

# Prime

*Autor: stud. Rusu Raluca-Maria, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca*

Cerința problemei este de a descoperi secvența de  $N$  numere ce pornește de la un număr inițial  $X$  printr-o serie de  $N$  ritualuri care implică numere prime. Mai exact, aceste ritualuri alternează între adunarea și scăderea, la numărul curent din secvență, a următorului număr prim neutilizat, începând de la  $X$ . În plus, trebuie să numărăm câte elemente din secvență au valoarea absolută primă.

## Soluție $O(N \cdot \log N)$ - 50 de puncte

O soluție posibilă constă în utilizarea unei funcții care determină optim dacă un număr dat este prim.

Pentru fiecare dintre cele  $N$  ritualuri, urmăm pașii:

- Căutăm următorul număr prim neutilizat, mai mare sau egal cu  $X$ .
- Calculăm noul număr al secvenței, aplicând operația dictată de semnul curent (adunare/scădere) între ultimul număr al secvenței calculat (egal cu  $X$  dacă este prima iterație) și următorul număr prim neutilizat identificat anterior (egal cu  $X$  dacă este prima iterație și  $X$  este prim).
- Inversăm semnul pentru numărul următor.
- Dacă noul număr, în valoare absolută, este prim, incrementăm cu 1 contorul de apariții ale numerelor prime în secvență.

După efectuarea celor  $N$  ritualuri, afișăm ultimul număr al secvenței și contorul de apariții ale numerelor prime în secvență.

Pentru numere mici și puține, această soluție este satisfăcătoare. Totuși, pe măsură ce  $N$  și valorile numerice analizate cresc, această soluție devine semnificativ mai lentă.

## Soluție $O(N \cdot \log(\log N))$ - 100 de puncte

Pentru optimizarea soluției la limitele problemei, putem identifica și stoca toate numerele prime până la limita prestabilită, în acest caz,  $10^7$ . Această etapă de preprocesare ne facilitează verificarea rapidă a primalității unui număr.

Pentru fiecare dintre cele  $N$  ritualuri, urmăm pașii:

- Căutăm următorul număr prim neutilizat, mai mare sau egal cu  $X$ .
- Calculăm noul număr al secvenței, aplicând operația dictată de semnul curent (adunare/scădere) între ultimul număr al secvenței calculat (egal cu  $X$  dacă este prima iterație) și următorul număr prim neutilizat identificat anterior (egal cu  $X$  dacă este prima iterație și  $X$  este prim).
- Inversăm semnul pentru numărul următor.
- Dacă noul număr, în valoare absolută, este prim, incrementăm cu 1 contorul de apariții ale numerelor prime în secvență.

După efectuarea celor  $N$  ritualuri, afișăm ultimul număr al secvenței și contorul de apariții ale numerelor prime în secvență.