

# 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  $\varepsilon$  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  $A \rightarrow 0S1$  |  $AB$ .

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

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

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

$$S \rightarrow 0S1 \mid 1A0 \mid AB$$

$$A \rightarrow 1A0 \mid AB \mid 0S1$$

$$B \rightarrow 0B \mid 1C$$

$$C \rightarrow 0C \mid 0 \mid \text{vacío}$$

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

$$S \rightarrow N_0SN_1 \mid N_1AN_0 \mid AB$$

$$A \rightarrow N_1AN_0 \mid AB \mid N_0SN_1$$

$$B \rightarrow N_0B \mid N_1C$$

$$C \rightarrow N_0C \mid N_0 \mid \text{vacío}$$

$$N_0 \rightarrow 0$$

$$N_1 \rightarrow 1$$

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

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

$$S \rightarrow N_1AN_0 \text{ se convierte en } S \rightarrow N_0S_1 \text{ y } A_1 \rightarrow AN_0.$$

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

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

Por lo que la gramática en **FNC** es

$$S \rightarrow N_0S_1 \mid N_0S_1 \mid AB$$

$$S_1 \rightarrow SN_1$$

$$A \rightarrow N_1A_1 \mid AB \mid N_0S_1$$

$$A_1 \rightarrow AN_0$$

$$B \rightarrow N_0B \mid N_1C$$

$$C \rightarrow N_0C \mid N_0 \mid \text{vacío}$$

$$N_0 \rightarrow 0$$

$$N_1 \rightarrow 1$$