

VARIANTA 2

Subiectul 1 (20p)

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.	Știind că variabila a memorează un număr natural format din cel puțin două cifre, stabiliți care dintre expresiile Pascal/C/C++ următoare are valoarea true/1 dacă și numai dacă valoarea variabilei a are cifra zecilor egală cifra unităților.			
	Limbajul Pascal		Limbajul C/C++	
a.	a mod 10 div 10 = a div 10		a%10/10 == a/10	
b.	a div 100 mod 10 = a mod 10		a/100%10 == a%10	
c.	a div 10 mod 10 = a div 10		a/10%10 == a/10	
d.	a div 10 mod 10 = a mod 10		a/10%10 == a%10	
2.	Pentru subprogramul f cu definiția următoare, indicați cea mai mare valoare de 4 cifre pe care o poate avea o variabilă n , astfel încât pentru apelul f(n) să se obțină valoarea 1.			
	Limbajul Pascal		Limbajul C/C++	
	<pre>function f(x:integer) : integer; begin if x=0 then f:=1 else if x mod 10<5 then f:=f(x div 10) else f:=x mod 10+f(x div 10)*10; end;</pre>		<pre>int f(int x) { if(x==0) return 1; else if(x%10<5) return f(x/10); else return x%10+f(x/10)*10; }</pre>	
	a. 1431	b. 3034	c. 4444	d. 9997
3.	Utilizând metoda backtracking se generează în ordine alfabetică toate cuvintele formate din cel puțin trei litere din mulțimea A={a,b,c,d,e} , cuvinte care au literele distincte două câte două și nu conțin două consoane alăturate. Primele șase cuvinte generate sunt, în această ordine: abe, abec, abed, ace, aceb, aced . Indicați care sunt ultimele două cuvinte generate, în ordinea generării lor:			
	a. eda, edab	b. decab, edc	c. edac, edec	d. edab, edac
4.	Se consideră arborele cu 10 noduri, etichetate cu numere distincte de la 1 a 10 , dat prin următorul vector de tați: (5,5,2,5,0,2,2,9,7,7) . Știind că rădăcina se află pe nivelul 0, stabiliți care este numărul ascendenților nodului 8 din arbore:			
	a. 1	b. 2	c. 3	d. 4
5.	Se consideră un graf neorientat G conex, cu 2021 noduri. Indicați care poate fi gradul minim și care poate fi gradul maxim al unui nod din graful G .			
	a. 0, 2020	b. 1, 2020	c. 1, 2021	d. 1, 2020

Subiectul 2 (40p)

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.		
1.	Se consideră algoritmul următor reprezentat în pseudocod: S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg nenul y și cu $[a]$ partea întreagă a numărului real a .	
a)	Ce valoare va fi afișată dacă se citesc valorile 153 și 204 ? (6p.)	<pre>citește a,b (numere naturale) nr←0 cât timp a>0 și b>0 execută dacă a %10 > b%10 atunci c←a%10; a←[a/10] altfel c←b%10; b←[b/10] nr←nr*10+c scrie nr</pre>
b)	Știind că pentru variabila b s-a citit valoarea 1202 , scrieți câte numere naturale (formate din exact patru cifre) pot fi citite pentru variabila a astfel încât, pentru fiecare astfel de valoare, să se afișeze valoarea 2021 . (6p.)	
c)	Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura cât timp...execută cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)	
d)	Scrieți programul Pascal/C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)	
2.	Se consideră declarațiile următoare în care variabila C memorează informațiile referitoare la un cerc din planul cu sistemul de coordonate xOy : coordonatele centrului cercului și raza cercului în sistemul de coordonate xOy . Scrieți o expresie în limbajul Pascal /C/C++ care să aibă valoarea true /1 dacă și numai dacă cercul (cu informațiile memorate în variabila C) intersectează axa Ox . (6p.)	
	Limbajul Pascal	Limbajul C/C++
	<pre>Type punct=record x,y:integer end; cerc = record O:punct; R: integer;end; var C: cerc;</pre>	<pre>struct punct { int x,y; }; struct cerc { struct punct O; int R; }; cerc C;</pre>
3.	În secvența următoare, variabilele i și j sunt de tip integer inter / int , iar variabila A memorează o matrice cu 6 linii și 6 coloane (numerotate de la 0 la 5) cu elemente de tip integer / int . Scrieți valorile elementelor memorate pe diagonala secundară a matricei A la finalul executării secvenței, în ordinea crescătoare a indicilor liniilor pe care sunt situate. (6p.)	
	Limbajul Pascal	Limbajul C/C++
	<pre>for i:= 0 to 5 do begin x:=i; for j:= 5 downto 0 do begin inc(x); A[i,j]:=x end end</pre>	<pre>for(i=0;i<=5;i++) { x=i; for(j=5;j>=0;j--) { x++; A[i][j]=x; } }</pre>

