4. Übung AuD

Dominic Deckert

6. Januar 2017

Semantik

- $[a](\rho) = \{a\}$
- $[A](\rho) = \rho(A)$
- $[A \cdot B](\rho) = [A](\rho) \circ [B](\rho)$
- $[\,\hat{[}A\hat{]}\,](\rho) = \{\varepsilon\} \cup [A](\rho)$
- $[\,\hat{(}A\hat{|}B\hat{)}\,](\rho) = [A](\rho) \cup [B](\rho)$
- $[\,\hat{\{}A\hat{\}}\,](\rho) = ([A](\rho))^*$

Fixpunktsemantik

- Idee der Semantik: $W(\mathcal{E}, A) = \rho(A)$

Fixpunktsemantik

- Idee der Semantik: $W(\mathcal{E}, A) = \rho(A)$
- Ziel: schrittweise Erzeugung des ρ durch ρ_i
- Intuition: ρ_i enthält alle Wörter, die in i Schritten erzeugt werden

Fixpunktsemantik

- Idee der Semantik: $W(\mathcal{E}, A) = \rho(A)$
- Ziel: schrittweise Erzeugung des ρ durch ρ_i
- Intuition: ρ_i enthält alle Wörter, die in i Schritten erzeugt werden
- $\rho_0 : A \to \emptyset$
- Schritt: für $A ::= T_A$ eine EBNF-Regel:
  $\rho_{i+1}(A) = [T_A](\rho_i)$

Fixpunktsemantik

- Idee der Semantik: $W(\mathcal{E}, A) = \rho(A)$
- Ziel: schrittweise Erzeugung des ρ durch ρ_i
- Intuition: ρ_i enthält alle Wörter, die in i Schritten erzeugt werden
- $\rho_0 : A \to \emptyset$
- Schritt: für $A ::= T_A$ eine EBNF-Regel:
  $\rho_{i+1}(A) = [T_A](\rho_i)$

Schreibweise: $\begin{pmatrix} \rho_i(S) \\ \rho_i(A) \\ \ldots \end{pmatrix}$ mit $\rho_0 = \perp = \begin{pmatrix} \emptyset \\ \emptyset \\ \ldots \end{pmatrix}$

Beispiel

$$\rho_{i+1}(S) = [T_S](\rho_i)$$

EBNF-Definition mit $R = \{S ::= \hat{[}aAb\hat{]}, A ::= \hat{(}Sc\hat{|}cS\hat{)}\}$

$$\begin{pmatrix} \emptyset \\ \emptyset \end{pmatrix}$$

Beispiel

$$\rho_{i+1}(S) = [T_S](\rho_i)$$

EBNF-Definition mit $R = \{S ::= \hat{[}aAb\hat{]}, A ::= \hat{(}Sc\hat{|}cS\hat{)}\}$

$$\begin{pmatrix} \emptyset \\ \emptyset \end{pmatrix} \to \begin{pmatrix} \{\varepsilon\} \\ \emptyset \end{pmatrix}$$

Beispiel

$$\rho_{i+1}(S) = [T_S](\rho_i)$$

EBNF-Definition mit $R = \{S ::= \hat{[}aAb\hat{]}, A ::= \hat{(}Sc\hat{|}cS\hat{)}\}$

$$\begin{pmatrix} \emptyset \\ \emptyset \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{\varepsilon\} \\ \emptyset \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{\varepsilon\} \\ \{c\} \end{pmatrix}$$

Beispiel

$$\rho_{i+1}(S) = [T_S](\rho_i)$$

EBNF-Definition mit $R = \{S ::= \hat{[}aAb\hat{]}, A ::= \hat{(}Sc\hat{|}cS\hat{)}\}$

$$\begin{pmatrix} \emptyset \\ \emptyset \end{pmatrix} \to \begin{pmatrix} \{\varepsilon\} \\ \emptyset \end{pmatrix} \to \begin{pmatrix} \{\varepsilon\} \\ \{c\} \end{pmatrix} \to \begin{pmatrix} \{\varepsilon, acb\} \\ \{c\} \end{pmatrix}$$

Beispiel

$$\rho_{i+1}(S) = [T_S](\rho_i)$$

EBNF-Definition mit $R = \{S ::= \hat{[}aAb\hat{]}, A ::= \hat{(}Sc\hat{|}cS\hat{)}\}$

$$\begin{pmatrix} \emptyset \\ \emptyset \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{\varepsilon\} \\ \emptyset \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{\varepsilon\} \\ \{c\} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{\varepsilon, acb\} \\ \{c\} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{\varepsilon, acb\} \\ \{c, cacb, acbc\} \end{pmatrix}$$

