



# Automaten, Sprachen, Berechenbarkeit

Sommersemester 2014

## 4. Übungsblatt

### Aufgabe 1 (Adieu $\varepsilon$ )

Gegeben sei folgende Grammatik  $G = (V, \Sigma, P, S)$  mit

$$\begin{aligned} V &= \{A, B, C, D, E, F, S\} \\ \Sigma &= \{a, b, (, ), +, -\} \\ P &= \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow A \\ A \rightarrow BAC \mid D \mid AFA \mid E \\ B \rightarrow ( \\ C \rightarrow ) \\ D \rightarrow A \mid \varepsilon \\ E \rightarrow a \mid b \\ F \rightarrow + \mid * \end{array} \right\} \end{aligned}$$

Verwenden Sie den Konstruktionsalgorithmus, um  $G$  von  $\varepsilon$  zu befreien.

### Aufgabe 2 (Ableitungsbäume)

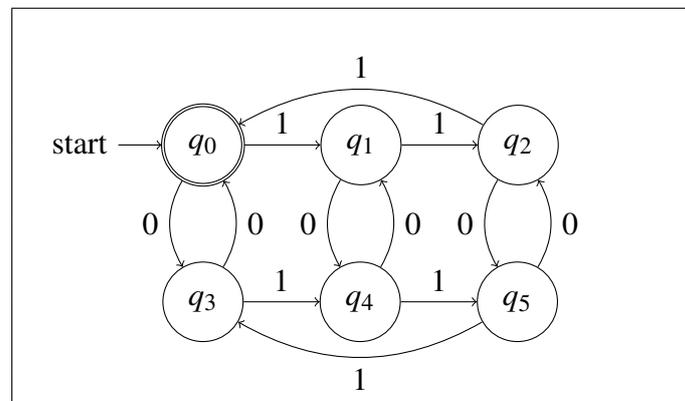
Gegeben sei  $G = (\{S, A\}, \{a, *, +, (, )\}, P, S)$  mit

$$P = \{S \rightarrow A \mid S + S \mid S * S \mid (S), A \rightarrow a\}.$$

Geben Sie für  $w = a * a + a$  zwei strukturell unterschiedliche Ableitungsbäume an.

### Aufgabe 3 (DEA $\rightarrow$ Grammatik)

Gegeben sei folgender DEA  $M$ :



Geben Sie eine Grammatik an, welche die von  $M$  akzeptierte Sprache  $L(M)$  erzeugt.

**Aufgabe 4** (Hasta la vista  $\varepsilon$ )

Die Grammatik  $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b, c\}, P, S)$  sei gegeben durch

$$P = \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow ACA \\ A \rightarrow aAa \mid B \mid C \\ B \rightarrow bB \mid b \\ C \rightarrow Cc \mid \varepsilon \end{array} \right\}$$

Konstruieren Sie eine zu  $G$  äquivalente  $\varepsilon$ -freie Grammatik  $G'$ .