

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
Informatică
Limbajul Pascal

Varianta 6

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări 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). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

SUBIECTUL I (20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Indicați valoarea expresiei Pascal alăturate. $3+5 \cdot 0/2+2$
- a. 2 b. 5 c. 6 d. 7.5
2. Variabila **v**, de tipul **vector**, definit alăturat, memorează un tablou unidimensional cu 4 elemente, numerotate începând de la 0. Subprogramul **f** este definit alăturat.
- ```
type vector=array[0..3] of integer;
procedure f(i:integer;var v:vector);
begin if i>=3 then v[i]:=v[i]+1
 else f(i+1,v);
 write(v[i])
end;
```
- Indicați setul de elemente pe care le poate avea tabloul memorat în **v**, în ordinea în care apar în acesta, astfel încât, în urma apelului de mai jos, să se afișeze pe ecran **2020**.  
**f(0, v)**;
- a. -1, 1, 0, 2                      b. 0, 2, 0, 1                      c. 1, -1, 0, 1                      d. 2, 0, 1, 0
3. Utilizând metoda backtracking se generează toate variantele prin care patru persoane pot plăti o consumație totală de 200 de lei în următoarele condiții:
- fiecare plătește o sumă nenulă, divizibilă cu 10;
  - primul plătește mai mult decât al doilea, al doilea mai mult decât al treilea, iar acesta mai mult decât al patrulea.
- O soluție constă în patru valori, reprezentând, în ordine, sumele plătite de fiecare dintre cele patru persoane. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: (70, 60, 40, 30), (70, 60, 50, 20), (80, 50, 40, 30), (80, 60, 40, 20). Indicați cea de a șasea soluție, în ordinea generării acestora.
- a. (80, 60, 45, 15)                b. (80, 60, 50, 10)                c. (80, 70, 30, 20)                d. (80, 70, 40, 10)
4. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul de „tați” (7, 5, 6, 5, 7, 0, 6, 3, 3, 8). Indicați numărul de noduri „frunză” ale acestui arbore.
- a. 2                                  b. 3                                  c. 5                                  d. 6
5. Un graf neorientat cu 5 noduri este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Indicați numărul grafurilor parțiale **conexe** ale acestuia care sunt diferite de graful dat.
- |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
- a. 4                                  b. 6                                  c. 8                                  d. 30

**SUBIECTUL al II-lea**

**(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este 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 valorile afișate dacă se citește numărul 240107. (6p.)
- b. Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr din intervalul  $[10^5, 10^6]$ , cu cifre distincte, care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, toate valorile afișate să fie nenule. (6p.)
- c. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură **repetă...până când** cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)
2. Variabila  $c$  memorează, pentru un calculator, capacitatea memoriei (interne și externe), măsurată în GB, și o literă, corespunzătoare tipului monitorului acestuia. Știind că expresiile Pascal de mai jos au ca valori litera corespunzătoare tipul monitorului și două numere naturale din intervalul  $[1, 10^6]$ , reprezentând capacitatea memoriei interne, respectiv capacitatea memoriei externe a calculatorului, scrieți definiția unui tip de date cu numele **calculator**, înregistrare care permite memorarea datelor despre un calculator, și declarați corespunzător variabila  $c$ .
- c.monitor    c.memorie.interna    c.memorie.externa** (6p.)
3. 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 egale cu simbolul egal (=).  
Scrieți secvența de mai jos, înlocuind punctele de suspensie, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila  $a$  să memoreze tabloul alăturat.
- ```
for i:=0 to 8 do
  for j:=0 to 8 do
    .....
```
- (6p.)

```
citește a ( număr natural )
c←0
┌repetă
  b←a; x←0
└repetă
  ┌dacă b%10=c atunci
    │ x←1
    └─┐
      │ b←[b/10]
      └până când b=0 sau x=1
        scrie x, ' '
        c←c+2
        └până când c>9
```

```
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> > > > > > > >
> < < < < < < < <
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul **suma** are doi parametri, a și b , prin care primește câte un număr natural din intervalul $[1, 10^4]$. Subprogramul returnează suma divizorilor naturali comuni lui a și b .
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă $a=20$ și $b=12$, atunci subprogramul returnează valoarea 7 ($1+2+4=7$). (10p.)
2. Numim **rotire spre stânga** a unui cuvânt format din cel puțin trei litere operația prin care prima sa literă se mută la final, iar toate celelalte litere se mută cu o poziție spre stânga.
Exemplu: în urma rotirii spre stânga a cuvântului ilumina se obține cuvântul luminai.
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 Pascal care citește de la tastatură un text de tipul menționat mai sus și îl transformă în memorie prin rotirea spre stânga a fiecărui cuvânt al său format din cel puțin trei litere, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran textul obținut sau mesajul **nu exista**, dacă în text nu există niciun cuvânt de cel puțin trei litere.
Exemplu: pentru textul un palc mic de scolarite ilumina sala se afișează pe ecran un alcp icm de colarites luminai alas (10p.)
3. Un șir finit se numește **palindromic** dacă parcurgându-l termen cu termen, de la stânga la dreapta sau de la dreapta la stânga se obține același șir de valori.
Exemplu: șirul 12, 13, 16, 13, 12 este palindromic.
Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[1, 10^3]$, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA**, dacă numerele din șir pot fi rearanjate, astfel încât să formeze un șir palindromic, sau mesajul **NU** în caz contrar. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele 100 30 100 30 500 30 30 se afișează pe ecran **DA**
- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)
- b. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)