

Examenul de bacalaureat național 2016
Proba E. d)
Informatică
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.
- 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. Variabilele **x** și **y** sunt de tip real. Expresia C/C++ alăturată este echivalentă cu expresia: **(4p.)** **!(x>0 && y>0)**

a. **x<=0 || y<=0**

b. **x<=0 && y<=0**

c. **x>0 || y>0**

d. **!(x>0) && !(y>0)**

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 valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 12. **(6p.)**

- b) Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată să fie 16. **(4p.)**

```
citește n
(număr natural nenul)
p ← 0
pentru i ← 1, n execută
    m ← i
    cât timp m%2=0 execută
        m ← [m/2]
    dacă m=1 atunci
        p ← i
scrie p
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

- 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 declarația alăturată, câmpurile x și y ale înregistrării reprezintă numărătorul, respectiv numitorul unei fracții. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă fracția memorată în variabila f are valoarea 1. **(4p.)**
- ```
struct fractie {
 int x,y;
} f;
```
- a.  $(int\ x).f==(int\ y).f$                       b.  $x.f.fractie==y.f.fractie$   
c.  $f.x==f.y$                                       d.  $x.y==y.x$
2. Matricea de adiacență a unui graf neorientat cu 7 noduri are 10 elemente nenule. Numărul maxim de componente conexe ale grafului este: **(4p.)**
- a. 2                      b. 3                      c. 4                      d. 5

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

3. În secvența de instrucțiuni de mai jos variabilele  $s1$  și  $s2$  memorează câte un șir cu cel mult 20 de caractere. Scrieți ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței.
- ```
strcpy(s1,"bacalaureat");  
cout<<strlen(s1); | printf("%d",strlen(s1));  
strcpy(s2,s1+5); s2[3]='\0';  
cout<<s2; | printf("%s",s2);
```
- (6p.)**
4. Într-un graf orientat cu 7 vârfuri, numerotate de la 1 la 7, pentru oricare două vârfuri ale sale i și j există arcul (i,j) fie dacă j este divizor al lui i ($i \neq j$), fie dacă i și j au aceeași paritate, iar $i < j$. Enumerați vârfurile pentru care gradul interior este mai mare sau egal cu cel exterior. **(6p.)**
5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul $[3, 10^2]$, în această ordine: n și m , apoi elementele unui tablou bidimensional cu n linii și m coloane, iar la final un număr x .

Programul afișează pe ecran mesajul **DA**, dacă există cel puțin un element egal cu x aflat pe conturul tabloului (format din prima linie, ultima linie, prima coloană și ultima coloană), sau mesajul **NU** în caz contrar.

Exemplu: pentru $n=4$, $m=5$, tabloul alăturat și $x=12$, se afișează pe ecran mesajul **DA**. **(10p.)**

12	5	12	11	4
3	20	10	20	12
4	5	30	12	6
8	13	7	12	14

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 n)
{ if(n==0) return 1;
  else return n*f1(n-1);
}
```

```
int f2(int n)
{ if(n!=1) return n*f2(n-1);
  else return 0;
}
```

La apel, pentru parametrul `n=5`, returnează valoarea 120:

(4p.)

- a. atât `f1`, cât și `f2` b. numai `f1` c. numai `f2` d. nici `f1`, nici `f2`

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

2. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică toate șirurile de 5 litere distincte din mulțimea {C, A, R, T, E}, astfel încât în fiecare șir litera T precede litera A. Primele trei soluții generate sunt, în această ordine: CERTA, CETAR, CETRA. Scrieți cea de a patra și cea de a cincea soluție, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Subprogramul `duplicare` are doi parametri:

- `n`, prin care primește un număr natural ($n \in [1, 10^4]$);
- `d`, prin care furnizează numărul obținut prin duplicarea fiecărei cifre pare a lui `n` sau -1 dacă acesta nu are nicio cifră pară.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă `n=2380`, după apel `d=2238800`.

(10p.)

4. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale distincte din intervalul $[0, 10^9]$. Numerele din șir sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se determine cei mai mari doi termeni pari din șir care sunt precedați de doar trei termeni impari. Termenii determinați se afișează pe ecran, în ordine strict crescătoare, separați printr-un spațiu, iar dacă în șir nu există doi astfel de termeni, se afișează pe ecran mesajul **Nu exista**.

Pentru determinarea termenilor ceruți se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul conține numerele

4 3 5 312 27 30 14 212 11 15 17 400

se afișează pe ecran numerele

30 212

(4 este precedat de 0 numere impare, 312 este precedat de 2 numere impare, 30, 14 și 212 sunt precedate de 3 numere impare, iar 400 este precedat de 6 numere impare; dintre numerele 30, 14 și 212 cele mai mari sunt 30 și 212).

- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**

- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

Examenul de bacalaureat național 2016
Proba E. d)
Informatică

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

Varianta 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 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.	a	4p.	
2.	a) Răspuns corect: 8	6p.	
	b) Răspuns corect: 16 31	4p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare valoare menționată corect.
	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, 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 variabile -citire date -afișare date -instrucțiune de decizie conform cerinței -instrucțiuni repetitive conform cerinței (*) -atribuiri corecte -corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 1p. 2p. 3p. 1p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiuni este conform cerinței.

SUBIECTUL al II - lea

(30 de puncte)

1.	c	4p.	
2.	c	4p.	

3.	Pentru răspuns corect -rezultat al primei instrucțiuni de afișare (*) -rezultat al celei de a doua instrucțiuni de afișare	6p. 3p. 3p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă numărul 11 este scris singur pe linie.
4.	Răspuns corect: 1 5 7	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare vârf enumerat conform cerinței.
5.	Pentru program corect -declarare a unei variabile de tip tablou bidimensional -citire a elementelor tabloului -verificare a proprietății cerute (*) -afișare a mesajului conform cerinței -declarare variabile simple, citire valori variabile simple, corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (algoritm principal corect de verificare a unei proprietăți, linii suport, coloane suport).

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

1.	b	4p.	
2.	Răspuns corect: CRETĂ CRTAE	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 principal corectă -declarare corectă a parametrilor -determinare a numărului cerut (*) -declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului ¹⁾	10p. 1p. 2x1p. 6p. 1p.	(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (duplicare a unei cifre, cifre suport, tratare caz -1).
4.	a) Pentru răspuns corect -coerență a descrierii metodei (*) -justificare a unor elemente de eficiență	4p. 2p. 2x1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă metoda aleasă nu este eficientă.
	b) Pentru program corect -operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier -determinare și afișare a valorilor cerute (*, **) -tratare a cazului Nu exista -utilizare a unui algoritm eficient (***)	6p. 1p. 3p. 1p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență. (**) Se acordă numai 2p. pentru un algoritm principal corect, dar care nu conduce la rezultatul cerut. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar (de complexitate $O(n)$), care utilizează eficient memoria. O soluție posibilă parcurge fișierul până când s-au întâlnit 3 termeni impari. Se parcurge apoi fișierul în continuare până la final sau până când se întâlnește un nou termen impar, memorând pe parcurs cele mai mari două valori pare.

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