



Examen de admitere la ciclul de studii de licență - sesiunea iulie 2016

Proba scrisă la Informatică

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la 10 a punctajului total.

Timul efectiv de lucru este de 3 ore.

SUBIECTUL I (30 puncte)

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

1. (6p.) Care dintre următoarele expresii Pascal (C/C++) are valoarea **TRUE** (non-zero) dacă și numai dacă numărul real memorat în variabila x se află în intervalul $(-2,2)$?

- a) $x*x-4 \leq 0$
- b) $(x-2) * (x+2) > 0$
- c) $4-x*x > 0$
- d) $(x-2) * (x+2) < 0$

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

2. (24p.) Se consideră algoritmul următor, unde $x\%y$ reprezintă restul împărțirii numerelor naturale x și y , iar $[x]$ reprezintă partea întreagă a numărului real x .

```
repetă
|   citește x
|   z ← x
|   y ← 0
|   repetă
|   |   c ← x%2
|   |   x ← [x/2]
|   |   y ← y*2-c+1
|   |   până când x=0
|   scrie y
|   până când y=z
```

- a) (4p.) Scrieți valorile afișate la ieșire, dacă de la intrare se citesc numerele 99, 30, 77, 2.
- b) (4p.) Scrieți un set de date de intrare reprezentat printr-un șir de numere naturale, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valorile 44, 76, 14, 12.
- c) (6p.) Rescrieți algoritmul, folosind în loc de instrucțiunile repetitive cu test final, instrucțiuni repetitive cu test inițial.
- d) (10p.) Scrieți programul în limbajul C / C++ / Pascal corespunzător algoritmului dat.

SUBIECTUL al II-lea (30 puncte)

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

1. (6p.) Se consideră variabilele x și y de tip **double** astfel încât $x \geq 1$ și $y \geq 1$. Care dintre expresiile din limbajul C / Pascal de mai jos reprezintă o transcriere corectă a expresiei algebrice $\sqrt{\log_{10} x^2 y}$?



- C: a) $\sqrt{2.0 \cdot \log(x) \cdot \log(y) / \log(10.)}$
b) $\sqrt{(\log(x \cdot x) + \log(y)) / \log(10.)}$
c) $\log_{10}((x \cdot x + y) / 2.0)$
d) $\sqrt{\log_{10}(\text{pow}(x, 2))} + \sqrt{\log_{10}(y)}$

- Pascal: a) $\sqrt{2.0 \cdot \ln(x) \cdot \ln(y) / \ln(10.)}$
b) $\sqrt{(\ln(\text{sqr}(x)) + \ln(y)) / \ln(10.)}$
c) $\ln((x \cdot x + y) / 2.0) / \ln(10.0)$
d) $\sqrt{\ln(\text{sqr}(x)) / \ln(10.)} + \sqrt{\ln(y) / \ln(10)}$

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

2. (10p.) Se consideră reprezentarea numerelor naturale sub forma unui tablou de caractere ce conține cifrele zecimale ale numărului. Spre exemplu, numărul 1016 se reprezintă prin șirul de 4 caractere "1016". Se știe că un număr are cel puțin 2 cifre și cel mult 100 de cifre. Să se declare o variabilă tablou de caractere, n , care reprezintă un număr natural specificat prin șirul cifrelor sale. Să se declare apoi o a doua variabilă, m , care poate memora un tablou de caractere ce reprezintă cifrele unui număr natural de 2 de cifre. Să se scrie o secvență de instrucțiuni C / C++ / Pascal, în urma executării căreia se citește tabloul n , variabila m memorează ca tablou de caractere cel mai mic număr natural de 2 cifre ce se poate obține eliminând celelalte cifre din numărul n , iar apoi se afișează m . De exemplu, dacă n are valoarea "23011407" atunci m va primi valoarea "10", iar această valoare se va afișa.

3. (14p.) Se consideră un număr natural K format din n cifre zecimale, $n \geq 3$. Se știe că n poate avea valori în gama $[1, 100]$. Se presupune că numărul K este specificat prin șirul cifrelor sale. Se cere să se determine și să se afișeze restul împărțirii numărului K la 360. Spre exemplu, dacă $K = 42371899$ este un număr de $n = 8$ cifre atunci K se va reprezenta prin șirul de numere $[4, 2, 3, 7, 1, 8, 9, 9]$. În acest caz trebuie să determinați și să afișați valoarea 249.

a) (10p.) Scrieți algoritmul de rezolvare a problemei în pseudocod.

b) (4p.) Descrieți rolul tuturor variabilelor din algoritm și indicați datele de intrare și datele de ieșire.

