

Examenul de bacalaureat național 2015
Proba E. d)
Informatică
Limbajul C/C++

Varianta 9

Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

- 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. Variabila întregă **x** memorează un număr natural cu cel puțin patru cifre nenule distincte. Expresia C/C++ a cărei valoare este egală cu cifra sutelor acestui număr este: **(4p.)**
- a. **x/100** b. **x%100** c. **(x/10)%10** d. **(x/100)%10**

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 întregă a numărului real **c**.

- a) Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele 7 și 2. **(6p.)**
- b) Dacă pentru variabila **k** se citește numărul 5, scrieți cea mai mică și cea mai mare valoare care pot fi citite pentru variabila **n** astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată să fie 3. **(4p.)**
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de tip **pentru...execută**. **(6p.)**
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește n, k
    (numere naturale, k>1)
pm←0
i←1
┌cât timp i≤n execută
│  x←i
│  p←0
│  ┌cât timp x%k=0 execută
│  │  x←[x/k]
│  │  p←p+1
│  └─┘
│  ┌dacă p>pm atunci
│  │  pm←p
│  └─┘
│  i←i+1
└─┘
scrie pm
```

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

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

1. Variabila x este de tip real și memorează un număr real pozitiv. O instrucțiune C/C++ **incorectă** din punct de vedere sintactic este: **(4p.)**
- a. `x=sqrt(x);`
 - b. `x=sqrt(sqrt(16));`
 - c. `cin>>sqrt(4); | scanf("%f",&sqrt(4));`
 - d. `cout<<sqrt(4)+1; | printf("%f",sqrt(4)+1);`
2. În secvențele de mai jos, notate cu **S1** și **S2**, toate variabilele sunt de tip întreg.
- | | |
|--|---|
| <pre>//secventa S1 while(x!=y) if(x>y) x=x-y; else y=y-x;</pre> | <pre>//secventa S2 while(y!=0) { x=x*y; z=y; y=x; }</pre> |
|--|---|
- Variabila x memorează cel mai mare divizor comun al celor două numere naturale nenule, memorate inițial în variabilele x și y , în urma executării: **(4p.)**
- a. numai a secvenței **S1**
 - b. numai a secvenței **S2**
 - c. atât a secvenței **S1** cât și a lui **S2**
 - d. niciuneia dintre cele două secvențe

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

3. Variabila reală p memorează prețul unei cărți. Scrieți o instrucțiune C/C++ prin care se actualizează valoarea acestei variabile, astfel încât să reprezinte prețul cărții respective majorat cu 50%. **(6p.)**
4. Șirul lui Fibonacci (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21,...) se definește astfel:
 $f_1=1$, $f_2=1$ și $f_i=f_{i-1}+f_{i-2}$ pentru orice număr natural i , $i \geq 3$.
Se citește un număr natural nenul, n , și se cere să se scrie valoarea celui de al n -lea termen impar al șirului lui Fibonacci.
Exemplu: dacă $n=6$, atunci se scrie numărul 21.
- a) Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată. **(10p.)**
 - b) Precizați rolul tuturor variabilelor care au intervenit în algoritmul realizat la punctul a) și indicați datele de intrare, respectiv datele de ieșire ale problemei enunțate. **(6p.)**

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

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

1. 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 (.....) cout<<6-j<<" "; | printf("%d ", 6-j);  
    else cout<<6-i<<" "; | printf("%d ", 6-i);  
    cout<<endl; | printf("\n");  
}
```

```
5 4 3 2 1  
4 4 3 2 1  
3 3 3 2 1  
2 2 2 2 1  
1 1 1 1 1
```

(4p.)

- a. $i < j$ b. $i > j$ c. $i + j < 5$ d. $i + j > 5$

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

2. Se consideră tablourile unidimensionale $A = (1, 2, 7, 10, 16)$ și $B = (15, 10, 9, 8, 3)$. Scrieți elementele tabloului C , în ordinea în care ele apar în tablou, astfel încât acesta să fie obținut prin interclasarea descrescătoare a elementelor din A și B . (6p.)

