Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Villa María

Ingeniería en Sistemas de la Información

Sintaxis y Semántica de los Lenguajes

TRABAJO PRÁCTICO N°2

Profesores:

Ing. Mario Rinaldi

Ing. Jorge Palombarini (J.T.P.)

Grupo L

Alumnos:

- Comba, Enzo (enzo_comba@hotmail.com) (13648)
- Mairone, Nicolás (mairone.nicolas@gmail.com) (13672)
- Pereyra, Bruno (pizzi686@gmail.com) (12206)
- Cerutti, Alejo (alejocerutti4@gmail.com) (13503)

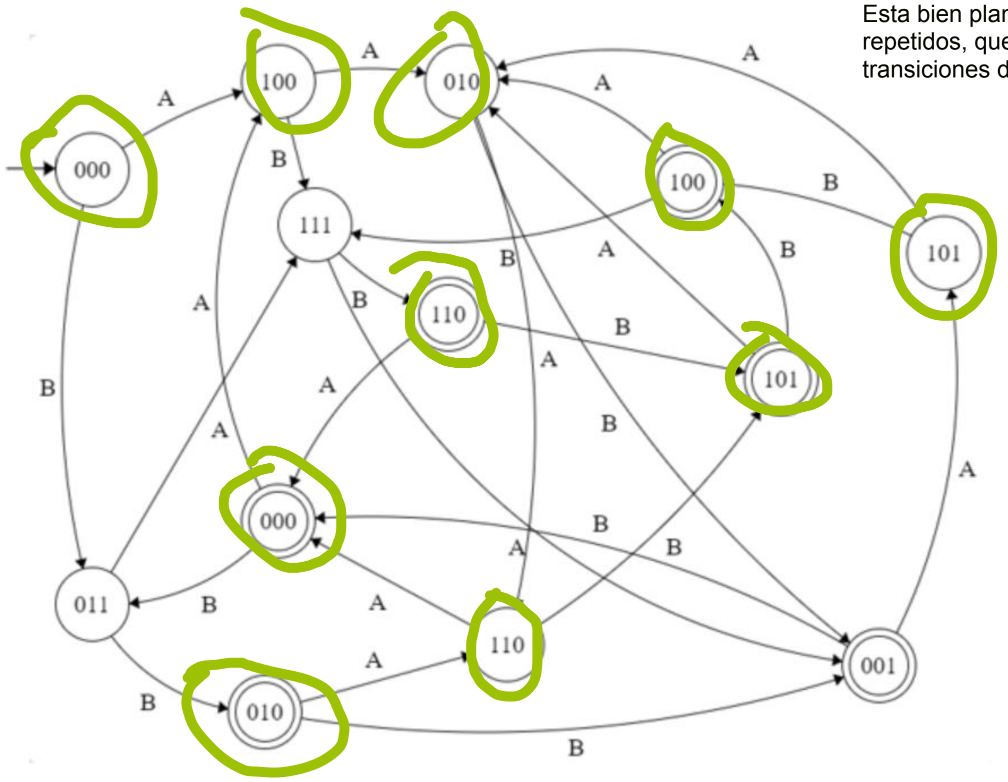
1. Para los siguientes enunciados, grafique el diagrama de estados y transiciones correspondientes.

a. Δ **Parte 1:** Considere el juego que se muestra a continuación. Si dejamos caer una bolita en A o B, los niveladores x1, x2, x3 hacen que la misma caiga a la izquierda o derecha. Cuando una bolita choca con un nivelador, hace que el mismo cambie de estado, de tal modo que la siguiente bolita que choque con él tomará la rama opuesta.

Modele el juego utilizando un autómata. Represente una bolita ingresando en A con 0 y en B con 1. Una secuencia de entrada es aceptada si la última bolita sale en D.

Parte 2: a) Empleando el lenguaje de programación Python y la librería automata-lib valide computacionalmente el diseño del autómata de la Parte 1.

Esta bien planteado, pero tiene estados repetidos, que son de aceptación o no según las transiciones de las que proviene.

