

FREISTAAT THÜRINGEN

Kultusministerium



ABITURPRÜFUNG 2001

GRUNDFACH INFORMATIK (HAUPTTERMIN)

Arbeitszeit: 210 Minuten

Hilfsmittel: Formeln und Tabellen für die Sekundarstufen I und II.
Berlin: Paetec, Ges. für Bildung und Technik mbH;
PC mit Turbo Pascal- oder Oberon-System;
Taschenrechner

Der Prüfungsteilnehmer wählt von den Aufgaben 1.1, 1.2 und 1.3 zwei Aufgaben zur Bearbeitung aus. Der Prüfungsteilnehmer löst die Aufgabe 2.

Die Aufgabe 2 ist mit Hilfe des PC zu lösen.

Rechts unten neben jeder Teilaufgabe steht die für diese Teilaufgabe maximal erreichbare Anzahl von Bewertungseinheiten (BE).

Der Prüfungsteilnehmer sichert bei der praktischen Arbeit am PC mindestens alle 10 Minuten den von ihm erarbeiteten Quelltext.

Der Prüfungsteilnehmer hat das von ihm erarbeitete Programm im Quelltext zu kommentieren.

Der Prüfungsteilnehmer hat den von ihm erarbeiteten Quelltext abzugeben.

ÖFFNUNG AM 09. MAI 2001

1.1 Iteration und Rekursion

Im täglichen Leben kann man Rekursion beobachten, wenn eine Tätigkeit zugunsten einer anderen unterbrochen wird.

Gegeben ist der folgende Algorithmus:

UNTERALGORITHMUS Unterbrechung(<i>stufe</i> : GANZZAHL)	
VARIABLEN <i>schuelername</i> : ZEICHENKETTE <i>antwort</i> : ZEICHEN	
BEGINN	
AUSGABE 'Es klingelt! Machst du auf?'	
EINGABE <i>antwort</i>	
<i>antwort</i> = 'n'	
ja	nein
AUSGABE 'Jetzt hast du eine wichtige Nachricht verpasst!'	AUSGABE 'Wer ist es?'
	EINGABE <i>schuelername</i>
	AUSGABE 'Du fragst ', <i>schuelername</i> , ' nach dem Grund seines Besuchs.'
	AUSGABE 'Er antwortet: Ich habe eine Nachricht.'
	RUFE Unterbrechung(<i>stufe</i> + 1)
	AUSGABE 'Du fragst ', <i>schuelername</i> , ': Welche Nachricht hattest du eigentlich?'
	AUSGABE 'Er antwortet: Morgen fällt die ', <i>stufe</i> , '. Stunde aus.'
ENDE	

- a) Der gegebene Algorithmus wird mit Unterbrechung(1) aufgerufen. Geben Sie die Ausgaben an, wenn Anke, Bert und Claudia nacheinander an der Tür klingeln und eingelassen werden! Es klingelt noch ein viertes Mal. Die Tür wird jedoch nicht geöffnet.
- 4 BE
- b) Erläutern Sie am gegebenen Algorithmus die Struktur rekursiver Algorithmen!
- 5 BE
- c) Entwerfen Sie einen iterativen Algorithmus, der die gleichen Ausgaben in der gleichen Reihenfolge wie der gegebene Algorithmus liefert!
- 7 BE
- d) Vergleichen Sie die beiden Formen der Wiederholung Iteration und Rekursion!
- 4 BE

1.2 Abstrakte Datentypen

- a) Entwerfen Sie einen Algorithmus, der für ein eingelesenes Jahr aus dem Intervall von 1701 bis 2100 einen Jahreskalender erstellt! Ein Jahreskalender führt alle Tage des Jahres von Januar bis Dezember mit ihrem Wochentag auf.

Mit dem folgenden Auszug wird die Form der Jahreskalender festgelegt:

Jahr: 2000

Monat: Januar

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

Monat: Februar

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29					

Beim Erstellen des Entwurfes können Sie die folgenden vier Unteralgorithmen verwenden:

- Unteralgorithmus zum Ermitteln, ob ein gegebenes Jahr ein Schaltjahr ist,
- Unteralgorithmus zum Ermitteln der Nummer des Wochentags für ein gegebenes Datum,
- Unteralgorithmus zum Ermitteln der Monatslänge für einen gegebenen Monat in einem gegebenen Jahr und
- Unteralgorithmus zum Ermitteln des Monatsnamens für eine gegebene Nummer des Monats.

Die vier Unteralgorithmen sind von Ihnen nicht zu implementieren!

- b) Bei der Implementierung des von Ihnen in Teilaufgabe a) entworfenen Algorithmus als Turbo Pascal- oder als Oberon-Programm könnte ein abstrakter Datentyp Datum (ADT Datum) verwendet werden.

Geben Sie eine Spezifikation eines ADT Datum an!

6 BE

- c) Nennen und erläutern Sie drei Eigenschaften abstrakter Datentypen!

6 BE

1.3 Kommunikation in Netzen

1.3.1 Computer, die mit dem Internet online verbunden sind, besitzen eine IP-Nummer.

141.35.11.100 ist ein Beispiel für eine IP-Nummer.

Der Aufbau einer IP-Nummer ist wie folgt festgelegt:

Die vier Zahlen 141, 35, 11 und 100 werden durch Punkte voneinander getrennt. Jede Zahl stammt aus dem Intervall von 0 bis 255. Die Reihenfolge der vier Zahlen darf nicht geändert werden.

Im Folgenden werden nur IP-Nummern betrachtet, bei denen die erste Zahl aus dem Intervall von 1 bis 223 stammt.