3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, n ($n \in [2, 20]$), apoi cele n elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul $[0, 10^9]$. Programul determină transformarea în memorie a tabloului, permutând circular elementele acestuia, de la stânga spre dreapta, cu o poziție, ca în exemplu. Elementele tabloului astfel obținut se afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru $n=4$ și tabloul $(1, 1, 3, 2)$ se obține tabloul $(2, 1, 1, 3)$. (10p.)

4. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult un milion de numere naturale din intervalul $[0, 10^2]$, separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA**, dacă există cel puțin o pereche formată din termeni ai șirului aflat în fișier, x și y ($y - x \geq 2$), astfel încât să nu existe niciun termen al șirului care să aparțină intervalului (x, y) . Dacă nu există nicio astfel de pereche, se afișează pe ecran mesajul **NU**. Pentru verificarea proprietății cerute, utilizați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul conține numerele

5 9 0 8 10 11 12 13 15 14 6 7 40 10 0 0 5 41 95 7

atunci pe ecran se afișează mesajul

DA

deoarece intervalele $(0, 5)$, $(15, 40)$ sau $(41, 95)$ au proprietatea cerută.

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

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

Examenul de bacalaureat național 2015
Proba E. d)
Informatică

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

Varianta 9

Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

- **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.	d	4p.	
2.	a) Răspuns corect: 2	6p.	
	b) Răspuns corect: 125, 624	4p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare valoare conform cerinței.
	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 a tuturor variabilelor -citire corectă -afișare corectă -instrucțiune de decizie corectă -instrucțiuni repetitive corecte (*) -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 corectă.

SUBIECTUL al II - lea

(30 de puncte)

1.	c	4p.	
2.	a	4p.	
3.	Pentru rezolvare corectă	6p.	Se acordă numai 3p. dacă expresia realizează calculul cerut, dar instrucțiunea de atribuire nu este conform cerinței.

4.	a)	Pentru rezolvare corectă -citire a datelor -determinare a numărului cerut (*) -scriere principial corectă a structurilor de control (**) -scriere a rezultatului	10p. 1p. 6p. 2p. 1p.	(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (termen al șirului, termen impar, număr de ordine - inclusiv cazul în care $n < 3$). (**) Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională.
	b)	Pentru răspuns corect -precizare a rolului variabilelor utilizate (*) -indicare a datelor de intrare -indicare a datelor de ieșire	6p. 2p. 2p. 2p.	(*) Se acordă numai 1p. dacă s-au identificat doar o parte dintre variabilele utilizate sau dacă nu pentru toate variabilele este corect precizat rolul acestora.

SUBIECTUL al III – lea

(30 de puncte)

1.	a		4p.	
2.		Răspuns corect: (16, 15, 10, 10, 9, 8, 7, 3, 2, 1)	6p.	Se acordă câte 3p. pentru fiecare aspect al cerinței (elemente suport, ordine).
3.		Pentru program corect -declarare a variabilei de tip tablou -citire a elementelor tabloului -memorare a valorilor elementelor conform cerinței (*) -afișare a datelor conform cerinței -declarare și citire a variabilelor simple, corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (deplasare de la stânga spre dreapta a unor elemente ale tabloului, mutare a ultimului element al tabloului pe prima poziție a acestuia, obținere conform cerinței a tuturor elementelor tabloului).
4.	a)	Pentru răspuns corect -coerență a explicării metodei (*) -justificare a unor elemente de eficiență	4p. 2p. 2p.	(*) 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 -verificare a proprietății indicate (*, **) -afișare a mesajului cerut -utilizare a unui algoritm eficient (***)	6p. 1p. 3p. 1p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență. (**) Se acordă câte 1p. pentru fiecare condiție impusă unei perechi x, y ($y - x \geq 2$, interval (x, y) care să nu conțină niciun termen al șirului, algoritm principial corect de verificare a unei proprietăți). (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar (de complexitate $O(n)$). O soluție posibilă utilizează un vector de apariții (în care v_i este 1 dacă valoarea i apare în șir sau 0 altfel) actualizat pe măsura citirii datelor din fișier. Vectorul de apariții este parcurs cel mult o dată, după completarea sa, memorându-se la fiecare pas ultimii doi indici i și j ($i < j$) cu proprietatea că valorile v_i și v_j sunt nenule și $j - i \geq 2$. Dacă există doi astfel de indici, mesajul afișat este DA.

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