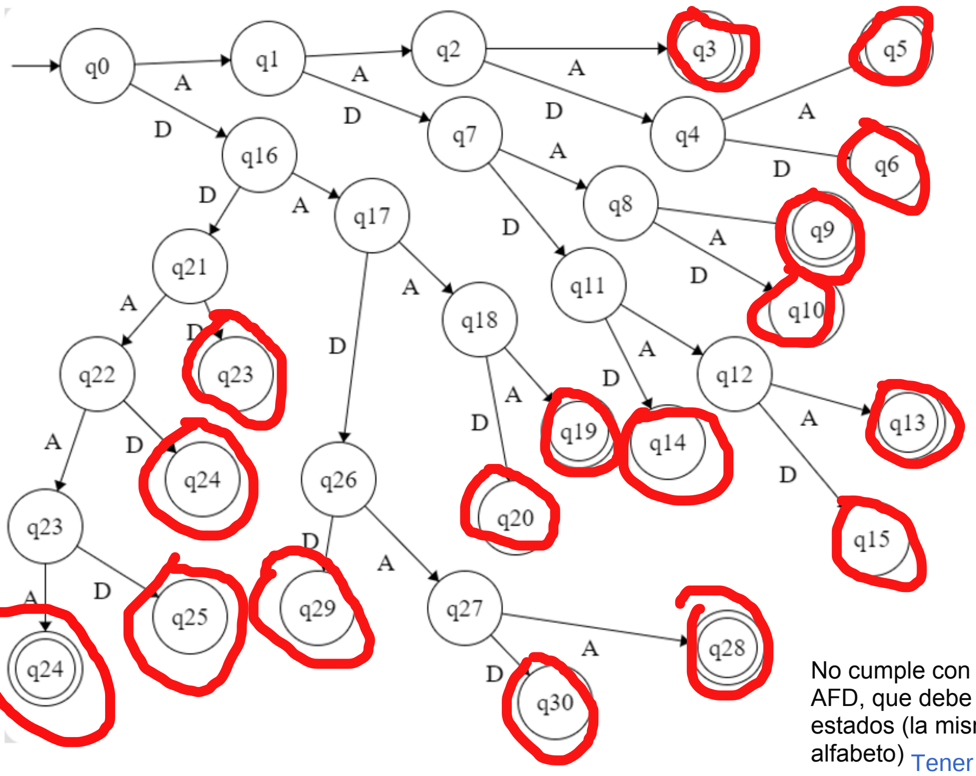


x

b) Verifique computacionalmente el comportamiento del modelo diseñado en la Parte 1 probando un conjunto de cadenas de distintas longitudes generadas aleatoriamente por el programa.

c Δ. Imagine que usted está cursando una materia que como requisito de regularización incluye la aprobación de tres parciales, con la posibilidad de recuperar sólo dos de los tres en caso de no aprobarlos. Tenga en cuenta que los exámenes se aprueban con una nota igual o mayor a 4. Defina un diagrama de estados y transiciones que permita determinar si un alumno recursa o bien regulariza la materia (La situación normal es que regulariza) Tenga en cuenta que en el diagrama deben quedar especificadas claramente todas las instancias de evaluación, y qué recuperatorios debe realizar el alumno.

c)



No cumple con la estructura formal de un AFD, que debe contener transiciones en todos los estados (la misma cantidad que elementos del alfabeto) Tener en cuenta para cuando se pida AFD

d. Δ Especifique el diagrama de transición de estados que represente el comportamiento de una máquina expendedora que vende café y gaseosas. El cliente debe ingresar primero el dinero a través de monedas, y luego realiza la elección del producto. Posteriormente, la máquina entrega el producto seleccionado o muestra un mensaje de error si el valor del producto excede el total de dinero ingresado. El costo del café chico es de $1, el café mediano $1,5 y el de las gaseosas $2. La máquina acepta monedas de $0,5 y $1, sólo da vueltos con monedas de $0,50. La máquina retorna automáticamente lo que se ingrese por encima de $2. El sistema deberá devolver exactamente el dinero ingresado (si así lo desea el usuario a través de una operación de Cancelación) o el vuelto de lo que este ingresó, si el monto total supera el valor del producto entregado (20 pts.).

