

Testare finală - Grupa de excelență clasa a X-a an școlar 2014-2015

Partea I (20p)

1. Câte interschimbări (numărul minim) sunt necesare pentru a transforma permutarea următoare în permutarea identică? $N=10$ $P=(2, 4, 3, 7, 10, 9, 1, 6, 8, 5)$. (10p)
2. Fie următoarea problemă: Să se determine numărul minim de pătrate în care poate fi descompus un dreptunghi de dimensiuni $N*M$, știind că la fiecare operație de descompunere se ‘taie’ dreptunghiul dat după o linie paralelă cu una din laturile sale. Următorul algoritm Greedy este corect? Dacă nu, dați un contraexemplu: (10p)

```
Citeste N, M;
Daca N>M atunci {MAX←N; MIN←M;}
└─ altfel {MAX←M; MIN←N;}
P←0;
Cat timp MIN>0 executa
┌─ MAX←MAX-MIN; P←P+1;
├─ Daca MAX<MIN atunci {AUX←MAX; MAX←MIN; MIN←AUX;}
└─
Scrie P;
Stop.
```

Partea II (70p)

1. Fie un vector X de lungime N de numere întregi. Să se scrie secvența de instrucțiuni care determină lungimea maximă a unei secvențe de elemente consecutive de valori egale. Pentru $N=10$ și $X=(2, 3, 3, 7, 7, 7, 7, 2, 2)$ se va afișa 5. Complexitate cerută: $O(N)$. (10p)
2. Fie un vector X de lungime N de numere naturale. Vectorul se numește “aproape crescător” dacă este crescător sau există cel mult perechi de numere consecutive pentru care al doilea număr este cu o unitate mai mic decât primul. În acest caz, dacă există, următorul număr va trebui să fie strict mai mare decât cel cu o unitate mai mic. Exemplu: Vectorul $N=10$
 $X=(7, 10, 9, 12, 15, 14, 15, 20, 20, 19)$ este “aproape crescător”. Să se scrie un subprogram care sa întoarcă valoarea adevarat (în C++ valoarea 1) numai dacă un vector este “aproape crescător”.
Complexitate cerută: $O(N)$. (10p)
3. Să se scrie subprograme de introducere și extragere într-o coadă cu priorități. Coada are elemente numere naturale și se va extrage de fiecare dată, în $O(1)$, maximul elementelor existente în coadă.
 - a. Subprogramul de introducere va avea ca parametru un vector C , dimensiunea sa N și un număr întreg X semnificând valoarea introdusă.
 - b. Subprogramul de extragere va avea ca parametru vectorul C , dimensiunea sa N și un număr întreg MAX semnificând valoarea care va fi extrasă. (10p)
4. Să se calculeze și să se tipărească numărul 3^{100} . Se cere secvența de instrucțiuni de limbaj. (20p)
5. Folosind metoda backtracking să se genereze permutările mulțimii: $M=(1, 2, \dots, N)$ fără puncte fixe. Un punct fix este o valoare I pentru care $P(I)=I$. Se cere program complet. Exemplu: Pentru $N=3$ permutările fără puncte fixe sunt: $(2, 3, 1)$ și $(3, 2, 1)$. (20p).

Se acorda 10 p din oficiu