

Examenul de bacalaureat național 2018
Proba E. d)
Informatic
Limbajul C/C++

Varianta 9

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.

✓ Încălzirea 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, scrie în pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabila x este de tip întreg. Indica expresie care are valoarea 1 dacă x este mai mic decât 3 sau mai mare decât 10, și numai dacă expresia C/C++ alăturată are valoarea 1. **(4p.)**

a. $!(x < 3 \ \&\& \ x < 10)$

b. $x >= 3 \ \&\& \ !(x >= 10)$

c. $!(x < 3 \ || \ x <= 10)$

d. $!(x > 3) \ || \ !(x <= 10)$

2. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod

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

- a) Scrie în valoare afișată dacă se citește, în această ordine, numerele 5, 3, 9, 206, 200, 80, 24. **(6p.)**

- b) Dacă pentru variabila n se citește numărul 4, iar pentru variabila a se citește numărul 2, scrie în un set de numere distincte din intervalul $[10, 99]$ care pot fi citite în continuare astfel încât, la următoarea execuție a algoritmului, să se afișeze valoarea 4. **(4p.)**

- c) Scrie în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură de tip **while...execut** cu o structură de tip **for...execut**. **(6p.)**

- d) Scrie în programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește n, a  
    (numere naturale nenule)  
nr ← 0  
i ← 1  
cîț timp în execut  
    citește b  
    (număr natural nenul)  
c ← 0  
cîț timp b%2=0 execut  
    b ← [b/2]  
    a ← a+1  
dac c=a atunci  
    nr ← nr+1  
i ← i+1  
scrie nr
```

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

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

1. Un arbore cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, este reprezentat prin vectorul de înălțimi (3, 3, 0, 5, 2, 5, 2, 5, 8). Descendenții direcți ai nodului cu etichetă: **(4p.)**
 - a. 2 7 b. 2 8 c. 3 3 0 d. 4 6 8
2. Numărul de noduri ale unui graf neorientat fără cicluri, cu 26 de muchii și 12 componente conexe este: **(4p.)**
 - a. 18 b. 28 c. 38 d. 48

Scrie i pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Variabila `d`, declarată alăturat, memorează în câmpul struct divizor cel mai mic divizor, strict mai mare decât al numărului natural din intervalul $[2, 10^2]$, memorat în câmpul `d`:

```
struct divizor { int nr, mic; } d;
```

 Scrie i o secvență de instrucțiuni în urma executării, pentru numărul memorat în câmpul `nr` al variabilei `d`, se afișează pe ecran mesajul `prim`, dacă numărul este prim, mesajul `patrat` dacă numărul este pătratul unui număr prim, sau două numere naturale, separate printr-un spațiu, reprezentând cel mai mic și cel mai mare dintre divizorii proprii pozitivi ai său. Divizorii proprii pozitivi ai unui număr sunt divizori pozitivi diferiți de 1 și de el însuși.
Exemplu: dacă în câmpul `nr` se memorează numărul 12, iar în câmpul `mic` se memorează numărul 2, se afișează pe ecran
 2 6
 iar dacă în câmpul `nr` se memorează numărul 9, iar în câmpul `mic` se memorează numărul 3, se afișează pe ecran mesajul
 patrat **(6p.)**
4. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu 9 linii și 9 coloane, numerotate de la 1 la 9, având toate elementele nule.
 Fără a utiliza alte variabile, scrie i secvența de instrucțiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât în urma executării secvenței obținute, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=1; i<=9; i++)
    for(j=1; j<=9; j++)
        .....
```

1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	2	2	2	2	2	2	2	2
1	2	3	3	3	3	3	3	3
1	2	3	4	4	4	4	4	4
1	2	3	4	5	5	5	5	5
1	2	3	4	5	6	6	6	6
1	2	3	4	5	6	7	7	7
1	2	3	4	5	6	7	8	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9

(6p.)
5. Un text are cel mult 100 de caractere și este format din cuvinte, numere naturale și spații. Cuvintele sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Cuvintele și numerele sunt separate prin câte un spațiu ca în exemplul de mai jos.
 Scrie i un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul menționat mai sus și afișează pe ecran numărul din text care începe cu cea mai mare cifră în exemplul de mai jos. Dacă există mai multe astfel de numere, se afișează doar unul dintre acestea, iar dacă textul nu conține niciun număr, se afișează pe ecran mesajul `nu exista`.
Exemplu: pentru textul
 am 190 de nuci si 70 de castane
 se afișează
 70 **(10p.)**

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

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

1. Subprogramele `f1` și `f2` sunt definite mai jos.

```
int f1 (int x, int y)
{ if(x%2!=0 || y%2!=0) return 1;
  else return 2*f1(x/2,y/2);
}
```

```
int f2 (int x, int y)
{ if (x==y) return x;
  else
    if(x>y) return f2(x-y,y);
    else return f2(x, y-x);
}
```

Cel mai mare divizor comun al lui 30 și 50 se obține în urma apelului:

(4p.)