SUBIECTUL al III-lea (30 puncte)

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

1. (6p.) În secvența de instrucțiuni de mai jos variabilele n , s , k , i și t sunt de tip întreg, c este o variabilă întreagă ce memorează o valoare cuprinsă între 0 și 9, iar v este un tablou unidimensional de numere întregi cu indici de la 0 la 5:

a) *Limbaajul C/C++*

```
i = 0; c = 2;
n = 12322;
while (n > 0) {
    i++;
    v[i] = n % 10;
    n = n / 10;
}
for (k = 1; k <= i / 2; k++) {
    t = v[i + 1 - k];
    v[i + 1 - k] = v[k];
    v[k] = t;
}
s = 0;
for (k = 1; k <= i; k++) {
    s = .....;
    if (v[k] == c)
        printf("%d\n", s);
}
```

b) *Limbaajul Pascal*

```
i := 0; c := 2;
n := 12322;
while n > 0 do begin
    i := i + 1;
    v[i] := n mod 10;
    n := n div 10;
end;
for k := 1 to i div 2 do begin
    t := v[i + 1 - k];
    v[i + 1 - k] := v[k];
    v[k] := t;
end;
s := 0;
for k := 1 to i do begin
    s := .....;
    if v[k] = c then
        writeln(s);
end;
```


Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării se afișeze pe ecran valorile următoare:

12

1232

12322



2. (4p.) Se consideră un tablou unidimensional de numere întregi pozitive, în care elementele sunt $(7, 10, 10, 10, 17, 20, 20, 40, 43, 50, 50)$, iar primul element din tablou are indicele 1. Pentru a verifica dacă în tablou există un element cu o valoare întregă pozitivă $x \in [1, 100]$, se aplică metoda căutării binare. Scrieți toate valorile posibile ale lui x , astfel încât algoritmul să efectueze exact patru teste pentru valorile elementelor șirului, iar căutarea să se termine cu succes.

3. (10p.) Regele Arthur și cavalerii mesei rotunde reprezintă un număr par de persoane, astfel încât fiecare cavaler are în față exact o persoană în poziția diametral opusă la masă. Vom nota cu 1 indicativul regelui Arthur și cu 2, 3, ..., n indicativel celorlalți cavaleri, iar cavalerii se așează la masă în sensul orar al creșterii indicativelor. Pentru a alege o pereche de cavaleri pentru turnir, regele Arthur a propus următoarea metodă de selecție. Se alege un număr $k, k < n$. Începând cu numărul 1, se numără în sens orar k cavaleri și se elimină de la masă, întâi ultimul cavaler numărat, iar apoi pe cel aflat pe poziția diametral opusă lui. Apoi se reia numărătoarea, începând cu primul cavaler rămas, aflat în sens orar după ultimul cavaler eliminat. Se procedează ca înainte, fără să se numere cavalerii eliminați. Procesul continuă până când la masă vor rămâne doar 2 cavaleri, aflați în poziții diametral opuse. Ei vor constitui perechea de luptători pentru turnir. Scrieți un program C/C++/Pascal, care citind un număr întreg pozitiv par $n, n < 100$, precum și un număr întreg pozitiv $k, k < n$, va afișa perechea de luptători selectați pentru turnir prin metoda de mai sus.

4. (10p.) Se consideră un fișier text de intrare, `input.txt`, ce conține două linii: pe prima linie se specifică un număr întreg pozitiv $n, n < 10000$, iar pe a doua linie se specifică un șir de n numere întregi pozitive, a_1, a_2, \dots, a_n , separate de câte un spațiu. Pentru fiecare număr a_i din șir, se vor determina numărul de cifre 0 și numărul de cifre 1 din reprezentarea sa în baza 2. Să se scrie un fișier text de ieșire, `output.txt`, ce conține o singură linie, cu două numere separate printr-un spațiu. Primul număr reprezintă numărul cifrelor 0 din reprezentarea în baza 2 a tuturor numerelor din șirul de intrare, iar al doilea număr reprezintă numărul cifrelor 1 din reprezentarea în baza 2 a tuturor numerelor din șirul de intrare.