

Examenul național de bacalaureat 2025

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

Simulare

*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 jeden der Punkte von 1 bis 5, schreibt auf das Prüfungsblatt den, der richtigen Antwort, entsprechenden Buchstaben. Jede richtige Antwort wird mit 4 Punkten bewertet.

1. Gebt den Wert des nebenstehenden C/C++ Ausdrucks an. 20.25/2.5\*100
- a. 0                                      b. 0.081                                      c. 810                                      d. 1000
2. Das Unterprogramm **f** ist nebenstehend definiert. Gebt den Aufruf, nach dem der Wert 2025 erhalten wird, an.
- ```
int f(int x)
{
    if(x>500) return 5;
    else return 5*f(x*10+5)+x;
}
```
- a. **f(5)**                                      b. **f(2)**                                      c. **f(1)**                                      d. **f(0)**
3. Die Variable **m** speichert die Elemente eines zweidimensionalen Feldes mit 2025 Reihen und 2025 Spalten, beschriftet von 0 bis 2024. Gebt den C/C++ Ausdruck an, durch den man auf ein Element zugreifen kann, dass sich auf der Nebendiagonale des Feldes befindet.
- a. **m[1999][25]**                                      b. **m[52:1999]**                                      c. **m[25][52]**                                      d. **m[25:1999]**
4. Ein Baum mit 11 Knoten, beschriftet von 1 bis 11, ist durch den „Vatervektor“ (4,3,7,6,7,8,6,0,7,7,7) dargestellt. Gebt die maximale Anzahl von direkten Nachfolgern („Söhne“) eines Knotens an.
- a. 6                                      b. 5                                      c. 4                                      d. 3
5. Ein ungerichteter Graph hat 25 Knoten und 5 konnexe oder zusammenhängende Bestandteile, jede dieser hat keine Zyklen. Gebt die Anzahl der Kanten des Graphs an.
- a. 20                                      b. 21                                      c. 24                                      d. 30

THEMA II

(40 Puncte)

1. Der nebenstehende Algorithmus ist in Pseudocode dargestellt. Man beschriftet mit **a%b** den Rest der Teilung der natürlichen Zahl **a** durch die natürliche, von Null verschiedene, Zahl **b**.
- a. Schreibt den Wert, der nach dem Durchlaufen des Algorithmus, angezeigt wird, wenn die Zahlen 20 und 25, in dieser Reihenfolge, eingelesen werden. (6P.)
- b. Wenn für **m** die Zahl 5 eingelesen wird, dann schreibt zwei Zahlen aus dem Intervall [1,50], die für **n** eingelesen werden können, sodass nach dem Durchlaufen des Algorithmus, für jede dieser der letzte numerische angeschriebene Wert 2 sein soll. (6P.)
- c. Schreibt das dem gegebenen Algorithmus entsprechende C/C++ Programm. (10P.)
- d. Schreibt in Pseudocode einen mit dem gegebenen äquivalenten Algorithmus und ersetzt die Struktur **für...wiederhole** mit einer Wiederholungsstruktur vom Typ **solange...wiederhole**. (6P.)
- ```
lese m,n
      (natürliche Zahlen)
wenn m<n dann
    n←n+m
    m←n-m
    n←n-m
■
k←m
für i←m,n,-1 wiederhole
    schreibe k, ' '
    wenn i%2=0 dann
        k←k-1
        schreibe '*'
    ■
    k←k-1
■
```

2. Die Backtracking Methode benützend, werden alle Gruppen von Schwimmzubehöre erzeugt, aus der geordneten Menge: {cască, clipsuri pentru nas, costum de înot, dopuri pentru urechi, înotătoare, ochelari, pantofi acvatici, placă}. Die Zubehöre haben folgenden Preise, angegeben in lei: cască - 20, clipsuri pentru nas - 10, costum de înot - 50, dopuri pentru urechi - 20, înotătoare - 150, ochelari - 50, pantofi acvatici - 100, placă - 150. In einer Gruppe sind die Zubehöre unterschiedlich und kosten insgesamt 200 lei. Zwei Lösungen unterscheiden sich durch wenigstens ein Zubehör. Die ersten drei erzeugten Lösungen, in dieser Reihenfolge, sind: (cască, clipsuri pentru nas, costum de înot, dopuri pentru urechi, pantofi acvatici), (cască, clipsuri pentru nas, dopuri pentru urechi, înotătoare), (cască, clipsuri pentru nas, dopuri pentru urechi, ochelari, pantofi acvatici). Schreibt die vierte und die fünfte Lösung, in der Reihenfolge in der sie erzeugt werden, an. (6P.)
3. Die Variable `s` speichert Daten für jeden der 30 IT-Spezialisten einer Firma: persönliche Daten (persönliche Identifizierungsnummer – CNP und Geburtsjahr) und Anstellungsjahr. Wenn bekannt ist das die untenstehenden C/C++ Ausdrücke die persönliche Identifizierungsnummer darstellen (eine Folge von 13 Zeichen/Ziffern), das Geburtsjahr, beziehungsweise das Anstellungsjahr (natürliche Zahlen aus dem Intervall [1970,2025]) des sechsten Angestellten, dann schreibt die Definition einer Struktur mit dem Etikett `specialist`, die das Speichern der Daten eines IT-Spezialisten erlauben soll und deklariert entsprechend die Variable `s`.
- `s[5].personal.CNP`      `s[5].personal.anNastere`      `s[5].anAngajare` (6P.)

