

Abgabe bis spätestens am Dienstag, 05.06.2018,

- (vor der Vorlesung) im HG II, HS 3, oder
- in die Briefkästen im Durchgangsfur, der die 1. Etage der OH 12 mit dem Erdgeschoss der OH 14 verbindet.

Beachten Sie die Schließzeiten der Gebäude!

Ansonsten gelten die Hinweise von Blatt 1.

Aufgabe 7.1 [Deterministisch kontextfreie Sprachen]

4 Punkte

Entscheiden Sie für die folgenden Sprachen jeweils,

1. ob sie deterministisch kontextfrei sind; und
2. ob sie von einem DPDA, der mit leerem Keller akzeptiert, entschieden werden können.

Begründen Sie Ihre Entscheidung stichhaltig (gegebenenfalls durch Angabe geeigneter Automaten).

- a) $L = \{wc^n \mid n \geq 1, w \in \{a, b\}^* \text{ mit } \#_a(w) = n\} \cup \{wd^n \mid n \geq 1, w \in \{a, b\}^* \text{ mit } \#_b(w) = n\}$
- b) $L = \{a^k b^\ell c^m \mid k \neq m \text{ oder } \ell \neq m\}$

Aufgabe 7.2 [Das Wortproblem für kontextfreie Grammatiken]

5 Punkte

- a) Gegeben sei das folgende vollständige Tableau, welches der erweiterte CYK-Algorithmus für das Wort $w = baabc$ und die Grammatik G berechnet hat.

b	a	a	b	c
Y^1	X^2, Y^2	X^3, Y^3	Y^4	S^5, X^5
1,1	2,2	3,3	4,4	5,5
—	S^2	S^3	X^4	
1,2	2,3	3,4	4,5	
	X^1	X^2	Y^4	
	1,3	2,4	3,5	
	S^3	S^2, Y^3		
	1,4	2,5		
	X^1, Y^4			
	1,5			

Beurteilen Sie für jedes der drei Wörter $w_1 = baabc$, $w_2 = baab$ und $w_3 = aabc$ anhand des Tableaus, ob sie in der Sprache $L(G)$ enthalten sind. Bestimmen Sie für jedes Wort w_i , für $i \in \{1, 2, 3\}$, das in der Sprache enthalten ist, anhand des Tableaus einen Ableitungsbaum.

Setzen Sie dazu voraus, dass die Grammatik G genau die Regeln

$$\begin{aligned} S &\rightarrow c \mid XY \\ X &\rightarrow a \mid c \mid YS \\ Y &\rightarrow a \mid b \mid SX \end{aligned}$$

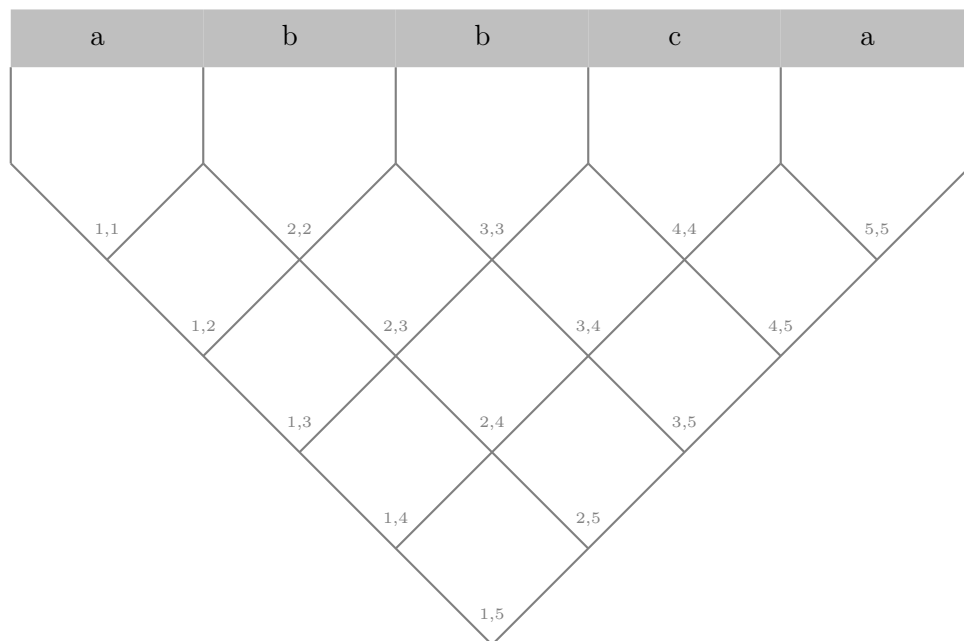
enthält.

(2 Punkte)

- b) Geben Sie das vollständige Tableau (inklusive Mehrfachvorkommen von Variablen) für den erweiterten CYK-Algorithmus für das Wort $w = abbca$ und die folgende Grammatik an.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid BB \\ A &\rightarrow a \mid SB \mid SC \\ B &\rightarrow b \mid CA \\ C &\rightarrow a \mid c \mid CB \end{aligned}$$

(3 Punkte)



Aufgabe 7.3 [LL(1)- und LR(1)-Grammatiken]

6 Punkte

- a) Beurteilen Sie für jede der folgenden drei Grammatiken, ob es sich um eine LL(1)-Grammatik handelt, und begründen Sie Ihr Urteil.

(5 Punkte)

Grammatik G_1 :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ab \mid eAS \mid fAC \\ A &\rightarrow ea \mid CB \\ B &\rightarrow \varepsilon \mid bcB \\ C &\rightarrow \varepsilon \mid d \end{aligned}$$

Grammatik G_2 :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow acB \mid ccB \mid bC \\ B &\rightarrow \varepsilon \mid bC \\ C &\rightarrow aB \end{aligned}$$

Grammatik G_3 :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow bA \mid BCA \\ A &\rightarrow a \mid b \\ B &\rightarrow \varepsilon \mid cS \\ C &\rightarrow \varepsilon \mid dC \end{aligned}$$

b) Ist die folgende Grammatik G_4 eine LR(1)-Grammatik? Begründen Sie Ihr Urteil.

$$S \rightarrow aA \mid abBE$$

$$A \rightarrow bCa$$

$$B \rightarrow C$$

$$C \rightarrow cc$$

$$E \rightarrow ab$$

(1 Punkt)