

Algorithmen und Datenstrukturen

Aufgabe 1 (AGS 2.2.39, a–b)

Sei $\mathcal{E} = (\{S, B\}, \{b\}, S, R)$ mit $R = \{ S ::= \widehat{[B]b}, B ::= Sb \}$ eine EBNF-Definition. Berechnen Sie die syntaktischen Kategorien $W(\mathcal{E}, S)$ und $W(\mathcal{E}, B)$ mit Hilfe der Fixpunktsemantik. Gehen Sie dazu in den folgenden Schritten vor:

- Dokumentieren Sie mindestens 5 Iterationsschritte,
- schreiben Sie in Mengenschreibweise die Sprachen $W(\mathcal{E}, S)$ und $W(\mathcal{E}, B)$ auf, und
- zeigen Sie, dass $W(\mathcal{E}, S) = \llbracket \widehat{[B]b} \rrbracket(\rho)$ sowie $W(\mathcal{E}, B) = \llbracket Sb \rrbracket(\rho)$ erfüllt sind, wenn $\rho(S) = W(\mathcal{E}, S)$ und $\rho(B) = W(\mathcal{E}, B)$.

Aufgabe 2 (AGS 2.2.56, Klausuraufgabe vom SoSe 2018)

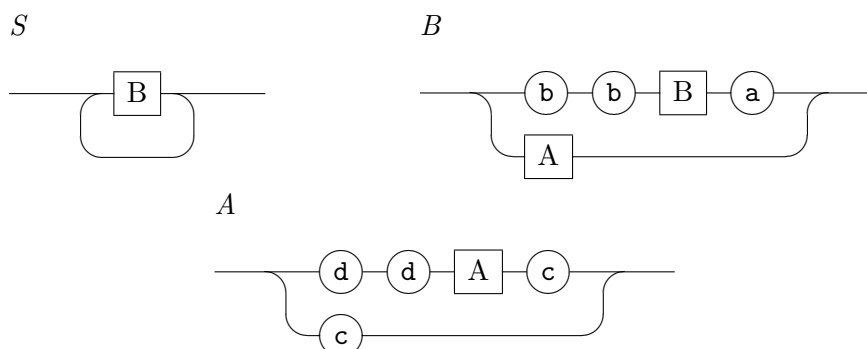
Gegeben sei die EBNF-Definition $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ mit $V = \{S, A, B\}$, $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ und

$$R = \{ S ::= AB, \quad A ::= \widehat{(aAc \widehat{\{b\}} \widehat{)}}, \quad B ::= d \widehat{[B]c} \}.$$

- Übersetzen Sie \mathcal{E} in ein System von Syntaxdiagrammen.
- Dokumentieren Sie die ersten zwei Schritte der Fixpunktsemantik von \mathcal{E} . Geben Sie zunächst die Funktion f mit ihrem Typ und der Argument-Wert-Beziehung an.
- Geben Sie eine EBNF-Definition \mathcal{E}' an, sodass $W(\mathcal{E}') = \{a^{n+\ell}cb^n(cd)^\ell \mid n, \ell \in \mathbb{N}, n \geq 1\}$.

Zusatzaufgabe 1 (AGS 2.2.9)

- Die Wörter einer Sprache seien definiert durch: $L = \{b^k a^i b^{i-1} c^{3k} \mid i \geq 1, k \geq 0\}$. Geben Sie ein System von Syntaxdiagrammen an, das genau diese Sprache L erzeugt.
- Folgendes Syntaxdiagrammsystem \mathcal{U} sei gegeben:



Prüfen Sie zunächst mit Hilfe des Rücksprungalgorithmus, ob das Wort bbddccac von \mathcal{U} erzeugt wird. Fertigen Sie dazu ein Markenprotokoll an. S ist das Startdiagramm.

Geben Sie nun eine Wortbildungsvorschrift für die von \mathcal{U} erzeugte Sprache an.

Zusatzaufgabe 2 (AGS 2.2.57, Klausuraufgabe vom WiSe 2018/19)

(a) Gegeben sei die Sprache $L = \{(ab)^{n+1}a^m c^n (aa)^k bb(cc)^k \mid n, m \geq 0, k \geq 1\}$. Geben Sie ein System von Syntaxdiagrammen \mathcal{U} an, das die Sprache L erzeugt. Notieren Sie den Namen des Startdiagramms von \mathcal{U} .

(b) Gegeben sei die EBNF-Definition $\mathcal{E} = (V, \Sigma, A, R)$ mit $V = \{S, A, B\}$, $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ und

$$R = \{ \quad S ::= A\hat{[B]}, \quad A ::= \hat{\{A(\hat{a}\hat{b}\hat{c})\}}, \quad B ::= d\hat{[B]}c \quad \}.$$

Übersetzen Sie \mathcal{E} gemäß der Übersetzungsvorschrift *trans* aus der Vorlesung in ein System von Syntaxdiagrammen und geben Sie das Startdiagramm an. Sie müssen *keine Zwischenschritte* angeben.

Zusatzaufgabe 3 (AGS 2.2.40)

(a) Geben Sie eine EBNF-Definition \mathcal{E} an, so dass gilt: $W(\mathcal{E}) = \{a^{i+j}b^{j+k+l}ac^{2l} \mid i, j, k, l \geq 0\}$

(b) Sei $\mathcal{E}' = (V, \Sigma, S, R)$ mit $V = \{S, A\}$, $\Sigma = \{a, b\}$ und $R = \{S ::= aAb, A ::= ([S] \mid b)\}$. Berechnen Sie die syntaktischen Kategorien $W(\mathcal{E}', S)$ und $W(\mathcal{E}', A)$ mit Hilfe der Fixpunktsemantik. Gehen Sie dazu in den folgenden Schritten vor:

- Dokumentieren Sie 5 Iterationsschritte.
- Schreiben Sie in Mengenschreibweise die Sprachen $W(\mathcal{E}', S)$ und $W(\mathcal{E}', A)$ auf.