

# Einführung in die Computerlinguistik

## Hausaufgabe 9, Abgabe 25.06.2012

Laura Kallmeyer

SS 2012, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

**Aufgabe 1** Betrachten Sie folgende kontextfreie Grammatik:  $S \rightarrow aAd$ ,  $A \rightarrow aAd|cA|d$

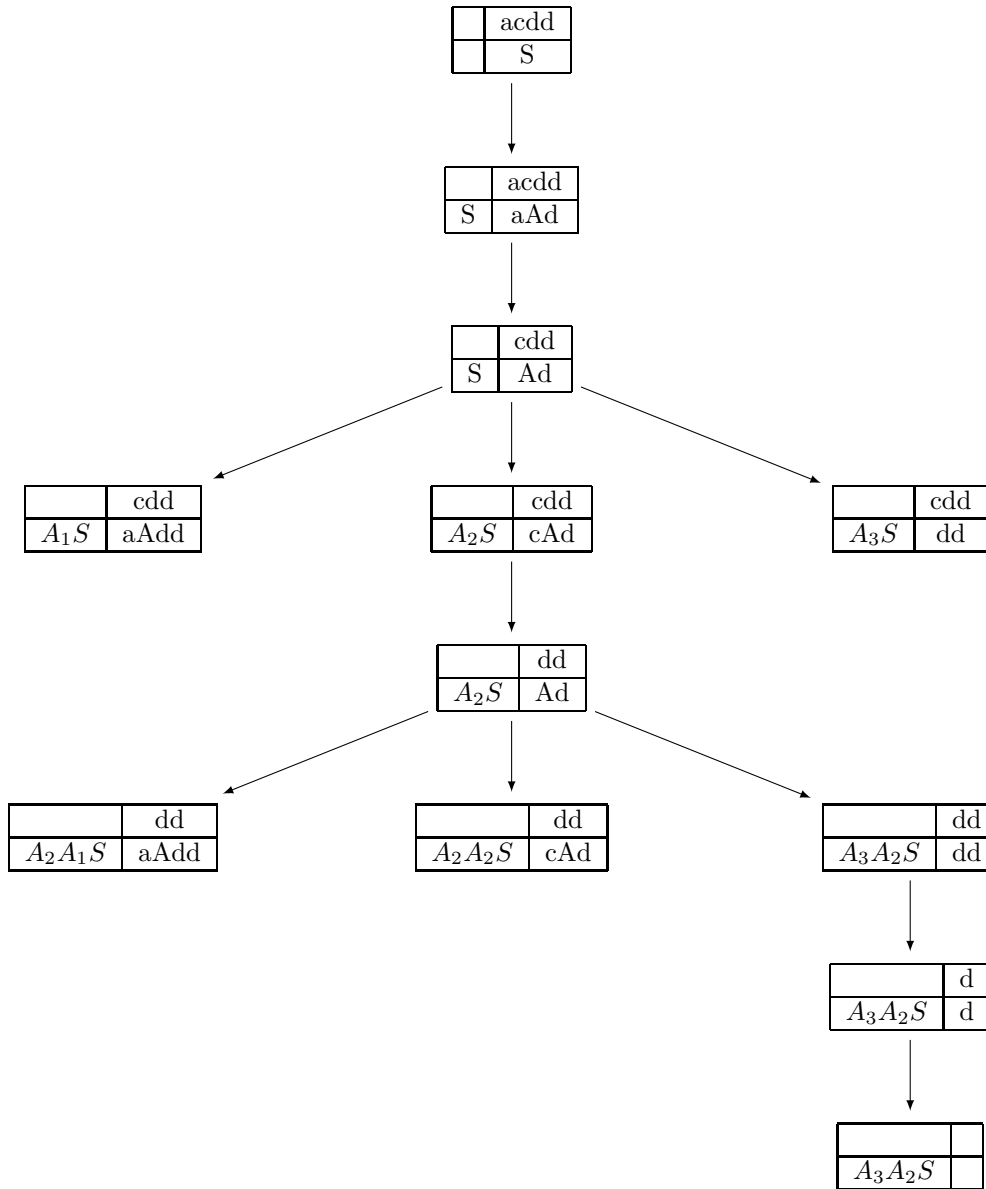
Geben Sie den Entscheidungsbaum für ein top-down parsing mit der Eingabe  $w = acdd$  (inklusive Analysestack). D.h., die Knoten sind alle Tripel aus Resteingabe, Stack, Analysestack und die Kanten drücken aus, welches Tripel aus welchem entstanden ist.

Der Anfang des Baums sieht so aus:

	$acdd$
	$S$



	$acdd$
$S$	$aAd$



**Aufgabe 2** Betrachten Sie folgende kontextfreie Grammatik:  $S \rightarrow aSb|cAd$ ,  $A \rightarrow aAb|cAd|e$

1. Geben sie ein direktionales bottem-up parsing (shift-reduce parsing) für die Eingabe  $w = acacedbdb$  an.

Genauer: Geben Sie den Parstrace in Form einer Tabelle an, wobei jede Zeile eine Kombination von verbleibender Eingabe und Stack ist. Zusätzlich soll in jeder Zeile vermerkt werden, durch welche Operation sich (shift oder reduce) diese Konfiguration (d.h. diese Zeile) ergeben hat, und aus welcher anderen Konfiguration sie entstanden ist.

Index	Resteingabe	Stack	Operation	entstanden aus
1.	acacedbdb	$\epsilon$	-	-
2.	cacedbdb	a	shift	1

Gehen Sie beim Parsen davon aus, dass bei shift-reduce Konflikten zunächst die reduce Möglichkeit verfolgt wird, und nur wenn diese nicht zum Erfolg führt, die shift Alternative ausprobiert wird.

2. Woran erkennt der Parser, dass das Wort zu der von der Grammatik generierten Sprache gehört?

Lösung:

Index	Resteingabe	Stack	Operation	entstanden aus
1.	acacedbdb	ε	–	–
2.	cacedbdb	a	shift	1
3.	acedbdb	ac	shift	2
4.	cedbdb	aca	shift	3
5.	edbdb	acac	shift	4
6.	dbdb	acace	shift	5
7.	dbdb	acacA	reduce	6
8.	bdb	acacAd	shift	7
9.	bdb	acaS	reduce	8
10.	db	acaSb	shift	9
11.	db	acS	reduce	10
12.	bdb	acaA	reduce	8
13.	db	acaAb	shift	12
14.	db	acA	reduce	13
15.	b	acAd	shift	14
16.	b	aA	reduce	15
17.	ε	aAb	shift	16
18.	ε	A	reduce	17
19.	b	aS	reduce	15
20.	ε	aSb	shift	19
21.	ε	S	reduce	20

1. → hier geht es nicht weiter!  
→ hier geht es nicht weiter!

2. Wenn der Stack genau ein S enthält und die Resteingabe leer ist.

**Aufgabe 3** Betrachten Sie folgende kontextfreie Grammatik in Chomsky Normal Form:

$$S \rightarrow AB|c, A \rightarrow a|b, B \rightarrow SS$$

Geben Sie die  $(n \times n)$  Chart an, die sich aus dem CYK Algorithmus mit dem Input  $w = abccc$  ergibt.

Lösung:

5	S				
4		B			
3		S			
2			B	B	
1	A	A	S	S	S
	1 a	2 b	3 c	4 c	5 c