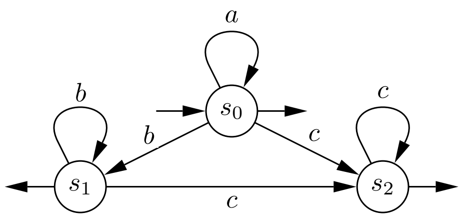
Prof. Dr. Hans-Jörg Kreowski, Dr. Sabine Kuske
Studiengang Informatik
Linzer Str. 9a
OAS 3001, 3005
Tel.: 2956, 2335, 3697 (Sekr.), Fax: 4322
E-Mail: {kreo,kuske}@informatik.uni-bremen.de
www.informatik.uni-bremen.de/theorie

05. Dezember 2005
Aufgaben 4

Theoretische Informatik I

4. Übungsblatt

1. (a) Betrachte den endlichen Automaten A, dargestellt durch folgenden Zustandsgraphen:



Konstruiere zu A die rechtslineare Grammatik $GRA(A)$ gemäß Kapitel 10 im Skript. (10%)

   (b) Welche Sprache erkennt der Automat A? (10%)

2. Betrachte die rechtslineare Grammatik $G = (\{S, A, C, D\}, \{a, b, c, d\}, P, S)$ mit den Produktionen

$$\begin{aligned} S &::= aA|bC|\lambda, \\ A &::= aA|bC, \\ C &::= cC|bD, \\ D &::= dD|\lambda. \end{aligned}$$

Konstruiere einen endlichen Automaten A, so dass $L(A) = L(G)$ gilt. Erläutere deine Lösung. (10%)

3. Entwirf kontextfreie Grammatiken für die folgenden Sprachen:

   (a) $\{w\,trans(w) \mid w \in \{a, b, c\}^*\}$, (10%)

   (b) $\{a^i b^j c^k \mid i = j \text{ oder } j = k\}$. (20%)

4. Betrachte die Grammatik $G = (\{S, B\}, \{a, b\}, P, S)$ mit den Produktionen $S ::= \lambda|aS|bB$, $B ::= \lambda|bB$.

   (a) Zeige die folgende Behauptung mittels vollständiger Induktion über die Länge der Ableitung:

$$S \xrightarrow[P]{*} w \text{ impliziert } w = a^m b^n X \text{mit } m, n \in \mathbb{N},\ X \in \{S, B, \lambda\} \text{ und}$$
$$n = 0, \text{ falls } X = S.$$

(20%)

(b) Zeige die folgende Behauptung mittels vollständiger Induktion über n:

$$S \xrightarrow[P]{*} a^m b^{n+1} B \text{ für alle } m, n \in \mathbb{N}.$$

Dabei kann vorausgesetzt werden, dass es für jedes $m \in \mathbb{N}$ eine Ableitung $S \xrightarrow[P]{*} a^m S$ gibt. (10%)

(c) Zeige $L(G) = \{a^m b^n \mid m, n \in \mathbb{N}\}$. (10%)

Die bearbeiteten Übungsaufgaben sind spätestens in der Woche vom 10. bis 16.01.2006 in den jeweiligen Tutorien abzugeben.