

Testare finală - Grupa de excelență CNILC2 semigrupa 2 An școlar 2015-2016

Partea I (20p)

1. Fie N un număr natural. Considerăm secvențele de numere întregi $1 \leq a[1] \leq a[2] \leq \dots \leq a[n]$ care au proprietatea $a[i] \leq i$. Determinați câte secvențe există pentru $N=12$. (10p)

2.

1 Completați următorul subprogram astfel
2 încât să se efectueze interclasarea a două liste
3 simplu înlănțuite fără memorie suplimentară.
4 (10p)

5
6
7
8
9

```
struct point {
    int inf;
    point *leg;};

point* inv(point *p1, point *p2) {
    point *s;
    s= new point;
    .....
}
```

Partea II (70p)

- Un palindrom este un șir simetric, adică un șir care este la fel atât citit de la stânga la dreapta, cât și de la dreapta la stânga. Scrieți un subprogram eficient, care determină, pentru un interval $[A, B]$, A și $B \leq 100.000.000$, numărul palindroamele prime din interval. (10p)
- Dându-se o mulțime de numere întregi și o permutare a ei, scrieți o secvență de instrucțiuni care determină numărul de ordine al permutării în ordine lexicografică, fără generarea explicită a lor. Considerăm că rezultatul are cel mult 18 cifre. *Exemplu:* $N=4$, și mulțimea $1\ 2\ 3\ 4$ și permutarea $3\ 4\ 1\ 2$ rezultatul va fi 17 (10p)
- Să se determine, pentru un anumit număr n , dacă acesta poate avea un multiplu care să conțină doar o cifră dată x și cifra 0. Complexitate $O(N)$. (10p)
- Considerăm un șir de caractere, litere mici ale alfabetului englez. Realizați un program care generează toate permutările distincte ale ei. *Exemplu:* $N=3$, și mulțimea $a\ b\ b$ se va afișa abb, bba, bab . (20p)
- În imperiul maleficului Costel s-a instaurat anarhia. În imperiu sunt norașe, numerotate de la 1 la n , unite prin m șosele unidirecționale, fiecare șosea fiind controlată de o bandă afiliată la unul dintre cele k sindicate banditești existente în imperiu, numerotate de la 1 la k . Pentru a călători prin pe șoselele din imperiu, orice călător trebuie să plătească taxe sindicatelor: plata taxei către un anumit sindicat îi permite călătorului să folosească nelimitat orice șosea controlată de o bandă afiliată acelui sindicat. Pentru toate sindicatele se plătește aceeași taxă. Călătorul Gigel trebuie să ajungă din orașul p în orașul q . Determinați numărul minim de sindicate banditești cărora Gigel trebuie să le plătească taxe, pentru a putea realiza călătoria dorită. Fișierul de intrare *anarhie.in* conține pe prima linie numerele $n\ m\ k$. A doua linie conține numerele $p\ q$. Fiecare dintre următoarele m linii conține un triplet $i\ j\ s$, cu semnificația: între orașul i și orașul j există o șosea unidirecțională controlată de o bandă afiliată sindicatului s . Fișierul de ieșire *anarhie.out* va conține pe prima linie numărul Z , reprezentând numărul minim de sindicate cărora trebuie plătită taxă pentru călătoria din orașul p în orașul q . Restricții și precizări: $1 \leq n \leq 100$; $1 \leq m \leq n*(n-1)$; $1 \leq k \leq 10$; $1 \leq p, q \leq n$, $p \neq q$; $1 \leq i \leq n$, $1 \leq j \leq n$, $1 \leq s \leq k$, $i \neq j$. *Exemplu:* *anarhie.in* (20p)

```
6 10 3
1 5
1 2 3
1 3 2
2 4 3
2 5 2
3 4 1
4 5 3
4 6 2
5 1 2
5 6 2
6 5 1
anarhie .out
1
```