

# FGI-1 Klausur Sommersemester 2011 – 1.Termin (25.07.2011)

## Gedächtnisprotokoll

Prüfer: Carola Eschenbach / Michael Köhler-Bußmeier

Insgesamt sind 100 Punkte zu erreichen. (Diesmal keine Unterteilung, dass man sowohl in der Logik und in den Automatenteil einen gewissen Anteil richtig haben muss. Z.B. reicht es aus nur die 50% in den Automatenteil zu erzielen.)

### 1. Teil Logik

#### 1. Inferenzregel (insgesamt 8 Punkte)

a) Definieren Sie, wann eine Inferenzregel korrekt ist.

b) Überprüfen Sie folgende Inferenzregel auf Korrektheit.

$$\begin{array}{ccc} 1. \frac{(A \vee B), (!A \vee C)}{(B \vee C)} & 2. \frac{(A \vee B \vee C), (!A \vee !B \vee C)}{C} & 3. \frac{((A \vee B) \vee C), ((!A \vee !B) \vee D)}{(C \vee D)} \end{array}$$

#### 2. (Insgesamt 8. Punkte)

a) Wenn eine Klauselmenge nur positive Literale enthält, kann dann die N-Resolution angewendet werden?

Ja ☒ Nein ☐ Begründen Sie:

b) Ist die Resolvente zweier Hornklauseln, wieder eine Hornklausel?

Ja ☒ Nein ☐ Begründen Sie:

c) Wenn eine Klauselmenge nur A als positives Literal enthält, können wir die Klauseln mit A weglassen?

Ja ☒ Nein ☐ Begründen Sie:

.....

#### 3. Strukturelle Induktion (insgesamt 3 + 8 Punkte)

a) Bestimmen Sie rekursiv die Funktion t. (t war nichts anderes als die Tiefe)

b) Beweisen Sie mittels Struktureller Induktion:

$$1 + t(F) \leq |F| \leq 2^{t(F)+2} - 3$$

4. (insgesamt 7 Punkte)

- a) eine Formel aus der Prädikatenlogik, wo sich jemand nicht an die Konventionen gehalten hat und man bestimmen sollte was ein Prädikatensymbol, ein Funktionssymbol, eine Konstante oder eine Variable ist. (auch die Stelligkeit sollte angegeben werden, außerdem war es möglich, dass ein Symbol mehrere Interpretationen annehmen konnte.)
- b) bestimmen Sie welche Variablen an welchen Quantor gebunden sind und welche Variablen frei sind.

$$\exists y (h(x,y) \Rightarrow \exists x \exists z (x, H(z)) \vee (Q(a(s), d(y)) \wedge (S(z))) \text{ (irgendwie in der Art)}$$

5. Resolution (insgesamt 8 Punkte)

Bilden sie zu folgenden Klauselmengen, falls möglich die Resolventen. (Dabei hat es gereicht nur die erste Resolvente zu bilden, das haben einige überlesen. 3 Klauselmengen waren aus der Aussagenlogik, 2 aus der Prädikatenlogik.)

.....

- b)  $\{!A, B\}, \{!B, A\}$
- c)  $\{!A, E, D\}, \{B, !C\} \dots$  (jedes Literal war anders)
- d)  $\{!Q(h(b), i(a))\} \{!Q(x, y), !Q(y, z), Q(x, z)\}$
- e)  $\{Q(h(b), e)\} \{!Q(x, y), !Q(y, z), Q(x, z)\}$

6. Folgerbarkeit (insgesamt 8 Punkte)

Erklären Sie folgendes Symbol. (Dabei ist  $A$  eine Belegung,  $M$  eine Formelmenge und  $F, G$  eine Formel)

- a)  $A \models F$
- b)  $M \models F$
- c)  $G \models F$
- d)  $\models F$
- e)  $G \models$

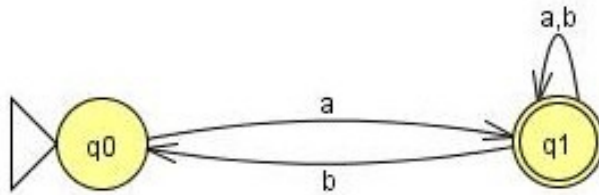
## 2. Teil Automaten

1.

$S \rightarrow AS \mid D$   
 $D \rightarrow BDC \mid \varepsilon$   
 $B \rightarrow AS \mid b$   
 $A \rightarrow a$   
 $C \rightarrow c \mid \varepsilon$

- a) Geben Sie eine Erfolgsrechnung für das Wort `aaabbcc` . (Linksableitung)
- b) Ist die Grammatik eindeutig? (Antwort war, nein ist sie nicht.)
- c) Machen Sie die Grammatik  $\varepsilon$ -frei, verfahren Sie dabei wie im Skript. (Indem man Produktionen ergänzt und streicht.)

