

Ejercicios propuestos (Compiladores 2020-1)

Juan Sebastián Díaz Osorio, Universidad EAFIT

1. Gramáticas lineales por la izquierda

- a) Para una gramática lineal por la izquierda G_1 , obtener una gramática lineal por la derecha G'_1 tal que $L(G_1) \equiv L(G'_1)$:

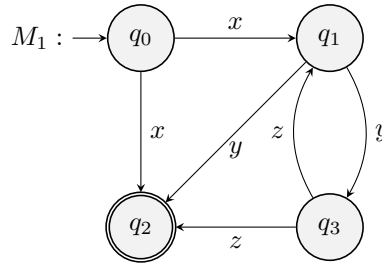
$$\begin{aligned} G_1 : S &\rightarrow Ab \mid Sb \\ A &\rightarrow Aa \mid Ab \mid B \\ B &\rightarrow Bc \mid Bd \mid \epsilon \end{aligned}$$

- b) Para una gramática lineal por la izquierda G_2 , obtener una gramática lineal por la derecha G'_2 tal que $L(G_2) \equiv L(G'_2)$:

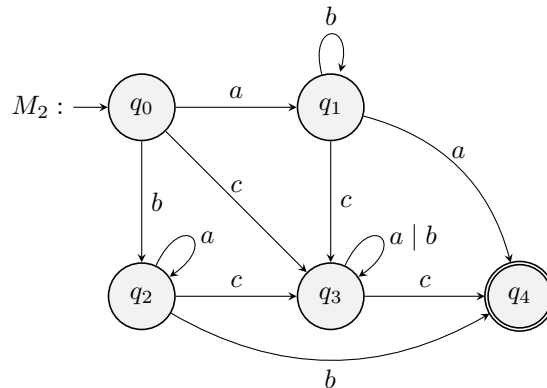
$$\begin{aligned} G_2 : S &\rightarrow C \\ C &\rightarrow Ca \mid Cb \mid B \mid Bc \\ B &\rightarrow Ba \mid Bb \mid Ac \mid A \\ A &\rightarrow Aa \mid Ab \mid \epsilon \end{aligned}$$

2. Método Brzozowski McCluskey (BMC)

- a) Utilice BMC para obtener la expresión regular r_1 del siguiente autómata M_1 tal que $L(r_1) \equiv L(M_1)$:

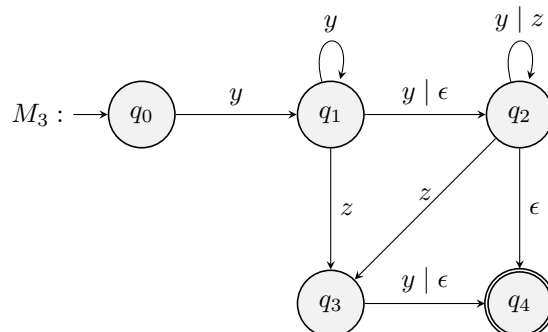


- b) Utilice BMC para obtener la expresión regular r_2 del siguiente autómata M_2 tal que $L(r_2) \equiv L(M_2)$:



3. Eliminación del no determinismo

- a) Dado el autómata no determinista M_3 , construya un nuevo autómata determinista M'_3 tal que $L(M_3) \equiv L(M'_3)$, por medio de la eliminación de movimientos espontáneos y, posteriormente, el método del conjunto potencia.



- b) **(Opcional)** Obtenga la expresión regular del anterior autómata por medio del método BMC.

4. Método estructural de Thompson

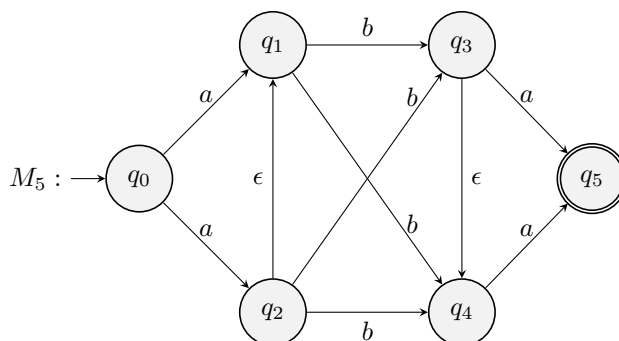
- a) Dada la expresión regular $(a \mid b)c^*$, obtener su autómata por el método de Thompson.
b) **(Opcional)** Del autómata obtenido M_4 , genere una gramática lineal por la derecha.
c) Dada la expresión regular $b(ac \mid d)^*b$, obtener su autómata por el método de Thompson.

5. Método Glushkov, McNaughton y Yamada (GMY)

- a) Dada la expresión regular $a^*bc^*(d \mid e)^*$, obtener su autómata por el método GMY.
b) Dada la expresión regular $b(cc \mid b)^+c$, obtener su autómata por el método GMY.
c) **(Opcional)** Convierte las expresiones regulares de la sección de **Thompson** en autómatas por el método GMY.

6. Método Berry Sethi (BS)¹

- a) Dada la expresión regular $(ab \mid ac)^*$, obtener su autómata por el método BS.
b) Dada la expresión regular $(a \mid b)^+(a \mid c)^*$, obtener su autómata por el método GMY.
c) Dado el autómata finito no determinista M_5 , aplique BS para obtener un autómata M'_5 tal que $L(M_5) \equiv L(M'_5)$:



- d) **(Opcional)** Convierte las expresiones regulares de las secciones de **Thompson** y **GMY** en autómatas por el método BS.

¹Recuerde utilizar los formalismos en los cálculos. Es decir, calcular los conjuntos locales *Ini*, *Fin* y *Dig* de manera formal.

7. Reconocedores de autómatas

- a) Dada la expresión regular $r_3 = b(aa)^+b$, construir el autómata correspondiente que lea el complemento de esta (es decir $\neg r_3$).
Nota: Utilizar cualquier método conocido (Thompson, GMY o BS), conseguir el autómata determinista, y aplicar los pasos necesarios para leer el complemento.
- b) Dadas las expresiones regulares $r_4 = a^*b$ y $r_5 = a^*b^*$, construir el autómata correspondiente que lea $r_4 \setminus r_5$ (es decir la diferencia de conjuntos).
Nota: Utilizar cualquier método conocido (Thompson, GMY o BS), conseguir los autómatas deterministas, y aplicar los pasos necesarios para leer: $r_4 \setminus r_5 \equiv r_4 \cap \neg r_5 \equiv \neg(\neg r_4 \cup r_5)$.

8. Autómatas de pila

- a) Construir un autómata de pila a partir de la gramática G_3 y que lea su mismo lenguaje. Durante la solución, cree la tabla de transiciones con los comandos respectivos (*push*, *pop*, *shift*):

$$\begin{aligned} G_3 : S &\rightarrow abC \\ C &\rightarrow aBB \mid bc \\ B &\rightarrow A \mid dB \mid \epsilon \\ A &\rightarrow Aa \mid a \end{aligned}$$

- b) Construir un autómata de pila que lea la expresión regular yy^*zy . Pruebe su autómata con las cadenas **yyzy** y **yyyzy**.
- c) Construir un autómata de pila cuyo lenguaje sea $L(M) = \{a^n b^m \mid n > 0\}$.
- d) Construir un autómata de pila cuyo lenguaje sea $L(M) = \{a^n b^m c^{n+m} \mid n > 0, m > 0\}$.
- e) (**Opcional**) Dado el autómata de pila M_6 , obtenga una gramática G_4 tal que $L(M_6) \equiv L(G_4)$ utilizando el método para convertir un autómata de pila a una gramática libre de contexto:

