

Examenul de bacalaureat național 2017
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Varianta 7

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică
matematică-informatică intensiv informatică
Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizați 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).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

SUBIECTUL I (30 de puncte)

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

1. Expresia C/C++ alăturată are valoarea: (4p.) $3+7/4+3$
- a. 1 b. 5.5 c. 7 d. 7.75

2. Se consideră algoritmul alăturat, 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 .

- a) Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele 4, 5, 24, 3, 45. (6p.)

- b) Dacă primul număr citit este 3, scrieți un set de numere distincte care pot fi citite în continuare, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 1. (4p.)

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură **cât timp...execută** cu o structură de tip **pentru...execută**. (6p.)

```
citește n
(număr natural nenul)
k ← 0
i ← 1
cât timp i ≤ n execută
    citește x
    (număr natural nenul)
    y ← 2
    cât timp x > 1 și x % y ≠ 0 execută
        y ← y + 1
    ■
    dacă k < [x/y] atunci
        k ← [x/y]
    ■
    i ← i + 1
    ■
scrie k
```

- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. În declararea alăturată, în câmpurile *s* și *d* ale structurii sunt memorate extremitatea stângă, respectiv dreaptă ale fiecăruia dintre cele 20 de intervale închise. O expresie C/C++ a cărei valoare este extremitatea stângă a primului interval este: **(4p.)**

```
struct interval
{ float s,d;
}v[20];
```

 - a. *v[0].s*
 - b. *s.v[0]*
 - c. *v(0).s*
 - d. *s(0).v*
2. Într-un arbore cu 50 de noduri, numerotate de la 1 la 50, rădăcina este nodul 1, iar tatăl oricărui alt nod *i* al său este nodul numerotat cu $\lfloor i/2 \rfloor$. Lungimea lanțului cu o extremitate în nodul 14 și cealaltă extremitate în nodul 47 este: **(4p.)**
 - a. 5
 - b. 8
 - c. 16
 - d. 33

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

3. Un graf neorientat cu 4 noduri, numerotate de la 1 la 4, este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Scrieți mulțimea nodurilor și mulțimea muchiilor unui subgraf al acestui graf, diferit de el însuși, în care cel puțin un nod să aibă gradul 1 și cel puțin un nod să aibă gradul 2. **(6p.)**

0	1	0	1
1	0	0	1
0	0	0	1
1	1	1	0
4. În secvența alăturată variabilele *n* și *i* sunt de tip întreg, iar variabila *s* permite memorarea unui cuvânt, șir de cel mult 20 de caractere. Cuvintele citite sunt formate din litere mici ale alfabetului englez și sunt separate prin Enter.

```
n=.....;
for(i=1;i<=11;i++)
{ cin>>s; | scanf("%s",s);
.....
}
```

Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila *n* să memoreze numărul de cuvinte citite pentru care subșirul format din ultimele trei caractere ale lor coincide cu șirul **are**, iar acesta **NU** mai apare pe alte poziții în cuvânt.

Exemplu: dacă se citesc cuvintele alăturate, variabila *n* are valoarea 3. **(6p.)**

la
proiectare
se
are
in
vedere
evitarea
deformatiilor
areolare
si
liniare

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural par *n* ($n \in [2, 50]$) și elementele unui tablou bidimensional cu *n* linii și *n* coloane, numere reale, apoi transformă tabloul în memorie, inserând o linie nouă, la mijlocul său, valoarea fiecărui element al acesteia fiind egală cu media aritmetică a elementelor aflate pe coloana corespunzătoare lui în tabloul citit. Tabloul obținut se afișează pe ecran, câte o linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru *n*=4 și tabloul

1.5	0.75	3	1.2	se obține tabloul:	1.5	0.75	3	1.2
2.75	1.25	2.25	1.5		2.75	1.25	2.25	1.5
4.5	1.15	3	4.5		2.25	1	2.5	2.55
0.25	0.85	1.75	3		4.5	1.15	3	4.5
					0.25	0.85	1.75	3

(10p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

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

1. Subprogramul `f` este definit alăturat.
Valoarea lui `f(1234)` este:

(4p.)

```
int f(int n)
{ if (n!=0)
  return (n%2)*(n%10)+f(n/10);
  return 0;
}
```

- a. 0 b. 4 c. 6 d. 10

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

2. Fiind date o mulțime finită și un set de perechi de forma (i, j) , unde i și j sunt elemente ale mulțimii, se numește **șir sortat topologic asociat mulțimii** un șir format din toate elementele mulțimii, astfel încât pentru orice pereche (i, j) dintre cele date, elementul i să se găsească înaintea lui j în șir.
Utilizând metoda backtracking, se generează toate șirurile sortate topologic ale mulțimii $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, având în vedere perechile $(4, 6)$, $(3, 4)$, $(3, 1)$, $(2, 5)$. Primele trei soluții generate sunt, în această ordine: $(2, 3, 1, 4, 5, 6)$, $(2, 3, 1, 4, 6, 5)$, $(2, 3, 1, 5, 4, 6)$. Scrieți cea de a patra și cea de a cincea soluție, în ordinea generării acestora. (6p.)
3. Subprogramul `triplete` are trei parametri, a , b și c , prin care primește câte un număr natural din intervalul $[0, 10^4]$ ($a < b$). Subprogramul afișează pe ecran toate tripletele de numere naturale, x , y și z , soluții ale ecuației $x+y+z=c$, cu proprietatea că $a \leq x \leq y \leq z \leq b$. Fiecare triplet afișat este încadrat între acolade, iar numerele x , y și z sunt afișate în această ordine, separate prin câte o virgulă. Dacă nu există niciun triplet cu proprietatea cerută, se afișează mesajul **nu exista**.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă $a=2$, $b=4$ și $c=8$, se afișează pe ecran tripletele $\{2, 2, 4\}$ $\{2, 3, 3\}$
iar dacă $a=5$, $b=8$, $c=8$ se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. (10p.)
4. Un șir de numere este o **progresie aritmetică de rație r** dacă oricare termen al său, cu excepția primului, se obține din cel care îl precede, prin adunarea la acesta a numărului r .
Exemplu: șirul 12, 14, 16, 18, 20 este o progresie de rație 2.
Fișierul `bac.in` conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0, 10^3]$, separate prin câte un spațiu.
Se cere să se verifice dacă există un număr natural r , astfel încât toate numerele **distincte** din șir să poată fi rearanjate, pentru a forma o progresie aritmetică de rație r . Se afișează pe ecran numărul r , sau mesajul **NU**, dacă nu există un astfel de număr. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele
180 30 80 280 130 330 230 30 30 330 80
se afișează pe ecran
50
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. (8p.)

Examenul de bacalaureat național 2017
Proba E. d)
Informatică

Barem de evaluare și de notare
(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)

Varianta 7

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică

matematică-informatică intensiv informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea 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.
- Se vor lua în considerare atât implementările concepute pentru compilatoare pe 16 biți, cât și cele pentru compilatoare pe 32 de biți.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

1.	c	4p.	
2.	a) Răspuns corect: 15	6p.	
	b) Pentru răspuns corect	4p.	Se acordă punctajul pentru oricare set de trei numere prime distincte sau de două numere prime distincte și valoarea 1.
	c) 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.
	d) Pentru program corect -declarare a tuturor variabilelor -citire corectă -instrucțiune de decizie corectă -instrucțiuni repetitive corecte (*) -atribuiri corecte -afișare a datelor -corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 2p. 3p. 1p. 1p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile repetitive este conform cerinței.

SUBIECTUL al II - lea

(30 de puncte)

1.	a	4p.	
2.	b	4p.	
3.	Pentru rezolvare corectă -mulțime a nodurilor, conform cerinței (*) -mulțime a muchiilor, conform cerinței (**)	6p. 3p. 3p.	(*) Se acordă numai 1p. dacă s-a precizat mulțimea nodurilor unui subgraf, dar acesta nu este conform cerinței. (**) Se acordă numai 1p. dacă s-a precizat mulțimea muchiilor subgrafului, dar acesta nu este conform cerinței.

Probă scrisă la informatică

Varianta 7

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică, matematică-informatică intensiv informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

Barem de evaluare și de notare

4. Pentru răspuns corect -expresie de inițializare a contorului -expresie de incrementare a contorului -expresie de identificare a unui cuvânt conform cerinței (*) -corectitudine globală a secvenței ¹⁾	6p. 1p. 1p. 3p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect conform cerinței (căutare a unui subșir, poziție a subșirului, frecvență a subșirului).
5. Pentru program corect -declarare a variabilei de tip tablou de numere reale -citire a tabloului -modificare a tabloului (*) -afișare a datelor în formatul cerut (**) -declarare și citire a variabilelor simple, corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 5p. 2p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect (algoritm principal corect de calcul al unei medii, elemente suport pentru determinarea valorii unui element inserat, inserare a unei linii, plasare în tablou a mediilor calculate, transformare în memorie) conform cerinței. (**) Se acordă numai 1p. dacă s-au afișat datele, dar numărul de elemente afișate sau formatul de afișare nu este conform cerinței.

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

1.	b	4p.	
2.	Răspuns corect: (2,3,4,1,5,6) (2,3,4,1,6,5)	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (conținut prima soluție scrisă, conținut a doua soluție scrisă, ordinea soluțiilor).
3.	Pentru subprogram corect -structură antet principal corectă -declarare corectă a parametrilor -determinare a tripletelor cerute (*) -afișare a datelor în formatul cerut (**) -tratare a cazului nu exista -declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 3p. 3p. 1p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă un singur aspect (soluții ale ecuației, valori din intervalul [a,b]) este conform cerinței. (**) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect (încadrare între acolade, separare prin virgulă, ordine valori în cadrul tripletului) conform cerinței.
4.	a) Pentru răspuns corect -coerență a descrierii algoritmului (*) -justificare a unor elemente de eficiență conform cerinței	2p. 1p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.
	b) Pentru program corect -operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier -determinare a rației și verificare a proprietății cerute (*, **) -utilizare a unui algoritm eficient (***) -afișare a datelor, corectitudine globală a programului ¹⁾	8p. 1p. 5p. 1p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență. (**) Se acordă numai 3p. pentru algoritm principal corect, dar care nu conduce la rezultatul cerut pentru toate cazurile. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar (de complexitate O(n)). O soluție posibilă citește datele din fișier și, pe măsura citirii, marchează cu 1, într-un vector caracteristic, termenii șirului; se determină valoarea r ca numărul de valori nule din vectorul caracteristic aflate între primele două elemente egale cu 1 ale acestuia, apoi se parcurge vectorul și se verifică dacă între oricare două elemente succesive egale cu 1 există r valori nule. Rația progresiei este r+1.

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