

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

Varianta 1

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.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii distincte diferă prin cel puțin una dintre extremități.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

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

1. Variabilele **x**, **y** și **z** sunt de tip întreg și memorează câte un număr natural nenul. Dacă expresia C/C++ alăturată are valoarea 1, indicați șirul crescător format cu valorile acestor variabile, în ordinea precizată mai jos. (4p.)

`z < x && 2 * z == 3 * y`

- a. **x, y, z** b. **y, z, x** c. **z, x, y** d. **z, y, x**

2. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

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

- a) Scrieți numărul afișat dacă se citește valoarea 10523. (6p.)
- b) Scrieți patru numere întregi care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze numărul 722. (4p.)
- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă cu test inițial. (6p.)
- d) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește n
(n număr întreg)
m ← 0
p ← 1
x ← 0
dacă n < 0 atunci
    n ← -n
repetă
    c ← n % 10
    n ← [n / 10]
    dacă c > m atunci
        m ← c
    x ← m * p + x
    p ← p * 10
până când n = 0
scrie x
```

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Expresia `strlen("2018")` are valoarea: **(4p.)**

- a. 4 b. 5 c. 6 d. 7

2. Un graf orientat este complet dacă pentru oricare două vârfuri i și j ale sale există fie ambele arce (i, j) și (j, i) , fie doar unul dintre acestea.

Un graf orientat are 5 vârfuri și 20 de arce. Pentru a obține un graf parțial al său cu două componente tare conexe, fiecare dintre acestea fiind grafuri complete, unul cu 3 vârfuri, iar celălalt cu 2 vârfuri, numărul minim de arce care pot fi eliminate este: **(4p.)**

- a. 2 b. 3 c. 6 d. 10

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

3. În declararea alăturată, câmpurile `cat` și `rest` memorează câtul, respectiv restul împărțirii a două numere naturale nenule.

```
struct impartire  
{ int cat;  
  int rest;  
}rezultat;  
int x;
```

Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia se memorează în variabila `rezultat` câtul și restul împărțirii întregi a numărului 2018 la numărul natural memorat în variabila `x`, dacă acesta este nenul, sau se afișează pe ecran mesajul `impartire nepermisa`, în caz contrar. **(6p.)**

4. Un arbore cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Scrieți trei noduri care pot fi alese drept rădăcină astfel încât fiecare nod să admită cel mult doi descendenți direcți (fii). **(6p.)**

0	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($n \in [2, 10^2]$) și un șir de n numere naturale din intervalul $[0, 10^4]$ și construiește în memorie un tablou bidimensional cu n linii și n coloane, numerotate începând de la 0, astfel încât parcurgând orice coloană numerotată cu un număr par, de jos în sus, sau orice coloană numerotată cu un număr impar, de sus în jos, se obține șirul citit, ca în exemplu. 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: dacă $n=4$, iar șirul citit este 7 2 5 3, se obține tabloul alăturat.

(10p.)

3	7	3	7
5	2	5	2
2	5	2	5
7	3	7	3

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

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

1. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.
`f(7);`

(4p.)

