

Examenul național de bacalaureat 2021
Proba E. d)
INFORMATICĂ
Limbaajul C/C++

Varianta 1

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

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei 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 muchie are extremități distincte și oricare două muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

THEMA I

(20 Puncte)

Für jeden der Punkte 1 bis 5 schreibt auf das Prüfungsblatt den Buchstaben welcher der richtigen Antwort entspricht. Jede richtige Antwort wird mit 4 Punkte bewertet.

- Bestimmt den C/C++ Ausdruck mit dem Wert 1 wenn und nur dann wenn die Werte der ganzen Variablen x und y gerade Zahlen sind.
 - $x \% 2 == 0 \ \&\& \ (y+1) \% 2 != 0$
 - $(x-y) / 2 == 0$
 - $(x+y) \% 2 == 0 \ \&\& \ (x-y) \% 2 == 0$
 - $x \% 2 == y \% 2$
- Das Unterprogramm **f** ist nebenstehend definiert. Bestimmt die Werte, die die Parameter n und c , haben können, so dass nach dem Aufruf **f**(n, c) den Wert 2021 haben soll.

```
int f(int n, int c)
{
    if(n==0) return 0;
    else
        if(n%10==c) return f(n/10, c);
        else return n%10+10*f(n/10, c);
}
```

 - $n=2021$ und $c=0$
 - $n=200211$ und $c=2$
 - $n=312032$ und $c=3$
 - $n=720721$ und $c=7$
- Die Variable **m** speichert die Elemente eines zweidimensionalen Feldes mit 100 Reihen und 100 Spalten, nummeriert von 0 bis 99. Bestimmt den C/C++ Ausdruck durch den ein Element, das sich auf der Nebendiagonale des Feldes befindet, zugänglich ist.
 - m**[42/42]
 - m**[42|42]
 - m**[42]:[57]
 - m**[42][57]
- Ein ungerichteter Graph hat 6 Knoten, nummeriert von 1 bis 6, und die Kanten [1,2], [1,3], [2,3], [3,4], [3,5], [4,5], [5,6]. Bestimmt einen elementaren Zyklus für diesen Graph.
 - 1,2,3
 - 1,2,3,1
 - 1,2,3,4,5,3,1
 - 1,2,3,4,5,6,1
- In einem Baum mit Wurzel befindet sich ein Knoten auf dem Niveau x , wenn die elementare Kette, die eine Extremität im betreffenden Knoten und die andere Extremität in der Wurzel des Baumes hat, die Länge x besitzt. Auf dem Niveau 0 befindet sich ein einziger Knoten (die Wurzel). In einem Baum mit Wurzel haben alle Knoten desselben Niveaus eine gleiche Anzahl von „Söhne“ und es gibt nicht zwei verschiedene Niveaus mit derselben Anzahl von Knoten. Bestimmt die minimale Anzahl von Knoten vom Niveau 3.
 - 12
 - 9
 - 8
 - 5

THEMA II

(40 Puncte)

- Es sei der nebenstehende Pseudocode-Algorithmus.**
Man beschriftet mit $a \leftrightarrow b$ die Tauschoperation der Werte der Variablen a und b .

a. Schreibt was nach dem Durchlaufen des Algorithmus angezeigt wird, wenn die Zahlen 8 und 5, in dieser Reihenfolge, eingelesen werden. **(6P.)**

b. Wenn für die Variable x der Wert 10 eingelesen wird, schreibt zwei Zahlen, die für die Variable y gelesen werden können so, dass nach dem Durchlaufen des Algorithmus die Zahl 2, für jede von diesen, nur drei Mal angezeigt wird. **(6P.)**

c. Schreibt das dem gegebenen Algorithmus entsprechende C/C++ Programm, ohne eventuelle, vordefinierte Unterprogramme für den Umtausch zu verwenden. **(10P.)**