Tenga en cuenta lo siguiente:

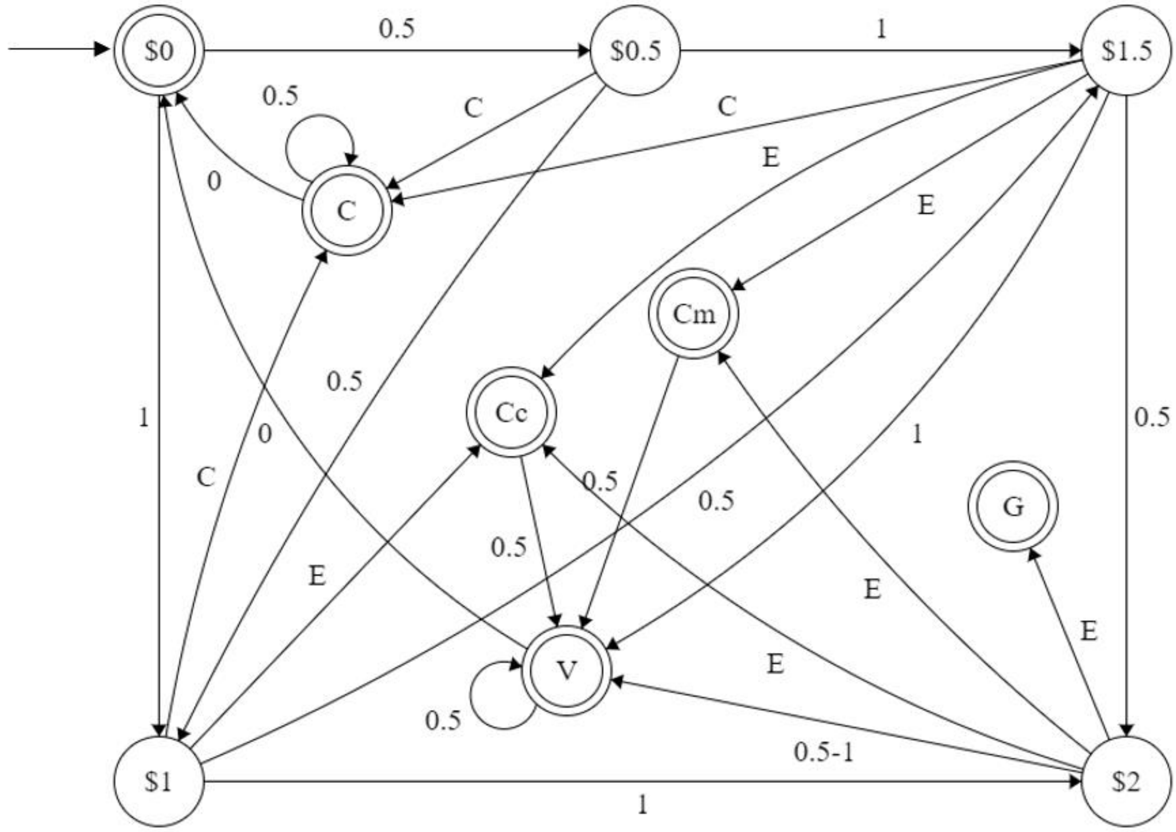
- Suponga que la máquina dispone de una cantidad infinita de monedas de $ 0,50 para dar vuelto.

- El diagrama planteado debe especificar claramente las operaciones realizadas y los resultados de las mismas. No se considerarán correctos nombres de estados y transiciones genéricos como “devolver $1”, “devolver dinero restante”, “ingreso de dinero”, “devolver 2 monedas” etc. Recuerde que, por ejemplo, la devolución de $1 implica dos operaciones distintas de devolución de monedas de $0,50 que se producen automáticamente. En ese sentido, la cantidad de operaciones efectuadas en cada caso debe ser consignada claramente a partir de los estados y transiciones especificados.

La misma transición E va a distintos estados siguientes? Debe quedar claro cuál es la elección que se realiza
No se especifica cuantas operaciones de devolución se realizan

x

Genera confusión los nombres de los estados, dado que algunos son iguales que los de algunas transiciones.



V= Vuelto.

C= Cancelación.

Cm= Café mediano.

Cc= Café chico.

G= Gaseosa.

E= Elección de compra.

2. Para los autómatas 1, 2, 3, 4,5 y 6 establezca:

   a. La definición matemática del mismo.

   b. ¿Qué lenguaje regular reconoce? De 5 ejemplos de Strings pertenecientes al lenguaje.

Autómata 1:

a)

Q = {q1, q2, q3}

$\Sigma = \{0,1\}$

δ está descripto por:

	0	1
q1	q2	q2
q2	q3	q2
q3	q2	q2

q1 es el estado inicial.

