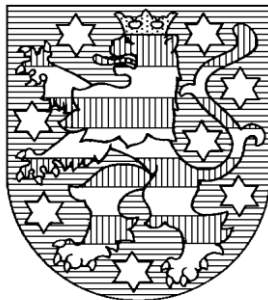


Thüringer Kultusministerium



Abiturprüfung 1997

Informatik

als Grundfach
(Haupttermin)

Arbeitszeit: 180 Minuten

Einlesezeit: 30 Minuten

Hilfsmittel: Formeln und Tabellen für die Sekundarstufen I und II:
Gymnasien, Gesamtschulen, Berufsschulen.
paetec Gesellschaft für Bildung und Technik Berlin;
PC mit Turbo Pascal- und Prolog-System;
Taschenrechner

Der Prüfungsteilnehmer löst die Pflichtaufgabe 1 und wählt von den Aufgaben 2.1, 2.2 und 2.3 **eine** zur Bearbeitung aus.

Die Aufgabe 1.4 ist mit Hilfe des PC zu lösen.

Der Prüfungsteilnehmer sichert bei der praktischen Arbeit am PC mindestens alle 10 Minuten das von ihm erarbeitete Turbo Pascal-Programm.
Der Prüfungsteilnehmer hat die von ihm erarbeiteten Quelltexte abzugeben.

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

1 Pflichtaufgabe

1.1 Ein Gymnasium soll mit neuer Hard- und Software ausgestattet werden.

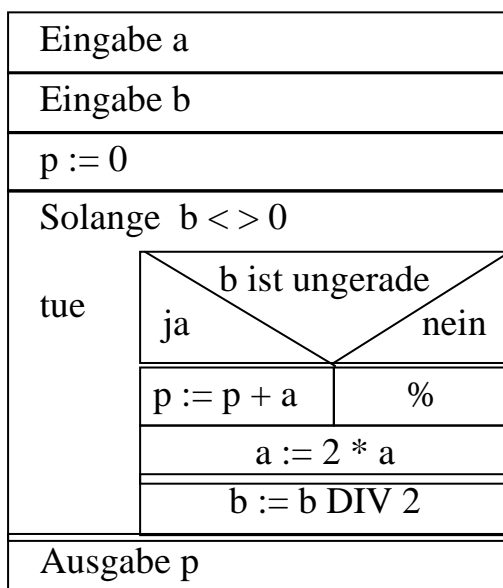
- a) Welche Hardware würden Sie für die Verwaltung der Schule und für den Unterricht anschaffen?
Begründen Sie Ihre Antwort!

3 BE

- b) Welche Software würden Sie für die Verwaltung der Schule und für den Unterricht anschaffen?
Begründen Sie Ihre Antwort!

3 BE

1.2 Gegeben ist der folgende Algorithmus (a, b und p sind positive ganze Zahlen):



- a) Fertigen Sie für diesen Algorithmus je eine Wertbelegungstabelle aller Variablen für die Eingaben a = 5 , b = 3 sowie a = 7 , b = 12 an!

6 BE

- b) Beschreiben Sie, was der Algorithmus leistet!

3 BE

- 1.3 Für die Wahl des Vorsitzenden des Schulklubs wurden vier Kandidaten aufgestellt. An einem Tag wurde gewählt. Nach Beendigung der Wahl wurde die Anzahl der Stimmen für jeden Kandidaten, getrennt nach Klassenstufen, in einen Computer eingegeben.

Die folgende Tabelle enthält für jeden der vier Kandidaten die Anzahl der auf ihn entfallenen Stimmen:

	Kandidat 1	Kandidat 2	Kandidat 3	Kandidat 4
Klassen 5	22	23	24	18
Klassen 6	17	21	27	22
Klassen 7	31	16	22	17
Klassen 8	18	17	34	19
Klassen 9	15	21	19	29
Klassen 10	23	18	21	19
Klassen 11	9	28	31	24
Klassen 12	11	23	19	34

- a) Für die vorgegebene Tabelle ist ein geeigneter Datentyp auszuwählen. Geben Sie die Typdeklaration in **Turbo Pascal** an!

2 BE

- b) Geben Sie eine **Turbo Pascal-Prozedur** zur Eingabe der Daten an!

4 BE

- c) Die Tabelle soll über einen Parameter an die Prozedur (in Teilaufgabe b) übergeben werden. Entscheiden Sie, ob ein Referenz- oder ein Wertparameter dafür vorteilhafter ist! Begründen Sie Ihre Entscheidung!

3 BE

1.4 Diese Aufgabe ist mit Hilfe des PC zu lösen!

Ein Mensch und ein Computer spielen Ziffernraten.

Der Computer wählt eine zufällige Folge von vier Ziffern aus.

