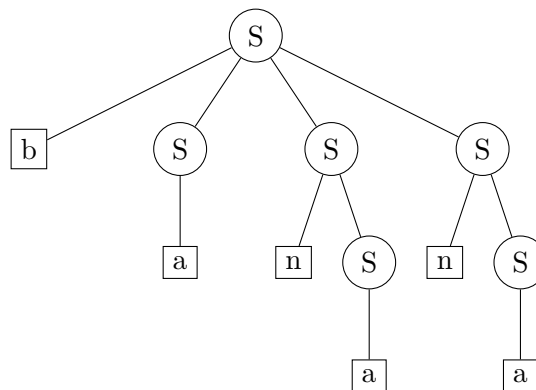


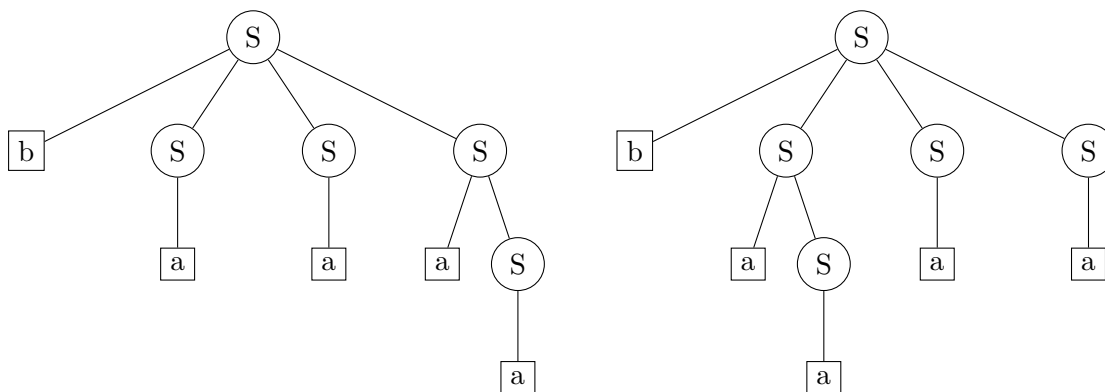
## Hausaufgabe 7

### Aufgabe 5

a)  $\underline{S} \rightarrow b\underline{S}SS \rightarrow ba\underline{S}S \rightarrow ban\underline{S}S \rightarrow bana\underline{S} \rightarrow banan\underline{S} \rightarrow banana$



b)  $\mathcal{G}$  ist nicht eindeutig. Wir haben für das Wort baaaa folgende verschiedene Ableitungsbäume:



### Aufgabe 6

a) Es wird folgende reguläre Sprache erzeugt:  $L(a(ba)^+ + (ba)^+b)$ .

b) Diese Sprache ist nicht regulär. Es wird erzeugt:  $L := \{w \in \Sigma^* \mid |w|_1 \geq |w|_0\}$ , also alle Wörter über dem gegebenen Alphabet, welche mindestens so viele 1 wie 0 beinhalten.

c) Es wird folgende reguläre Sprache erzeugt:  $L([ ]([ + ])^*[ ])$ .

## Aufgabe 7

Die Grammatik der Listensprache LIST(BIN) ist  $\mathcal{G} := (\{S, B, D\}, \Sigma_{\text{ASCII}}^*, P, S)$  wobei  $P$  folgende Produktionsregeln hat:

$$S \rightarrow \text{nil} \mid \text{cons}(B, S) \quad B \rightarrow 0 \mid 1D \quad D \rightarrow 0D \mid 1D \mid \varepsilon$$

## Aufgabe 8

Da die Grammatik schon frei von jeglichen  $\varepsilon$ -Regeln ist, können wir uns den ersten Schritt sparen.

Nach dem 2. Schritt erhalten wir  $\mathcal{G}_2 := (\{S, A, B, C, D, T_a, T_b\}, \{a, b\}, P, S)$  mit

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid BA \mid C & A &\rightarrow DAD \mid T_a & B &\rightarrow DBD \mid T_b \\ C &\rightarrow A \mid B \mid T_a T_b C \mid D & D &\rightarrow T_a \mid T_b & T_a &\rightarrow a & T_b &\rightarrow b \end{aligned}$$

Nach dem 3. Schritt erhalten wir  $\mathcal{G}_3 := (\{S, A, B, C, D, T_a, T_b\}, \{a, b\}, P, S)$  mit

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid BA \mid T_a T_b C \mid DAD \mid DBD \mid a \mid b & A &\rightarrow DAD \mid a \\ B &\rightarrow DBD \mid b & C &\rightarrow T_a T_b C \mid DAD \mid DBD \mid a \mid b \\ D &\rightarrow a \mid b & T_a &\rightarrow a & T_b &\rightarrow b \end{aligned}$$

Nach dem 4. Schritt erhalten wir  $\mathcal{G}_4 := (\{S, A, B, C, D, T_a, T_b, X, Y, Z\}, \{a, b\}, P, S)$  mit

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid BA \mid T_a X \mid DY \mid DZ \mid a \mid b & A &\rightarrow DY \mid a \\ B &\rightarrow DZ \mid b & C &\rightarrow T_a X \mid DY \mid DZ \mid a \mid b & D &\rightarrow a \mid b \\ X &\rightarrow T_b C & Y &\rightarrow AD & Z &\rightarrow BD & T_a &\rightarrow a & T_b &\rightarrow b \end{aligned}$$

Diese Grammatik ist nach 7.20 äquivalent zur gegebenen und offensichtlich auch in CNF.