### THEMA III

(30 Punkte)

1. Eine „freudebringende“ Zahl - **harsad** (oder Niven-Zahl), ist eine ganze Zahl teilbar durch die Summe ihrer Ziffern. Das Unterprogramm `harsad` hat zwei Parameter:
- `k`, durch die es eine natürliche Zahl ( $k \in [1, 10^6]$ ) bekommt;
  - `n`, durch die es die größte natürliche harsad Zahl, die kleiner oder gleich mit `k` ist, liefert.
- Schreibt die vollständige Definition des Unterprogramms.
- Beispiel:** für `k=2027`, nach dem Aufruf `n=2025` ( $2+0+2+5=9$  und 2025 ist Teilbar durch 9). (10P.)
2. Zwei Wörter heißen **ähnlich**, wenn sie unterschiedlich sind und dieselbe Anzahl von Vokale haben. Vokale sind die Buchstaben `a, e, i, o, u`.
- Schreibt eine C/C++ Programm, das eine natürliche Zahl `n` ( $n \in [1, 10^2]$ ), von der Tastatur einliest, nachher `n` Wörter, getrennt durch Enter. Jedes Wort ist aus höchstens 20 Zeichen gebildet, nur Kleinbuchstaben des englischen Alphabets. Das Programm schreibt auf dem Bildschirm, getrennt durch je ein Leerzeichen, alle Wörter die ähnlich sind mit dem letzten eingelesenen Wort oder die Nachricht `nu exista` wenn es keine solche Wörter gibt.
- Beispiel:** wenn die nebenstehenden Daten eingelesen werden, wird auf dem Bildschirm, nicht unbedingt in dieser Reihenfolge, die Wörter:
- `lalelele brandusele` (10P.)
3. Für eine Modeschau werden Schmucksets vorbereitet, wobei ein Set aus Ohringen und Anhänger mit wenigstens je zwei Edelsteinen und Halbedelsteinen, gebildet ist. Es werden neun Steintypen, beschriftet von 1 bis 9, verwendet und jedes Schmuckstück hat ein Etikett, eine natürliche Zahl, in der jede Ziffer je einem Einbaustein entspricht, in fallender Reihenfolge der Bedeutung innerhalb des Musters. Ein **Set ist passend**, wenn die zwei bedeutendsten Steine jedes Schmucksets vom selben Typ sind, auch wenn nicht in derselben Reihenfolge der Bedeutung.
- Die Datei `bijuterii.in` enthält natürliche Zahlen aus dem Intervall [10,999]: auf der ersten Zeile zwei Zahlen `nc` und `np`, die die Anzahl von Ohringe, beziehungsweise der verfügbaren Anhänger, darstellen, auf der zweiten Zeile eine Folge von `nc` Zahlen, die die Etiketten der Ohringe darstellen und auf der dritten Zeile eine Folge von `np` Zahlen, die die Etiketten der Anhänger darstellen. Die Zahlen, die sich auf derselben Zeile der Datei befinden, sind durch je ein Leerzeichen getrennt. Schreibt auf dem Bildschirm die Nachricht `DA`, wenn wenigstens ein passendes Schmuckset gebildet werden kann oder die Nachricht `NU` im Gegenfall. Entwerft einen, in Bezug auf die Laufzeit, effizienten Algorithmus.
- Beispiel:** wenn die Datei die nebenstehenden Zahlen enthält, wird auf dem Bildschirm die Nachricht `DA` angeschrieben.
- (zwei der 14 passenden Sets können aus Ohringen mit dem Etikett 258 und jede der Anhänger mit den Etiketten 259, beziehungsweise 52, gebildet werden, für alle diese Schmuckstücke sind die Steine vom Typ 2 und 5 die Bedeutendsten).
- a. Beschreibt in Umgangssprache den entworfenen Algorithmus und begründet seine Effizienz. (2P.)
- b. Schreibt das C/C++ Programm entsprechend dem entworfenen Algorithmus. (8P.)