

Examenul național de bacalaureat 2023
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Simulare

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.

1. Indicați numerele pe care le pot memora variabilele întregi x și y , astfel încât valoarea expresiei C/C++ alăturată să fie 23. $x/2+y\%3$
- a. $x=8$ și $y=23$ b. $x=20$ și $y=39$ c. $x=23$ și $y=66$ d. $x=43$ și $y=20$
2. Variabilele i și j sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze numerele de mai jos.
- ```
for(i=1;i<=5;i++)
{ for(j=1;j<=5;j++)
 if(i+j<=6) cout<<.....<<' '; | printf("%d ",.....);
 else cout<<i-1<<' '; | printf("%d ",i-1);
 cout<<endl; | printf("\n");
}
```
- a.  $5-j$       b.  $5-i$       c.  $j-i$       d.  $j+i$
3. Tablourile  $A=(2023,29,z,x,3)$  și  $B=(2019,49,y,15,9)$ , care nu au elemente comune, sunt interclasate în ordine **crescătoare**. Indicați un set de valori pentru  $x$ ,  $y$  și  $z$  astfel încât acestea să ocupe poziții consecutive, în această ordine, în șirul rezultat.
- a.  $x=12, y=20, z=23$       b.  $x=14, y=16, z=23$   
c.  $x=16, y=23, z=27$       d.  $x=20, y=37, z=28$
4. Variabila  $x$  este de tip real. Indicați instrucțiunea care realizează o prelucrare echivalentă cu cea alăturată.  $x=23*23;$
- a.  $x=\text{sqrt}(23);$       b.  $x=\text{pow}(23,2);$       c.  $x=\text{floor}(23);$       d.  $x=\text{ceil}(23);$
5. În secvența alăturată toate variabilele sunt de tip întreg. Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței, variabila  $ok$  să aibă valoarea 1 dacă și numai dacă variabilele  $x$  și  $y$  ( $1 < x < y$ ) memorează inițial doi termeni aflați pe poziții consecutive în șirul lui Fibonacci.
- ```
while(x!=y && x>0)  
{ f=y-x;  
  y=x; x=f;  
}  
ok=(.....);
```
- a. $x/y==1$ b. $x\%y==1$ c. $x*y==1$ d. $x+y==1$

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul 5174. (6p.)
- Scrieți trei numere **impare**, cu cifre distincte, din intervalul $[10^2, 10^4)$ care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valoarea 34. (6p.)
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **repetă...până când** cu o structură de tip **pentru...execută**. (6p.)

```
citește n
(n număr natural)
x ← 5
repetă
  cn ← n; n ← 0; p ← 1
repetă
  c ← cn % 10
  dacă c = x atunci c ← 5 - c
  n ← c * p + n; cn ← [cn / 10]; p ← p * 10
până când cn = 0
x ← x - 1
până când x = 0
scrie n
```

- Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional (10, 12, 15, 17, 20, 27, 50) există elementul cu valoarea $x=23$, se aplică metoda căutării binare. Scrieți succesiunea de elemente din tablou ale căror valori se compară cu valoarea lui x pe parcursul aplicării metodei indicate. (6p.)
- Variabilele **garda1** și **garda2** memorează câte un număr real, reprezentând garda la sol (măsurată în metri) pentru două motociclete. Declarați corespunzător variabilele precizate și scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **1a fe1**, dacă cele două motociclete au aceeași gardă la sol, mesajul **prima sus** dacă prima are garda la sol mai mare, sau mesajul **a doua sus**, dacă a doua are garda la sol mai mare. (6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

- Se citesc două numere naturale, x și y ($2 \leq x < y$), și se cere să se scrie numărul valorilor naturale din intervalul $[x, y]$ cu trei divizori pozitivi impari. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată. **Exemplu:** dacă $x=4$ și $y=50$, se scrie 6 (pentru valorile 9, 18, 25, 36, 49, 50). (10p.)
- Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numărul natural n ($n \in [2, 50]$), apoi n numere naturale din intervalul $[0, 10^2)$, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul modifică tabloul în memorie, înlocuind fiecare element al tabloului care are cifra zecilor în mulțimea $\{2, 3\}$ cu valoarea 23. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu. **Exemplu:** pentru $n=11$ și tabloul (9, 2, 20, 75, 35, 20, 40, 59, 23, 16, 34) se obține tabloul (9, 2, 23, 75, 23, 23, 40, 59, 23, 16, 23), iar pentru $n=4$ și tabloul (2, 0, 2, 3) se obține tot (2, 0, 2, 3). (10p.)
- Pentru a studia un metal, s-a urmărit comportamentul său într-o succesiune de pași, la fiecare pas metalul fiind supus unei anumite temperaturi. Pașii sunt numerotați cu valori naturale consecutive, începând de la 1. Un pas se numește **reprezentativ** dacă la niciunul dintre pașii anteriori nu este utilizată o temperatură strict mai mare decât la acest pas. Fișierul **bac.txt** conține cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0, 10^4]$, separate prin câte un spațiu, reprezentând temperaturile la care este supus metalul, în ordinea pașilor corespunzători. Se cere să se afișeze pe ecran, separați prin câte un spațiu, pașii reprezentativi pentru datele din fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat. **Exemplu:** dacă fișierul conține numerele 7 4 9 10 10 10 3 9 2 10 10 8 2 30 se afișează pe ecran 1 3 4 5 6 10 11 14
 - Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
 - Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)