TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

ALGORITHMEN UND DATENSTRUKTUREN

ÜBUNG 2: SYNTAXDIAGRAMME & EBNF

Eric Kunze
eric.kunze@mailbox.tu-dresden.de

TU Dresden, 06.11.2020

Syntaxdiagramme

SYNTAXDIAGRAMME & RÜCKSPRUNGALGORITHMUS

- syntaktische Variable = Nichtterminalsymbol = Name eines Syntaxdiagramms
- Jedes Kästchen ist mit dem Namen eines Syntaxdiagramms beschriftet.
- Jedes Oval ist mit einem Terminalsymbol beschriftet.

Rücksprungalgorithmus

- jedes Kästchen bekommt eindeutige Marke (Rücksprungadresse)
- beim Betreten eines Syntaxdiagramms wird eine Marke auf den Keller gelegt
- Nachweis von Zugehörigkeit eines Wortes zu einer Sprache

AUFGABE 1

- Teil (a) — z.B. $\varepsilon, a, c, caa, aaaa, \dots$
- Teil (b) — z.B. $aaac, abacac, abbaccac, \dots$
- Teil (c) — z.B. $\varepsilon, ab, abab, ac, aabcab, \dots$

AUFGABE 2 — TEIL (A)

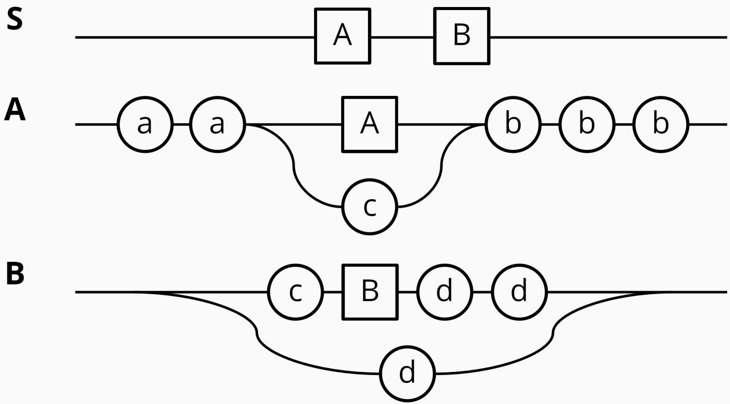
Protokollierungszeitpunkte:

- jeder Aufenthalt in einem Syntaxdiagramm entspricht einer Zeile
- jede Zeile führt eine Operation auf dem Markenkeller aus
- $\cancel{3}$ = Rücksprung zu Marke 3

Wort	Markenkeller
a	1
a	31
aa	131
aaa	2131
aaa	32131
aaaaccb	$\cancel{3}2131$
aaaaccb	$\cancel{2}131$
aaaaccbd	$\cancel{1}31$
aaaaccbdb	$\cancel{3}1$
aaaaccbdb	$\cancel{1}$
aaaaccbdbb	–

AUFGABE 2 — TEIL (B)

$$
\begin{aligned}
L &= \left\{a^{2i} c b^{3i} c^k d^{2k+1} \mid i > 0, k \geq 0\right\} \\
&= \left\{a^{2i} c b^{3i} \mid i > 0\right\} \cdot \left\{c^k d^{2k+1} \mid k \geq 0\right\}
\end{aligned}
$$



Extended Backus-Naur-Form

EBNF-DEFINITION

- EBNF-Definition besteht aus endlicher Menge von EBNF-Regeln.
- Jede EBNF-Regel besteht aus einer linken und einer rechten Seite, die rechte Seite ist ein EBNF-Term.

Definition: EBNF-Term

Seien V eine endliche Menge (syntaktische Variablen) und Σ eine endliche Menge (Terminalsymbole) mit $V \cap \Sigma = \emptyset$. Die Menge der EBNF-Terme über V und Σ (notiere: $T(\Sigma, V)$), ist die *kleinste* Menge $T \subseteq \left(V \cup \Sigma \cup \left\{\hat{\{}, \hat{\}}, \hat{[}, \hat{]}, \hat{(}, \hat{)}, \hat{|}\right\}\right)$ mit $V \subseteq T$, $\Sigma \subseteq T$ und

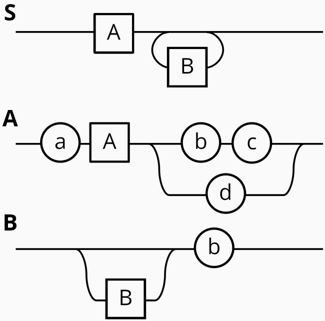
- Wenn $\alpha \in T$, so auch $\hat{(}\ \alpha\ \hat{)} \in T$, $\hat{\{}\ \alpha\ \hat{\}} \in T$, $\hat{[}\ \alpha\ \hat{]} \in T$.
- Wenn $\alpha_1, \alpha_2 \in T$, so auch $\hat{(}\ \alpha_1\ \hat{|}\ \alpha_2\ \hat{)} \in T$, $\alpha_1\alpha_2 \in T$

AUFGABE 3 — TEIL (A)

EBNF-Definition $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ mit $\Sigma = \{a, b, c, d\}$,

$$V = \{S, A, B\} \quad \text{und} \quad R = \Big\{ S ::= A \;\hat{\{}\; B \;\hat{\}},\; A ::= aA \;\hat{(}\; bc \;\hat{|}\; d \;\hat{)},\; B ::= \hat{[}\; B \;\hat{]}\; b \Big\}$$

Übersetzung in Syntaxdiagrammsystem:



AUFGABE 3 — TEIL (B)

Gegeben sei die Sprache

$$L = \left\{ (ab)^n c^{m+1} d^k b^{n+m} : n, m \geq 0, k \geq 1 \right\}$$

Gesucht ist eine zugehörige EBNF-Definition.

$$L = \left\{ {\color{orange}(ab)^n} {\color{purple}c^{m+1}} d^k {\color{purple}b^m} {\color{orange}b^n} : n, m \geq 0, k \geq 1 \right\}$$

EBNF-Definition: $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ mit $\Sigma = \{a, b, c, d\}$,

$$V = \{S, A\} \quad \text{und} \quad R = \left\{ \begin{aligned} S &::= \hat{(}\ abSb\ \hat{|}\ A\ \hat{)}, \\ A &::= \hat{(}\ cAb\ \hat{|}\ cd\ \hat{\{}\ d\ \hat{\}}\ \hat{)} \end{aligned} \right\}$$