

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ (2006-07)

Άσκηση 1

Παραγοντοποίηση ενός ακεραίου αριθμού μεγαλύτερου του 1 είναι η εύρεση των πρώτων αριθμών που το γινόμενο τους ισούται με τον αριθμό. Μερικά παραδείγματα παραγοντοποίησης είναι τα εξής:

Οι πρώτοι παράγοντες του 6 είναι οι:	2 3
Οι πρώτοι παράγοντες του 60 είναι οι:	2 2 3 5
Οι πρώτοι παράγοντες του 187 είναι οι:	11 17
Οι πρώτοι παράγοντες του 5234 είναι οι:	2 2617
Οι πρώτοι παράγοντες του 23157 είναι οι:	3 3 31 83
Οι πρώτοι παράγοντες του 128377 είναι οι:	128377
Οι πρώτοι παράγοντες του 5489126 είναι οι:	2 2744563
Οι πρώτοι παράγοντες του 89000362 είναι οι:	2 11 29 199 701
Οι πρώτοι παράγοντες του 127870872 είναι οι:	2 2 2 3 17 313409
Οι πρώτοι παράγοντες του 2001234568 είναι οι:	2 2 2 1439 173839

Γράψτε ένα πρόγραμμα C (έστω ότι το πηγαίο αρχείο του ονομάζεται “factors.c”) το οποίο να επιλέγει 20 τυχαίους ακεραίους αριθμούς μεγαλύτερους του 1, όχι κατ’ ανάγκη διαφορετικούς μεταξύ τους, και για καθένα απ’ αυτούς, έστω N, να παραγοντοποιεί τους 10 συνεχόμενους ακεραίους αρχίζοντας από το N^2 . Για το πλήθος των τυχαίων αριθμών που θα γεννηθούν και για το μέγεθος του μπλοκ των συνεχόμενων ακεραίων που θα παραγοντοποιηθούν, οι σχετικές τιμές (20 και 10) να μην τοποθετηθούν απ’ ευθείας μέσα στο πρόγραμμά σας, αλλά να ορισθούν μέσω #define σαν τιμές των συμβολικών σταθερών NUMBERS και COUNT, αντίστοιχα.

Σχετικά με το πώς μπορούν να “γεννηθούν” τυχαίοι αριθμοί, δείτε τη χρήση των συναρτήσεων srand και rand στο πρόγραμμα <http://www.di.uoa.gr/~ip/cprogs/gcdlcm.c> (ή σελίδες 45–46 του 3ου μέρους των διαφανειών του μαθήματος, στο http://www.di.uoa.gr/~ip/K04_03.pdf). Λεπτομέρειες για τη χρήση των συναρτήσεων srand και rand μπορείτε να μάθετε δίνοντας στα Suns του Τμήματος “man srand” ή “man rand” (πιθανότατα, σε άλλα συστήματα Unix, π.χ. Linux, να χρειάζεται “man 3 srand” ή “man 3 rand”).

Οι τυχαίοι αριθμοί που θα γεννησετε, να κυμαίνονται στο εύρος $[2, \text{RAND_MAX} \% 32768 + 2]$, όπου RAND_MAX είναι ο μέγιστος τυχαίος αριθμός που μπορεί να παραχθεί από την rand. Το RAND_MAX είναι μία συμβολική σταθερά που ορίζεται μέσα στο αρχείο επικεφαλίδας stdlib.h. Για την αρχικοποίηση της γεννήτριας των τυχαίων αριθμών, να χρησιμοποιήσετε την τρέχουσα ώρα, μέσω της συνάρτησης time¹, όπως ακριβώς γίνεται και στο πρόγραμμα gcdlcm.c που προαναφέρθηκε.

Τμήμα μίας ενδεικτικής εκτέλεσης του προγράμματος φαίνεται στη συνέχεια:

```
% ./factors
Initialized random number generator with current time (1162368980)

1. Random number generated is 19594
   The square of 19594 is 383924836
Prime factors of 383924836 are: 2 2 97 97 101 101
Prime factors of 383924837 are: 577 665381
Prime factors of 383924838 are: 2 3 11 17 342179
Prime factors of 383924839 are: 37 211 49177
```

¹Πληροφοριακά, η τιμή που επιστρέφει η time ισούται με το πλήθος των δευτερολέπτων που έχουν περάσει από την 1/1/1970, ώρα 00:00, μέχρι την στιγμή που κλήθηκε.

Prime factors of 383924840 are: 2 2 2 5 13 738317
Prime factors of 383924841 are: 3 3643 35129
Prime factors of 383924842 are: 2 7 27423203
Prime factors of 383924843 are: 383924843
Prime factors of 383924844 are: 2 2 3 3 131 81409
Prime factors of 383924845 are: 5 53 113 12821

2. Random number generated is 32647

The square of 32647 is 1065826609

Prime factors of 1065826609 are: 32647 32647
Prime factors of 1065826610 are: 2 5 6661 16001
Prime factors of 1065826611 are: 3 3 17 41 131 1297
Prime factors of 1065826612 are: 2 2 373 714361
Prime factors of 1065826613 are: 2137 498749
Prime factors of 1065826614 are: 2 3 47 3779527
Prime factors of 1065826615 are: 5 7 3697 8237
Prime factors of 1065826616 are: 2 2 2 133228327
Prime factors of 1065826617 are: 3 355275539
Prime factors of 1065826618 are: 2 29 18376321

3. Random number generated is 9775

The square of 9775 is 95550625

Prime factors of 95550625 are: 5 5 5 5 17 17 23 23
Prime factors of 95550626 are: 2 53 97 9293
Prime factors of 95550627 are: 3 31850209
Prime factors of 95550628 are: 2 2 103 231919
Prime factors of 95550629 are: 95550629
Prime factors of 95550630 are: 2 3 5 7 455003
Prime factors of 95550631 are: 11 8686421
Prime factors of 95550632 are: 2 2 2 11943829
Prime factors of 95550633 are: 3 3 193 55009
Prime factors of 95550634 are: 2 47775317

.....

20. Random number generated is 6388

The square of 6388 is 40806544

Prime factors of 40806544 are: 2 2 2 2 1597 1597
Prime factors of 40806545 are: 5 13 17 36929
Prime factors of 40806546 are: 2 3 11 137 4513
Prime factors of 40806547 are: 19 223 9631
Prime factors of 40806548 are: 2 2 109 173 541
Prime factors of 40806549 are: 3 3 7 647723
Prime factors of 40806550 are: 2 5 5 816131
Prime factors of 40806551 are: 67 379 1607
Prime factors of 40806552 are: 2 2 2 3 523 3251
Prime factors of 40806553 are: 40806553

Η παράδοση της άσκησης αυτής συνίσταται στην υποβολή του πηγαίου αρχείου factors.c με διαδικασία που θα ανακοινωθεί σύντομα.