Concursul Județean de Informatică „Future for Future”
Ediția a II-a, 2025
Clasa a V-a
Descrierea soluțiilor

1. Problema Chibrituri

Propusă de: Ștefan Patrichi, CNMB

Fie n numărul total de chibrituri. Având în vedere că pentru o figură se pot folosi 3 sau 6 chibrituri, numărul de chibrituri folosite este divizibil cu 3. Așadar, va rămâne nefolosit un număr de chibrituri egal cu restul împărțirii lui n la 3.

Pentru numărul maxim de figuri geometrice, trebuie construite cât mai multe triunghiuri. Din chibriturile rămase după construirea triunghiurilor nu se mai pot crea alte figuri, deci răspunsul este $\left[\frac{n}{3}\right]$, unde $[\,\cdot\,]$ reprezintă partea întreagă.

Pentru numărul minim de figuri geometrice, trebuie construite cât mai multe hexagoane. Din chibriturile rămase după construirea triunghiurilor se mai poate crea un triunghi dacă numărul chibriturilor rămase este cel puțin 3. Dacă % denotă operația modulo (restul împărțirii), răspunsul este $\left[\frac{n}{6}\right]$ dacă $n \,\%\, 6 < 3$ și $\left[\frac{n}{6}\right] + 1$ în rest; cu alte cuvinte, $\left[\frac{n}{6}\right] + \left[\frac{n \,\%\, 6}{3}\right]$.

Exemplu de implementare: https://kilonova.ro/pastes/T8TS13v6FYYc

Alternativ, observăm că numărul minim este câtul împărțirii numărului maxim la 2, plus eventual 1 dacă restul împărțirii lui n la 6 este cel puțin 3.

Exemplu de implementare: https://kilonova.ro/pastes/e9KYaWGUJyRF

2. Problema Cartea fermecată

Propusă de: Andrei-Sebastian Drăgulescu, CNMB

Subtask 1 (30 puncte)

Trebuie să determinăm numărul de cifre cu care se numerotează cele N pagini ale unei cărți. Începem cu determinarea numărului de cifre al lui N, pe care îl vom nota cu X. Apoi, observăm că folosim pentru numerotare toate numerele care au mai puțin de X cifre și exact $N-1$ numere de X cifre.

Pentru a calcula contribuția tuturor numerelor care au t cifre, este suficient să înmulțim numărul lor ($9\underbrace{00\ldots0}_{t-1} = 9 \cdot 10^{t-1}$) cu numărul de cifre cu care contribuie, adică t.

Prin urmare, numărul de cifre este $X(N-1) + \left(1 \cdot 9 \cdot 10^{1-1} + 2 \cdot 9 \cdot 10^{2-1} + \ldots + (X-1) \cdot 9 \cdot 10^{X-2}\right)$. Având în vedere faptul că X este maxim 6, putem evita structurile repetitive.

Subtask 2 (70 puncte)

Cerința 2 ne cere să determinăm numărul de cifre de K care sunt folosite pentru numerotarea cărții cu N pagini. Pentru aceasta, vom proceda în felul următor, pentru fiecare dintre cifrele lui N, de la prima la ultima:

- Determinăm H, prima cifră a lui N, și X, numărul de cifre ale lui N.
- Dacă $X \geq 2$, adunăm contribuția numerelor de la 1 la $\overline{H\underbrace{99\ldots9}_{X-1}}$, și anume $H \cdot (X-1) \cdot 10^{X-2}$.
- Apoi, pentru a aduna, dacă este cazul, aparițiile cifrei K pe prima poziție a numărului analizat, le comparăm pe H și pe K. Dacă $K < H$, adunăm la soluția de până acum 10^Y, iar dacă $K = H$ adunăm doar numărul obținut din eliminarea cifrei H din N și adăugăm 1.

- Eliminăm cifra H din N și reluăm algoritmul pentru noul N cât timp acesta este nenul.

Din nou, având în vedere faptul că X este maxim 6, putem evita structurile repetitive.
Exemplu de implementare: https://kilonova.ro/submissions/517633

Soluție alternativă

O altă soluție posibilă presupune parcurgerea tuturor numerelor de la 1 la N. Fiecărui număr X îi extragem cifrele și actualizăm doi contori: unul cu câte cifre are numărul, iar celălalt cu câte cifre egale cu K conține numărul. Soluția finală pentru cele două cerințe se va găsi în cei doi contori după parcurgerea tuturor numerelor.
Exemplu de implementare: https://kilonova.ro/submissions/505672