

Examenul național de bacalaureat 2023

Proba E. d)  
Informatică  
Limbajul C/C++

Varianta 5

*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 arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

THEMA I

(20 Puncte)

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

- Bestimmt den C/C++ Ausdruck der den größten Wert im Vergleich zu den anderen drei Ausdrücken hat.  
a.  $20 \cdot 23 / (2 \cdot 2)$       b.  $20 / 2 \cdot 23 / 2$       c.  $(20 \cdot 23) / 2$       d.  $(20 \cdot 23) / 2 \cdot 2$
- Das Unterprogramm ist nebenstehend definiert. Bestimmt was nach dem unterstehenden Aufruf angezeigt wird.  
`f(23);`  
void f (int n)  
{ if (n!=0) f(n/2);  
  cout<<n%2; | printf("%d", n%2);  
  }  
a. 100111      b. 111010      c. 010111      d. 01251123
- Die Variable **k** ist vom Typ ganz und die Variable **s** erlaubt das Speichern einer Folge von höchstens 50 Zeichen. Bestimmt den Wert der Variablen **k** nach dem Durchlaufen der nebenstehenden Sequenz.  
strcpy(s, "bac2023");  
s[s[2]-'a'] = '\0';  
k=strlen(s);  
a. 7      b. 6      c. 2      d. 1
- Bestimmt einen Vatervektor entsprechend eines Baumes mit 7 Knoten, in dem wenigstens einer der Knoten drei Vorfahren hat.  
a. 0,1,2,1,1,1,2      b. 3,0,2,1,3,2,1      c. 4,3,0,3,4,4,3      d. 5,4,3,0,2,3,4
- Eine Firma für das Einsammeln der Früchte hat 6 Lager, nummeriert von 1 bis 6: die Lager 1, 3 und 5 enthalten Äpfel, die Lager 2 und 4 enthalten Birnen und der Lager 6 enthält Pfirsiche. Die Firma hat 4 Transportbänder in einer Richtung: vom Lager 1 zum Lager 5, vom Lager 5 zum Lager 2, vom Lager 5 zum Lager 4 und vom Lager 6 zum Lager 1. Wenn die Lager die Spitzen eines orientierten Graphs und die Transportbänder dessen Bogen darstellen, bestimmt die kleinste Anzahl der Transportbänder, die eingefügt werden können, so dass der erhaltene Graph drei stark-konexe Teile hat und jede dieser hat Spitzen die den Lagern mit denselben Fruchtarten entsprechen.  
a. 4      b. 3      c. 2      d. 1

THEMA II

(40 Puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

Man beschriftet mit **a** den Rest der Teilung der natürlichen Zahl **a** durch die natürliche, von Null verschiedenen, Zahl **b** und mit **[c]** den ganzen Teil der reellen Zahl **c**.

- Schreibt den angezeigten Wert, wenn die Zahl **6907512** eingelesen wird. (6P.)
- Schreibt zwei unterschiedliche Werte im Intervall **[100, 999]**, die eingelesen werden können, so dass nach dem Durchlaufen des Algorithmus für jede dieser, der angezeigte Wert identisch mit dem Eingelesenen ist. (6P.)
- Schreibt das dem gegebenen Algorithmus entsprechende C/C++ Programm. (10P.)

```
lese x (natürliche Zahl)
p ← 1; m ← -1
solange p ≤ x wiederhole
  c ← [x/p] % 10
  wenn c > m dann
    m ← c; p ← p * 10
  sonst
    x ← [x / (p * 10)] * p + x % p
  ■
wenn m ≥ 0 dann schreibe x
sonst schreibe "nul"
■
```

- d. Schreibe in Pseudocode einen, mit dem gegebenen, äquivalenten Algorithmus, in dem die erste Struktur **solange...wiederhole** mit einer fußgesteuerten Wiederholungsstruktur ersetzt wird. (6P.)
2. Benutzt die Backtracking Methode, um alle Wassermischungen aus unterschiedlichen Quellen aus der Menge {lac, mare, ocean, ploaie, râu} zu erzeugen, so dass eine Quelle Salzwasser und eine oder zwei Quellen Süßwasser sind. Das Meer und der Ozean sind Salzwasserquellen, und der See, der Regen und der Fluss sind Süßwasserquellen. Zwei Mischungen sind verschieden, wenn sie sich durch wenigstens eine Wasserquelle unterscheiden. Die ersten vier erhaltenen Lösungen, in dieser Reihenfolge, sind: (lac, mare), (lac, mare, ploaie), (lac, mare, râu) und (lac, ocean). Schreibe die Lösung, die gleich vor und die Lösung die gleich nach (ocean, ploaie) erzeugt wird. (6P.)
3. Die Variable **f** speichert für jede der 10 Tulpenarten, die in einem Blumengeschäft verkauft werden, die Eigenschaften dieser: den Namen (Folge von höchstens 20 Zeichen) und den Lagerbestand, ausgedrückt durch die Blumenanzahl und den Preis einer Blume, in Lei (natürliche Zahlen). Man weiß, dass die unteren Ausdrücke als Werte den Namen der ersten Tulpenart, beziehungsweise die notwendige Summe, in Lei, für den Kauf aller Tulpen dieser Art, haben. Schreibe in der C/C++ Sprache die Definition einer Struktur mit dem Etikett **lalea**, die das Speichern der oberen Informationen für eine Tulpenart erlaubt und deklariert entsprechend die Variable **f**.
- f[0].denumire      f[0].stoc.nrFire\*f[0].stoc.pretFir** (6P.)

