

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Următoarele probleme se referă la mulțimea de numere reale $M = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ($n > 1000$). Care dintre acestea, comparativ cu celelalte, admite un algoritm care se încheie după 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 alături.
• Ce valoare are $f(100)$?
• Scrieți o valoare pentru x astfel încât $f(x) = 1$ **(6p.)**
- ```
int f(int n)
{ if(n==0) return 0;
 else 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  $i\_prim(n)=4$ , valoare obținută pentru  $p_1=19$  și  $p_2=23$ . **(10p.)**
4. Fișierul text **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 media aritmetică a numerelor  $x_i, x_{i+1}, \dots, x_{i+k-1}$  este maximă. Programul afișează valoarea lui  $i$  pe ecran.  
**Exemplu:** pentru fișierul alăturat se afișează 2, deoarece media maximă se obține pentru 9, 4, 7. **(6p.)**
- |   |               |
|---|---------------|
| 8 | 3             |
| 2 | 9 4 7 5 2 9 9 |
- b) Explicați succint, în limbaj natural, metoda utilizată la punctul a, justificând eficiența acesteia. **(4p.)**