

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
 Departamento de Ingeniería de Sistemas e Industrial
 Felipe Restrepo Calle ferestrepoca@unal.edu.co

Análisis Sintáctico Descendente

En los ejercicios siguientes NO debe realizar las transformaciones a las gramáticas para eliminar la recursividad por la izquierda y factores comunes por la izquierda.

Ejemplo

1. Calcular los conjuntos de PRIMEROS y SIGUIENTES de los no terminales de la siguiente gramática, y los conjuntos de PREDICCIÓN de las reglas:

$S \rightarrow A \text{ uno } B \ C$
 $S \rightarrow S \text{ dos}$
 $A \rightarrow B \ C \ D$
 $A \rightarrow A \text{ tres}$
 $A \rightarrow \epsilon$
 $B \rightarrow D \text{ cuatro } C \text{ tres}$
 $B \rightarrow \epsilon$
 $C \rightarrow \text{cinco } D \ B$
 $C \rightarrow \epsilon$
 $D \rightarrow \text{seis}$
 $D \rightarrow \epsilon$

Solución:

$\text{PRIMEROS}(D) = \{ \text{seis}, \epsilon \}$
 $\text{PRIMEROS}(C) = \{ \text{cinco}, \epsilon \}$
 $\text{PRIMEROS}(B) = \{ \epsilon \} \cup \text{PRIMEROS}(D \text{ cuatro } C \text{ tres}) = \{ \epsilon \} \cup (\text{PRIMEROS}(D) - \{ \epsilon \}) \cup \text{PRIMEROS}(\text{cuatro } C \text{ tres})$
 $= \{ \epsilon \} \cup (\{ \text{seis}, \epsilon \} - \{ \epsilon \}) \cup \{ \text{cuatro} \} = \{ \epsilon \} \cup \{ \text{seis} \} \cup \{ \text{cuatro} \}$
 $= \{ \text{cuatro}, \text{seis}, \epsilon \}$
 $\text{PRIMEROS}(A) = \{ \epsilon \} \cup \text{PRIMEROS}(A \text{ tres}) \cup \text{PRIMEROS}(B \ C \ D)$
 $= \{ \epsilon \} \cup \{ \text{tres} \} \cup (\text{PRIMEROS}(B) - \{ \epsilon \}) \cup \text{PRIMEROS}(C \ D)$
 $= \{ \epsilon \} \cup \{ \text{tres} \} \cup (\{ \text{cuatro}, \text{seis}, \epsilon \} - \{ \epsilon \}) \cup (\text{PRIMEROS}(C) - \{ \epsilon \}) \cup \text{PRIMEROS}(D)$
 $= \{ \epsilon \} \cup \{ \text{tres} \} \cup \{ \text{cuatro}, \text{seis} \} \cup (\{ \text{cinco}, \epsilon \} - \{ \epsilon \}) \cup \{ \text{seis}, \epsilon \}$
 $= \{ \text{tres}, \text{cuatro}, \text{seis}, \text{cinco}, \epsilon \}$
 $\text{PRIMEROS}(S) = \{ \text{tres}, \text{cuatro}, \text{seis}, \text{cinco}, \text{uno} \}$

