

Subiectul III (30 de puncte)

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

1. Un program construiește și afișează elementele produsului cartezian $A \times B \times C$ pentru mulțimile $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{1, 2, 3\}$, $C = \{1, 2\}$. Care dintre următoarele triplete **NU** va fi afișat? **(4p.)**
- a. $(3, 2, 1)$ b. $(1, 3, 2)$ c. $(1, 2, 3)$ d. $(2, 2, 2)$

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

2. Pentru definiția alăturată a subprogramului `sub`, scrieți ce valoare are `sub(4)`. Dar `sub(123986)`? **(6p.)**
- ```
int sub(long n)
{
 if (n!=0)
 if (n%2!=0) return 1+sub(n/10);
 else return sub(n/10);
 else return 0;
}
```

3. a) Scrieți doar antetul unui subprogram `prim` cu doi parametri, care primește prin intermediul parametrului `n` un număr natural cu cel mult patru cifre și returnează prin intermediul parametrului `p` valoarea 1 dacă `n` este prim și 0 în caz contrar. **(2p.)**
- b) Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural `n` ( $3 < n < 10000$ ) și afișează pe ecran, despărțite prin câte un spațiu, primele `n` numerele prime, folosind apeluri utile ale subprogramului `prim`. **(8p.)**

**Exemplu:** pentru `n=4` pe ecran vor fi afișate numerele 2 3 5 7

4. Fișierul text `bac.in` conține pe prima sa linie un număr natural `n` ( $0 < n < 10000$ ), iar pe următoarea linie `n` numere naturale din intervalul  $[1, 100]$ . Se cere să se citească din fișier toate numerele și să se afișeze pe ecran, în ordine descrescătoare, toate numerele care apar pe a doua linie a fișierului și numărul de apariții ale fiecăruia. Dacă un număr apare de mai multe ori, el va fi afișat o singură dată. Fiecare pereche „valoare - număr de apariții” va fi afișată pe câte o linie a ecranului, numerele fiind separate printr-un spațiu, ca în exemplu. Alegeți un algoritm de rezolvare eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

**Exemplu:** dacă fișierul `bac.in` are următorul conținut:

12

1 2 2 3 2 2 3 3 2 3 2 1

pe ecran se vor afișa, în această ordine, perechile:

3 4

2 6

1 2

- a) Explicați în limbaj natural metoda utilizată justificând eficiența acesteia (4-6 rânduri) **(4p.)**
- b) Scrieți programul C/C++ ce rezolvă problema enunțată, corespunzător metodei descrise la punctul a). **(6p.)**