

## 6. Übungsblatt - Abgabe: 13.12.2011

### Aufgabe 6.1

Gegeben ist die Sprache  $L_1 = \{ww^R \mid w \in \{a,b\}^+\}$  über dem Alphabet  $a,b$ , wobei  $w^R$  die Spiegelung von  $w$  ist, d.h. es enthält die Zeichen von  $w$  in umgekehrter Reihenfolge.  $L_1$  enthält also alle Palindromwörter, also alle (nichtleeren) Wörter, die vorwärts wie rückwärts gelesen gleich sind, z.B. *abaaaaba*.

Außerdem ist die Sprache  $L_2 = \{w cw^R \mid w \in \{a,b\}^*\}$  gegeben. Wörter aus  $L_2$  sind also z.B. *c*, *abcba*, *bbbaabacabaabbb*.

- Geben Sie für  $L_1$  und  $L_2$  jeweils einen möglichst intuitiven PDA.
- Geben Sie außerdem für  $L_1$  und  $L_2$  jeweils eine kontextfreie Grammatik an.
- Erzeugen Sie aus jeder dieser Grammatiken nach dem Schema auf den aktuellen Vorlesungsfolien jeweils einen PDA als Top-Down- und Bottom-Up-Parser.

### Aufgabe 6.2

Gegeben ist die folgende Grammatik:

$S \rightarrow NP VP$   
 $VP \rightarrow VP ADV$   
 $VP \rightarrow geht$   
 $NP \rightarrow Hans$   
 $ADV \rightarrow heute \mid schnell$

Betrachten Sie den Satz „Hans geht schnell“.

- Warum kann ein Top-down-Parser (mit Backtracking, wie in der Vorlesung vorgestellt) mit dieser Grammatik den Satz nicht parsen? Wie lässt sich dieses Problem durch Anpassen der Grammatik beheben?
- Zeigen Sie, wie der Bottom-up-Parser (=Shift-Reduce-Parser) diesen Satz verarbeiten würde. Geben Sie für jeden Schritt den Stack und die verwendete Grammatikregel an.
- Stellen Sie sich einen Top-down-Parser vor, der zuerst immer das offene Nicht-Terminal ganz rechts expandiert, also von rechts nach links vorgeht. Parsen Sie den Satz mit dem so veränderten Algorithmus. Geben Sie auch hier für jeden Schritt die benutzte Regel an.

### Aufgabe 6.3

Betrachten Sie den Earley-Algorithmus, wie er in der Vorlesung besprochen wurde (Er ist nicht ganz identisch mit dem Algorithmus im Jurafsky & Martin).

- (a) Benutzen Sie den Earley-Algorithmus, um beide Analysen für den folgenden Satz zu finden:

„Der Student sieht den Mann mit der Brille.“

Benutzen Sie folgende Grammatik:

S → NP VP

VP → V NP

VP → VP PP

NP → Det N

NP → NP PP

PP → P NP

V → sieht

N → Mann

N → Student

N → Brille

Det → der

Det → den

P → mit

Geben Sie die Chart als Tabelle an (Achtung, es sind an die 60 einzelne Charteinträge!).

Hinweis: Der selbe Eintrag braucht nicht mehrfach auf einer Chartposition abgelegt zu werden.

- (b) Geben Sie durch geeignete (alternative) Verlinkung (Pfeile) der vollständigen Charteinträge die beiden Lesarten des Satzes an (vgl. die vorletzte Vorlesungsfolie). Idealerweise benutzen Sie verschiedene Farben für die beiden Lesarten.
- (c) Stellen Sie für jede Lesart die Teilchart, die nur die vollständigen Einträge enthält, graphisch dar (d.h. mit „Bögen“ für jede Regel, die vollständig abgearbeitet wurde).

---

Abgabe in Gruppen von bis zu drei Studierenden bis **13.12.2011** 10 Uhr entweder als Email im pdf-Format an **i2cl@coli.uni-sb.de** oder auf Papier im Briefkasten an der Tür von Raum 1.04 in C7.2.