

## FIRST

Se define el conjunto *FIRST* de un símbolo, *FIRST* (*X*) ( $X \in \{T \cup N\}$ ), como el **conjunto de los símbolos terminales que pueden aparecer como primer símbolo terminal** en las cadenas derivadas a partir de *X*.

- Si *X* es un terminal ( $X = t$ , con  $t \in T$ ) entonces *FIRST* (*X*):= {*t*}.
- Si *X* es un no terminal ( $X \in N$ ), para calcular *FIRST* (*X*) hay que estudiar cada una de las reglas de *X*. Se ejecutarán los siguientes pasos hasta que no se puedan añadir más elementos al conjunto *FIRST*:

1. Si existe la regla  $X \rightarrow \lambda$ , entonces añadir  $\lambda$  a *FIRST* (*X*) ( $\lambda$  es la cadena vacía o elemento nulo)
2. Para cada una de las restantes reglas gramaticales de *X*,  $X \rightarrow Y_1 Y_2 \dots Y_k$ , (donde  $Y_i \in \{T \cup N\}$ ), se aplica el siguiente algoritmo hasta que no se pueda añadir nada nuevo al conjunto *FIRST* (*X*):

Todos los elementos no nulos de *FIRST*(*Y*<sub>1</sub>) se añaden a *FIRST*(*X*)

**if**  $\lambda \in \text{FIRST}(Y_1)$

**then** Todos los elementos no nulos de *FIRST*(*Y*<sub>2</sub>) se añaden a *FIRST*(*X*)

**if**  $\lambda \in \text{FIRST}(Y_2)$

**then** Todos los elementos no nulos de *FIRST*(*Y*<sub>3</sub>) se añaden a *FIRST*(*X*)

...y así sucesivamente...

**if**  $\lambda \in \text{FIRST}(Y_{k-1})$

**then** Todos los elementos no nulos de *FIRST*(*Y*<sub>*k*</sub>) se añaden a *FIRST*(*X*)

**if**  $\lambda \in \text{FIRST}(Y_k)$

**then** Añadir  $\lambda$  a *FIRST*(*X*)

También se puede calcular el conjunto ***FIRST de una cadena  $\alpha$  de símbolos*** (según lo indicado en el paso 2):

Si  $\alpha$  es cualquier cadena de símbolos gramaticales ( $\alpha \in \{T \cup N\}^*$ ), se define ***FIRST* ( $\alpha$ )** como el conjunto formado por los símbolos terminales que encabezan las cadenas derivadas de  $\alpha$ . Si  $\alpha \xRightarrow{*} \lambda$ , entonces  $\lambda$  (la cadena vacía) también está en *FIRST* ( $\alpha$ ).

Sea  $\alpha = Y_1 Y_2 \dots Y_k$ , donde  $Y_i \in \{T \cup N\}$ . Para calcular *FIRST* ( $\alpha$ ):

Todos los elementos no nulos de *FIRST*(*Y*<sub>1</sub>) se añaden a *FIRST*( $\alpha$ )

**if**  $\lambda \in \text{FIRST}(Y_1)$

**then** Todos los elementos no nulos de *FIRST*(*Y*<sub>2</sub>) se añaden a *FIRST*( $\alpha$ )

**if**  $\lambda \in \text{FIRST}(Y_2)$

**then** Todos los elementos no nulos de *FIRST*(*Y*<sub>3</sub>) se añaden a *FIRST*( $\alpha$ )

...y así sucesivamente...

**if**  $\lambda \in \text{FIRST}(Y_{k-1})$

**then** Todos los elementos no nulos de *FIRST*(*Y*<sub>*k*</sub>) se añaden a *FIRST*( $\alpha$ )

**if**  $\lambda \in \text{FIRST}(Y_k)$

**then** Añadir  $\lambda$  a *FIRST*( $\alpha$ )

## FOLLOW

Se define ***FOLLOW* (*A*)**, para el no terminal *A* ( $A \in N$ ), como el **conjunto de terminales *t* ( $t \in T$ ) que pueden aparecer inmediatamente a la derecha de *A*** en alguna forma sentencial, es decir, el conjunto de terminales *t* tales que haya una derivación de la forma  $S \xRightarrow{*} \alpha A t \beta$  (siendo  $\alpha, \beta \in (N \cup T)^*$ ). Si *A* puede ser el símbolo de más a la derecha en alguna forma sentencial, entonces \$ está en *FOLLOW* (*A*).

Para calcular *FOLLOW* (*A*) se aplican las siguientes reglas hasta que no se pueda añadir nada más al conjunto *FOLLOW* (*A*):

1. Si *A* es el axioma de la gramática, añadir \$ a *FOLLOW* (*A*).
2. Si existe una regla  $B \rightarrow \alpha A \beta$ , entonces todos los elementos no nulos de *FIRST* ( $\beta$ ) se añaden a *FOLLOW* (*A*).
3. Si existe una regla  $B \rightarrow \alpha A \beta$  y  $\lambda \in \text{FIRST}(\beta)$  (es decir,  $\beta \xRightarrow{*} \lambda$ ), o bien si existe una regla  $B \rightarrow \alpha A$ , entonces todo lo que esté en *FOLLOW* (*B*) se añade a *FOLLOW* (*A*).