### THEMA III

(30 Punkte)

1. Eine natürliche, von Null verschiedene, Zahl, **n**, heißt **reich** wenn  $S(n)/n > S(k)/k$ , für jedwelle, von Null verschiedene, natürliche Zahl **k** ( $k \leq n-1$ ), wo mit **S(i)** die Summe der positiven Teiler der natürlichen, von Null verschiedenen, Zahl **i** bezeichnet wurde.  
Das Unterprogramm **abundent** hat einen einzigen Parameter, **n**, durch das es eine natürliche Zahl erhält ( $n \in [2, 10^6]$ ). Das Unterprogramm liefert den Wert 1, wenn **n** eine reiche Zahl ist, oder sonst den Wert 0. Schreibe die vollständige Definition des Unterprogramms.  
**Beispiel:** für **n=6**, liefert das Unterprogramm den Wert 1 ( $S(6)/6=2$ ), das größte erhaltene Verhältnis für die Werte streng kleiner als 6 ist  $S(4)/4=1.75$  und für **n=7** oder **n=8** liefert das Unterprogramm den Wert 0 ( $S(7)/7=1.14$ ,  $S(8)/8=1.87$ ). (10P.)
2. Um die Stellen, wo sich das Wasser in einem Flussbett während der Trockenzeit ansammelt, zu identifizieren, muss dessen Talweg (die Linie welche die tiefsten Punkte des Flussbettes verbindet) bestimmt werden. Zu diesem Zweck wurden Querschnitte **ns** am Flussweg bestimmt, nummeriert angefangen von 1 und im Rahmen jedes Querschnittes wurde die Wassertiefe in **np** Punkte gemessen, nummeriert angefangen von 1. Aus jedem Querschnitt wird im Talweg, in Reihenfolge, dessen tiefster Punkt eingefügt. Wenn im Querschnitt mehrere Punkte mit derselben maximalen Tiefe sind, wird nur der Erste angenommen, so wie im Beispiel.  
Schreibe ein C/C++ Programm, das von der Tastatur zwei natürliche Zahlen, **ns** und **np** ( $ns \in [1, 10^3]$ ,  $np \in [1, 50]$ ) und die **ns · np** Elemente eines zweidimensionalen Feldes, natürliche Werte des Intervalls  $[0, 10^2]$ , einliest.  
Jede Zeile des Feldes entspricht je einen Querschnitt, in der Reihenfolge dessen Nummerierung, und die gespeicherten Werte auf der Zeile stellen die Tiefen der **np** bestimmten Punkte des Querschnittes dar, ebenfalls in der Reihenfolge deren Nummerierung. Das Programm zeigt auf dem Bildschirm, für jeden Querschnitt, ein Paar gebildet aus der Ordnungsnummer des Querschnittes und der Ordnungsnummer seines, im Talweg eingefassten Punktes, an. Die Zahlen aus jedem Paar sind getrennt durch je ein : Zeichen (Doppelpunkt), und jedes Paar wird von einem Leerzeichen gefolgt.  
**Beispiele:** für **ns=6**, **np=4** und dem nebenstehenden Feld werden die Werte:  
1:3 2:2 3:2 4:2 5:4 6:3 angezeigt. (10P.)
- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 2 | 4 | 5 | 3 |
| 2 | 6 | 6 | 3 |
| 1 | 5 | 2 | 5 |
| 1 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | 4 | 3 | 5 |
| 0 | 1 | 2 | 1 |
3. Eine natürliche Zahl **x** wird Präfix einer natürlichen Zahl **y** genannt, wenn sie durch das Löschen von wenigstens einer Ziffer von rechts erhalten wird und wird Suffix von **y** genannt wenn sie durch das Löschen wenigstens einer Ziffer links erhalten wird.  
**Beispiel:** 15 ist Präfix für 154 oder 1521, ist Suffix für 3415 oder 5115, aber ist weder Präfix noch Suffix für 15.  
Die Datei **bac.txt** enthält höchstens  $10^6$  natürliche Zahlen im Intervall  $[10, 10^4]$ , getrennt durch je ein Leerzeichen. Schreibe auf dem Bildschirm die Anzahl der zweistelligen Werte an, die die gleiche Anzahl von Erscheinungen als Suffix beziehungsweise als Präfix der Zahlen der Folge aus der Datei haben.

Bestimmt einen in Bezug auf die Laufzeit effizienten Algorithmus.

**Beispiel:** wenn die Datei den Inhalt

342 1684 2134 5434 111 98 98 3405 3412 7016 8634 1010 102 310.

hat, wird auf dem Bildschirm: **4** (für die Werte **10**, **11**, **16**, **34**) angezeigt.

- a.** Beschreibt in Umgangssprache den verwendeten Algorithmus und begründet seine Effizienz. **(2P.)**  
**b.** Schreibt das dem gegebenen Algorithmus entsprechende C/C++ Programm. **(8P.)**