

EXAMEN LA DISCIPLINA " PROGRAMAREA CALCULATOARELOR II"
ANUL I – SESIUNEA IULIE 2023

1. Enunțați *varianta continuă a problemei rucsacului* și scrieți un program pentru rezolvarea sa, utilizând metoda Greedy.

2. **Metoda Greedy**

Gigel tocmai a învățat la școală operațiile cu numere întregi. Pentru a-l ajuta pe Gigel să-și fixeze cunoștințele proaspăt dobândite, precum și pentru a-i testa istețimea algoritmică, bunicul său a scris pe n cartonașe ($1 \leq n \leq 1000$) numere întregi, după care a mai ales un număr natural r cuprins între 1 și n . Sarcina lui Gigel este să schimbe de exact r ori semnele unora dintre cele n numere scrise pe cartonașe astfel încât, la sfârșit, suma numerelor scrise pe cartonașe să fie maximă. Atenție, Gigel poate să schimbe de mai multe ori semnul numărului scris pe un anumit cartonaș! Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numărul natural n , valorile celor n cartonașe și numărul natural r , după care afișează pe ecran cea mai mare sumă pe care o poate obține Gigel respectând restricțiile indicate în enunțul problemei, precum și valorile finale de pe cartonașe (cele cu care s-a obținut suma maximă).

Exemplu: dacă numerele scrise pe $n = 8$ cartonașe sunt $(3, -2, 5, -1, 4, -7, 6, -3)$ și $r = 3$, atunci suma maximă pe care o poate obține Gigel este 29 (schimbând semnele numerelor $-2, -7$ și -3), iar valorile finale de pe cartonașe sunt $(3, 2, 5, -1, 4, 7, 6, 3)$.

3. **Metoda backtracking**

O țeavă cu lungimea de p metri ($1 \leq p \leq 50$) trebuie să fie tăiată în cel puțin două bucăți ale căror lungimi să fie divizori ai lungimii sale. De exemplu, o țeavă cu lungimea de 4 metri poate fi tăiată în 4 bucăți de câte 1 metru, 2 bucăți de câte 2 metri sau 2 bucăți de câte 1 metru și 1 bucată de 2 metri, dar nu poate fi tăiată într-o bucată de 1 metru și o bucată de 3 metri (deoarece 3 nu este un divizor al lui 4). Scrieți un program C/C++ care să citească de la tastatură numărul natural p și să afișeze toate modalitățile distincte în care poate fi tăiată corect o bară de lungime p metri, precum și numărul acestora. Două modalități de tăiere se consideră identice dacă sunt formate din aceleași bucăți de țeavă, dar în altă ordine. De exemplu, pentru o țeavă cu lungimea de 4 metri, modalitățile de tăiere $1+1+2$, $1+2+1$ și $2+1+1$ sunt considerate identice.

Exemplu: pentru $p = 6$ trebuie afișate următoarele 7 modalități de tăiere (nu neapărat în această ordine): $1+1+1+1+1+1$, $1+1+1+1+2$, $1+1+1+3$, $1+1+2+2$, $1+2+3$, $2+2+2$, $3+3$. (3 puncte)

4. **Metoda programării dinamice**

Scrieți un program C/C++ care să citească de la tastatură un șir format din $n \geq 1$ numere naturale, după care să afișeze numerele care trebuie eliminate din șirul dat astfel încât numerele din șirul rămas să aibă proprietatea ca orice număr din șirul rămas, cu excepția ultimului, are ultimele două cifre egale cu primele două cifre ale următorului număr din șir și, în plus, lungimea șirul rămas să fie maximă. Toate numerele din șir au toate cifrele nenule!

Exemplu: dacă șirul inițial conține numerele naturale $(665, 221, 781, 21533, 3319, 7188, 1918)$, atunci trebuie eliminate din el numerele 665, 781 și 7188, astfel obținându-se șirul $(221, 21533, 3319, 1918)$.

NOTĂ:

- Orice subiect valorează 3 puncte și se acordă un punct din oficiu.
- Datele de intrare sunt corecte, deci nu trebuie să fie validate.
- Subiectul 1 este obligatoriu, iar dintre subiectele 2, 3 și 4 trebuie să alegeți cel mult două.
- Pentru fiecare subiect se va descrie, pe scurt, soluția propusă și se va preciza complexitatea sa.
- Pentru subiectele 1 și 2 vor obține punctajul maxim doar soluțiile având cel mult complexitatea $\mathcal{O}(n \log_2 n)$, pentru subiectul 3 nu contează complexitatea soluției propuse, iar pentru subiectul 4 vor obține punctajul maxim doar soluțiile având cel mult complexitatea $\mathcal{O}(n^2)$.
- Orice soluție corectă va obține un punctaj parțial, indiferent de complexitatea sa.

SUCCES MAXIM!