

Πρώτη σειρά Ασκήσεων

Άσκηση 1

(Άσκηση 5 κεφ. 11 του βιβλίου του E. Roberts)

Τον 3ο αιώνα π.Χ. ο Έλληνας αστρονόμος Ερατοσθένης ανέπτυξε έναν αλγόριθμο για την εύρεση όλων των πρώτων αριθμών μέχρι κάποιο άνω όριο N . Για να εφαρμόσετε αυτόν τον αλγόριθμο, πρέπει να ξεκινήσετε καταγράφοντας όλους τους ακεραίους μεταξύ 2 και N . Για παράδειγμα, αν το N είναι 20, θα πρέπει να γράψετε την παρακάτω λίστα:

2 3 4 5 6 7 8 9 0 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Στη συνέχεια, θα πρέπει να υπογραμμίσετε τον πρώτο αριθμό της λίστας για να υποδείξετε ότι έχετε βρει έναν πρώτο αριθμό. Κατόπιν, πρέπει να διατρέξετε την υπόλοιπη λίστα και να διαγράψετε κάθε πολλαπλάσιο της τιμής που μόλις βάλατε σε πλαίσιο μιας και κανένα από αυτά τα πολλαπλάσια δεν μπορεί να είναι πρώτος αριθμός. Έτσι όταν θα έχετε εκτελέσει το πρώτο βήμα του αλγορίθμου, θα πρέπει να έχετε βάλει σε πλαίσιο τον αριθμό 2 και να έχετε διαγράψει όλα τα πολλαπλάσιά του, όπως φαίνεται εδώ:

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Από αυτό το σημείο και μετά πρέπει να συνεχίσετε επαναλαμβάνοντας την ίδια διαδικασία: να βάλετε σε πλαίσιο τον πρώτο αριθμό της λίστας που δεν έχετε διαγράψει και δεν έχετε βάλει σε πλαίσιο, και μετά να διαγράψετε τα πολλαπλάσιά του. Σε αυτό το παράδειγμα, θα πρέπει να βάλετε σε πλαίσιο το 3 για να υποδείξετε ότι είναι πρώτος αριθμός και να διαγράψετε όλα τα πολλαπλάσιά του στην υπόλοιπη λίστα, οπότε η λίστα θα πάρει την ακόλουθη μορφή:

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Στο τέλος κάθε αριθμός της λίστας θα είναι είτε σε πλαίσιο είτε διαγραμμένος, όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα:

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Οι αριθμοί σε πλαίσιο είναι πρώτοι αριθμοί, ενώ οι διαγραμμένοι είναι σύνθετοι. Αυτός ο αλγόριθμος για την παραγωγή μιας λίστας πρώτων αριθμών ονομάζεται *κόσκινο του Ερατοσθένη*.

Γράψτε ένα πρόγραμμα που να χρησιμοποιεί το κόσκινο του Ερατοσθένη για την παραγωγή μιας λίστας με τους πρώτους αριθμούς μεταξύ 2 και 1000.

Άσκηση 2

Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο διαβάζει από το πληκτρολόγιο τα στοιχεία ενός δισδιάστατου πίνακα φυσικών αριθμών $N \times M$, τυπώνει τον πίνακα και στη συνέχεια τυπώνει το άθροισμα των στοιχείων κάθε στήλης καθώς και το συνολικό άθροισμα των στοιχείων του πίνακα. Τα N και M είναι σταθερές δεδομένες εκ των προτέρων.

Ένα παράδειγμα εκτέλεσης του προγράμματος για έναν πίνακα 2×2 δίνεται στη συνέχεια,:

```
a[0][0] = ? 12
```

```
a[0][1] = ? 7
```

```
a[1][0] = ? 23
```

```
a[1][1] = ? 33
```

```
12 7
```

```
23 33
```

```
Άθροισμα στήλης 0: 35
```

```
Άθροισμα στήλης 1: 40
```

```
Συνολικό άθροισμα: 75
```

Άσκηση 3

Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο διαβάζει από το πληκτρολόγιο τα στοιχεία δύο δισδιάστατων πινάκων πραγματικών αριθμών a και b , μεγέθους $N \times M$ και $M \times K$, όπου τα N , M , K , σταθερές και δημιουργεί έναν νέο πίνακα, c , μεγέθους $N \times K$ που αποτελεί το γινόμενο των πινάκων a και b . Υπενθυμίζεται ότι τα στοιχεία του πίνακα c υπολογίζονται ως εξής

$$c_{ij} = \sum_k a_{ik} b_{kj}$$

Να παραδοθεί ηλεκτρονικά στον διδάσκοντα μέχρι την **Τετάρτη 2 Μαΐου**.