

7. Xorshift+ ennustamine (xors)

1 sekund

50 punkti

Vaatleme pseudojuhuslike arvude generaatorit:

```
function xorshift()  
  last_value = internal_value  
  for i = 1 to M do  
    if S[i] < 0 then  
      internal_value = internal_value ^ (internal_value >> -S[i])  
    else  
      internal_value = internal_value ^ (internal_value << S[i])  
  return last_value + internal_value
```

kus

- `last_value` on N -bitine lokaalne muutuja;
- `internal_value` on N -bitine globaalne muutuja, mille algväärtus ei ole teada;
- `S` on globaalne M -elementiline konstantide massiiv, mille väärtused on teada;
- \wedge tähistab bitikaupa välistava või tehet (XOR); selle tehte tulemuses on 0 need bitid, kus operandide vastavad bitid on võrdsed, ja 1 need, kus operandide vastavad bitid on erinevad; näiteks $10 \wedge 12 = 6$, sest arvu 10 kahendkuju on 1010 ja arvu 12 kahendkuju 1100; seega peab tehte tulemus olema 0110, mis on arvu 6 kahendkuju;
- \ll ja \gg tähistavad bitikaupa vasakule ja paremale nihutamise tehteid; N -bitise arvu s biti võrra vasakule nihutamisel kustutatakse arvu kahendkujust s vasakpoolsemat bitti ja lisatakse paremale s bitti väärtusega 0; näiteks 4-bitise muutuja korral $6 \ll 2 = 8$, sest 6 kahendkuju on 0110, millest 2 vasaku biti kustutamisel saame 10 ja sellele paremale kahe 0-biti lisamisel 1000, mis on arvu 8 kahendkuju; paremale nihutamisel kustutatakse bitte paremalt ja lisatakse vasakule;
- $+$ tähistab liitmist, kus tulemusest kasutatakse ainult N parempoolsemat bitti;
- `internal_value` algväärtus ei ole 0 ja `S` elementide väärtused on sellised, et funktsiooni `xorshift` lõpmatult välja kutsudes omandab `internal_value` kõik väärtused $1 \dots 2^N - 1$.

Kirjutada program, mis saab K järjestikust funktsiooni `xorshift` tagastatud väärtust ja leiab nende põhjal järgmisena tagastatava väärtuse.

Sisend. Tekstifaili `xorssis.txt` esimesel real on kolm täisarvu N ($2 \leq N \leq 64$), M ($2 \leq M \leq 10$) ja K ($100 \leq K \leq 200\,000$). Faili teisel real on M täisarvu S_i ($1 - N \leq S_i \leq N - 1$). Faili kolmandal real on K täisarvu V_j ($0 \leq V_j < 2^N$), funktsiooni `xorshift` väärtused K järjestikusel väljakutsel.

Väljund. Tekstifaili `xorsval.txt` ainsale reale väljastada üks täisarv, funktsiooni `xorshift` järgmisel väljakutsel tagastatav väärtus.

| | | |
|---------------|--------------------------|--------------------------|
| Näide. | <code>xorssis.txt</code> | <code>xorsval.txt</code> |
| | 2 2 100 | 1 |
| | -1 1 | |
| | 0 1 3 ... 0 1 3 0 | |

Sisendi kolmas rida on ülesande tekstis trükkimiseks liiga pikk, aga nähtav testimisserverist saadavas elektroonilises näitefailis.

Hindamine. Testides väärtusega 15 punkti on $2 \leq N \leq 26$ ja $100 \leq K \leq 1000$. Järgmistes testides väärtusega 10 punkti on $2 \leq N \leq 37$ ja $100\,000 \leq K \leq 200\,000$. Viimastes testides väärtusega 25 punkti lisapiirangud puuduvad.