Examenul de bacalaureat naţional 2015
Proba E. d)
Informatică
Limbajul Pascal

MODEL

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică
matematică-informatică intensiv informatică
Filiera vocaţională, 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 utilizaţi trebuie să respecte precizările din enunţ (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notaţiile trebuie să corespundă cu semnificaţiile 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, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Valoarea expresiei **Pascal** alăturate este: **(4p.)**

```
5*9 div 2*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 împărţirii numărului natural **x** la numărul natural nenul **y** şi cu **[z]** partea întreagă a numărului real **z**.

a) Scrieţi numărul afişat dacă se citeşte valoarea **216553**. **(6p.)**

b) Scrieţi două numere de trei cifre care pot fi citite, astfel încât în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afişeze valoarea **1**. **(4p.)**

c) Scrieţi 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) Scrieţi programul **Pascal** corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citeşte 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 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Un arbore cu **4** noduri, numerotate de la **1** la **4**, poate fi reprezentat prin vectorul de „taţi”: **(4p.)**

a. `(2,0,3,1)` **b.** `(2,1,0,3)` **c.** `(4,3,2,1)` **d.** `(4,3,4,0)`

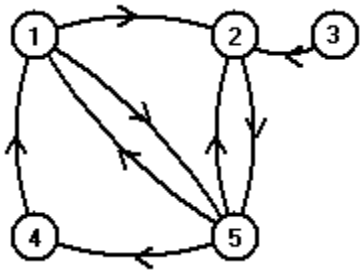
2. Variabila **s** poate memora un șir cu maximum **20** de caractere. În urma executării secvenței de instrucțiuni alăturate se afișează: **(4p.)**

```
s:='3x2y1';
s[3]:=chr(ord('x')+2);
s:=copy(s,2,4);
delete(s,4,1);
write(s);
```

a. `xzy` **b.** `xyy` **c.** `3x417` **d.** `42241`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Scrieți listele de adiacență prin care poate fi reprezentat graful orientat cu **5** vârfuri, numerotate de la **1** la **5**, ilustrat în figura alăturată. **(6p.)**



4. Se consideră graful neorientat cu **9** noduri, numerotate de la **1** la **9**, și muchiile **[1,2]**, **[1,4]**, **[2,3]**, **[2,5]**, **[2,7]**, **[3,7]**, **[4,5]**, **[5,6]**, **[5,8]**, **[6,9]**, **[8,9]**. Scrieți muchiile care pot forma un graf parțial al său care să fie arbore. **(6p.)**

5. Scrieţi un program **Pascal** care citeşte de la tastatură două numere naturale, **m** și **n** (**2≤m≤20**, **2≤n≤20**), şi construiește în memorie un tablou bidimensional **A**, cu **m** linii şi **n** coloane, astfel încât parcurgându-l linie cu linie, de jos în sus, și fiecare linie de la dreapta la stânga, să se obțină șirul primelor **n·m** numere naturale, impare, care **NU** sunt divizibile cu **3**, ordonat strict crescător. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru **m=4** şi **n=3** se obține tabloul alăturat. **(10p.)**

```
35 31 29
25 23 19
17 13 11
 7  5  1
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

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

1. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma succesiuni de câte **5** tipuri de creații literare din mulțimea {**baladă**, **basm**, **eseu**, **epopee**, **poem**}, astfel încât în fiecare succesiune eseul precede epopeea. Două succesiuni sunt distincte dacă tipurile de creații literare sunt în altă ordine.
Primele cinci soluţii generate sunt, în această ordine, (**baladă**, **basm**, **eseu**, **epopee**, **poem**), (**baladă**, **basm**, **eseu**, **poem**, **epopee**), (**baladă**, **basm**, **poem**, **eseu**, **epopee**), (**baladă**, **eseu**, **basm**, **epopee**, **poem**), (**baladă**, **eseu**, **basm**, **poem**, **epopee**). Imediat înainte de (**poem**, **eseu**, **epopee**, **baladă**, **basm**) este generată soluția: **(4p.)**

a. (**basm**, **baladă**, **epopee**, **eseu**, **poem**) **b.** (**basm**, **baladă**, **eseu**, **epopee**, **poem**)

c. (**poem**, **eseu**, **basm**, **epopee**, **baladă**) **d.** (**poem**, **basm**, **eseu**, **epopee**, **baladă**)

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Se consideră subprogramul **f**, definit alăturat. Scrieţi valorile **f(10,5)** şi **f(20,9)**. **(6p.)**

```
function f(a,b:integer):integer;
begin
  if a<b then f:=a
  else if a mod b=0 then f:=b
       else f:=f(a-1,b+2)
end;
```

3. 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 consideră subprogramul **subperfect**, cu doi parametri, **a** și **b**, prin care primeşte câte un număr natural ($2 \le a < b \le 10^9$). Subprogramul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, în ordine descrescătoare, toate numerele subperfecte din intervalul **[a,b]**. Dacă în interval nu există astfel de numere, subprogramul afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: pentru **a=10** și **b=20**, se afișează pe ecran: **20 18 12** **(10p.)**

