

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟ (2017-18)

Εργασία 1

Ένας θετικός ακέραιος αριθμός ονομάζεται *ελεύθερος-τετραγώνου* (square-free) όταν δεν έχει κανένα διαιρέτη που να είναι τέλειο τετράγωνο, εκτός, φυσικά, από το 1. Θα ονομάσουμε *μη-ελεύθερος-τετραγώνου* (non-square-free), ή MET για τη συνέχεια, τους αριθμούς που **δεν είναι** ελεύθεροι-τετραγώνου. Για παράδειγμα, το 18 είναι MET αριθμός (αφού έχει σαν διαιρέτη το 9 που είναι τέλειο τετράγωνο), ενώ το 30 δεν είναι MET αριθμός. Αν αναλύσουμε το 18 σε γινόμενο πρώτων παραγόντων, θα έπρεπε να γραφεί σαν $18 = 2 \times 3 \times 3$, οπότε είναι MET αριθμός, αφού έχει σαν παράγοντα το 3^2 , αλλά το 30 θα αναλυόταν ως $30 = 2 \times 3 \times 5$, οπότε δεν είναι MET αριθμός, αφού δεν έχει κάποιον πρώτο παράγοντα να εμφανίζεται τουλάχιστον δύο φορές στην ανάλυση, που θα σήμαινε ότι ο αριθμός έχει σαν διαιρέτη ένα τέλειο τετράγωνο.

Είναι δυνατόν να βρούμε K συνεχόμενους αριθμούς, για δεδομένο K , που να είναι όλοι MET; Αποδεικνύεται ότι η απάντηση είναι καταφατική για οποιοδήποτε K , οσοδήποτε μεγάλο. Για παράδειγμα, για $K = 3$, οι αριθμοί 48, 49 και 50 είναι MET και, μάλιστα, είναι η πρώτη τριάδα συνεχόμενων MET αριθμών που μπορούμε να βρούμε ελέγχοντας κατά σειρά τους ακεραίους από το 1 και μετά.

Γράψτε ένα πρόγραμμα C (έστω ότι το πηγαίο αρχείο του ονομάζεται "consnsqf.c") το οποίο να βρίσκει και να εκτυπώνει τους πρώτους K συνεχόμενους ακεραίους που είναι MET αριθμοί. Καθένας από τους αριθμούς αυτούς να αναλύεται από το πρόγραμμα και σε γινόμενο πρώτων παραγόντων. Η τιμή του K να ορίζεται στο πρόγραμμά σας με `#define`.

Μία ενδεικτική εκτέλεση του προγράμματος, για K ίσο με 9, φαίνεται στη συνέχεια (το \$ είναι η προτροπή του λειτουργικού συστήματος για να δοθεί εντολή).

```
$ ./consnsqf
8870024 = 2 x 2 x 2 x 1108753
8870025 = 3 x 5 x 5 x 227 x 521
8870026 = 2 x 11 x 11 x 36653
8870027 = 29 x 29 x 53 x 199
8870028 = 2 x 2 x 3 x 47 x 15727
8870029 = 7 x 7 x 157 x 1153
8870030 = 2 x 5 x 13 x 31 x 31 x 71
8870031 = 3 x 3 x 311 x 3169
8870032 = 2 x 2 x 2 x 2 x 554377
$
```

Αν είχαμε ορίσει για τιμή του K το 1, θα παίρναμε:

$$4 = 2 \times 2$$

Για τιμή του K το 2:

$$8 = 2 \times 2 \times 2$$

$$9 = 3 \times 3$$

Για τιμή του K το 3:

$$48 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$$

$$49 = 7 \times 7$$

$$50 = 2 \times 5 \times 5$$

Για τιμή του K το 4:

$$242 = 2 \times 11 \times 11$$

$$243 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$$

$$244 = 2 \times 2 \times 61$$

$$245 = 5 \times 7 \times 7$$

Για τιμή του K το 5:

$$844 = 2 \times 2 \times 211$$

$$845 = 5 \times 13 \times 13$$

$$846 = 2 \times 3 \times 3 \times 47$$

$$847 = 7 \times 11 \times 11$$

$$848 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 53$$

Για τιμή του K το 6:

$$22020 = 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 367$$

$$22021 = 19 \times 19 \times 61$$

$$22022 = 2 \times 7 \times 11 \times 11 \times 13$$

$$22023 = 3 \times 3 \times 2447$$

$$22024 = 2 \times 2 \times 2 \times 2753$$

$$22025 = 5 \times 5 \times 881$$

Για τιμή του K το 7:

$$217070 = 2 \times 5 \times 7 \times 7 \times 443$$

$$217071 = 3 \times 3 \times 89 \times 271$$

$$217072 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 13567$$

$$217073 = 17 \times 113 \times 113$$

$$217074 = 2 \times 3 \times 11 \times 11 \times 13 \times 23$$

$$217075 = 5 \times 5 \times 19 \times 457$$

$$217076 = 2 \times 2 \times 54269$$

Για τιμή του K το 8:

$$1092747 = 3 \times 19 \times 19 \times 1009$$

$$1092748 = 2 \times 2 \times 273187$$

$$1092749 = 7 \times 7 \times 29 \times 769$$

$$1092750 = 2 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5 \times 31 \times 47$$

$$1092751 = 11 \times 11 \times 11 \times 821$$

$$1092752 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 163 \times 419$$

$$1092753 = 3 \times 3 \times 23 \times 5279$$

$$1092754 = 2 \times 13 \times 13 \times 53 \times 61$$

Για τιμή του K το 10:

$$221167422 = 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 7 \times 65011$$

$$221167423 = 31 \times 31 \times 230143$$

$$221167424 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3455741$$

$$221167425 = 3 \times 5 \times 5 \times 23 \times 128213$$

221167426 = 2 x 37 x 37 x 80777
221167427 = 13 x 13 x 29 x 45127
221167428 = 2 x 2 x 3 x 18430619
221167429 = 7 x 7 x 7 x 19 x 33937
221167430 = 2 x 5 x 11 x 11 x 47 x 3889
221167431 = 3 x 3 x 109 x 131 x 1721

Για τιμή του K το 11:

221167422 = 2 x 3 x 3 x 3 x 3 x 3 x 7 x 65011
221167423 = 31 x 31 x 230143
221167424 = 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 2 x 3455741
221167425 = 3 x 5 x 5 x 23 x 128213
221167426 = 2 x 37 x 37 x 80777
221167427 = 13 x 13 x 29 x 45127
221167428 = 2 x 2 x 3 x 18430619
221167429 = 7 x 7 x 7 x 19 x 33937
221167430 = 2 x 5 x 11 x 11 x 47 x 3889
221167431 = 3 x 3 x 109 x 131 x 1721
221167432 = 2 x 2 x 2 x 2099 x 13171

Η παράδοση της άσκησης αυτής συνίσταται στην υποβολή του πηγαίου αρχείου `consnsqf.c` με διαδικασία που θα ανακοινωθεί σύντομα. Στην έκδοση του προγράμματος που θα παραδώσετε, να έχετε ορίσει τη συμβολική σταθερά `K` με τιμή που να είναι η μεγαλύτερη δυνατή ώστε το πρόγραμμά σας να δίνει το αποτέλεσμά του σε εύλογο χρόνο (μέγιστο ένα λεπτό) σε ένα σύγχρονο υπολογιστή, όπως αυτοί του εργαστηρίου.

Σημείωση: Στην εργασία αυτή απαγορεύεται αυστηρά η χρήση πινάκων.