$\text{SIGUIENTES}(S) = \{ \text{dos}, \$ \}$
 $\text{SIGUIENTES}(A) = \{ \text{uno}, \text{tres} \}$
 $\text{SIGUIENTES}(C) = \text{SIGUIENTES}(S) \cup ((\text{PRIMEROS}(D) - \{ \epsilon \}) \cup \text{SIGUIENTES}(A)) \cup \{ \text{tres} \}$
 $= \{ \text{dos}, \$ \} \cup (\{ \text{seis}, \epsilon \} - \{ \epsilon \}) \cup \{ \text{uno}, \text{tres} \} \cup \{ \text{tres} \}$
 $= \{ \text{dos}, \text{seis}, \text{uno}, \text{tres}, \$ \}$
 $\text{SIGUIENTES}(B) = ((\text{PRIMEROS}(C) - \{ \epsilon \}) \cup \text{SIGUIENTES}(S)) \cup ((\text{PRIMEROS}(C \ D) - \{ \epsilon \}) \cup \text{SIGUIENTES}(A)) \cup \text{SIGUIENTES}(C)$
 $= ((\{ \text{cinco}, \epsilon \} - \{ \epsilon \}) \cup \{ \text{dos}, \$ \}) \cup ((\{ \text{cinco}, \text{seis}, \epsilon \} - \{ \epsilon \}) \cup \{ \text{uno}, \text{tres} \}) \cup \{ \text{dos}, \text{seis}, \text{uno}, \text{tres}, \$ \}$
 $= \{ \text{cinco}, \text{dos}, \text{seis}, \text{uno}, \text{tres}, \$ \}$
 $\text{SIGUIENTES}(D) = \text{SIGUIENTES}(A) \cup \{ \text{cuatro} \} \cup ((\text{PRIMEROS}(B) - \{ \epsilon \}) \cup \text{SIGUIENTES}(C))$
 $= \{ \text{uno}, \text{tres} \} \cup \{ \text{cuatro} \} \cup ((\{ \text{cuatro}, \text{seis}, \epsilon \} - \{ \epsilon \}) \cup \{ \text{dos}, \text{seis}, \text{uno}, \text{tres}, \$ \})$
 $= \{ \text{dos}, \$, \text{cuatro}, \text{seis}, \text{uno}, \text{tres} \}$

Conjuntos de predicción:

| | |
|--|---|
| PRED($S \rightarrow A \text{ uno } B \ C$) | $= \text{PRIMEROS}(A \text{ uno } B \ C) = (\text{PRIMEROS}(A) - \{\epsilon\}) \cup \text{PRIMEROS}(\text{uno } B \ C)$ $= \{\text{tres, cuatro, seis, cinco}\} \cup \{\text{uno}\}$ $= \{\text{tres, cuatro, seis, cinco, uno}\}$ |
| PRED($S \rightarrow S \text{ dos}$) | $= \text{PRIMEROS}(S \text{ dos})$ $= \{\text{tres, cuatro, seis, cinco, uno}\}$ |
| PRED($A \rightarrow B \ C \ D$) | $= \text{PRIMEROS}(B \ C \ D)$ $= (\text{PRIMEROS}(B) - \{\epsilon\}) \cup \text{PRIMEROS}(C \ D)$ $= (\text{PRIMEROS}(B) - \{\epsilon\}) \cup (\text{PRIMEROS}(C) - \{\epsilon\}) \cup (\text{PRIMEROS}(D) - \{\epsilon\}) \cup \text{SIGUIENTES}(A)$ $= \{\text{cuatro, seis}\} \cup \{\text{cinco}\} \cup \{\text{seis}\} \cup \{\text{uno, tres}\}$ $= \{\text{cuatro, seis, cinco, uno, tres}\}$ |
| PRED($A \rightarrow A \text{ tres}$) | $= \text{PRIMEROS}(A \text{ tres}) = (\text{PRIMEROS}(A) - \{\epsilon\}) \cup \text{PRIMEROS}(\text{tres})$ $= \{\text{tres, cuatro, seis, cinco}\}$ |
| PRED($A \rightarrow \epsilon$) | $= (\{\epsilon\} - \{\epsilon\}) \cup \text{SIGUIENTES}(A)$ $= \{\text{uno, tres}\}$ |
| PRED($B \rightarrow D \text{ cuatro } C \text{ tres}$) | $= \text{PRIMEROS}(D \text{ cuatro } C \text{ tres})$ $= (\text{PRIMEROS}(D) - \{\epsilon\}) \cup \text{PRIMEROS}(\text{cuatro } C \text{ tres})$ $= (\{\text{seis, } \epsilon\} - \{\epsilon\}) \cup \{\text{cuatro}\}$ $= \{\text{seis, cuatro}\}$ |
| PRED($B \rightarrow \epsilon$) | $= (\{\epsilon\} - \{\epsilon\}) \cup \text{SIGUIENTES}(B)$ $= \{\text{cinco, dos, seis, uno, tres, \$}\}$ |
| PRED($C \rightarrow \text{cinco } D \ B$) | $= \text{PRIMEROS}(\text{cinco } D \ B)$ $= \{\text{cinco}\}$ |
| PRED($C \rightarrow \epsilon$) | $= (\{\epsilon\} - \{\epsilon\}) \cup \text{SIGUIENTES}(C)$ $= \{\text{dos, seis, uno, tres, \$}\}$ |
| PRED($D \rightarrow \text{seis}$) | $= \{\text{seis}\}$ |
| PRED($D \rightarrow \epsilon$) | $= (\{\epsilon\} - \{\epsilon\}) \cup \text{SIGUIENTES}(D)$ $= \{\text{dos, \$, cuatro, seis, uno, tres}\}$ |

