

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Testul 16

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 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.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

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.

- Expresia C/C++
 $(x < 17) \ || \ ! (x \leq 18 \ || \ x \geq 20) \ || \ (x > 21)$
are valoarea 0 pentru orice valoare a variabilei întregi x din mulțimea:
a. {17, 18, 19} b. {17, 18, 20, 21} c. {18, 19, 20} d. {18, 19, 20, 21}
- Utilizând metoda backtracking sunt generate toate numerele din intervalul [100, 999] cu proprietatea că au cifrele în ordine crescătoare și cifrele aflate pe poziții consecutive sunt de paritate diferită. Primele cinci soluții generate sunt, în această ordine, 123, 125, 127, 129, 145. Indicați cel de al 9-lea număr generat.
a. 149 b. 167 c. 169 d. 189
- Fiecare dintre variabilele **A** și **B**, declarate alăturat, memorează coordonatele (x abscisa, iar y ordonata) câte unui punct în sistemul de coordonate xOy . Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă segmentul cu extremitățile în punctele corespunzătoare variabilelor **A** și **B** intersectează axa Ox a sistemului de coordonate.

```
struct punct  
    { int x,y;  
      }A,B;
```


a. $(A-y) * (B-y) \leq 0$ b. $A.y * B.y \leq 0$ c. $\text{punct.y}(A,B) \leq 0$ d. $y.A * y.B \leq 0$
- Un graf orientat cu 6 vârfuri, numerotate de la 1 la 6, are arcele (1, 2), (1, 6), (1, 5), (2, 3), (3, 1), (3, 5), (4, 6), (5, 6), (6, 2). Indicați numărul de vârfuri care au gradul extern mai mare decât gradul intern.
a. 1 b. 2 c. 3 d. 4
- Un graf neorientat are 50 de noduri și 32 de muchii. Indicați numărul maxim de componente conexe pe care le poate avea graful.
a. 25 b. 31 c. 33 d. 42

