

Autómatas y Lenguajes formales

Ejercicio Semanal 12

Sandra del Mar Soto Corderi
Edgar Quiroz Castañeda

20 de mayo del 2019

1. Transforma la siguiente gramática a **FNC**.

$$\begin{aligned}S &\rightarrow 0S1 \mid A \mid AB \\A &\rightarrow 1A0 \mid B\varepsilon \\B &\rightarrow 0B \mid 1C \\C &\rightarrow 0C \mid 0 \mid \text{vacío} \\D &\rightarrow 0C \mid 1D \mid F \\F &\rightarrow 1F \mid \varepsilon\end{aligned}$$

a) Primero, hay que eliminar las variables inútiles.

Primero, obtengamos las productivas

- 1) $Prod ::= \{C, F\}$
- 2) $Prod ::= \{C, F\} \cup \{C, F, D, B\}$
- 3) $Prod ::= \{C, F, D, B\} \cup \{C, F, D, B, S, A\}$
- 4) $Prod ::= \{C, F, D, B, S, A\} \cup \{C, F, D, B, S, A\}$

Por lo que no hay no productivas.

Luego, obtengamos las alcanzables.

- 1) $Acc ::= \{S\}$
- 2) $Acc ::= \{S\} \cup \{S, A, B\}$
- 3) $Acc ::= \{S, A, B\} \cup \{S, A, B, C\}$
- 4) $Acc ::= \{S, A, B, C\} \cup \{S, A, B, C\}$

Por lo que las no alcanzables son $\{S, A, B, C\}^c = \{D, F\}$

Entonces, para las variables no inútiles son $\{S, A, B, C, D, F\} \setminus \{D, F\} = \{S, A, B, C\}$

Entonces la gramática en este punto es

$$\begin{aligned}S &\rightarrow 0S1 \mid A \mid AB \\A &\rightarrow 1A0 \mid B\varepsilon \\B &\rightarrow 0B \mid 1C \\C &\rightarrow 0C \mid 0 \mid \text{vacío}\end{aligned}$$

b) Eliminar las reglas que produzcan ε cuando el símbolo a la izquierda no sea inicial.

Podríamos tentativamente ver que A puede generar una cadena vacía con $B\varepsilon$, pero como se tiene una B antes, y B no genera cadenas vacías. Entonces no hay.

c) Eliminar las reglas de producción unitarias.

Primero, hay que encontrar las variables unitarias de cada variable.

- 1) $Unit(S) ::= \{S\}$
- 2) $Unit(S) ::= \{S\} \cup \{A\}$

$$3) \text{ Unit}(S) ::= \{S, A\} \cup \{S, A, B\}$$

$$4) \text{ Unit}(S) ::= \{S, A, B\} \cup \{S, A, B\}$$

Entonces, hay que remplazar $S \rightarrow A$ por $S \rightarrow 0B|1C$.

$$1) \text{ Unit}(A) ::= \{A\}$$

$$2) \text{ Unit}(A) ::= \{A\} \cup \{B\}$$

$$3) \text{ Unit}(A) ::= \{A, B\} \cup \{A, B\}$$

Entonces, hay que remplazar $A \rightarrow B$ por $A \rightarrow 0B|1C$.

$$1) \text{ Unit}(B) ::= \{B\}$$

$$2) \text{ Unit}(B) ::= \{B\} \cup \emptyset$$

No hay que cambiar nada.

$$1) \text{ Unit}(C) ::= \{C\}$$

$$2) \text{ Unit}(C) ::= \{C\} \cup \emptyset$$

No hay que cambiar nada.

Entonces la gramática en este punto es

$$S \rightarrow 0S1|1A0|0B|1C|AB$$

$$A \rightarrow 1A0|0B|1C$$

$$B \rightarrow 0B|1C$$

$$C \rightarrow 0C|0|vacío$$

d) Sustituir las reglas que producen cadenas de más de dos símbolos

Primero hay que sustituir las apariciones de símbolos terminales por un estado nuevo. Como el alfabeto terminal es $\{0, 1\}$, hay que agregar dos nuevas variables N_0 y N_1 y hay que añadir las reglas $N_0 \rightarrow 0$ y $N_1 \rightarrow 1$.

La gramática en este punto es

$$S \rightarrow N_0SN_1|N_1AN_0|N_0B|N_1C|AB$$

$$A \rightarrow N_1AN_0|N_0B|N_1C$$

$$B \rightarrow N_0B|N_1C$$

$$C \rightarrow N_0C|N_0|vacío$$

$$N_0 \rightarrow 0$$

$$N_1 \rightarrow 1$$

Luego, hay que remplazar las reglas que produzcan más de dos símbolos.

$S \rightarrow N_0SN_1$ se convierte en $S \rightarrow N_0S_1$ y $S_1 \rightarrow SN_1$.

$A \rightarrow N_1AN_0$ se convierte en $A \rightarrow N_1A_1$ y $A_1 \rightarrow AN_0$.

Por lo que la gramática en **FNC** es

$$S \rightarrow N_0S_1|N_1A_1|N_0B|N_1C|AB$$

$$S_1 \rightarrow SN_1$$

$$A_1 \rightarrow AN_0$$

$$A \rightarrow N_1A_1|N_0B|N_1C$$

$$B \rightarrow N_0B|N_1C$$

$$C \rightarrow N_0C|N_0|vacío$$

$$N_0 \rightarrow 0$$

$$N_1 \rightarrow 1$$