

Prüfungsteilnehmer

Prüfungstermin

Einzel

Prüfungsnummer

Kennzahl: _____

Herbst

46112

Kennwort: _____

1996

Arbeitsplatz-Nr.: _____

Erste Staatsprüfung für ein Lehramt an öffentlichen Schulen

- Prüfungsaufgaben -

Fach: Informatik (nicht vertieft studiert)

Einzelprüfung: Grundlagen der Informatik

Anzahl der gestellten Themen (Aufgaben): 1

Anzahl der Druckseiten dieser Vorlage: 3

Bitte wenden!

Sämtliche Teilaufgaben sind zu bearbeiten!

Aufgabe 1

Hexadezimalzahlen sind Zeichenketten über dem Alphabet

$$\mathcal{A} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}.$$

Eine Hexadezimalzahl $h = h_n \dots h_1 h_0$ mit $h_i \in \mathcal{A}$ für $i = 0, \dots, n$ stellt die Dezimalzahl

$$h_n \cdot 16^n + h_{n-1} \cdot 16^{n-1} + \dots + h_1 \cdot 16 + h_0$$

dar. Dabei hat A den Wert 10, B den Wert 11, C den Wert 12, D den Wert 13, E den Wert 14 und F den Wert 15.

- a) Stellen Sie die folgenden Hexadezimalzahlen als Dezimalzahlen dar: 2F, A3E, 100B.
Stellen Sie die folgenden Dezimalzahlen als Hexadezimalzahlen dar: 26, 525, 10000.

Sei \mathcal{L} die Sprache, die aus der Zahl 0 und aus allen Hexadezimalzahlen (beliebiger Länge), die keine führenden Nullen haben, besteht.

- b) Beschreiben Sie die Sprache \mathcal{L} entweder durch ein Syntaxdiagramm oder durch eine kontextfreie Grammatik!
- c) Geben Sie einen deterministischen Automaten an, der genau die Sprache \mathcal{L} akzeptiert!

Die folgenden Programmieraufgaben können in einer beliebigen höheren Programmiersprache gelöst werden, die die Deklaration von Aufzählungstypen und Feldtypen und die Deklaration von Prozeduren und (rekursiven) Funktionen (bzw. Funktionsprozeduren) erlaubt (etwa Pascal, Modula-2). Geben Sie die von Ihnen verwendete Programmiersprache an!

Als Standardfunktionen für die Arithmetik dürfen im folgenden nur die Operatoren +, -, *, DIV, MOD und die üblichen Vergleichsoperatoren verwendet werden.

- d) Es ist ein Datentyp mit Namen *hexzahl* zur Darstellung von Hexadezimalzahlen, die aus 10 Zeichen $h_9 \dots h_1 h_0$ bestehen, zu entwickeln. Verwenden Sie dabei einen geeigneten Aufzählungstyp für die Darstellung des Alphabets \mathcal{A} !
- e) Schreiben Sie eine Prozedur zur Umrechnung von Hexadezimalzahlen in Dezimalzahlen! Die Prozedur soll einen Wertparameter h vom Typ *hexzahl* haben und einen Variablenparameter x , der nach Ablauf der Prozedur den umgerechneten Wert von h enthält.

Fortsetzung nächste Seite!

Aufgabe 2

Gegeben seien die beiden folgenden (kontextfreien) Grammatiken G_1, G_2 mit Variablenmenge (Nichtterminalsymbole) $V = \{S\}$, terminalem Zeichenvorrat $\Sigma = \{a, b\}$, dem Startsymbol S und der Produktionsmenge

$P_1 = \{S \rightarrow SS, S \rightarrow aSb, S \rightarrow \epsilon\}$ bzw. $P_2 = \{S \rightarrow aSbS, S \rightarrow \epsilon\}$

(ϵ = leeres Wort).

- a) Zeigen Sie, daß beide Grammatiken dieselbe Sprache L erzeugen!
- b) Beschreiben Sie die Sprache L inhaltlich!
- c) Zeigen Sie, daß G_1 mehrdeutig ist (d. h. es gibt ein von G_1 erzeugtes Wort mit mindestens zwei verschiedenen Ableitungsbäumen)!
- d) Zeigen Sie, daß G_2 eindeutig (=nicht mehrdeutig) ist!