Beispiel

$$\rho_{i+1}(S) = [T_S](\rho_i)$$

EBNF-Definition mit $R = \{S ::= \hat{[}aAb\hat{]}, A ::= \hat{(}Sc\hat{|}cS\hat{)}\}$

$$\begin{pmatrix} \emptyset \\ \emptyset \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{\varepsilon\} \\ \emptyset \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{\varepsilon\} \\ \{c\} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{\varepsilon, acb\} \\ \{c\} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{\varepsilon, acb\} \\ \{c, cacb, acbc\} \end{pmatrix} \rightarrow$$
$$\begin{pmatrix} \{\varepsilon, acb, acacbb, aacbcb\} \\ \{c, cacb, acbc\} \end{pmatrix}$$

a), b)

EBNF-Definition mit $R = (S ::= [B]b, B ::= Sb)$

a), b)

EBNF-Definition mit $R = (S ::= [B]b, B ::= Sb)$

a)

$$\begin{pmatrix} \emptyset \\ \emptyset \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{b\} \\ \emptyset \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{b\} \\ \{bb\} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{b, bbb\} \\ \{bb\} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \{b, bbb\} \\ \{bb, bbbb\} \end{pmatrix} \rightarrow$$
$$\begin{pmatrix} \{b, b^3, b^5\} \\ \{b^2, b^4\} \end{pmatrix}$$

a), b)

EBNF-Definition mit $R = (S ::= [B]b, B ::= Sb)$

a)

$$\begin{pmatrix} \emptyset \\ \emptyset \end{pmatrix} \to \begin{pmatrix} \{b\} \\ \emptyset \end{pmatrix} \to \begin{pmatrix} \{b\} \\ \{bb\} \end{pmatrix} \to \begin{pmatrix} \{b, bbb\} \\ \{bb\} \end{pmatrix} \to \begin{pmatrix} \{b, bbb\} \\ \{bb, bbbb\} \end{pmatrix} \to \begin{pmatrix} \{b, b^3, b^5\} \\ \{b^2, b^4\} \end{pmatrix}$$

b)

$W(\mathcal{E}, S) = \{b^{2n+1} | n \geq 0\}$

$W(\mathcal{E}, B) = \{b^{2n} | n \geq 1\}$

c)

EBNF-Definition mit $S ::= \hat{\{} ba \hat{\}} A$
und $W(\mathcal{E}, S) = W(\mathcal{E}, A) = \{(ba)^n b | n \in \mathbb{N}\}$

c)

EBNF-Definition mit $S ::= \hat{\{} ba \hat{\}} A$
und $W(\mathcal{E}, S) = W(\mathcal{E}, A) = \{(ba)^n b | n \in \mathbb{N}\}$

$$
\begin{aligned}
[\hat{\{} ba \hat{\}} A](\rho) &= [\hat{\{} ba \hat{\}}](\rho) \circ [A](\rho) \\
&= (\,\hat{[} ba \hat{]}(\rho)\,)^* \circ \rho(A) \\
&= \{ba\}^* \circ \rho(A) \qquad = \{(ba)^n | n \geq 0\} \circ \{(ba)^m b | m \geq 0\} \\
&= \{(ba)^{n+m} b | m, n \in \mathbb{N}\} = \{(ba)^q b | q \in \mathbb{N}\}
\end{aligned}
$$

Einführung C

C: Funktionale Programmiersprache
Datentypen:

- **int**, long, **double**, float = Zahlenformate
- **char** = Zeichenformat
- **string**, *pointer*, *array* = später mehr

a)

Spezifikation

- Eingabe: Name
- Ausgabe: “Hallo, ” + Name

Hinweis: `scanf("%s", &t)` speichert eingegebenen String (%s) in Variable t
(Alternativen `%d`: double, `%c`: char, ...)
`printf("%s", t)` gibt String aus

b)

Spezifikation

- Eingabe: $n \geq 0$
- Ausgabe: unformattierte Tabelle aller $i * j$, $i, j \leq n$

Hinweis: für Schleifen

```
int i;
for(i=1; i<=n; i++){
...
}
```

c)

Spezifikation

- Eingabe: keine
- Ausgabe: unformattierte Liste aller Primzahlen (≤ 1000)

Hinweis:

```
int i;
if(i == 0){
...
}
else{
...
}
```

3

Fakultätsfunktion: $n! = fak(n) = \prod_{i=1}^{n} i$ Spezifikation:

- Eingabe: $n \in \mathbb{N}$
- Ausgabe: $n!$

rekursiver Ansatz möglich