4. Fișierul **bac.txt** conține pe prima linie un număr natural, **n** ($1 \le n \le 10^6$), iar pe a doua linie cel mult **1000000** de numere naturale de forma 2^p ($0 \le p \le 9$), separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran numărul care ar apărea pe poziția **n** în șirul ordonat descrescător obținut din toate numerele aflate pe a doua linie a fișierului. Dacă șirul are mai puțin de **n** termeni, se afișează pe ecran mesajul **Nu exista**.
Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul **bac.txt** conţine numerele
5
16 32 1 64 128 32 128 32
atunci pe ecran se afișează valoarea
32
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul **Pascal** corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

Examenul de bacalaureat naţional 2015
Proba E. d)
Informatică

Barem de evaluare și de notare

(comun pentru limbajele C/C++ şi Pascal)

MODEL

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică
matematică-informatică intensiv informatică
Filiera vocaţională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- **Se punctează oricare alte modalităţi de rezolvare corectă a cerinţelor.**
- **Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracţiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărţirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**
- **Utilizarea unui tip de date care depăşeşte domeniul de valori precizat în enunţ este acceptată dacă acest lucru nu afectează corectitudinea în funcţionarea programului.**
- **Se vor lua în considerare atât implementările concepute pentru compilatoare pe 16 biţi, cât şi cele pentru compilatoare pe 32 de biţi.**

SUBIECTUL I **(30 de puncte)**

1.	**c**		**4p.**	
2.	**a)**	**Răspuns corect:** `1512`	**6p.**	
	b)	**Pentru răspuns corect**	**4p.**	Se acordă câte 2p. pentru fiecare valoare menţionată corect (numere de forma xyy sau xxy unde |x-y|=1).
	c)	**Pentru algoritm pseudocod corect** -echivalenţă a prelucrării realizate, conform cerinţei (*) -corectitudine globală a algoritmului[1)]	**6p.** 5p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o structură repetitivă conform cerinţei, 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 variabile -citire date -afişare date -instrucţiuni de decizie corecte (*) -instrucţiune repetitivă corectă -atribuiri corecte -corectitudine globală a programului[1)]	**10p.** 1p. 1p. 1p. 3p. 2p. 1p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile de decizie este corectă.

SUBIECTUL al II - lea **(30 de puncte)**

1.	**d**	**4p.**	
2.	**a**	**4p.**	
3.	**Pentru rezolvare corectă**	**6p.**	Se acordă numai 3p. dacă s-au scris listele de adiacenţă ale unui graf cu 5 vârfuri, dar care nu corespunde grafului indicat.
4.	**Pentru răspuns corect**	**6p.**	Se acordă câte 3p. pentru fiecare aspect al cerinței (graf parțial, arbore).

5.	**Pentru program corect** -declarare a variabilei de tip tablou -accesare a unui element al tabloului -memorare a valorilor elementelor (*) -afişare a unui tablou (**) -declarare și citire a variabilelor simple, corectitudine globală a programului[1)]	**10p.** 1p. 1p. 5p. 2p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al cerinței (numere impare, numere care nu sunt divizibile cu 3, ordine strict descrescătoare pe linii, ordine strict descrescătoare pe coloane, construire în memorie). (**) Se acordă numai 1p. dacă sunt afișate toate elementele, dar nu în formatul cerut.

SUBIECTUL al III - lea **(30 de puncte)**

1.		**c**	**4p.**	
2.		**Pentru răspuns corect**	**6p.**	Se acordă câte 3p. pentru fiecare valoare conform cerinței. `f(10,5)=5` şi `f(20,9)=16`
3.		**Pentru subprogram corect** -structură antet principial corectă a unui subprogram de tipul cerut -declarare corectă a parametrilor -determinare a numerelor cu proprietatea cerută (*) -afișare a datelor în forma cerută (**) -tratare caz **`nu exista`** -declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului[1)]	**10p.** 1p. 1p. 4p. 2p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al cerinței (identificarea unui divizor, algoritm de determinare a sumei unor divizori, identificarea unui număr subperfect, identificarea tuturor numerelor subperfecte din intervalul cerut). (**) Se acordă numai 1p. dacă datele sunt afișate în ordine crescătoare.
4.	**a)**	**Pentru răspuns corect** -descriere coerentă a algoritmului (*) -justificare a unor elemente de eficienţă	**4p.** 2p. 2p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.
	b)	**Pentru program corect** -operaţii cu fişiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fişier -determinare a valorii cerute (*,**) -utilizare a unui algoritm eficient (***) -afișare a datelor și tratare a cazului **`nu exista`**, declarare a tuturor variabilelor, corectitudine globală a programului[1)]	**6p.** 1p. 3p. 1p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă soluţia propusă nu prezintă elemente de eficienţă. (**) Se acordă numai 1p. dacă algoritmul utilizat este principial corect, dar valoarea determinată nu se obține corect pentru toate datele de intrare. (***) O soluţie posibilă utilizează un vector de apariții, v, în care pentru fiecare valoare 2^p citită din fișier se incremenează v_p, numărul de apariții ale valorii 2^p. Numărul cerut, 2^p, corespunde celei mai mari valori p pentru care suma $v_9+v_8+\ldots v_p \geq n$.

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