

Subiectul III (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Care din următoarele probleme, referitoare la mulțimea de numere reale $M=\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ($n>1000$), poate fi rezolvată cu un algoritm care are un număr minim de pași? **(4p.)**
- a. sortarea elementelor mulțimii M b. generarea elementelor produsului cartezian $M \times M$
- c. determinarea elementului minim al mulțimii M d. generarea tuturor permutărilor mulțimii M

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Se consideră subprogramul, f , definit alăturat. Ce valoare are $f(20)$? **(6p.)**
- ```
int f(int n);
{ if (n==0) return 0;
 return n%2+f(n/2);
}
```
3. Scrieți definiția completă a unui subprogram  $i\_prim$  care primește prin singurul său parametru,  $n$ , un număr natural din intervalul  $[2, 30000]$  și returnează diferența minimă  $p_2 - p_1$  în care  $p_1$  și  $p_2$  sunt numere prime și  $p_1 \leq n \leq p_2$ .  
**Exemplu:** dacă  $n=20$  atunci  $i\_prim(10)=4$ , valoare obținută pentru  $p_1=19$  și  $p_2=23$ . **(10p.)**
4. Fișierul **BAC.TXT** conține pe prima linie două numere naturale,  $n$  și  $k$ , separate de un spațiu ( $3 \leq n \leq 10000$ ,  $2 \leq k \leq n/2$ ), iar pe a doua linie un șir de  $n$  numere naturale,  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , separate prin câte un spațiu, fiecare număr din acest șir având cel mult patru cifre.
- a) Scrieți un program C/C++ care citește numerele din fișier și determină, utilizând o metodă eficientă din punct de vedere al timpului de executare, cel mai mic indice  $i$  ( $1 \leq i \leq n-k+1$ ) pentru care suma termenilor  $x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+k-1}$  este maximă. Programul afișează valoarea lui  $i$  pe ecran.  
**Exemplu:** pentru fișierul alăturat se afișează 2, deoarece suma maximă se obține pentru  $9+4+7$ . **(6p.)**
- |   |   |
|---|---|
| 7 | 3 |
| 2 | 9 |
| 4 | 7 |
| 5 | 2 |
| 9 |   |
- b) Explicați succint, în limbaj natural, metoda utilizată la punctul a, justificând eficiența acesteia. **(4p.)**