Ejercicios

En el ejercicio siguiente **NO** debe realizar las transformaciones a las gramáticas para eliminar la recursividad por la izquierda y factores comunes por la izquierda.

2. Calcular los conjuntos de PRIMEROS y SIGUIENTES de los no terminales de la siguiente gramática, y los conjuntos de PREDICCIÓN de las reglas. **NO** debe realizar las transformaciones a las gramáticas para eliminar la recursividad por la izquierda y factores comunes por la izquierda.

$S \rightarrow A B \text{ uno}$
 $A \rightarrow \text{dos } B$
 $A \rightarrow \epsilon$
 $B \rightarrow C D$
 $B \rightarrow \text{tres}$
 $B \rightarrow \epsilon$
 $C \rightarrow \text{cuatro } A B$
 $C \rightarrow \text{cinco}$
 $D \rightarrow \text{seis}$
 $D \rightarrow \epsilon$

En los ejercicios 3, 4 y 5 **SI** se deben realizar las transformaciones a las gramáticas para eliminar la recursividad por la izquierda y los factores comunes por la izquierda (si aplica).

3. Dada la siguiente gramática:

$S \rightarrow A B C$
 $S \rightarrow D E$
 $A \rightarrow \text{dos } B \text{ tres}$
 $A \rightarrow \epsilon$
 $B \rightarrow B \text{ cuatro } C \text{ cinco}$
 $B \rightarrow \epsilon$
 $C \rightarrow \text{seis } A B$
 $C \rightarrow \epsilon$
 $D \rightarrow \text{uno } A E$
 $D \rightarrow B$
 $E \rightarrow \text{tres}$

- a. Calcular los conjuntos de PRIMEROS de cada no terminal.
- b. Calcular los conjuntos de SIGUIENTES de cada no terminal.
- c. Calcular los conjuntos de predicción de cada regla.
- d. Decir si la gramática es LL(1) o no y por qué.
- e. Escribir la función del no terminal A en un ASDR (Analizador Sintáctico Descendente Recursivo).

4. Dada la siguiente gramática:

$S \rightarrow B \text{ uno}$
 $S \rightarrow \text{dos } C$
 $S \rightarrow \epsilon$
 $A \rightarrow S \text{ tres } B C$
 $A \rightarrow \text{cuatro}$
 $A \rightarrow \epsilon$
 $B \rightarrow A \text{ cinco } C \text{ seis}$
 $B \rightarrow \epsilon$
 $C \rightarrow \text{siete } B$
 $C \rightarrow \epsilon$

- a. Calcular los conjuntos de PRIMEROS de cada no terminal.
- b. Calcular los conjuntos de SIGUIENTES de cada no terminal.
- c. Calcular los conjuntos de predicción de cada regla.
- d. Decir si la gramática es LL(1) o no y por qué.
- e. Escribir la función del no terminal B en un ASDR.

5. Dada la siguiente gramática:

$S \rightarrow A B C$
 $S \rightarrow S \text{ uno}$
 $A \rightarrow \text{dos } B C$
 $A \rightarrow \epsilon$
 $B \rightarrow C \text{ tres}$
 $B \rightarrow \epsilon$
 $C \rightarrow \text{cuatro } B$
 $C \rightarrow \epsilon$

- Calcular los conjuntos de PRIMEROS de cada no terminal.
- Calcular los conjuntos de SIGUIENTES de cada no terminal.
- Calcular los conjuntos de predicción de cada regla.
- Decir si la gramática es LL(1) o no y por qué.
- Escribir la función del no terminal C en un ASDR.