

THEMA II

(40 Puncte)

1. Der nebenstehende Algorithmus ist im Pseudocode dargestellt.
Man beschriftet mit $a \div b$ den Rest der Teilung der natürlichen Zahl a durch die natürliche, von Null verschiedene Zahl, b und mit $[a]$ der ganze Teil der reellen Zahl a .
- a. Schreibt was angeschrieben wird, nach dem Durchlaufen des Algorithmus, wenn die Zahlen 6, 16, 4273, 1679, 3165, 16, 200, 167, in dieser Reihenfolge, eingelesen werden. (6P.)
- b. Wenn die ersten zwei eingelesenen Zahlen 2 und 22 sind, in dieser Reihenfolge, dann schreibt eine Sequenz von unterschiedlichen Zahlen aus dem Intervall $[10^3, 10^4)$ die weiter eingelesen werden können, so dass nach dem Durchlaufen des Algorithmus der Wert 2 angeschrieben wird. (6P.)
- c. Schreibt das, dem gegebenen Algorithmus, entsprechende C/C++ Programm. (10P.)
- d. Schreibt in Pseudocode einen, mit dem gegebenen, äquivalenten Algorithmus und ersetzt entsprechend die erste **solange...wiederhole** Struktur mit einer Wiederholungsstruktur vom Typ **für...wiederhole**. (6P.)
2. In einem Baum mit Wurzel befindet sich ein Knoten auf dem Niveau x wenn die elementare Kette die eine Extremität in dem betreffenden Knoten hat und die andere in der Wurzel des Baumes die Länge x hat. Auf dem Niveau 0 befindet sich ein einziger Knoten (die Wurzel). Ein Baum mit Wurzel hat 10 Knoten und ist durch den "Vatervektor" (10, 5, 5, 10, 0, 10, 9, 2, 5, 2) dargestellt. Zählt drei der Blätter, die sich auf ungeraden Niveaus im Baum befinden, auf. (6P.)
3. In einem Gewächshaus werden quadratförmige Töpfe verwendet, die je eine einzige Blume (Tulpe, Freesie oder Narzisse) enthalten. Die Gefäße sind auf drei Reihen angeordnet und sind wie im Beispiel ausgerichtet. Vier Blumen der gleichen Art bilden einen **Rhombus** wenn die Gefäße in denen sie stehen rund um ein anderes Gefäß angeordnet sind, mit dem jede eine gemeinsame Seite hat. Die Variablen j und ok sind ganz und die Variable a ist ein bidimensionales Feld mit 3 Reihen und 15 Spalten, mit den Elementen vom Typ **char**, in der jede Zeile, der Reihe nach, die Reihenfolge der Blumen die sich auf einer Reihe des Gewächshauses befinden speichert, wobei die Tulpen mit **L**, die Freesien mit **F** und die Narzissen mit **N** beschriftet wurden. Jede Zeile des Feldes entspricht, der Reihe nach, einer Reihe von Gefäßen im Gewächshaus. Die Reihen und Spalten sind von 0 angefangen nummeriert. Schreibt die untenstehende C/C++ Sequenz, indem ihr die Auslassungspunkte ersetzt, so dass nach dem Durchlaufen der erhaltenen Sequenz, die Variable ok den Wert 1 haben soll, wenn die Blumen wenigstens einen Rhombus bilden, oder den Wert 0 im Gegenfall.
Beispiel: Nach dem Durchlaufen der Sequenz für das untenstehende Feld, $ok=1$ (es kommen zum Vorschein 4 Rhomben).

```
ok=.....;
for(j=.....;j<.....;j++)
    .....
```

L	L	L	N	L	F	F	F	N	F	N	F	N	F	F
N	L	L	L	N	L	L	F	F	F	F	N	F	N	F
F	N	L	F	L	N	F	L	F	F	N	L	F	F	N

(6P.)

THEMA III

(30 Puncte)

1. Das Unterprogramm **rest** hat vier Parameter:
- x , y und n , durch die es je eine natürliche Zahl aus dem Intervall $[1, 10^6]$, $x < y < n$ erhält;
 - k , durch den es den größten natürlichen Wert aus dem Intervall $[1, n]$ liefert, für den sowohl der Rest der Teilung durch x , als auch der Rest der Teilung durch y , gleich mit 2, oder 0 ist, wenn es keinen solchen Wert gibt.
- Schreibt die vollständige Definition des Unterprogramms.
- Beispiel:** für $x=10$, $y=101$ und $n=3000$ liefert das Unterprogramm die Zahl 2022 (Für die Zahlen 2, 1012 und 2022 ist sowohl der Rest der Teilung durch 10, als auch der Rest der Teilung durch 101, gleich mit 2).
- (10P.)

2. Ein Text mit höchstens 250 Zeichen, stellt eine Liste mit Identifikationsdaten der Gäste einer Party dar; jeder Gast hat einen Vornamen und einen Namen, die in der Liste in dieser Reihenfolge, gefolgt von dem Symbol ; (Punkt und Komma), wie im Beispiel, erscheinen. Der Name und Vorname bestehen aus je einem Wort, gebildet aus Großbuchstaben des englischen Alphabets und sind durch ein Leerzeichen getrennt.
Schreibt ein C/C++ Programm, das von der Tastatur einen Text von dem oben angegebenen Typ einliest und nachher auf der nächsten Reihe ein Wort x und auf dem Bildschirm, getrennt durch je ein Leerzeichen die **Namen** aller Gäste anschreibt die den **Vornamen** x haben, wie im Beispiel, oder die Nachricht **NU** wenn es keine solchen Gäste gibt.
Beispiel: wenn die Liste DAN MARIS; DANILA PREPELEAC; DAN POPA; EDANA DAN; ist und das Wort x ist **DAN**, wird auf dem Bildschirm **MARIS POPA** angeschrieben. (10P.)
3. Von der Tastatur wird eine natürliche Zahl n ($n \in [1, 10^9]$) eingelesen und in der Textdatei **bac.txt** soll die größte natürliche Zahl p angeschrieben werden, mit der Eigenschaft dass die Zahl 45^p Teiler der Zahl erhalten durch die Evaluation des Produktes $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$ ist.
Entwerft einen im Bezug auf die Laufzeit und den benötigten Speicher effizienten Algorithmus.
Beispiel: wenn $n=14$, enthält die Datei die Zahl 2 ($45^2=2025$ ist Teiler von $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 14=87178291200$)
a. Beschreibt in Umgangssprache den entworfenen Algorithmus und begründet seine Effizienz. (2P.)
b. Schreibt das C/C++ Programm entsprechend dem entworfenen Algorithmus. (8P.)