```
void f(int n)
{ cout<<n%2; | printf("%d",n%2);
  if(n>=3) f(n-3);
}
```

a. 10

b. 010

c. 101

d. 1010

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

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma seturi de câte 5 instrumente de scris distincte din mulțimea {**stilou**, **pană**, **toc**, **creion**, **pensulă**}, astfel încât în fiecare set creionul precede stiloul și pana. Două seturi sunt distincte dacă instrumentele sunt dispuse în altă ordine.
Primele cinci soluții generate sunt, în această ordine, (**toc**, **creion**, **stilou**, **pană**, **pensulă**), (**toc**, **creion**, **stilou**, **pensulă**, **pană**), (**toc**, **creion**, **pană**, **stilou**, **pensulă**), (**toc**, **creion**, **pană**, **pensulă**, **stilou**), (**toc**, **creion**, **pensulă**, **stilou**, **pană**). Scrieți cea de a șasea și cea de a șaptea soluție, în ordinea generării acestora.

(6p.)

3. Subprogramul `interval` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natural ($n \in [3, 10^6]$). Subprogramul returnează cel mai mic număr natural `x` ($n < x$) care **NU** este prim, cu proprietatea că în intervalul $[n, x]$ există un singur număr prim.
Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă `n=8`, subprogramul returnează numărul 12.

(10p.)

4. Primii termeni ai șirului definit alăturat (unde `n` este un număr natural nenul) sunt:
0, 3, 8, 15, 24, 35, 48, 63, 80

$$f_n = \begin{cases} 0 & \text{dacă } n=1 \\ 3 & \text{dacă } n=2 \\ 2 \cdot f_{n-1} - f_{n-2} + 2 & \text{altfel} \end{cases}$$

Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul $[0, 10^9]$, `x` și `y`, reprezentând valorile a doi termeni aflați pe **poziții consecutive** în șirul dat ($x < y$), și se cere să se scrie în fișierul text `bac.txt`, în ordine strict descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului mai mici sau egali cu `y`.

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

Exemplu: dacă se citesc numerele

48 63

fișierul `bac.txt` conține numerele

63 48 35 24 15 8 3 0

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

(2p.)

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

(8p.)

Examenul de bacalaureat național 2018
Proba E. d)
Informatică

Barem de evaluare și de notare
(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)

Varianta 1

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică

matematică-informatică intensiv informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.
- Utilizarea unui tip de date care depășește domeniul de valori precizat în enunț este acceptată dacă acest lucru nu afectează corectitudinea în funcționarea programului.
- Se vor lua în considerare atât implementările concepute pentru compilatoare pe 16 biți, cât și cele pentru compilatoare pe 32 de biți.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

1.	b	4p.	
2.	a) Răspuns corect: 55533	6p.	
	b) Pentru răspuns corect	4p.	Se acordă câte 1p. pentru fiecare dintre numerele cerute (oricare patru dintre 722, -722, 712, -712, 702, -702).
	c) Pentru algoritm pseudocod corect -echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*) -corectitudine globală a algoritmului ¹⁾	6p. 5p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o structură repetitivă conform cerinței, principial corectă, dar nu este echivalent cu cel dat. Se va puncta orice formă de structură repetitivă conform cerinței.
	d) Pentru program corect -declarare a variabilelor -citire a datelor -afișare a datelor -instrucțiuni de decizie corecte (*) -instrucțiune 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 conform cerinței.

SUBIECTUL al II - lea

(30 de puncte)

1.	a	4p.	
2.	c	4p.	
3.	Pentru rezolvare corectă -acces corect la câmpurile înregistrării -determinare și memorare a valorilor conform cerinței -afișare a mesajului conform cerinței -corectitudine globală a secvenței ¹⁾	6p. 2x1p. 2x1p. 1p. 1p.	

Probă scrisă la informatică

Varianta 1

Filiera teoretică, profilul real, specializările: matematică-informatică, matematică-informatică intensiv informatică

Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică

Barem de evaluare și de notare

4. Pentru răspuns corect	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare dintre nodurile cerute (oricare trei dintre nodurile 3, 4, 5, 7, 8).
5. Pentru program corect -declarare a unei variabilei de tip tablou bidimensional -citire a datelor -memorare a valorilor elementelor (*) -afișare a unui tablou -declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (valori citite memorate pe coloane de sus în jos, valori citite memorate pe coloane de jos în sus, coloane suport).

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

1.	c	4p.	
2.	Răspuns corect: (toc, creion, pensulă, pană, stilou) (toc, pensulă, creion, stilou, pană)	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (conținut prima soluție scrisă, conținut a doua soluție scrisă, ordinea soluțiilor).
3.	Pentru subprogram corect -structură antet principal corectă -declarare a parametrului -determinare a numărului cu proprietatea cerută (*) -returnare a rezultatului -declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 3p. pentru fiecare aspect al cerinței (algoritm de determinare a unui număr prim, cel mai mic număr care nu este prim conform cerinței).
4.	a) Pentru răspuns corect -coerență a descrierii algoritmului (*) -justificare a unor elemente de eficiență, conform cerinței	2p. 1p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.
	b) Pentru program corect -operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea scrierii, scriere în fișier -determinare a valorilor cerute (*, **) -utilizare a unui algoritm eficient (***) -citirea și afișare a datelor, declarare a tuturor variabilelor, corectitudine globală a programului ¹⁾	8p. 1p. 5p. 1p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență. (**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principal corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar, care utilizează eficient memoria. O soluție posibilă generează termenii șirului astfel: dacă w , x și y sunt termeni aflați pe poziții consecutive în șir, x și y fiind cunoscuți/calculați, atunci $w=2*x-y+2$.

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