Als Ziffern sind möglich: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Die Aufgabe des Menschen besteht darin, die vom Computer ausgewählte Folge von Ziffern zu ermitteln.

1. Schritt:

Der Computer erzeugt eine zufällige Folge von vier Ziffern.

2. Schritt:

Der Mensch gibt eine Folge von Ziffern in den Computer ein.

3. Schritt:

Der Computer gibt für die eingegebene Folge von Ziffern die Trefferanzahl aus.

Ein Treffer liegt vor, wenn die gleiche Ziffer in beiden Folgen an der gleichen Stelle auftritt.

Der 2. und der 3. Schritt werden wiederholt, bis die Folge von Ziffern ermittelt wurde.

Beispiel:

Die vom Computer ausgewählte Folge ist 7 3 7 2.

Der Mensch gibt die Folge 0 9 7 3 ein.

Der Computer gibt aus: 1 Treffer.

Entwerfen und implementieren Sie ein **Turbo Pascal-Programm**, das die Aufgabe löst!

Kommentieren Sie Ihr Programm im Quelltext!

Hinweise:

In Turbo Pascal wird der Zufallsgenerator mit der Standardprozedur `randomize` initialisiert.

Der Funktionsaufruf `random(10)` liefert einen zufälligen ganzzahligen Wert aus dem Intervall von 0 bis 9.

2 Wahlaufgaben

2.1 Einblick in die Technische Informatik

2.1.1 John von Neumann hat 1946 ein Konzept zur Gestaltung eines universellen Rechners entwickelt. Neu war die Idee, Befehle und zu verarbeitende Daten in gleicher Weise zu codieren und in einem Speicher abzulegen.

a) Wird in heutigen Computern das Konzept des John von Neumann berücksichtigt?
Begründen Sie Ihre Antwort!

2 BE

b) Nennen Sie ein Zahlensystem, welches sich im Computer schaltungsmäßig einfach realisieren läßt!
Begründen Sie Ihre Antwort!

2 BE

c) Wie wird eine Dezimalzahl in das von Ihnen genannte Zahlensystem überführt?

2 BE

d) Erläutern Sie, wie die Addition von zwei Zahlen in dem von Ihnen (in Teilaufgabe b) genannten Zahlensystem ausgeführt wird!

3 BE

e) Realisieren Sie ein Speicherelement, das eine Information von 1 bit aufnehmen kann. Dieses Speicherelement ist als Schaltwerk aus NAND- oder NOR-Gattern aufzubauen.
Geben Sie für das Schaltwerk eine Schaltbelegungstabelle an!

3 BE

2.1.2 Eine Ampel besitzt die Zustände ROT, ROT-GELB, GRÜN und GELB. Die Ampel wird in der Reihenfolge

1. ROT
2. ROT-GELB
3. GRÜN
4. GELB
5. ROT

usw. geschaltet.

Die Steuerung der Ampel soll über zwei Signalleitungen parallel erfolgen.

a) Erläutern Sie den Begriff "Steuerung"!

2 BE

b) Geben Sie an, welche Art der Steuerung für die Ampel eingesetzt werden kann!

Begründen Sie Ihre Antwort!

2 BE

c) Entwickeln Sie ein Schaltnetz zur Steuerung der Ampel!

Das Schaltnetz besitzt zwei Eingänge und drei Ausgänge.

Geben Sie eine Schaltbelegungstabelle für das Schaltnetz an!

4 BE

2.2 Einblick in die Praktische Informatik

Aus dem Stammbaum von Karin sind die folgenden Fakten bekannt:

Beate ist die Mutter von Karin.
Bernd ist der Vater von Sabine.
Ina ist die Mutter von Klaus.
Ina ist die Mutter von Lisa.
Ina ist die Mutter von Simone.
Klaus ist der Vater von Beate.
Lisa ist die Mutter von Thomas.
Sebastian ist der Vater von Klaus.
Sebastian ist der Vater von Lisa.
Sebastian ist der Vater von Simone.
Simone ist die Mutter von Bernd.
Thomas ist der Vater von Bert.

- a) Stellen Sie diesen Stammbaum graphisch dar! 2 BE
- b) Übertragen Sie alle Mutter-Kind-Beziehungen und alle Vater-Kind-Beziehungen als Fakten in ein **Prolog-Programm!** 2 BE
- c) Erweitern Sie das Prolog-Programm um ein Prädikat für die Großvater-Enkel-Beziehung und um ein Prädikat für die Großmutter-Enkel-Beziehung! 4 BE
- d) Erweitern Sie das Prolog-Programm um ein Prädikat für die Beziehung zwischen zwei Geschwistern! 4 BE

- e) Beim Betrachten des Stammbaums stellt Karin fest:

“Die Geschwister meines Großvaters sind die Großmütter meiner Freunde.”