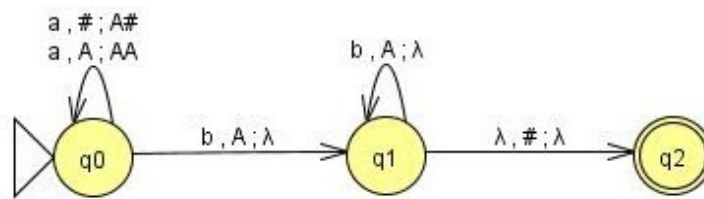
2. Bilden Sie zu den folgenden NFA einen DFA. (Potenzautomaten erstellen) (4 Punkte)



3.  $L = \{ \{a,b,c\}^* \mid \text{nach einem } c \text{ kann NIE ein } b \text{ folgen} \}$

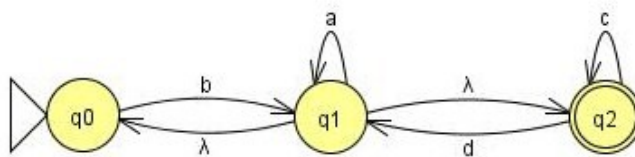
- a) Geben sie ein Wort an, was in der Sprache drin ist mit  $|w| = 3$
- b) Geben sie ein Wort an, was nicht in der Sprache drin ist mit  $|w| = 3$
- d) Geben sie zu der Sprache den regulären Ausdruck an und begründen Sie warum der Ausdruck äquivalent ist.

#### 4. PDA



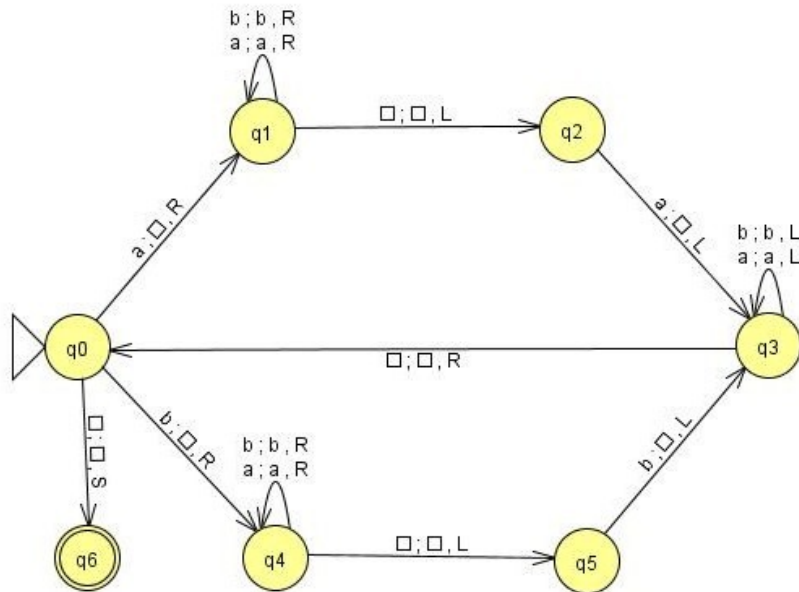
- Geben Sie eine Erfolgsrechnung für das Wort aaabbb  
 $q_0, aaabbb, \# \rightarrow$
- Ist  $L_\epsilon(A) = L(A)$ ? Also akzeptiert der Automat mit leerem Keller genauso, wie mit dem Endzustand?

#### 5. $\epsilon$ -FA



- Berechnen Sie die Epsilon-Hülle.
- Konstruieren Sie für den obigen  $\epsilon$ -FA einen äquivalenten NFA.

6. TM (5 Punkte)



Geben Sie eine Erfolgsrechnung für das Wort abba an.

7. (3 Punkte)

Ist $L_d$ abzählbar?	Ja <input checked="" type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
Ist $L_d$ aufzählbar?	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input checked="" type="checkbox"/>
Ist $L_d$ entscheidbar?	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input checked="" type="checkbox"/>

8. (2 Punkte)

Ist die charakteristische Funktion  $X_n$  für H (Haltesproblem) berechenbar?  
 Ja ☐ Nein ☒ Begründen Sie:

9. (2 Punkte)

$\bigcup_{i \geq 1} DTime(n^i) = \bigcup_{i \geq 1} DTime((n^i)^2)$  ?

Ja ☒ Nein ☐ Begründen Sie:

10. (2 Punkte)

Wenn  $SAT \in P$  ist, gilt dann  $P = NP$  ?  
 Ja ☒ Nein ☐ Begründen Sie: