

29. Zur Grammatik $\mathbf{G} = (\mathbf{T}, \mathbf{N}, \mathbf{P}, \mathbf{S})$ mit Eingabealphabet $\mathbf{T} = \{a; b; c\}$, der Menge der Nonterminals $\mathbf{N} = \{A; S\}$ mit $S=Startsymbol$ und den Produktionen \mathbf{P}

- (1) $S ::= c$
- (2) $S ::= aR$
- (3) $R ::= Sb$

gehört die Sprache

$$\mathbf{L}(\mathbf{G}) := \{w \mid w = a^n cb^n, n = 0, 1, 2, \dots\}.$$

Definiere die Grammatik $\mathbf{G}' = (\mathbf{T}, \mathbf{N}, \mathbf{P}, \mathbf{S})$ mit $\mathbf{T} = \{a; b; c\}$, $\mathbf{N} = \{S\}$ ($S=Startsymbol$) und den Produktionen \mathbf{P}

- (1) $S ::= c$
- (2) $S ::= aSb$ (zentralrekursive Regel)

Zeige anhand selbst gewählter Beispiele (Linksableitung, Syntaxbaum):

$$\mathbf{L}(\mathbf{G}) = \mathbf{L}(\mathbf{G}')$$

Definition:

Zwei Grammatiken \mathbf{G} und \mathbf{G}' heißen äquivalent genau dann, wenn gilt:

$$\mathbf{L}(\mathbf{G}) = \mathbf{L}(\mathbf{G}')$$

30. Gegeben ist die Sprache $\mathbf{L}(\mathbf{G})$ zur Grammatik $\mathbf{G} = (\mathbf{T}, \mathbf{N}, \mathbf{S}, \mathbf{P})$ mit

$$\mathbf{T} = \{+, *, (,), a, b, c, \dots, z\}$$

$$\mathbf{N} = \{S, V\}, S = Startzeichen$$

Produktionen \mathbf{P} :

- (1) $S \rightarrow V \mid (S) \mid S + S \mid S * S$
- (2) $V \rightarrow a \mid b \mid c \mid \dots \mid z$

Zeige:

- a) $(a + b) * c \in \mathbf{L}(\mathbf{G})$ (Linksableitung, Syntaxbaum)
- b) Für das Wort $a + b * c$ lassen sich Syntaxbäume auf zwei strukturell verschiedene Arten angeben!

Erläutere die Konsequenzen für die Abfolge der Rechenschritte.

31. Gegeben ist die Sprache $\mathbf{L}(\mathbf{G})$ zur Grammatik $\mathbf{G} = (\mathbf{N}, \mathbf{T}, \mathbf{A}, \mathbf{P})$ mit

- Menge der Terminals: $\mathbf{T} := \{+, -, *, /, (,), a, b, c, d, e\}$
- Menge der Nonterminals: $\mathbf{N} := \{A, S, V\}$ mit $A = Startsymbol$
- Produktionsregeln \mathbf{P} :

- (1) $A \rightarrow V$
- (2) $S \rightarrow A + A$
- (3) $S \rightarrow A - A$
- (4) $A \rightarrow A * A$
- (5) $A \rightarrow A / A$
- (6) $A \rightarrow S * S$
- (7) $A \rightarrow S / S$
- (8) $A \rightarrow (S) \mid S$
- (9) $V \rightarrow a \mid b \mid c \mid d \mid e$

- a) Zeige, daß das Wort $(a + b) / (c - d)$ zur Sprache $\mathbf{L}(\mathbf{G})$ gehört! (Syntaxbaum und Linksableitung)

- b) Beweise, daß die Grammatik \mathbf{G} strukturell mehrdeutig ist, indem man zu dem Wort $a * b + c$ zwei strukturell verschiedene Syntaxbäume entwickelt.

Bezeichnungen für die Nonterminals: A (usdruck), S (umme), V (ariable)