§ 5. Восходящий анализ с маркером

Цель: вычислить наследуемые атрибуты в L-атрибутной грамматике при восходящем анализе (перенос-свертка).

Замечание: схема трансляции может использоваться и для восходящего анализа.

$A \to$ [действ.1]X_1[действ.2]X_2… X_n[действ.(n +1)]

Ограничение на схему трансляции: [действ.i] присутствует тогда и только тогда, когда X_i имеет наследуемый атрибут.

Пусть G – L-атрибутная грамматика,
G_M – грамматика с маркерами, такая, что $L(G) = L(G_M)$.

Опр. Маркером называется «новый» нетерминал M, добавляемый в правило вывода. Атрибут маркера позволяет хранить в стеке наследуемый атрибут «основного» нетерминала до его появления в стеке.

Алгоритм вставки маркеров в грамматику.

Для каждого правила вывода $A \to X_1X_2\ldots X_k$ из G

для каждого $i = 1,\ldots,k$

если [действ.i] $\neq \varnothing$, то вставить перед X_i уникальный маркер M^i, и добавить $M^i \to \varepsilon$ в G_M;

Новое правило добавить в G_M.

Комментарий: если наследуемый атрибут для первого символа X_1 имеет действие $X_1.i := A.i$, то маркер можно не добавлять.

Теорема. Если G – LL(1)- грамматика, то G_M – также LL(1)- грамматика.

Напоминание: LL(1) $\subseteq$ LR(1).

Пример.

$G = \{S \to B,\ B \to A\_B,\ B \to A,\ A \to x\}$.

$L(G) = ?$

Пусть атрибут .ht – высота в строке для вывода на печать, синтезируемый,
.ps – кегль (номер, указывающий на размер шрифта), наследуемый.

$S \rightarrow B$	B.ps := 10 S.ht := B.ht
$B \rightarrow C\_B_1$	C.ps := B.ps B_1.ps := SHR(B.ps) S.ht := DIS(C.ht, B_1.ht)
$B \rightarrow C$	C.ps := B.ps B.ht := C.ht
$C \rightarrow x$	C.ht := x.lexht · C.ps

Функция SHR (shrink – «сокращаться») вычисляет кегля для индекса, в зависимости от кегля символа.

Функция DIS (dispose – «располагать») вычисляет высоту в строке для вывода на печать.

Грамматика G_M:

$S \to M^1 B$	$B.ps := M^1.s$ $S.ht := B.ht$
$M^1 \to \varepsilon$	$M^1.s := 10$
$B \to C\_M^3 B_1$	$C.ps := B.ps$ $M^3.i := B.ps$, $B_1.ps := SHR(M^3.s)$ $B.ht := DIS(C.ht, B_1.ht)$
$M^3 \to \varepsilon$	$M^3.s := M^3.i$
$B \to C$	$C.ps := B.ps$ $B.ht := C.ht$
$C \to x$	$C.ht := x.lexht \cdot C.ps$