

Pluricex – soluție

Propunător: prof. Emanuela Cerchez, Liceul de Informatică "Grigore Moisil" Iași

Vom genera în ordine lexicografică toate submulțimile de k elemente ale mulțimii $\{1, 2, \dots, n\}$ (combinări de n luate câte k) printr-un algoritm de tip succesor.

Pentru fiecare submulțime vom verifica dacă pentru fiecare disciplină există cel puțin un membru al echipei care să studieze la CEX disciplina respectivă (în caz afirmativ, soluția va fi afișată).

Generare combinări

Fie n și k două numere naturale, $1 \leq k \leq n \leq 22$.

Să se genereze în ordine lexicografică toate submulțimile formate din k elemente ale mulțimii $\{1, 2, \dots, n\}$.

Soluție

Vom reprezenta o submulțime ca un vector C cu k elemente (elementele submulțimii).

Evident, $1 \leq C[i] \leq n$.

Deoarece ordinea elementelor într-o submulțime nu contează, pentru a nu genera de mai multe ori aceeași submulțime vom conveni că plasăm elementele în submulțime în ordine crescătoare: $C[i] < C[i+1]$, pentru orice $1 \leq i < k$.

Vom genera submulțimile printr-un algoritm de tip succesor.

Cea mai mică submulțime (din pdv lexicografic) este $1, 2, \dots, k$.

Cea mai mare submulțime este: $n-k+1, \dots, n-1, n$

Intrebare: care este cea mai mare valoare care poate fi plasată pe poziția i :

Poziție	k	k-1	k-2	...	i	...	1
Valoare maximă	n	n-1	n-2		?		n-k+1

Observăm că atunci când poziția scade cu 1, valoarea maximă scade cu 1, deci diferența dintre Valoarea maximă și Poziție este constantă:

$$\text{Valoare_maximă} - \text{Poziție} = n - k = ? - i.$$

Deducem că valoarea maximă care poate fi plasată pe poziția i este $n-k+i$.

Pas 1. Inițializăm vectorul C ($C[i]=1$, pentru orice $1 \leq i \leq k$)

Pas 2. Cât timp este posibil (mai există succesor)

- afișăm submulțimea curentă (dacă verifică condițiile din enunț);
- generăm submulțimea următoare; în acest scop căutăm prima componentă (începând din dreapta către stânga) care poate fi mărită (adică $C[i] < n-k+i$); dacă găsim o astfel de componentă o mărim, și repunem pe cea mai mică valoare posibilă toate componentele următoare ($C[j] = C[j-1] + 1$, $i < j \leq k$); dacă nu găsim o astfel de componentă deducem că generarea s-a încheiat, acesta a fost cea mai mare submulțime din punct de vedere lexicografic.

Generare submulțimi

O altă soluție posibilă este de a genera toate submulțimile mulțimii $\{1, 2, \dots, n\}$ și de a verifica corectitudinea acelor soluții care au k elemente. O astfel de abordare ar obține în principiu 80 de

puncte (70 sau 90 fiind punctaje posibile, funcție de calculatorul de evaluare și eficiența verificării condițiilor).