
Aufgaben zur Klausur **Grundlagen der Programmierung** im WS 99/00 (WI v003, II v003)

Zeit: 120 Minuten

erlaubte Hilfsmittel: keine

Bitte tragen Sie Ihre Antworten und fertigen Lösungen ausschließlich an den gekennzeichneten Stellen in das Aufgabenblatt ein. Ist ihre Lösung wesentlich umfangreicher, so überprüfen Sie bitte nochmals Ihren Lösungsweg.

Sollten Unklarheiten oder Mehrdeutigkeiten bei der Aufgabenstellung auftreten, so notieren Sie bitte, wie Sie die Aufgabe interpretiert haben.

Viel Erfolg !

Diese Klausur besteht einschließlich dieses Deckblattes aus 10 Seiten

Aufgabe 1:

Konstruieren Sie einen endlichen Automaten $A = (I, Q, \delta, q_0, F)$ mit dem Eingabealphabet $I = \{a, b, c\}$. Der Automat soll alle Zeichenreihen erkennen, in denen mindestens zwei a 's und genau ein b vorkommen. Versuchen Sie die Anzahl der Zustände möglichst klein zu halten.

Die Zustandsmenge Q :

.....

Der Startzustand q_0 :

.....

Die Endzustandsmenge F :

.....

Die Übergangstabelle δ als Grafik (Zustands-Übergangs-Diagramm):

Aufgabe 2:

Gegeben sei die folgende kontextfreie Grammatik

$$G = (N, T, P, S)$$

mit

$$T = \{x, -\}$$

$$N = \{S\}$$

$P :$

$$S ::= x$$

$$S ::= S - -$$

$$S ::= -S$$

$$S ::= S - S$$

Geben Sie die Menge der Wörter, die in der von G definierten Sprache $L(G)$ enthalten sind bis einschließlich der Wortlänge 5 an.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Konstruieren Sie für die Zeichenreihe

$x - - - - x$

einen Ableitungsbaum.

Konstruieren Sie für die gleiche Zeichenreihe einen 2. strukturell nicht identischen Ableitungsbaum.

Warum sind mehrdeutige kontextfreie Grammatiken ungeeignet für die Definition von Programmiersprachen?

.....
.....
.....

Gibt es einen Unterschied zwischen mehrdeutigen Grammatiken und mehrdeutigen Sprachen?

ja nein

Begründung:

.....
.....
.....

Aufgabe 3:

Zeigen Sie durch Transformation, daß die Aussage $(b \Rightarrow \neg c) \Rightarrow (a \wedge b \Rightarrow a \wedge \neg c)$ ein Satz der Aussagenlogik ist

$$(b \Rightarrow \neg c) \Rightarrow (a \wedge b \Rightarrow a \wedge \neg c)$$

\Leftrightarrow Begründung :

.....

\Leftrightarrow Begründung :

.....

\Leftrightarrow Begründung :

.....

\Leftrightarrow Begründung :

.....

\Leftrightarrow Begründung :

.....

\Leftrightarrow Begründung :

.....

\Leftrightarrow Begründung :

.....

\Leftrightarrow Begründung :

.....

Aufgabe 4:

Gegeben seien die Variablen

```
var f : array [0..n - 1] of Z;  
var g : array [0..m - 1] of Z;  
var x : N0;  
var b : Bool ;
```

Zusätzlich gelte $m > n$.

Beschreiben Sie folgende Sachverhalte mit Hilfe der Prädikatenlogik

1. Die Variable b soll anzeigen, ob das Feld f Präfix des Feldes g ist, d.h. ob die Elemente von f am Anfang des Feldes g enthalten sind.

.....
.....

2. Die Variable b soll anzeigen, ob das Feld f Suffix des Feldes g ist, d.h. ob die Elemente von f am Ende des Feldes g enthalten sind.

.....
.....

3. Die Variable b soll anzeigen, ob das Feld f als Teilfeld im Feld g vorkommt.

.....
.....

4. Die Variable x soll anzeigen, wieviele Elemente am Anfang von f mit denen am Anfang von g übereinstimmen, d.h. x soll die Länge des längsten gemeinsamen Präfixes von f und g bestimmen.

.....
.....



Aufgabe 5:

Gegeben sei die folgende Funktion f

$$f(i : \mathbb{N}_0; j : \mathbb{N}_0) : \mathbb{R}$$

```
    if  $i = 0$ 
    then  $g(j)$ 
    else  $h_1(i) + f(h_2(i), j)$ 
```

Diese benutzt Funktionen g , h_1 und h_2 . Die Funktionsköpfe dieser Funktionen haben folgende Gestalt:

$$g(n : \mathbb{N}_0) : \mathbb{R}$$
$$h_1(n : \mathbb{N}_0) : \mathbb{R}$$
$$h_2(n : \mathbb{N}_0) : \mathbb{N}_0$$

Transformieren Sie die Funktion f gemäß der Transformationsschemata aus der Vorlesung in eine gleichwertige Funktion, die mit einer Schleife arbeitet.

$$f(i : \mathbb{N}_0; j : \mathbb{N}_0) : \mathbb{R}$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Aufgabe 6:

Beschränkte lineare Suche:

Gegeben seien die folgenden Programmvariablen

```
var a : array [0..n - 1] of Z;  
var alternierend : B;  
var i : N0
```

Entwickeln Sie ein Programmstück, das in der Booleschen Variablen berechnet, ob in dem Feld abwechselnd positive und negative Werte gespeichert sind. Das Vorzeichen des 1. Elements darf dabei beliebig sein.

Hinweis: formulieren Sie die Aufgabe so, daß daraus ein Suchproblem entsteht.

Benutzen Sie für das Programmstück das Programmschema für die beschränkte lineare Suche aus der Vorlesung.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Aufgabe 7:

Gegeben seien folgende Variablen

`var $x, y, z : Z$`

Berechnen Sie zu den folgenden Anweisungen und Nachbedingungen die zugehörigen (vereinfachten) Vorbedingungen V :

1. $\{ V \} x, y, z := x + 1, y + x, z + y \{ x = 2 \wedge y = 3 \wedge z = 5 \}$

.....

2. $\{ V \} \text{if } y < x \text{ then } x, y := y, x \text{ end if } \{ x < y \}$

.....

3. $\{ V \} \text{if } y < x \text{ then } x, y := y, x \text{ end if } \{ x \leq y \}$

.....

4. $\{ V \} x := x + 1; y := y + x; z := z + y \{ x = 2 \wedge y = 3 \wedge z = 5 \}$

.....

5. $\{ V \} z := z + y; y := y + x; x := x + 1 \{ x = 2 \wedge y = 3 \wedge z = 5 \}$

.....