

Autómatas y Lenguajes formales

Ejercicio Semanal 12

Sandra del Mar Soto Corderi
Edgar Quiroz Castañeda

14 de mayo del 2019

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

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

a) Primero, hay que eliminar las variables inútiles.

Primero, 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 $\{S, A, B, C\}^c = \{D, F\}$

Luego, las productivas

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

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

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

Entonces la gramática en este punto es

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

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

No hay.

c) Eliminar las reglas de producción unitarias.

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

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

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

Entonces, hay que remplazar $S \rightarrow A$ por $S \rightarrow 1A0$.

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

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

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

Entonces, hay que remplazar $A \rightarrow S$ por $A \rightarrow 0S1 \mid AB$.

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

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

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

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

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 .

$$S \rightarrow 0S1 \text{ se convierte en } S \rightarrow N_0SN_1.$$

$$A \rightarrow 1A0 \mid S \text{ se convierte en } A \rightarrow N_1AN_0.$$

$$B \rightarrow 0B \mid 1C \text{ se convierte en } B \rightarrow N_0B \mid N_1C.$$

$$C \rightarrow 0C \text{ se convierte en } C \rightarrow N_0C.$$

Y hay que añadir las reglas $N_0 \rightarrow 0$ y $N_1 \rightarrow 1$.

La gramática en este punto es

$$\begin{aligned} S &\rightarrow N_0SN_1 \mid A \mid AB \\ A &\rightarrow N_1AN_0 \mid S \\ B &\rightarrow N_0B \mid N_1C \\ C &\rightarrow N_0C \mid N_0 \mid \text{vacío} \\ N_0 &\rightarrow 0 \\ N_1 &\rightarrow 1 \end{aligned}$$

e) Eliminar las reglas con más de dos símbolo no terminales a la derecha.

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

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

La gramática en este punto es

$$\begin{aligned} S_0 &\rightarrow S \\ S &\rightarrow N_0S_1 \mid A \mid AB \\ S_1 &\rightarrow SN_1 \\ A &\rightarrow N_1A_1 \mid S \\ A_1 &\rightarrow AN_0 \\ B &\rightarrow N_0B \mid N_1C \\ C &\rightarrow N_0C \mid N_0 \mid \text{vacío} \\ N_0 &\rightarrow 0 \\ N_1 &\rightarrow 1 \end{aligned}$$