F = {q2},

b)

{w | w si termina en 1 o con dos 0}

Ejemplos: {001, 0111100, 011, 010101, 01001111}

Autómata 2:

a)

Q = {q1, q2, s, r1, r2}

$\Sigma = \{a, b\}$

δ está descripto por:

	a	b
q1	q1	q2
q2	q1	q2
r1	r2	r1
r2	r2	r1
s	q1	r1

s es el estado inicial.

F = {q1, r1},

b)

{w | w si empieza por a termina ~~en q1~~ con a y si empieza por b termina ~~en r1~~ con b}

Ejemplos: {aa, aaaaaba, bbbbbbab, abbbbba, aba}

En una definición formal, los estados no existen.
Por lo que no termina en q1 o r1, sino que termina en a o b

Autómata 3:

a)

Q = {q0, q1, q2}

Σ = {0,1,2} x

Falta (RESET)

δ está descripto por:

	0	1	2	RESET
q0	q0	q1	q2	q0
q1	q1	q2	q0	q0
q2	q2	q0	q1	q0

q0 es el estado inicial.

F = {q0},

b)

múltiplo de 3 después del último RESET

{w | w termina en ~~una cantidad~~ de ~~transiciones~~ múltiplo de 3, con en 0 o con un RESET}

Ejemplos: {0,111111,11(RESET),1212}

Autómata 6:

a)

Q = {q0, q1, q2}

Σ = {a, b}

δ está descripto por:

	a	b
q0	q1	q2
q1	q2	q0
q2	q2	q2

q0 es el estado inicial.

F = {q0},

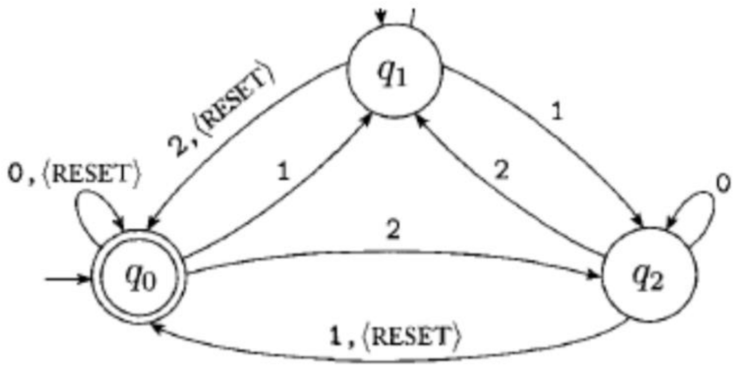
b)

{w | w por cada a sigue una b infinitamente}

Ejemplos: {ab, ababab, abababababab, abab, abababababababab}

3. Explique con sus palabras, para el autómata 3, que operación realiza el mismo, y cómo la lleva a cabo.

Autómata 3 Δ



ALFABETO

Podemos visualizar que el autómata tiene 3 estados (q1, q2, q3), y su lenguaje se compone de 4 símbolos (0, 1, 2, RESET), su estado inicial es q0, de la misma forma su estado final también es q0.

Su operatoria es la siguiente si la suma de los números ingresados antes de un RESET **NO** es divisible por **3** la cadena terminará en un RESET. Por otro lado, si la suma de los números es divisible por **3** la cadena nunca terminará en RESET

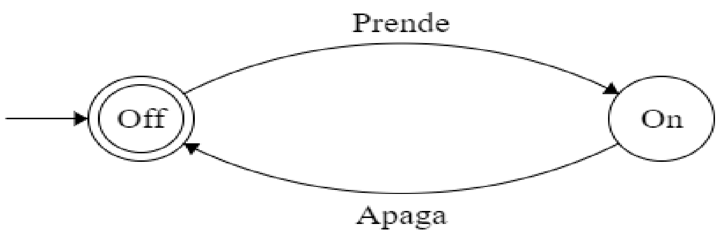
No necesariamente, lo importante es la sumatoria LUEGO del último RESET, en caso de existir alguno, básicamente el RESET resetea la suma.

Ejemplos

02RESET -> 0+2 = 2	**021 –> 0+2+1 = 3**
211RESET -> 2+1+1 = 4	**222 -> 2+2+2 = 6**
221RESET -> 2+2+1 = 5	**22211112 -> 2+2+1+1+1 = 12**

* 4. Diseñe el autómata que representa de manera abstracta un switch on/off.