d. Schreibt in Pseudocode einen, mit dem gegebenen, äquivalenten Algorithmus, in dem die Struktur für...wiederhole mit einer kopfgesteuerten Wiederholungsstruktur ersetzt wird. **(6P.)**
- Die Backtracking Methode anwendend erzeugt alle Gruppen von **wenigstens zwei** Singvögel aus der Menge {cinteză, ciocârlie, mierlă, privighetoare, scatiu} so, dass mierla und privighetoarea nicht in derselben Gruppe sein sollen. Zwei Gruppen unterscheiden sich durch wenigstens einen Vogel. Die ersten vier erzeugten Lösungen, in dieser Reihenfolge sind: (cinteză, ciocârlie), (cinteză, ciocârlie, mierlă), (cinteză, ciocârlie, mierlă, scatiu), (cinteză, ciocârlie, privighetoare).
Schreibt die nächsten zwei erzeugten Lösungen gleich nach (ciocârlie, privighetoare, scatiu). **(6P.)**
- In der nebenstehenden Deklaration speichern die Variablen f und fs in den Feldern a und b den Zähler, beziehungsweise den Nenner je eines Bruches. Ohne andere Variablen zu verwenden schreibt eine Anweisungssequenz, die in der Variablen fs den Bruch, erhalten durch die Subtraktion **aus** dem Bruch $\frac{2020}{2021}$ des Bruches gespeichert in der Variablen f , speichern soll. **(6P.)**

```

lese x,y
(natürliche, von Null
verschiedene Zahlen)
wenn x>y dann x<->y
nr<-1
für i<-y,x,-1 wiederhole
schreibe 1
wenn nr>=x dann
schreibe 2
nr<-nr*3
schreibe 1

```

```

struct fractie
{ int a,b;
} f,fs;

```

THEMA III

(30 Puncte)

- Das Unterprogramm **divPrim** hat zwei Parameter:

 - n , durch den es eine natürliche Zahl ($n \in [2, 10^9]$) erhält;
 - s , durch den es die Summe der Primteiler von n , die zu einer ungeraden Potenz bei der Zerlegung dieser in Primfaktoren erscheinen, liefert.

Schreibt die vollständige Definition des Unterprogramms.
Beispiele: für $n=360$, nach dem Aufruf $s=7$ ($360=2^3 \cdot 3^2 \cdot 5^1$, also $s=2+5$) und für $n=16$, nach dem Aufruf $s=0$. **(10P.)**
- Schreibt ein C/C++ Programm, das von der Tastatur, zwei natürliche Zahlen n und k und nachher n Wörter getrennt durch Enter. Jedes Wort ist gebildet aus höchstens 10 Zeichen nur Kleinbuchstaben des englischen Alphabets und die eingelesenen Zahlen sind aus dem Intervall $[1, 20]$.

Das Programm zeigt auf dem Bildschirm an, auf unterschiedlichen Reihen, die ersten k Wörter aus den gelesenen für die der letzte Buchstabe ein Vokal ist oder die Nachricht **nu exista** wenn es keine k solche Wörter gibt. Es seien Vokale die Buchstaben a, e, i, o, u .
Beispiel: wenn, in dieser Reihenfolge, die nebenstehenden Daten eingelesen werden, wird auf dem Bildschirm:

```

norii
pluteau
angescrrieben.

```

(10P.)
- Die natürliche Zahl a heißt **Suffix** der natürlichen Zahl b , wenn a gleich ist mit b oder wenn b aus a erhalten werden kann durch das Ankleben nach links einiger neuen Ziffern.
Die Datei **bac.txt** enthält auf der ersten Reihe eine natürliche Zahl x ($x \in [100, 999]$) und auf der zweiten Reihe eine Folge von höchstens 10^5 natürlichen Zahlen aus dem Intervall $[0, 10^9]$. Die Zahlen der Folge sind getrennt durch je ein Leerzeichen.
Schreibt auf dem Bildschirm die letzten zwei Glieder der Folge, die sich auf **aufeinanderfolgenden Positionen** befinden, die als Suffix die Zahl x haben. Die Zahlen sind in der Reihenfolge in der sie in

der Folge erscheinen, getrennt durch ein Leerzeichen, angeschrieben und wenn es keine zwei solche Glieder gibt, wird auf dem Bildschirm die Nachricht **nu exista** angeschrieben. Projiziert einen, in Bezug auf den benützten Speicher und die Laufzeit, effizienten Algorithmus.

Beispiel: wenn die Datei 210
nebenstehende Zahlen enthält, 3445 210 893210 1245 1210 3210 15210 67120 20210 12
dann wird auf dem Bildschirm
3210 15210 angezeigt.

- a.** Beschreibt in Umgangssprache den projizierten Algorithmus, seine Effizienz begründend. **(2P.)**
b. Schreibt das dem projizierten Algorithmus entsprechende C/C++ Programm. **(8P.)**