IA & TC. Tarea 1.

Prof. Jesús Rodríguez Viorato

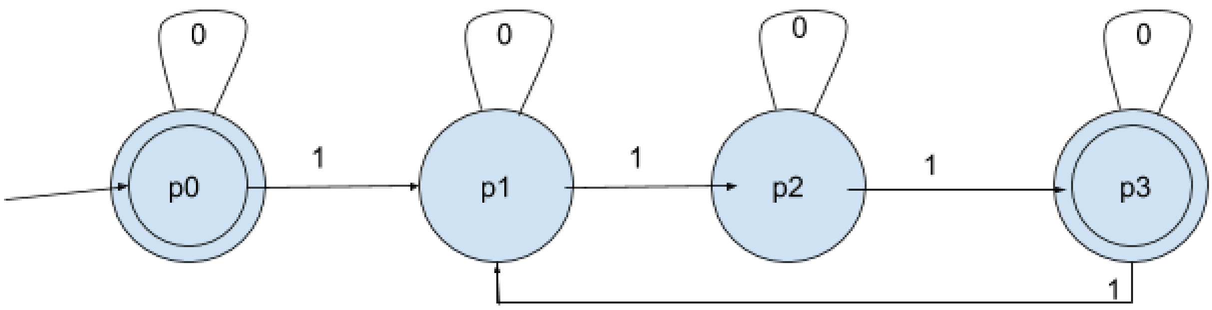
Problema 1 (30 pts). Dibuja un autómata que acepte el lenguaje de todas las cadenas en {0,1}* que tengan un múltiplo de 3 de 1's

Debemos aceptar las cadenas que tengan una cantidad de 1`s múltiplo de 3 (0, 3, 6, ...), de manera que, siendo (*p_0* ,*p_3*) nodos finales. Por lo que, por iluminación divina, probamos el siguiente autómata.
Vemos que ignoramos completamente los caracteres de la entrada que son 0, y solo con una cantidad múltiplo de tres de 1`s llegamos *p3* que es el estado aceptado (además de *p1* para la cadena que tenga 0 1`s)

De manera que, sea \sum = {0,1}, \delta = {como se muestra en el gráfico}; definimos al autómata *P* como

$$P = \Big\{\{p_0, p_1, p_2, p_3\}, \sum, \delta, p_0, \{p_0, p_3\}\Big\}$$

y su gráfico se ve



Problema 2 (40 pts). Dibuja un autómata que acepte el lenguaje de todas las cadenas de {0,1}* que representen números en binario divisibles por 3. Para simplificar, permite que los números binarios tengan ceros al inicio. Por ejemplo, asume que 00011 es el número binario 11.

Debemos aceptar todos los números binarios que sean divisibles por tres.
Para trabajar con divisibilidad (en computación) yo pienso en la operación módulo, de manera que al final tendremos tres estados, con el aceptado el que sea correspondiente a cero. Pero antes hay que entender cómo los caracteres van cambiando la cadena.

Suponemos que la cadena llega de los más significativos (primero), a los menos significativos

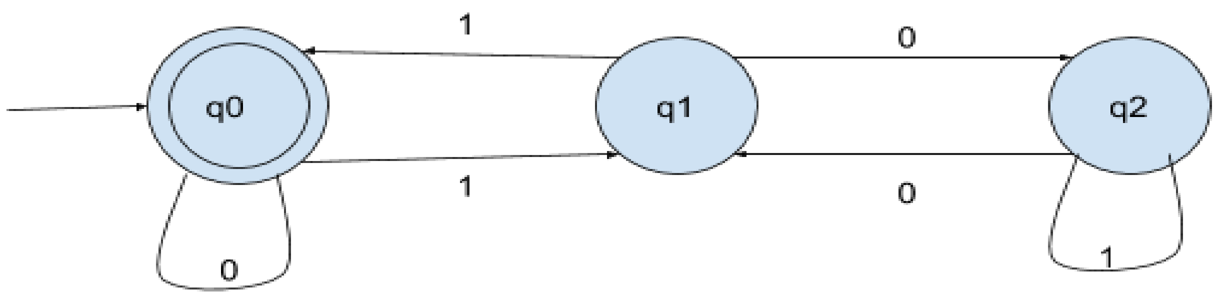
Veremos cómo evoluciona la cadena en función de que los caracteres se van leyendo. Sea *m()* la operación de concatenación, *x* la cadena de entrada y *x_n* el carácter *n* de la cadena

Operaciones	x_n mod 3	0	m(x_n, 0) => 2*x_n	mod 3	1	m(x_n, 1) => 2*x_n + 1	mod 3
Posibles	0		0	0		1	1
estados	1		2	2		3	0
	2		4	1		5	2

Ahora, ya que sabemos cómo evolucionará la cadena en cuanto vayamos leyendo los caracteres de la cadena, asignaremos las aristas entre los estados.
De manera que, sea \sum = {0,1}, \delta = {como se muestra en el gráfico}; definimos al autómata *Q* como

$$Q = \left\{ \{q_0, q_1, q_2\}, \sum, \delta, q_0, q_0 \right\}$$

y su gráfico queda



Problema 3 (30 pts). Construye el autómata producto de los autómatas que encontraste en los problemas 1 y 2 para obtener un autómata que reconozca el lenguaje de las cadenas de 0's y 1's que en binario sean divisible por 3 pero que NO tengan un múltiplo de 3 de 1's.

Respecto al autómata producto de los dos ejercicios anteriores. definimos \sum = {0,1} y

$$\mathcal{F} = \{(p,q) \in Q_{P\times Q} | \neg(p \in F_P) \wedge (q \in F_Q)\}$$

para que el autómata producto sea

$$P \times Q = \{Q_{P\times Q} = \{p_0, p_1, p_2, p_3\} \times \{q_0, q_1, q_2\}, \Sigma, \delta(\delta_p, \delta_q), (p_0, q_0), \mathcal{F}\}$$

Siguiendo el procedimiento práctico del profesor obtenemos