# 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**.

$$
\begin{aligned}
S &\to\ 0S1|\ A|\ AB \\
A &\to\ 1A0|\ S\varepsilon \\
B &\to\ 0B|\ 1C \\
C &\to\ 0C|\ 0|\ vacio \\
D &\to\ 0C|\ 1D|\ F \\
F &\to\ 0F|\ \varepsilon
\end{aligned}
$$

   *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

$$
\begin{aligned}
S &\to\ 0S1|\ A|\ AB \\
A &\to\ 1A0|\ S \\
B &\to\ 0B|\ 1C \\
C &\to\ 0C|\ 0|\ vacio
\end{aligned}
$$

   *b*) Hay que eliminar las transiciones que lleven al símbolo inicial.
   Hay que aladir $S_0 \to S$, y el nuevo símbolo inicial sea $S_0$.
   La gramática en este punto es

$$
\begin{aligned}
S_0 &\rightarrow\ S \\
S &\rightarrow\ 0S1|\ A|\ AB \\
A &\rightarrow\ 1A0|\ S \\
B &\rightarrow\ 0B|\ 1C \\
C &\rightarrow\ 0C|\ 0|\ vacio
\end{aligned}
$$

*c*) Sustituir las reglas que producen cadenas con símbolo terminales y no terminales
$S \rightarrow\ 0S1$ se convierte en $S \rightarrow\ N_0SN_1$.
$A \rightarrow\ 1A0|\ S$ se convierte en $A \rightarrow\ N_1AN_0$.
$B \rightarrow\ 0B|\ 1C$ se convierte en $B \rightarrow\ N_0B|\ N_1C$.
$C \rightarrow\ 0C$ 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

$$
\begin{aligned}
S_0 &\rightarrow\ S \\
S &\rightarrow\ N_0SN_1|\ A|\ AB \\
A &\rightarrow\ N_1AN_0|\ S \\
B &\rightarrow\ N_0B|\ N_1C \\
C &\rightarrow\ N_0C|\ N_0|\ vacio \\
N_0 &\rightarrow\ 0 \\
N_1 &\rightarrow\ 1
\end{aligned}
$$

*d*) Eliminar las reglas con más de dos símbolo no terminales a la derecha.
$S \rightarrow\ N_0SN_1$ 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 $A_1 \rightarrow\ AN_0$.
La gramática en este punto es

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

*e*) Eliminar las reglas que produzcan $\varepsilon$ cuando el símbolo a la izquierda no sea inicial.
No hay.

*f*) Eliminar las reglas de producción unitarias.
Primero, hay que encontrar las variables unitarias de cada vaiarble.

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

Entonces, hay que remplazar $S \rightarrow A$ por $S \rightarrow N_1A_1$.

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

Entonces, hay que remplazar $A \to S$ por $A \to N_0 S_1 |\ AB$.

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

No hay que cambiar nada.

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

No hay que cambiar nada.

1) $Unit(N_0) ::= \{N_0\}$
2) $Unit(N_0) ::= \{N_0\} \cup \{C\}$
3) $Unit(N_0) ::= \{N_0, C\} \cup \{N_0, C\}$

Entonces, hay que remplazar $C \to N_0$ por $C \to 0$.

1) $Unit(N_1) ::= \{N_1\}$
2) $Unit(N_1) ::= \{N_1\} \cup \emptyset$

No hay que cambiar nada.

Entonces la gramática en este punto es

$$
\begin{aligned}
S_0 &\to\ S \\
S &\to\ N_0 S_1 |\ N_1 A_1 |\ AB \\
S_1 &\to\ S N_1 \\
A &\to\ N_1 A_1 |\ N_0 S_1 |\ AB \\
A_1 &\to\ A N_0 \\
B &\to\ N_0 B |\ N_1 C \\
C &\to\ N_0 C |\ 0 |\ vacio \\
N_0 &\to\ 0 \\
N_1 &\to\ 1
\end{aligned}
$$