

1.5 Esquema de traducción

Un esquema de traducción es una gramática independiente de contexto en la que se asocian atributos con los símbolos gramaticales y se insertan acciones semánticas encerradas entre llaves { } dentro de los lados derechos de las producciones. Los esquemas de traducción pueden tener tantos atributos sintetizados como heredados.

Cuando se diseña un esquema de traducción, se deben respetar algunas limitaciones para asegurarse de que el valor de un atributo esté disponible cuando una acción se refiera a él. Estas limitaciones, motivadas por las definiciones con atributos por la izquierda, garantizan que las acciones no hagan referencia a un atributo que aún no haya sido calculado. El ejemplo más sencillo ocurre cuando sólo se necesitan atributos sintetizados, en este caso, se puede construir el esquema de traducción creando una acción que conste de una asignación para cada regla semántica y colocando esta acción al final del lado derecho de la producción asociada.

Traducción descendente

Se trabaja con esquema de traducción en lugar de hacerlo con definiciones dirigidas por sintaxis, así que se puede ser explícito en cuanto al orden en que tienen que lugar las acciones y las evaluaciones de los atributos.

Eliminación de la recursividad izquierda de un esquema de traducción

Como la mayoría de los operadores aritméticos son asociativos por la izquierda, es natural utilizar gramáticas recursivas por la izquierda para las expresiones. La transformación se aplica a esquemas de traducción con atributos sintetizados.

Para el análisis sintáctico descendente, se supone que una acción se ejecuta en el mismo momento en que se expandiría un símbolo en la misma posición. Un atributo heredado de un símbolo debe ser calculado por una acción que aparezca antes que el símbolo, y un atributo sintetizado del no terminal de la izquierda se debe calcular después de que hayan sido calculados todos los atributos de los que depende.

Un atributo heredado de un símbolo debe ser calculado por una acción que aparezca antes que el símbolo, y un atributo sintetizado del no terminal de la izquierda se debe calcular después de que hayan sido calculados todos los atributos de los que depende.

Los fragmentos de código así insertados se denominan acciones semánticas. Dichos fragmentos actúan, calculan y modifican los atributos asociados con los nodos del árbol sintáctico. El orden en que se evalúan los fragmentos es el de un recorrido primero-profundo del árbol de análisis sintáctico.

En general, para poder aplicar un esquema de traducción hay que construir el árbol sintáctico y después aplicar las acciones empotradas en las reglas en el orden de recorrido primero-profundo. Por supuesto, si la gramática es ambigua una frase podría tener dos árboles y la ejecución de las acciones para ellos podría dar lugar a diferentes resultados. Si se quiere evitar la multiplicidad de resultados (interpretaciones semánticas) es necesario precisar de qué árbol sintáctico concreto se está hablando.

Recuerde que el orden en que se evalúan los fragmentos de código es el de un recorrido primero-profundo del árbol de análisis sintáctico. Mas específicamente, considerando a las acciones como hijos-hoja del nodo, el recorrido que realiza un esquema de traducción es:

```

1  function esquema_de_traduccion(node) {
2
3  for(c in node.children) { # de izquierda a derecha
4    child = node.children[i];
5    if (child instanceof 'SemanticAction') { # si es una acción semántica
6      child.execute;
7    }
8    else { esquema_de_traduccion(child) }
9  }
10 }
```

Obsérvese que, como el bucle recorre a los hijos de izquierda a derecha, se debe dar la siguiente condición para que un esquema de traducción funcione:

Para cualquier regla de producción aumentada con acciones, de la forma

$$A \rightarrow X_1 \dots X_j \{ \text{action}(A\{b\}, X_1\{c\} \dots X_n\{d\}) \} X_{j+1} \dots X_n$$

debe ocurrir que los atributos evaluados en la acción insertada después de X_j dependan de atributos y variables que fueron computadas durante la visita de los hermanos izquierdos o de sus ancestros. En particular no deberían depender de atributos asociados con las variables $X_{j+1} \dots X_n$.

Ello no significa que no sea correcto evaluar atributos de $X_{j+1} \dots X_n$ en esa acción.

Los atributos de cada símbolo de la gramática $X \in V \cup \Sigma$ se dividen en dos grupos disjuntos: **atributos sintetizados** y **atributos heredados**:

- Un atributo de X es un **atributo heredado** si depende de atributos de su padre y hermanos en el árbol.
- Un **atributo sintetizado** es aquél tal que el valor del atributo depende de los valores de los atributos de los hijos, es decir en tal caso X ha de ser una variable sintáctica y los atributos en la parte derecha de la regla semántica deben ser atributos de símbolos en la parte derecha de la regla de producción asociada.