

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

SIMULARE

*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. Valoarea expresiei C/C++ alăturate este: (4p.) | 2018/3/22
- a. 30 b. 30.5758 c. 14784 d. 14798.7

2. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

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

- a) Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul 9. (6p.)
- b) Scrieți cel mai mic număr natural care poate fi citit astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze o singură dată simbolul *. (4p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat 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
(număr natural)
x ← 1
cât timp x ≤ [n/3] execută
  y ← x + 1
  cât timp y ≤ [n/3] execută
    z ← n - x - y
    dacă z % 2 = x % 2 atunci
      scrie x, y, z, '*'
    y ← y + 1
  x ← x + 1
scrie '#'
```

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 matricea de adiacență a unui graf orientat cu 4 vârfuri, numerotate de la 1 la 4, căruia îi poate aparține drumul 1, 3, 4, 3, 2. **(4p.)**
- a. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
2. Într-un arbore fiecare nod are cel mult 3 fii. Dacă 10 dintre nodurile sale au gradul egal cu 1, atunci numărul maxim de noduri cu gradul egal cu 4 este: **(4p.)**
- a. 3 b. 4 c. 5 d. 7

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

3. Pentru o stație meteo se memorează, în variabila `m`, următoarele informații: luna și anul în care au fost făcute măsurători, precum și temperaturile medii înregistrate în 15 dintre zilele lunii respective.
Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori luna (un număr natural din intervalul $[1,12]$) și anul în care au fost măsurate temperaturi (număr natural), respectiv prima temperatură medie înregistrată (un număr real), scrieți definiția unei structuri cu eticheta `meteo`, care permite memorarea informațiilor precizate, și declarați corespunzător variabila `m`.

`m.luna`

`m.an`

`m.temperatura[0]`

(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 0 la 8, având inițial toate elementele nule.
Scrieți 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=0;i<9;i++)`

`for(j=0;j<9;j++)`

1	1	1	1	1	1	1	1	8	8
1	1	1	1	1	1	8	8	8	8
1	1	1	1	1	8	8	8	8	1
1	1	1	1	8	8	8	8	1	1
1	1	1	8	8	8	8	1	1	1
1	1	8	8	8	1	1	1	1	1
1	8	8	8	1	1	1	1	1	1
8	8	8	1	1	1	1	1	1	1
8	8	1	1	1	1	1	1	1	1

(6p.)

5. O pereche de cuvinte, unul cu număr par de litere, iar celălalt cu număr impar de litere, se numește **descentrată** dacă se poate obține cuvântul cu număr par de litere din celălalt, prin duplicarea caracterului din mijlocul acestuia.

Exemplu: perechile `crezi` și `creezi`, respectiv `a` și `aa` sunt descentrate.

Un text are cel mult 100 de caractere, iar cuvintele sale sunt formate din litere mici ale alfabetului englez și sunt separate prin câte un spațiu.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul precizat mai sus și afișează pe ecran mesajul `DA`, dacă acesta conține cel puțin o pereche descentrată, sau mesajul `NU` în caz contrar.

Exemplu: dacă textul citit este

`crezi ca poti sa creezi ceva original`

se afișează pe ecran mesajul

`DA`

(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 alături. Valoarea `f(2203,2018)` este: (4p.)

```
int f(int x, int y)
{
    if(x*y==0) return 0;
    if(x%2==y%2) return 1+10*f(x/10,y/10);
    return 10*f(x/10,y/10);
}
```

- a. 1100 b. 11 c. 2 d. 0

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

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma șiraguri de câte 4 mărgelile de culori distincte din mulțimea {roșu, albastru, roz, portocaliu, verde}, astfel încât în fiecare șirag nu pot fi pe poziții alăturate mărgelile roșii și albastre. Două șiraguri sunt distincte dacă au cel puțin o mărgea de culoare diferită sau dacă ordinea culorilor mărgelilor este diferită.

Primele cinci soluții generate sunt, în această ordine, (roșu, roz, albastru, portocaliu), (roșu, roz, albastru, verde), (roșu, roz, portocaliu, albastru), (roșu, roz, portocaliu, verde), (roșu, roz, verde, albastru). Scrieți cea de a șasea și cea de a șaptea soluție, în ordinea generării acestora. (6p.)

3. Se consideră subprogramul `radical`, cu trei parametri:

- `n`, prin care primește un număr natural ($n \in [1, 10^9]$);
- `x` și `y`, prin care furnizează două numere naturale cu proprietatea că \sqrt{n} poate fi scris sub forma $x \cdot \sqrt{y}$, unde `x` are o valoare maximă.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: pentru numărul `n=15000`, în urma apelului, `x=50` și `y=6`, iar pentru numărul `n=9`, în urma apelului, `x=3` și `y=1`. (10p.)

4. Se consideră un șir ai cărui termeni sunt numere naturale nenule, de o singură cifră. Numim **număr asociat** al acestui șir un număr natural format cu termenii șirului, în ordinea în care aceștia apar în șir.

Exemplu: numărul asociat șirului 1, 2, 5, 3, 2 este 12532.

Fișierul text `bac.txt` conține numere naturale din intervalul $[1, 9]$: pe prima linie două numere, `x` și `y`, iar pe a doua linie un șir de cel puțin trei și cel mult 10^5 termeni. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere inserarea valorilor `x` și `y` în șirul aflat pe a doua linie fișierului, astfel încât numărul asociat șirului obținut să fie minim. Termenii șirului obținut se afișează pe ecran, separați prin câte un spațiu.

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

Exemplu: dacă fișierul `bac.txt` conține numerele

9 6

1 7 5

atunci, pentru că numerele asociate șirurilor care se pot obține sunt 96175, 69175, 61975, 61795, 61759, 91675, 19675, 16975, 16795, 16759, 91765, 19765, 17965, 17695, 17659, 91756, 19756, 17956, 17596, 17569, pe ecran se afișează șirul:

1 6 7 5 9

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

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