An der ersten Zahl (im Beispiel 141) ist erkennbar, zu welcher Klasse das Netz gehört. Die folgende Tabelle gibt die Zuordnung der ersten Zahl der IP-Nummer zu den Klassen A, B und C an.

erste Zahl	Klasse
1 bis 127	A
128 bis 191	B
192 bis 223	C

Die nächste Tabelle stellt wesentliche Eigenschaften der IP-Nummern der Klassen A, B und C dar.

Klasse	Eigenschaften
A	Die erste Zahl bestimmt das Netz. Die zweite, dritte und vierte Zahl bestimmen den Computer im Netz.
B	Die erste und die zweite Zahl bestimmen das Netz. Die dritte und die vierte Zahl bestimmen den Computer im Netz.
C	Die erste, zweite und dritte Zahl bestimmen das Netz. Die vierte Zahl bestimmt den Computer im Netz.

Der Computer im o.g. Beispiel befindet sich in einem Netz der Klasse B. Die Zahlen 141 und 35 bestimmen das Netz. Die Zahlen 11 und 100 bestimmen den Computer in diesem Netz.

- a) Erläutern Sie die Notwendigkeit von IP-Nummern!

2 BE

- b) Ermitteln Sie, wie viele Netze der Klasse A und wie viele Netze der Klasse C möglich sind!

2 BE

- c) Ermitteln Sie, aus wie vielen Computern ein Netz der Klasse A und aus wie vielen Computern ein Netz der Klasse C gebildet werden kann!

2 BE

- d) Entwerfen Sie einen Algorithmus, der für eine gegebene IP-Nummer ermittelt, wie viele Computer sich in dem zur IP-Nummer gehörenden Netz befinden können!

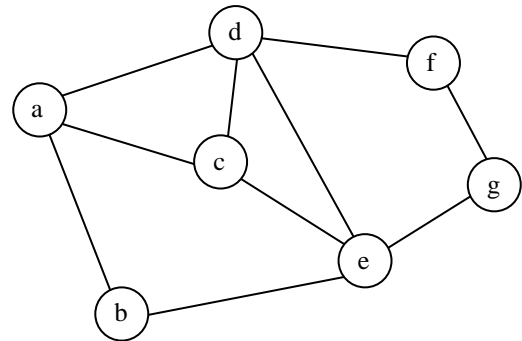
4 BE

- e) Erläutern Sie WAN und LAN!

2 BE

- 1.3.2 Es ist ein Netz gegeben, in dem Datenpakete verschickt werden sollen. Computer in dem Netz sind a, b, c, d, e, f und g.

Ein Computer hat die Aufgabe, alle möglichen Wege eines Datenpaketes, das zwischen dem Startcomputer a und dem Zielcomputer g übertragen werden soll, zu bestimmen. Das Datenpaket darf einen Computer höchstens einmal durchlaufen.



- a) Geben Sie alle möglichen Wege vom Startcomputer a zum Zielcomputer g an!

2 BE

- b) Entwerfen Sie einen Algorithmus, der alle Wege von a nach g ermittelt!

4 BE

- c) Geben Sie eine Datenstruktur an, in der das gegebene Netz gespeichert werden kann!

2 BE

2 Primzahl-Bestimmung

Diese Aufgabe ist mit Hilfe des PC zu lösen!

Der griechische Mathematiker und Philosoph Eratosthenes (276 - 196 v. Chr.) entwickelte das folgende Verfahren zum Bestimmen aller Primzahlen bis zu einer gegebenen ganzen Zahl n :

Schreibe alle ganzen Zahlen von 2 bis n auf.

Es sei i die kleinste noch nicht durchgestrichene und nicht eingerahmte Zahl. Rahme i ein und streiche alle Vielfachen von i durch. Wiederhole diese Schritte, bis n erreicht ist.

Die eingerahmten Zahlen sind die Primzahlen bis n und werden ausgegeben.

Beispiel ($n = 13$):

Die Zahlen von 2 bis 13 werden aufgeschrieben.

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Die 2 wird eingerahmt und alle Vielfachen von 2 werden gestrichen.

$\boxed{2}$ 3 4 5 ~~6~~ 7 ~~8~~ 9 ~~10~~ 11 ~~12~~ 13

Die 3 wird eingerahmt und alle Vielfachen von 3 werden gestrichen.

$\boxed{2}$ $\boxed{3}$ 4 5 ~~6~~ 7 ~~8~~ ~~9~~ ~~10~~ 11 ~~12~~ 13

Da die 4 bereits gestrichen ist, wird mit der 5 fortgesetzt.

$\boxed{2}$ $\boxed{3}$ 4 $\boxed{5}$ ~~6~~ 7 ~~8~~ ~~9~~ ~~10~~ 11 ~~12~~ 13

Das Vorgehen wird fortgesetzt, bis die Zahl 13 erreicht ist.

Man erhält das folgende Ergebnis:

$\boxed{2}$ $\boxed{3}$ 4 $\boxed{5}$ ~~6~~ $\boxed{7}$ ~~8~~ ~~9~~ ~~10~~ $\boxed{11}$ ~~12~~ $\boxed{13}$

Die Zahlen 2, 3, 5, 7, 11 und 13 werden ausgegeben.

Entwerfen Sie ein Programm, das n mit $2 \leq n \leq 2000$ einliest und dann alle Primzahlen bis n bestimmt und ausgibt!

Implementieren Sie das Programm in Turbo Pascal oder Oberon!

Erläutern Sie, welche Methoden der Softwareentwicklung von Ihnen verwendet wurden!

20 BE