No tiene todas las transiciones de un AFD



x

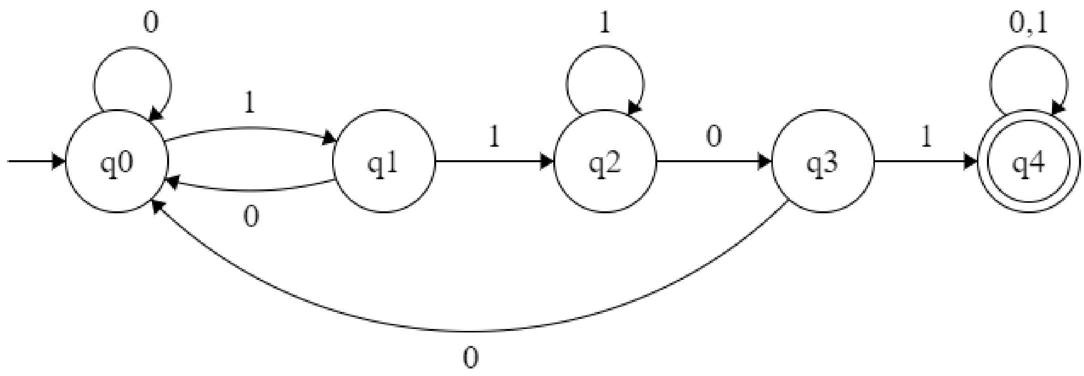
5. **Parte 1:** Diseñe y defina formalmente autómatas finitos que reconozcan los siguientes patrones en cadenas que se ingresan.

Parte 2: a) Empleando el lenguaje de programación Python y la librería automata-lib, valide computacionalmente el diseño de los autómatas de la Parte 1.

b) Verifique computacionalmente el comportamiento de los autómatas diseñados en la Parte 1 probando cadenas de distintas longitudes generadas aleatoriamente por el programa.

c) Verifique computacionalmente que los autómatas implementados en a) son los autómatas mínimos.

a. La cadena contiene 1101 ∑ = {0,1}



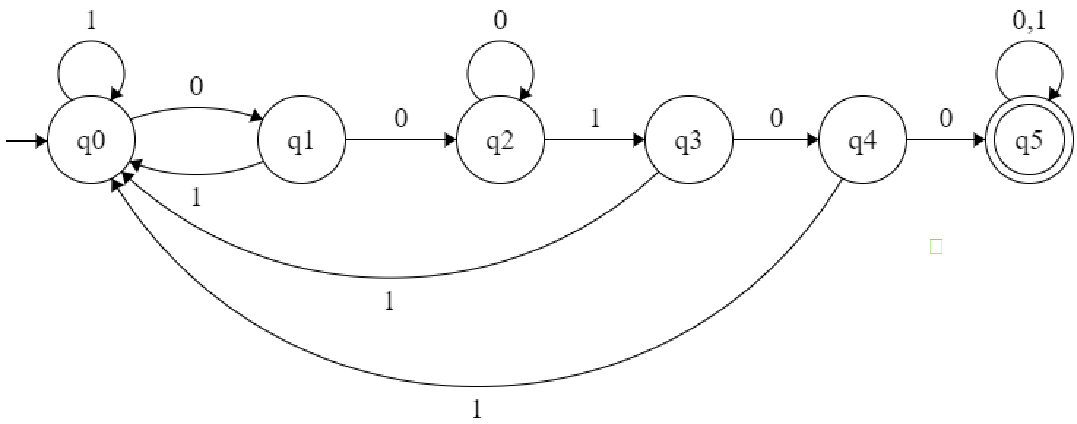
Podemos describir M1 formalmente al escribir M1 = (Q, Σ, Δ, q1, F)