Durch Verwendung der Prädikate für die Großmutter-Enkel-Beziehung, die Großvater-Enkel-Beziehung und die Geschwister-Beziehung ist das Prolog-Programm um ein Prädikat zu erweitern, das bei Abfrage die Namen der Freunde von Karin liefert!

Formulieren Sie dazu eine Prolog-Abfrage!

Welche Antworten liefert das Prolog-System?

4 BE

- f) Erweitern Sie das Prolog-Programm unter Verwendung von Rekursion um ein Prädikat für die Vorfahre-Beziehung!

4 BE

2.3 Einblick in die Theoretische Informatik

2.3.1 Gegeben ist die Turbo Pascal-Prozedur test :

```
PROCEDURE test(z : word);
BEGIN
  writeln(z);
  IF z > 1 THEN test(z DIV 2)
END;      { END OF PROCEDURE }
```

Hinweise: Der Wertebereich des Datentyps word sind die ganzen Zahlen von 0 bis 65535.
Die Prozedur wird im Hauptprogramm mit test(p) aufgerufen.

- a) Wie viele Aufrufe der Prozedur test werden für die nachfolgenden Werte von p ausgeführt?
Vervollständigen Sie die Tabelle!
Beachten Sie: Der Aufruf der Prozedur test im Hauptprogramm ist nicht mitzuzählen!

p	Anzahl der Aufrufe der Prozedur test
1	
2	
4	
8	
11	
16	
32	
47	
64	
140	

5 BE

- b) Welcher allgemeine Zusammenhang besteht zwischen p und der Anzahl der Aufrufe der Prozedur test ?

2 BE

2.3.2 Es ist T eine Turing-Maschine mit:

- Alphabet $A = \{ *, 0, 1 \}$,
- Zustandsmenge $S = \{ s_0, s_1, s_2, s_3 \}$,
- Menge der Bewegungen des Lese-/Schreibkopfes
 $B = \{ \text{links, rechts, keine} \}$,
- Überföhrungsfunktion u in Form der Tabelle

	s_0	s_1	s_2	s_3
*	* links s_1	1 keine s_3	* rechts s_3	* keine s_3
0	0 rechts s_0	1 links s_2	0 links s_2	0 keine s_3
1	1 rechts s_0	0 links s_1	1 links s_2	1 keine s_3

- und dem Anfangszustand s_0 .

a) Gegeben ist die Anfangskonfiguration des Bandes:

... * * * 1 0 0 1 1 * * * ...



Lese-/Schreibkopf

Stellen Sie für die gegebene Turing-Maschine T ein Ablaufprotokoll auf! Dieses soll für jeden Takt bis zum Erreichen des Haltezustandes angeben:

Zustand, Bandinhalt, Stellung des Lese-/Schreibkopfes.

6 BE

b) Gegeben ist die geänderte Anfangskonfiguration des Bandes:

... * * * 1 1 1 1 1 * * * ...



Lese-/Schreibkopf

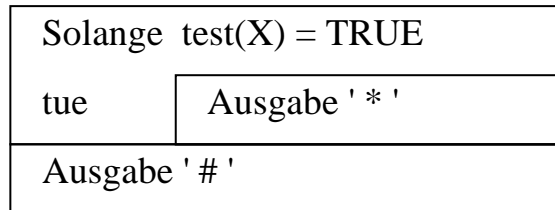
Geben Sie die Endkonfiguration des Bandes an!

2 BE

c) Geben Sie an, was die Turing-Maschine leistet!

2 BE

2.3.3 Der Algorithmus A wird durch das folgende Struktogramm beschrieben:



Es sei test eine logische Funktion.

Der Parameter X bezeichne einen beliebigen Algorithmus.

Der Funktionsaufruf $\text{test}(X)$ liefert den Wert TRUE , falls der Algorithmus X bei seiner Abarbeitung zu einem Ende kommt.

X hält also nach endlicher Zeit an.

Der Funktionsaufruf $\text{test}(X)$ liefert den Wert FALSE , falls dies nicht zutrifft. X hält also nach endlicher Zeit nicht an.

Gesucht ist das Ergebnis des Funktionsaufrufs $\text{test}(A)$.

Nehmen wir an, daß $\text{test}(A)$ den Wert TRUE liefert.

Was gilt in diesem Fall für die Abarbeitung des Algorithmus, der durch das obige Struktogramm beschrieben wurde?

Nehmen wir nun an, daß $\text{test}(A)$ den Wert FALSE liefert.

Was gilt dann für die Abarbeitung des Algorithmus, der durch das obige Struktogramm beschrieben wurde?

Was schlußfolgern Sie?

3 BE