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 întregă a numărului real c .
- a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 812302105 și 4. **(6p.)**
- b. Dacă pentru k se citește numărul 1, scrieți trei numere din intervalul $[10^3, 10^4]$ care pot fi citite pentru n , astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze un număr format din două cifre identice. **(6p.)**
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **repetă... până când** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**
2. Subprogramul f este definit alăturat. Scrieți ce se afișează în urma apelului de mai jos.
 $f(5)$; **(6p.)**
- ```
void f(int n)
{ if (n!=0)
 { if (n%2==1) cout<<n<<' '; | printf("%d ",n);
 f(n-1);
 cout<<n<<' '; | printf("%d ",n);
 }
 else cout<<endl; | printf("\n");
}
```
3. Variabilele  $s1$  și  $s2$  pot memora câte un șir cu cel mult 20 de caractere. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**
- ```
strcpy(s1,"bacalaureat2020");
cout<<strlen(s1); | printf("%d",strlen(s1));
strcpy(s2,s1+11); strcpy(s1+3,s2);
cout<<s1; | printf("%s",s1);
```

```
citește n,k
(numere naturale)
dacă k=0 atunci nr←-1
altfel
  nr←0
  p←1
  repetă
    c←n%10; n←[n/10]
    dacă c%2=0 atunci
      nr←nr+c*p; p←p*10
    altfel k←k-1
  până când n=0 sau k=0
scrie nr
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Subprogramul $nrDivPrimi$ are un singur parametru, n , prin care primește un număr natural ($n \in [2, 10^9]$). Subprogramul returnează numărul divizorilor care, în descompunerea în factori primi a lui n , apar la o putere impară.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă $n=9000$, subprogramul returnează 2 ($9000=2^3 \cdot 3^2 \cdot 5^3$). **(10p.)**
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul $[2, 10^2]$, n și m , și construiește în memorie un tablou bidimensional cu n linii și m coloane, cu proprietatea că parcurgându-l linie cu linie de sus în jos și fiecare linie de la stânga la dreapta, se obține șirul primelor $n \cdot m$ pătrate perfecte impare, ordonat strict descrescător, ca în exemplu.
Elementele tabloului obținut se afișează pe ecran, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, valorile de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru $n=2$, $m=3$ se obține tabloul alăturat. **(10p.)**
- | | | |
|-----|----|----|
| 121 | 81 | 49 |
| 25 | 9 | 1 |
3. Fișierul `bac.in` conține numere naturale: pe prima linie două numere din intervalul $[1, 10^6]$, m și n , pe a doua linie un șir de m numere din intervalul $[1, 10^9]$, iar pe a treia linie un șir de n numere din intervalul $[1, 10^9]$. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu, și ambele șiruri sunt ordonate crescător.
Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine strict crescătoare, un șir format dintr-un număr maxim de termeni care aparțin cel puțin unuia dintre cele două șiruri, astfel încât oricare două elemente aflate pe poziții consecutive să fie de paritate diferită. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul are conținutul alăturat, se afișează pe ecran
2 3 4 5 8 11 14 sau 2 3 4 5 10 11 14
- | | |
|---|------------------|
| 8 | 5 |
| 2 | 4 5 8 8 11 14 14 |
| 3 | 4 5 5 10 |
- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
Informatică

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE
(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)

Testul 16

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct. Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.
- Utilizarea unui tip de date care depășește domeniul de valori precizat în enunț este acceptată dacă acest lucru nu afectează corectitudinea în funcționarea programului.

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

1b 2c 3b 4c 5d	5x4p.
----------------	-------

SUBIECTUL al II - lea **(40 de puncte)**

1.	a) Răspuns corect: 2020	6p.	
	b) Pentru răspuns corect	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare dintre cele trei numere conform cerinței (oricare număr de forma $i0pp$ sau $cipp$, unde i este o cifră impară, p este o cifră pară nenulă, iar c o cifră nenulă).
	c) Pentru program corect -declarare variabile -citire date -afișare date -instrucțiuni de decizie (*) -instrucțiune repetitivă -atribuiri -corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 1p. 3p. 2p. 1p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile de decizie este conform cerinței.
	d) Pentru algoritm pseudocod corect -echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*) -corectitudine globală a algoritmului ¹⁾	6p. 5p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o structură repetitivă conform cerinței, principial corectă, dar nu este echivalent cu cel dat. Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă conform cerinței.
2.	Răspuns corect: 5 3 1 1 2 3 4 5	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (primele 3 valori, ultimele 5 valori, rânduri diferite) conform cerinței.
3.	Răspuns corect: 15bac2020	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific al datelor determinate (rezultat al primei instrucțiuni de afișare, litere, respectiv cifre ca rezultat al celei de a doua instrucțiuni de afișare) conform cerinței.

SUBIECTUL al III - lea **(30 de puncte)**

1.	Pentru subprogram corect -antet subprogram (*) -determinare a valorii cerute (**) -returnare rezultat -declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului ¹⁾	10p. 2p. 6p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al antetului (structură, parametru de intrare) conform cerinței. (**) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (divizor prim, putere în descompunerea în factori primi, algoritm principial corect de numărare) conform cerinței.
2.	Pentru program corect -declarare a unei variabile care să memoreze un tablou bidimensional -citire a datelor -construire a tabloului cerut (*) -afișare a datelor în formatul cerut -declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (numere impare, numere pătrate perfecte, ordonare valori pe linii, ordonare valori pe coloane, valori suport, construire în memorie) conform cerinței.

Probă scrisă la informatică

Testul 16

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică

Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

Barem de evaluare și de notare

3.	a) Pentru răspuns corect -coerență a descrierii algoritmului (*) -justificare a elementelor de eficiență	2p. 1p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient. (**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare.
	b) Pentru program corect -operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier -determinare a valorilor cerute (*),(**) -utilizare a unui algoritm eficient (***) -declarare a variabilelor, afișare a datelor, corectitudine globală a programului ¹⁾	8p. 1p. 5p. 1p. 1p.	(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar. O soluție posibilă memorează primul șir într-un tablou și obține rezultatul aplicând algoritmul de interclasare, având în vedere valoarea curentă din primul șir, a, valoarea curentă din al doilea șir, b, precum și ultima valoare selectată, u; valoarea $\min(a,b)$ este selectată dacă are paritatea diferită de u. La fiecare pas, se realizează avansul doar în șirul corespunzător minimumului menționat și se actualizează, după caz, variabila u.

¹⁾ Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.