
Informatik IV

Abgabetermin: 12.05.2006 (vor der Vorlesung)

Aufgabe 1 (10 Punkte)

In der Vorlesung wurden Chomsky-1-Grammatiken dadurch definiert, dass sie monoton sein müssen und die Produktionen $l \rightarrow r$ mit $l \neq S$ von folgender Form sein müssen:

$$l = \alpha A \beta, r = \alpha \gamma \beta, \text{ mit } \alpha, \beta \in (V \cup \Sigma)^*, A \in V, \gamma \in (V \cup \Sigma)^+.$$

Zeigen Sie, dass monotone Phrasenstrukturgrammatiken, deren Produktionen $l \rightarrow r$ mit $l \neq S$ von der Form

$$l, r \in (V \cup \Sigma)^+$$

sind, ebenfalls genau die Chomsky-1-Sprachen erzeugen.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Gegeben sind folgende Grammatiken:

$$G_1 := (\{S\}, \{a, b, +, (,)\}, \{S \rightarrow a, S \rightarrow b, S \rightarrow S+S, S \rightarrow (S)\}, S),$$

$$G_2 := (\{S\}, \{a, b, +, (,)\}, \{S \rightarrow a, S \rightarrow b, S \rightarrow a+S, S \rightarrow b+S, S \rightarrow (S)\}, S).$$

- Ordnen Sie die Grammatiken in die Chomsky-Hierarchie ein.
- Sind die Grammatiken eindeutig oder mehrdeutig?
- Geben Sie jeweils einen Ableitungsbaum für das Wort $a+(b+a)$ an.
- Gilt $L(G_1) = L(G_2)$?
- Zeigen Sie ferner:
 - Für alle $w_1, w_2 \in L(G_1)$ ist auch $(w_1+w_2) \in L(G_1)$.
 - Jedes $w \in L(G_1)$ enthält gleich viele '('s wie ')'s.
- Gelten diese beiden Aussagen auch für G_2 ?

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Geben Sie jeweils einen deterministischen endlichen Automaten (als Graph und Übergangsrelation) an, der über dem Bit-Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$ folgende Sprache akzeptiert:

- (a) Die Menge aller Wörter, die das Teilwort 1110 enthalten.
- (b) Die Menge aller Wörter, bei denen die Anzahl der Einsen durch 3 teilbar ist.
- (c) Die Menge aller Wörter, die mit 10 beginnen und auf 01 enden.

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Betrachten Sie die Sprache L über dem Alphabet $\{0, 1\}$, die durch den regulären Ausdruck

$$1(0|1)^*1 \mid 0(1|0)^*0$$

gegeben ist.

- (a) Konstruieren Sie einen nichtdeterministischen Automaten, der L akzeptiert.
- (b) Konstruieren Sie einen entsprechenden deterministischen Automaten.
Geben Sie diesen DEA als Zustandsübergangstabelle und als Graph an.