

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

MODEL

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. Valoarea expresiei `c/c++` alăturate este: (4p.) | $5 \cdot 9 / 2 \cdot 3$
- a. 7 b. 7.5 c. 66 d. 67.5

2. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y și cu $[z]$ partea întregă a numărului real z .

- a) Scrieți numărul afișat dacă se citește valoarea 216553. (6p.)
- b) Scrieți două numere de trei cifre care pot fi citite, astfel încât în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valoarea 1. (4p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește n
  (număr natural nenul)
m ← 0
p ← 1
cât timp n ≥ 10 execută
  c1 ← n % 10
  n ← [n/10]
  c2 ← n % 10
  dacă c1 ≠ c2 atunci
    dacă c1 > c2 atunci
      m ← m + (c1 - c2) * p
    altfel
      m ← m + (c2 - c1) * p
  p ← p * 10
scrie m
```

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

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

1. Indicați cel mai mic număr de două cifre pe care îl poate memora variabila întreagă x , astfel încât expresia $C/C++$ alăturată să aibă valoarea 1. (4p.)

```
sqrt(x/10+x%10)==4
```

- a. 16 b. 79 c. 88 d. 97

2. În secvența alăturată toate variabilele sunt întregi, iar $m > n$. Expresia care poate înlocui punctele de suspensie, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila r să memoreze diferența $m-n$ este:

(4p.)

```
r=0;  
x=n;  
y=m;  
do  
{ x=x+1;  
  y=y-1;  
  r=r+1;  
}while(x<y);  
r=.....;  
if(x!=y)r=r-1;
```

- a. $r/2$ b. $r-2$ c. $r+2$ d. $r*2$

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

3. Variabila s este de tip `char` și memorează o literă mică a alfabetului englez. Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran litera care o precede imediat în alfabetul englez pe cea memorată în variabila s , dacă aceasta este o consoană din mulțimea $\{n,z,w\}$, sau litera care o urmează imediat în alfabetul englez pe aceasta în caz contrar.

Exemplu: dacă s memorează litera z se afișează y , iar dacă s memorează litera a se afișează b . (6p.)

4. Un număr natural nenul se numește **subperfect** dacă este strict mai mic decât suma divizorilor săi proprii (divizori naturali diferiți de 1 și de el însuși).

Exemplu: 12 este număr subperfect pentru că $12 < 2+3+4+6$.

Se citesc două numere naturale a și b ($2 \leq a < b \leq 10^9$) și se cere să se afișeze, separate prin câte un spațiu, în ordine descrescătoare, toate numerele subperfecte din intervalul $[a, b]$. Dacă în interval nu există astfel de numere, se afișează mesajul **nu exista**.

Exemplu: pentru $a=10$ și $b=20$ se afișează: 20 18 12

a) Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată. (10p.)

b) Menționați 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. Se consideră două tablouri unidimensionale **A** și **B**. Știind că **A** = (2, 10, 16, 20, 21), iar în urma interclasării tablourilor **A** și **B** în ordine crescătoare se obține tabloul cu elementele (1, 2, 8, 10, 16, 16, 17, 20, 21, 49), atunci tabloul **B** poate fi: (4p.)
- a. (49, 17, 8, 1) b. (49, 17, 16, 8, 1) c. (49, 20, 16, 8, 1) d. (49, 21, 16, 17, 1)

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

2. În secvența alăturată toate variabilele sunt de tip întreg, iar numerele citite sunt naturale. Scrieți secvența înlocuind punctele de suspensie, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei **ok** să fie 1 dacă toate valorile citite au fost strict mai mari decât 2015, sau 0 altfel. (6p.)
- ```
ok=.....;
for (i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x; | scanf("%d",&x);
.....
}
```
3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** ( $2 < n < 50$ ) și construiește în memorie un tablou unidimensional, astfel încât parcurgându-l de la stânga la dreapta să se obțină șirul primelor **n** numere naturale, impare, care **NU** sunt divizibile cu 3, ordonat strict descrescător. Programul afișează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu. (10p.)
- Exemplu:** pentru **n=7**, se obține tabloul (19, 17, 13, 11, 7, 5, 1).
4. Fișierul **bac.txt** conține pe prima linie un număr natural, **n** ( $1 \leq n \leq 10^6$ ), iar pe a doua linie cel mult 1000000 de numere naturale de forma  $2^p$  ( $0 \leq p \leq 9$ ), separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran numărul care ar apărea pe poziția **n** în șirul ordonat strict descrescător obținut din toate numerele **distincte** aflate pe a doua linie a fișierului. Dacă șirul are mai puțin de **n** termeni distincți, se afișează pe ecran mesajul **Nu exista**. Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare. (4p.)
- Exemplu:** dacă fișierul **bac.txt** conține numerele
- ```
3
16 32 1 64 128 32 128 32 32
```
- atunci pe ecran se afișează valoarea
- ```
32
```
- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. (6p.)
- b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. (6p.)