

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.

SUBIECTUL I

(20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

- Indicați intervalul căruia îi aparține valoarea memorată în variabila `x`, dacă și numai dacă expresia C/C++ alăturată are valoarea 1.
`!(x<=2020) && !(x>2025)`
a. (2020, 2025] b. (2020, 2025) c. [2020, 2025] d. (2021, 2025)
- Elementele unui tablou unidimensional sunt, în această ordine, (2, 3, 5, 7, 10, 12, 16, 17, 20, 21, 27). Pentru a verifica dacă în tablou există elementul cu valoarea `x`, se aplică metoda căutării binare. Indicați trei dintre valorile pe care le poate avea `x`, astfel încât căutarea să se încheie după ce `x` a fost comparat cu trei sau cu patru elemente ale tabloului.
a. 2, 3, 5 b. 2, 7, 21 c. 7, 16, 20 d. 20, 21, 27
- Indicați valoarea expresiei C/C++ alăturate.
`abs(-25)-25`
a. -50 b. -25 c. 0 d. 50
- În secvența C/C++ alăturată toate variabilele sunt de tip întreg, iar `n ≥ 2`. Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei `x` să fie egală cu cel mai mare divizor al numărului memorat în variabila `n`, divizor strict mai mic decât `n`.
`x=2;`
`while(n%x!=0)`
`x=x+1;`
`x=.....;`
a. `x-1` b. `x*x` c. `n/2` d. `n/x`
- În secvențele notate cu `s1`, `s2` și `s3`, definite mai jos, toate variabilele sunt întregi. Indicați secvențele în urma executării cărora, independent, variabila `s` memorează suma `1·2+2·3+3·4+4·5+5·6+6·7+7·8+8·9+9·10`.
`//s1`
`s=0;`
`for(i=10; i>1; i--)`
`s=s+i*(i-1);`
`//s2`
`s=0; i=1;`
`do { p=i*(i+1); s=s+p; i=i+1;`
`}while(i<10);`
`//s3`
`s=0; i=1; p=1;`
`while(i<10)`
`{ p=p*(i+1); s=s+p; i=i+1;}`
a. `s1`, `s2`, dar nu și `s3` b. `s1`, `s3`, dar nu și `s2` c. `s2`, `s3`, dar nu și `s1` d. `s1`, `s2` și `s3`

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

- Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu `a` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.
a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește, în această ordine, numerele **9767** și **8204**. (6p.)
b. Dacă primul număr citit este **2025**, scrieți două valori distincte din intervalul **[10, 99]** care pot fi citite pentru `y` astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, mesajul afișat să fie **DA**, urmat de o valoare numerică. (6p.)
c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

```
citește x, y
(numere naturale distincte)
cx ← 0; cy ← 0
cât timp x ≥ 10 sau y ≥ 10 execută
  cât timp x + y ≠ 0 execută
    cx ← cx + x % 10; x ← [x / 10]
    cy ← cy + y % 10; y ← [y / 10]
  x ← cx; cx ← 0; y ← cy; cy ← 0
dacă x = y atunci scrie "DA ", x
altfel scrie "NU ", x, " ", y
```

2. Tablourile unidimensionale $A = (2, 5, 7, 9)$ și $B = (x, y, z)$ sunt interclasate în ordine crescătoare, fiind parcurse de la stânga la dreapta. Scrieți un exemplu de valori naturale distincte pentru x , y și z , știind că cele două tablouri nu au nicio valoare comună și că x se compară cu o singură valoare din A , iar z nu se compară cu nicio valoare din A . (6p.)
3. O bijuterie este confecționată dintr-un singur metal prețios, iar variabilele întregi mb și gb memorează codul metalului din care este confecționată bijuteria, respectiv greutatea acesteia, exprimată în grame. Se cunosc date despre două metale prețioase, iar variabilele întregi $m1$ și $p1$ memorează codul primului metal prețios, respectiv prețul unui gram din acel metal, și variabilele întregi $m2$ și $p2$ memorează codul celui de al doilea metal prețios, respectiv prețul unui gram din acel metal. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia se afișează pe ecran prețul bijuteriei menționate, dacă ea este confecționată din unul dintre cele două metale prețioase despre care se cunosc date, sau mesajul **pret necunoscut**, în caz contrar. (6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Un fermier are un teren de formă dreptunghiulară, pe care vrea să îl împartă în parcele de arie egală, astfel încât numărul de parcele și aria să fie valori naturale, iar numărul de parcele să fie par și strict mai mic decât aria unei parcele. Se citesc două numere naturale din intervalul $[2, 100]$, x și y , reprezentând lungimea și lățimea terenului, măsurate în metri. Se cere să se scrie toate soluțiile posibile de împărțire a terenului, fiecare soluție pe câte un rând, sub forma a două numere, separate prin mesajul **parcele de arie** și spații adecvate, unde primul număr reprezintă numărul de parcele obținute, iar al doilea aria unei parcele corespunzătoare, ca în exemplu. Dacă nu există nicio astfel de soluție, se scrie mesajul **nu exista**. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. Operația de trecere la un rând nou se precizează în algoritm astfel: **scrie rând nou**.
Exemplu: pentru $x=6$ și $y=8$, se afișează valorile alăturate, nu neapărat în această ordine (terenul poate fi împărțit și în 3 parcele de arie 16 sau 8 parcele de arie 6, dar nu corespund cerinței). (10p.)
- | | |
|--|----------------------|
| | 2 parcele de arie 24 |
| | 4 parcele de arie 12 |
| | 6 parcele de arie 8 |
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, n ($n \in [2, 10^2]$), și un șir de n numere naturale distincte din intervalul $[0, 10^9]$, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul modifică tabloul în memorie, înlocuind valoarea minimă cu valoarea aflată pe ultima poziție. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru $n=8$ și tabloul (17, 19, 10, 4, 23, 3, 11, 9) se obține tabloul (17, 19, 10, 4, 23, 9, 11, 9) (10p.)
3. La o centrală solară se monitorizează **stocul zilnic** de energie produsă și **stocul total** calculat pentru fiecare perioadă. Zilele de monitorizare sunt numerotate cu valori naturale consecutive, în ordine cronologică, începând cu ziua 1. O perioadă este formată din una sau mai multe zile de monitorizare, consecutive, iar stocul total calculat pentru ea este suma stocurilor zilnice corespunzătoare. O **zi este validată** dacă stocul zilnic este cel puțin egal cu limita zilnică, **minZ**; o **perioadă este validată** dacă stocul total calculat pentru ea este cel puțin egal cu limita stabilită pentru perioade, **minP**, fiecare zi a perioadei este validată, iar perioada este maximală în raport cu această proprietate (nu i se mai poate adăuga nicio zi validată). Fișierul text **bac.in** conține cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[1, 10^3]$: pe prima linie **minZ** și **minP**, reprezentând limitele precizate pentru validare, iar pe a doua linie stocurile zilnice de energie produse în zile consecutive, în ordinea monitorizării. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, pentru fiecare perioadă de producție validată, corespunzătoare datelor din fișier, stocul total calculat pentru ea. Valorile se afișează pe câte o linie a ecranului, iar dacă nu există nicio astfel de perioadă, se afișează mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține valorile alăturate, se afișează pe ecran
- | | |
|----|---------------------------------------|
| 10 | 40 |
| 65 | 9 20 25 12 14 7 3 11 15 12 8 19 50 21 |
| 65 | |
| 71 | |
| 90 | |
- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)