Subiectul 3 (30p)

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

1.	<p>Scrieți în caseta text următoare definiția completă a unui subprogram sub, cu doi parametri, care primește prin intermediul parametrilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • n, un număr natural nenul ($0 < n < 100$); • v, un tablou unidimensional ce memorează un șir de n numere naturale, fiecare având cel mult patru cifre. <p>Subprogramul sub determină cel mai mic și cel mai mare număr din șirul de numere primit prin parametrul v și modifică acest șir prin interschimbarea primei apariții a celui mai mic număr din șir cu ultima apariție a celui mai mare număr din șir. De asemenea subprogramul va furniza prin intermediul parametrului v tabloul modificat. Dacă șirul nu conține cel puțin două numere distincte, atunci șirul de numere primit prin parametrul v nu se va modifica.</p> <p>Exemplu. Pentru valorile n=10, v=(35, 1, 52, 98, 1, 98, 51, 11, 98, 65), ale parametrilor, în urma apelului, subprogramului sub va furniza prin parametrul v tabloul: (35, 98, 52, 98, 1, 98, 51, 11, 1, 65). (10p.)</p>
2.	<p>Un șir cu maximum 255 de caractere conține cuvinte formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Fiecare cuvânt este urmat de un caracter *. Scrieți un program Pascal/C/C++ care citește un astfel de șir și afișează pe ecran șirul obținut prin eliminarea tuturor cuvintelor din șir care au ca sufix primul cuvânt din șir, ca în exemplu. Un cuvânt a este sufix pentru cuvântul b dacă există un cuvânt c de lungime mai mare sau egală cu 0, astfel încât, prin alipirea cuvântului a la sfârșitul cuvântului c, se obține cuvântul b.</p> <p>Exemplu. Pentru șirul: <u>este</u>*<u>soarele</u>*<u>coboara</u>*<u>peste</u>*<u>creste</u>*<u>la</u>*<u>apus</u>*<u>amestecand</u>*<u>norii</u>* se va afișa: *soarele*coboara***la*apus*amestecand*norii* (10p.)</p>
3.	<p>Fișierul text bac.in conține un șir s de cel mult un milion de numere naturale nenule, formate fiecare din cel mult 9 cifre, separate prin câte un spațiu.</p> <p>a) Scrieți un program care, utilizând un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat, determină și afișează pe ecran lungimea maximă a unei secvențe din șir formată doar din numere care au suma cifrelor egală cu suma cifrelor primului număr din secvență. O secvență a unui șir constă în elemente situate pe poziții consecutive în șirul considerat. (8p.)</p> <p>Exemplu: dacă fișierul bac.in are conținutul: <u>1</u> <u>100</u> <u>10</u> <u>245</u> <u>13</u> <u>22</u> <u>4</u> <u>39</u> <u>5</u> <u>32</u> <u>401</u> <u>3110</u> <u>11</u> <u>17</u> <u>8</u> <u>26</u> <u>81</u> atunci, pe ecran se va afișa numărul 4 reprezentând lungimea maximă a unei secvențe formată doar din numere care au fiecare suma cifrelor egală cu 5 și sunt situate pe poziții consecutive în șirul dat.</p> <p>b) Descrieți în limbaj natural metoda utilizată și explicați în ce constă eficiența ei. (2p.)</p>