- a. `f1(30,50)` b. `f2(30,50)` c. `f1(30/2,50)` d. `f2(30/2,50)`

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

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma cutii cu bomboane de tipuri distincte din mulțimea {fondante, caramele, dropsuri, acadele}. Într-o cutie sunt cel puțin două tipuri de bomboane, dar nu pot fi dropsuri și acadele simultan. Două cutii sunt distincte dacă ele conțin cel puțin un tip diferit de bomboane. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine, (fondante, caramele), (fondante, caramele, dropsuri), (fondante, caramele, acadele), (fondante, dropsuri). Scrieți a cincea și a șasea soluție, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Un număr natural este numit **echilibrat** dacă suma cifrelor sale de pe poziții pare este un număr par, iar suma cifrelor sale de pe poziții impare este un număr impar. Pozițiile cifrelor sunt numerotate de la dreapta la stânga, astfel încât primul este pe poziția 0, cifra zecilor este pe poziția 1 ș.a.m.d.

Subprogramul `echilibrat` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natural (`n ∈ [10, 109]`). Subprogramul returnează valoarea 1 dacă `n` este echilibrat sau valoarea 0 în caz contrar.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă `n=25163912`, subprogramul returnează valoarea 1, iar dacă `n=11211`, subprogramul returnează valoarea 0. **(10p.)**

4. Numim **secvență încadrată** a unui șir de numere naturale un subșir al acestuia, format din termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, subșir care începe și se termină cu aceeași valoare. Lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel puțin două și cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0, 9]$. Numerele sunt separate prin câte un spațiu și există cel puțin doi termeni egali.

Se cere să se determine secvențele încadrate din acest șir care au lungime maximă și să se afișeze pe prima linie a ecranului lungimea maximă determinată, iar pe următoarea linie, pentru fiecare astfel de secvență, valoarea primului său termen. Numerele de pe a doua linie sunt afișate în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spațiu.

Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul `bac.txt` conține numerele

3 1 5 2 4 5 5 2 5 9 5 7 4 6 8 0 8

atunci pe ecran se afișează valorile:

9

4 5

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

Examenul de bacalaureat național 2018
Proba E. d)
Informatic

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

Varianța 9

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 funcționării programului.
- ✓ Se vor lua în considerare atâtea implementări concepute pentru compilatoare pe 16 biți, câteva pentru compilatoare pe 32 de biți.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

1.	d	4p.	
2.	a) R spuns corect: 2	6p.	
	b) Pentru r spuns corect	4p.	Se acordă câte 1p. pentru fiecare dintre cele patru numere din intervalul cerut, valori de forma $4k$, unde k este număr impar.
	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 de tipul indicat, principal corect, dar nu este echivalent cu cel dat. Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă conform cerinței.
	d) Pentru program corect -declarație a tuturor variabilelor -citire conform cerinței -afișare conform cerinței -instrucțiuni de decizie conform cerinței -instrucțiuni repetitive conform cerinței (*) -atribuiri conform cerinței -corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 1p. 2p. 3p. 1p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiuni este corectă.

SUBIECTUL al II - lea

(30 de puncte)

1.	d	4p.	
2.	c	4p.	
3.	Pentru rezolvare corectă -acces la câmpul unei înregistrări -determinare și afișare a divizorului cerut -tratament a cazului prim -tratament a cazului patrat -corectitudine globală a secvenței ¹⁾	6p. 1p. 2p. 1p. 1p. 1p.	

Probă scrisă la informatică

Varianța 9

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 rezolvare corect	6p.	Se acordă câte 2p. pentru atribuirea valorilor indicate elementelor din fiecare zonă specifică a tabloului (diagonala principală, subdiagonala principală, deasupra diagonalei principale).
5. Pentru program corect -declaraire a unei variabile care să memoreze un șir de caractere -citire a șirului -determinare a numărului cerut (*) -afișare date în tratarea cazului nu există -declaraire variabile simple, corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (identificare cuvântului din șir, comparare numere în funcție de prima cifră /lexicografic, algoritm principal corect de determinare a unei valori maxime).

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

1. b	4p.	
2. Răspuns corect: (fondante, acadele) (caramelle, dropsuri)	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (prima soluție scrisă, a doua soluție scrisă, ordinea soluțiilor)
3. Pentru subprogram corect -structură antet principală corectă pentru un subprogram de tipul cerut -declaraire a parametrului -verificare a proprietății cerute (*) -returnare a rezultatului -declaraire a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (identificare a unei cifre a unui număr, identificare a poziției unei cifre, algoritm principal corect pentru determinarea unei sume, cifre suport pentru cele două sume, paritate poziții, paritate sume).
4. a) Pentru răspuns corect -coerență explicării metodei (*) -justificare a unor elemente de eficiență, conform cerinței	2p. 1p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă metoda aleasă nu este eficientă.
b) Pentru program corect -operații cu fișiere: declaraire, pregătire în vederea citirii, citire fișier -determinare a valorilor cerute (*, **) -utilizare a unui algoritm eficient (***) -afișare a datelor conform cerinței, declaraire a tuturor variabilelor, 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. dacă algoritmul este principal corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar. O soluție posibilă utilizează doi vectori de apariții, p_i și u_i , în care pentru fiecare valoare citită din fișier se actualizează p_i , prima poziție pe care este întâlnită valoarea i , respectiv u_i , ultima poziție pe care este întâlnită valoarea i . Numerele cerute corespund valorilor i pentru care $u_i - p_i$ are valoare maximă.

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