης $x = \frac{a+b}{2}$ = το Μέσο του Διαστήματος (a, b)
- Για όσο $|f(x, num)| > 10^{-15}$

Αν η ρίζα ανήκει στο υπο-διάστημα (a, x)

Νέο διάστημα $(a, b) = (a, x)$

Διαφορετικά

Νέο διάστημα $(a, b) = (x, b)$

Υπολογισμός Νέας Ποσέγγισης $x = \frac{a+b}{2}$ = το Μέσο του Διαστήματος (a, b)

Ενημέρωση Μετρητή Επαναλήψεων

- Εμφάνιση Τιμής Μετρητή Επαναλήψεων

Αλγόριθμος sqrtnr ()

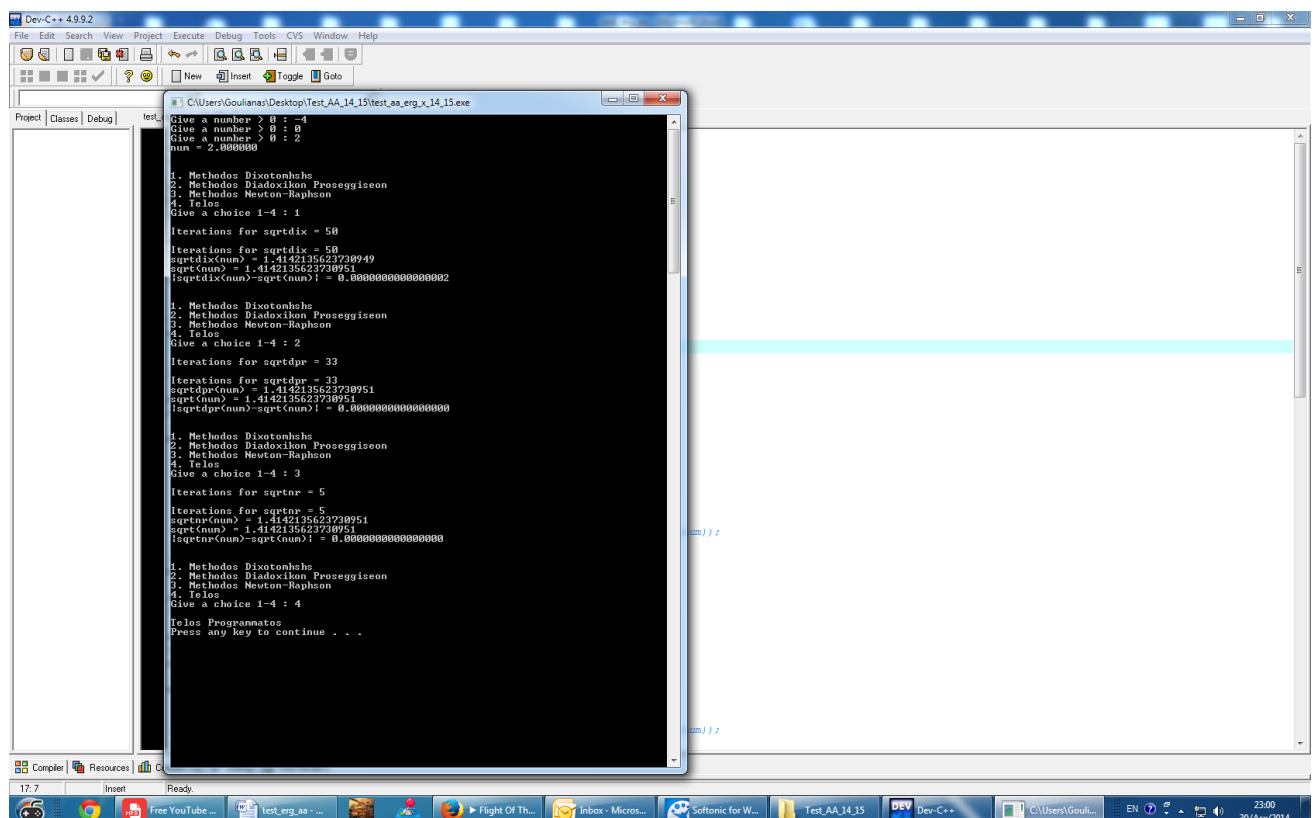
- Αρχική Τιμή στο x το num
- Για όσο $|f(x, num)| > 10^{-15}$

Υπολογισμός νέου $x = x - \frac{f(x, num)}{f'(x, num)}$

Ενημέρωση Μετρητή Επαναλήψεων

- Εμφάνιση Τιμής Μετρητή Επαναλήψεων

Ενδεικτική Έξοδος Προγράμματος



```
Dev-C++ 4.9.9.2
File Edit Search View Project Execute Debug Tools CVS Window Help

Project Classes Debug
test.c
C:\Users\Goul... Desktop\Test_AA_14_15\test_aa_erg_x_14_15.exe

Give a number > 0 : 1
Give a number > 0 : 0
Give a number > 0 : 2
num = 2.000000

1. Methodos Dixonshhs
2. Methodos Diadoxikon Proseggiseon
3. Methodos Newton-Raphson
4. Telos
Give a choice 1-4 : 1
Iterations for sqrtidx = 50
sqrtidx(num) = 1.4142135623730949
sqrt(num) = 1.4142135623730951
lsqrtidx(num)-sqrt(num) = 0.0000000000000002

1. Methodos Dixonshhs
2. Methodos Diadoxikon Proseggiseon
3. Methodos Newton-Raphson
4. Telos
Give a choice 1-4 : 2
Iterations for sqrtnr = 33
sqrtnr(num) = 1.4142135623730951
sqrt(num) = 1.4142135623730951
lsqrtnr(num)-sqrt(num) = 0.0000000000000000

1. Methodos Dixonshhs
2. Methodos Diadoxikon Proseggiseon
3. Methodos Newton-Raphson
4. Telos
Give a choice 1-4 : 3
Iterations for sqrtnr = 5
sqrtnr(num) = 1.4142135623730951
sqrt(num) = 1.4142135623730951
lsqrtnr(num)-sqrt(num) = 0.0000000000000000

1. Methodos Dixonshhs
2. Methodos Diadoxikon Proseggiseon
3. Methodos Newton-Raphson
4. Telos
Give a choice 1-4 : 4
Telos Programmatos
Press any key to continue . . .
```

Για την προηγούμενη έξοδο προγράμματος χρησιμοποιήθηκαν μεταβλητές τύπου `double` και ακρίβεια 15 δεκαδικών ψηφίων (10^{-15}). Αν χρησιμοποιήσετε μεταβλητές τύπου `float`, θα πρέπει να αλλάξετε και τους ελέγχους στις εντολές **Για όσο** των συναρτήσεων, ώστε να χρησιμοποιηθεί ακρίβεια 6 δεκαδικών ψηφίων (10^{-6}).

Αποθηκεύστε στο φάκελο `C:\public\aa\<Τμήμα>\<Όνομα>` το πρόγραμμά σας σε μορφή **c**, **cpp**, **zip** ή **rar** με το όνομα `<Τμήμα>_test_1_<Όνομα>`. Τη στέλνετε στο gouliana@it.teithe.gr και στο Διδάσκοντα του Εργαστηρίου.