

## Testare finală - Grupa de excelență CNILC2 semigrupa 2 An școlar 2014-2015

### Partea I (20p)

1. Comisia de Bacalaureat formată din  $N$  persoane, păstrează subiectele într-un seif. Pentru închiderea seifului sunt necesare un anumit număr de lacăte, pentru fiecare lacăt existând un anumit număr de chei care-l pot deschide. Distribuția cheilor printre membrii comisiei trebuie să respecte următoarele condiții:

- oricare doi membri dețin același număr de chei
- fiecare membru deține chei de la lacăte distincte
- toate lacătele seifului se vor putea deschide doar în prezența oricărui grup format din minim  $N-1$  membri

Știind că nici o cheie nu poate deschide două lacăte distincte, scrieți pe foia de concurs care este numărul minim de lacăte necesare și numărul de chei pe care le va avea fiecare membru. **(10p)**

2.

1	Completați următorul subprogram
2	astfel încât să realizeze inversarea
3	legăturilor unei liste simplu
4	înlănțuite. <b>(10p)</b>
5	
6	
7	
8	
9	

```
struct point {  
    int inf;  
    point *leg;};  
  
point* inv(point *p) {  
    point .....;  
  
    if (p->leg==NULL) return p;  
    .....  
}
```

### Partea II (70p)

1. Se spune că șirul  $y_1, y_2, \dots, y_n$  este o permutare circulară cu  $p$  poziții a șirului  $x_1, x_2, \dots, x_n$  dacă  $y_1=x_{p+1}, y_2=x_{p+2}, \dots, y_n=x_{p+n}$ , unde indicii  $k$ , cu  $k>n$  se referă la elementul de indice  $k-n$ . Realizați un subprogram care pentru două șiruri transmise ca parametru determină în mod eficient ca timp de execuție dacă al doilea este o permutare circulară a primului șir. **(10p)**
2. Fie un dreptunghi de dimensiuni  $N \times M$  ( $1 \leq N, M \leq 100$ ). Dreptunghiul poate fi descompus în pătrate cu laturile paralele cu laturile dreptunghiului dat, prin efectuarea unor tăieturi complete. O tăietură este considerată completă dacă este executată de la o latură până la latura opusă a dreptunghiului care se taie.  
Să se scrie o secvență de instrucțiuni care construiește matricea  $NR$  unde elementul  $NR[i][j]$  reține numărul minim de pătrate în care poate fi descompus dreptunghiul de dimensiune  $i \times j$ . **(10p)**
3. Se consideră un șir de  $N$  ( $N \leq 100$ ) numere naturale memorate cu ajutorul unui vector  $A$ . Să se realizeze funcția *SeI* care returnează cel de-al  $k$ -lea element minim din vector. Funcția va schimba ordinea elementelor din  $A$ , astfel încât, la finalul executării ei, pe poziția  $k$  în vector se va afla cel de-al  $k$ -lea număr cel mai mic. Complexitate  $O(N)$ . **(20p)**
4. Gigel este pasionat de informatică, și mai ales de cifrele 0 și 1, așa de mult, încât a atribuit fiecăruia dintre cei  $2^N$  prieteni ai lui câte o etichetă, sub forma unui șir de biți de lungime  $N \leq 20$ . Toate etichetele sunt distincte între ele. Gigel s-a gândit într-o zi că vrea să construiască o etichetă pentru el însuși, de lungime cât mai mică, care să conțină o singură dată, ca o subsecvență, fiecare dintre cele  $2^N$  etichete ale prietenilor lui. Scrieți un program care determină eticheta lui Gigel, de lungime minimă.

Pe prima linie a fișierului de intrare `biti.in` se va găsi numărul  $N$ . Pe prima linie a fișierului de ieșire `biti.out` se va găsi lungimea șirului. Pe a doua linie se va afișa un șir de biți 0 sau 1 care va reprezenta eticheta găsită. *Exemplu*

<code>biti.in</code>	<code>biti.out</code>
3	10
	0001011100

Se acordă **10 p** din oficiu