

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.

СУБЈЕКАТ I

(30 бодова)

За 1. питање напишите на испитном папиру одговарајуће слово за тачан одговор.

1. Променљиве **x**, **y** и **z** су целобројног типа и меморишу по један природан број различит од нуле. Ако приказани C/C++ израз има вредност 1, одредите растући низ састављен од вредности ових променљивих, по доле приказаном редоследу. **(4б.)**

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

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

2. Десно је представљен алгоритам у псеудокоду.

Обележено је са **a%b** остатак дељења природног броја **a** на природан број **b** различит од нуле и са **[a]** цели део реалног броја **a**.

- a) Напишите штампани број за уčitану вредност 10523. **(6б.)**
- b) Напишите четири цела броја која могу бити уčitана тако да, након извршавања алгоритма, за сваки од ових бројева, се штампа број 722. **(4б.)**
- c) Напишите у псеудокоду алгоритам исти са датим, заменивши одговарајућу структуру понављај...док је са структуром понављања са иницијалним тестом. **(6б.)**
- d) Напишите одговарајући C/C++ програм за дати алгоритам. **(10б.)**

```
читај n
(цели број)
m ← 0
p ← 1
x ← 0
ако је n < 0 онда
  n ← -n
  ■
понављај
  c ← n % 10
  n ← [n / 10]
  ако је c > m онда
    m ← c
  ■
  x ← m * p + x
  p ← p * 10
док је n ≠ 0
пиши x
```

СУБЈЕКАТ II

(30 бодова)

За свако од питања 1 и 2 напишите на испитном папиру одговарајуће слово за тачан одговор.

1. Израз `strlen("2018")` има вредност: **(46.)**
a. 4 b. 5 c. 6 d. 7
2. Оријентисани граф је комплетан ако за било која два његова врха i и j постоје или оба лука (i, j) и (j, i) , или само један од њих.
Оријентисани граф има 5 врха и 20 лукова. Да би добили његов парцијални граф са две јако конексне компоненте, свака компонента будући комплетан граф, један са 3 врха, а други са 2 врха, минималан број лукова који могу бити елиминисани је: **(46.)**
a. 2 b. 3 c. 6 d. 10

Напишите на испитном папиру одговор за сваку од следећих потражњи.

3. У представљеној декларацији, поља `cat` и `rest` меморишу количник, односно остатак дељења два природна броја различита од нуле.
- ```
struct impartire
{ int cat;
 int rest;
} rezultat;
int x;
```

Напишите исечак наредби након чијег извршавања меморише се у променљивој `rezultat` количник и остатак целобројног дељења броја 2018 на природан број који је меморисан у променљивој `x`, ако је он различит од нуле, а у противном исписује се на екрану порука `impartire nepermisa`. **(66.)**

4. Стабло са 8 чворова, нумерисани од 1 до 8, представљено је помоћу десно представљене адијцентне матрице. Напишите три чвора која могу бити изабрана као корени, тако да сваки чвор има највише два директна следбеника (синови). **(66.)**

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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. Напишите C/C++ програм који чита са тастатуре природан број  $n$  ( $n \in [2, 10^2]$ ) и низ од  $n$  природних бројева из интервала  $[0, 10^4]$  и ствара у меморији дводимензионални низ са  $n$  линија и  $n$  колона, нумерисани почев од 0, тако да пролазећи било коју колону нумерисану са парним бројем, од доле на горе, или било коју колону нумерисану са непарним бројем, од горе на доле, добија се читани низ, као у примеру. Програм штампа на екрану добијену матрицу, сваку линију матрице на по једној линији екрана, елементи једне линије одвојени су по једним празним простором.

**Пример:** ако је  $n=4$ , а читани низ је 7 2 5 3, добија се десно приказана матрица.

**(106.)**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 3 | 7 | 3 | 7 |
| 5 | 2 | 5 | 2 |
| 2 | 5 | 2 | 5 |
| 7 | 3 | 7 | 3 |

**СУБЈЕКАТ III**

**(30 бодова)**

**За 1. питање напишите на испитном папиру одговарајуће слово за тачан одговор.**

1. Потпрограм `f` дефинисан је како је десно приказано. Одредите шта се штампа након доњег позива.  
`f(7);`

**(46.)**

```
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

**Напишите на испитном папиру одговор за сваку од следећих потражњи.**

2. Користећи методу бектрекинг, генеришу се све могућности стварања групе од по 5 различитих објеката за писање из скупа `{stilou, pană, toc, creion, pensulă}`, тако да је у свакој групи `creionul` испред `stiloul` и `pana`. Две групе су различите ако су објекти по различитом редоследу. Првих пет генерисаних решења, су по овом редоследу, `(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)`. Напишите шесто и седмо решење, по редоследу њиховог генерисања. **(66.)**

3. Потпрограм `interval` има само један параметар, `n`, путем којег прима природан број ( $n \in [3, 10^6]$ ). Потпрограм враћа најмањи природан број `x` ( $n < x$ ) који **НИЈЕ** прост број, са особином да у интервалу `[n, x]` постоји само један прост број. Напишите комплетну дефиницију потпрограма.

**Пример:** ако је `n=8`, потпрограм враћа број 12.

**(106.)**

4. Први чланови десно дефинисаног низа (где је `n` природан број различит од нуле) су:  
0, 3, 8, 15, 24, 35, 48, 63, 80 ....

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

Читају се са тастатуре два природна броја из интервала `[0, 109]`, `x` и `y`, представљајући вредности два члана који су на **узастопним позицијама** у датом низу (`x < y`), и тражи се да се напише у текстуалној датотеци `bac.txt`, у строго опадајућем редоследу, одвојени по једним празним простором, сви чланови низа мањи или једнаки од `y`.

Пројектујте алгоритам ефикасан што се тиче времена извршавања и коришћене меморије.

**Пример:** ако се читају бројеви

48 63

датотека `bac.txt` садржи бројеве

63 48 35 24 15 8 3 0

a) Опишите слободним говором пројектовани алгоритам, образложивши његову ефикасност. **(26.)**

b) Напишите C/C++ програм одговарајући пројектованом алгоритму. **(86.)**