

Atributové gramatiky

- Následující gramatika popisuje výraz s operacemi sčítání a násobení. Doplňte sémantická pravidla tak, aby syntetizovaný atribut $E.val$ obsahoval hodnotu výrazu. Předpokládejme, že syntetizovaný atribut $T.val$ reprezentuje hodnotu podvýrazu, $F.val$ hodnotu operandu a $num.lexval$ hodnotu celočíselné konstanty.

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E + T \mid T \\ T &\rightarrow T * F \mid F \\ F &\rightarrow (E) \mid num \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ll} E^0 \rightarrow E^1 + T & E^0.val = E^1.val + T.val \\ E \rightarrow T & E.val = T.val \\ T^0 \rightarrow T^1 * F & T^0.val = T^1.val * F.val \\ T \rightarrow F & T.val = F.val \\ F \rightarrow (E) & F.val = E.val \\ F \rightarrow num & F.val = num.lexval \end{array}$$

- Následující gramatika popisuje výraz s operací sčítání. Doplňte sémantická pravidla tak, aby syntetizovaný atribut $E.val$ obsahoval hodnotu výrazu. Předpokládejme, že syntetizovaný atribut $E'.val$ reprezentuje hodnotu podvýrazu, $T.val$ hodnotu operandu a $num.lexval$ hodnotu celočíselné konstanty. Dále předpokládejme dědičný atribut $E'.left$ reprezentující hodnotu levé části podvýrazu.

$$\begin{aligned} E &\rightarrow TE' \\ E' &\rightarrow +TE' \\ E' &\rightarrow \varepsilon \\ T &\rightarrow num \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ll} E \rightarrow TE' & E'.left = T.val \\ & E.val = E'.val \\ E'^0 \rightarrow +TE'^1 & E'^1.left = E'^0.left + T.val \\ & E'^0.val = E'^1.val \\ E' \rightarrow \varepsilon & E'.val = E'.left \\ T \rightarrow num & T.val = num.lexval \end{array}$$

- K následující gramatice popisující deklaraci proměnných, vytvořte atributovou překladovou gramatiku s výstupním symbolem DCL, reprezentujícím deklaraci proměnné s konkrétním jménem a typem.

$$\begin{aligned}
L &\rightarrow id : T \\
L &\rightarrow id, L \\
T &\rightarrow Integer \mid Real
\end{aligned}$$

$L \rightarrow id : T$ DCL	$DCL.jmeno = id.name$
	$DCL.typ = T.typ$
	$L.typ = T.typ$
$L^0 \rightarrow id, L^1$ DCL	$DCL.jmeno = id.name$
	$DCL.typ = L^1.typ$
	$L^0.typ = L^1.typ$
$T \rightarrow Integer$	$T.typ = Integer$
$T \rightarrow Real$	$T.typ = Real$

4. K následující gramatice popisující deklarace proměnných, vytvořte atributovou překladovou gramatiku s výstupním symbolem DCL, reprezentujícím deklaraci proměnné s konkrétním jménem a typem.

$$\begin{aligned}
D &\rightarrow TL \\
L &\rightarrow L, id \\
L &\rightarrow id \\
T &\rightarrow int \mid float
\end{aligned}$$

$D \rightarrow TL$	$L.in = T.typ$
$L^0 \rightarrow L^1, id$ DCL	$DCL.jmeno = id.name$
	$DCL.typ = L^0.in$
	$L^1.in = L^0.in$
$L \rightarrow id$ DCL	$DCL.jmeno = id.name$
	$DCL.typ = L.in$
$T \rightarrow int$	$T.typ = int$
$T \rightarrow float$	$T.typ = float$

5. Následující gramatika popisuje seznam prvků oddělených čárkami. Doplňte sémantická pravidla tak, aby startovací nonterminál S měl syntetizovaný atribut $S.max$ obsahující maximální prvek v seznamu.

$$\begin{aligned}
S &\rightarrow (L) \\
L &\rightarrow num \mid num, L
\end{aligned}$$

$$\begin{array}{ll}
S \rightarrow (L) & S.max = L.max \\
L \rightarrow num & L.max = num.lexval \\
L^0 \rightarrow num, L^1 & L^0.max = max(num.lexval, L^1.max)
\end{array}$$

6. Následující gramatiky popisují binární číslo. Doplňte sémantická pravidla tak, aby startovací neterminál S měl syntetizovaný atribut $S.val$ typu integer reprezentující hodnotu tohoto čísla.

$$\begin{array}{l}
S \rightarrow BS \mid B \\
B \rightarrow 0 \mid 1
\end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
S^0 \rightarrow BS^1 & S^0.base = S^1.base * 2 \\
& S^0.val = B.val * S^1.base * 2 + S^1.val \\
S \rightarrow B & S.val = B.val \\
& S.base = 1 \\
B \rightarrow 0 & B.val = 0 \\
B \rightarrow 1 & B.val = 1
\end{array}$$

$$\begin{array}{l}
S \rightarrow SB \mid B \\
B \rightarrow 0 \mid 1
\end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
S^0 \rightarrow S^1B & S^0.val = S^1.val * 2 + B.val \\
S \rightarrow B & S.val = B.val \\
B \rightarrow 0 & B.val = 0 \\
B \rightarrow 1 & B.val = 1
\end{array}$$

7. K následující gramatice, popisující deklarace proměnných, vytvořte atributovou překladovou gramatiku s výstupním symbolem DCL, reprezentujícím deklaraci proměnné s konkrétním jménem, typem a adresou.

$$\begin{array}{l}
S \rightarrow SD \mid D \\
D \rightarrow TL; \\
T \rightarrow int \mid double \\
L \rightarrow id L' \\
L' \rightarrow , id L' \mid \varepsilon
\end{array}$$

$S^0 \rightarrow S^1 D$	$S^0.sa = D.sa$ $D.da = S^1.sa$
$S \rightarrow D$	$D.da = 0$ $S.sa = D.sa$
$D \rightarrow TL;$	$L.size = T.size$ $L.typ = T.typ$ $L.da = D.da$ $D.sa = L.sa$
$T \rightarrow int$	$T.size = 4$ $T.typ = int$
$T \rightarrow double$	$T.size = 8$ $T.typ = double$
$L \rightarrow id \text{ DCL } L'$	$L'.da = L.da + L.size$ $\text{DCL}.jmeno = id.name$ $\text{DCL}.typ = L.typ$ $\text{DCL}.adresa = L.da$ $L'.typ = L.typ$ $L.sa = L'.sa$
$L^0 \rightarrow, id \text{ DCL } L^1$	$L^1.da = L^0.da + L^0.size$ $\text{DCL}.jmeno = id.name$ $\text{DCL}.typ = L^0.typ$ $\text{DCL}.adresa = L^0.da$ $L^1.typ = L^0.typ$ $L^0.sa = L^1.sa$
$L' \rightarrow \varepsilon$	$L'.sa = L'.da$