1. Q = {q0, q1, q2, q3, q4}
2. Σ = {0, 1}
3. Δ se describe como

	0	1
q0	q0	q1
q1	q0	q2
q2	q3	q2
q3	q0	q4
q4	q4	q4

4. q0 es el estado de inicio
5. F = {q4}

b. La cadena contiene 00100 ∑ = {0,1}



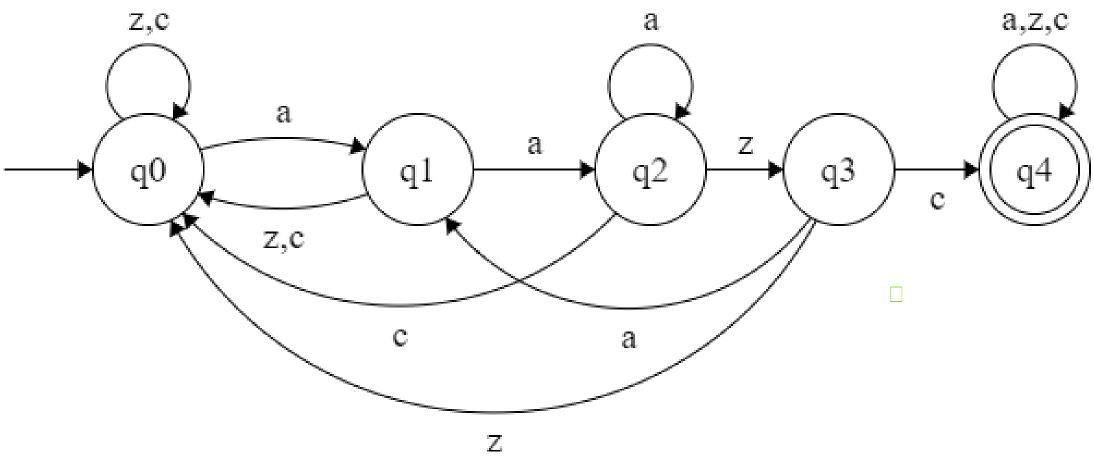
Podemos describir M1 formalmente al escribir M1 = (Q, Σ, Δ, q1, F)

1. Q = {q0, q1, q2, q3, q4, q5}
2. Σ = {0, 1}
3. Δ se describe como

	0	1
q0	q1	q0
q1	q2	q0
q2	q2	q3
q3	q4	q0
q4	q5	q0
q5	q5	q5

4. q0 es el estado de inicio
5. F = {q5}

c. Δ La cadena contiene aazc ∑ = {a,z,c}



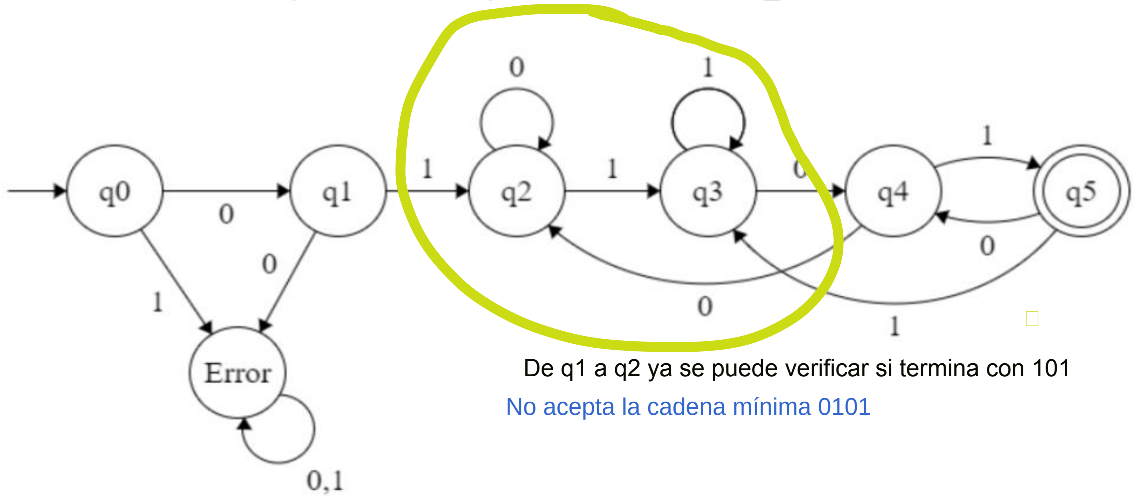
Podemos describir M1 formalmente al escribir M1 = (Q, Σ, Δ, q1, F)

1. Q = {q0, q1, q2, q3, q4}
2. Σ = {a, z, c}
3. Δ se describe como

	a	z	c
q0	q1	q0	q0
q1	q2	q0	q0
q2	q2	q3	q0
q3	q1	q0	q4
q4	q4	q4	q4

4. q0 es el estado de inicio
5. F = {q4}

f. Δ La cadena empieza con 01 y termina con 101 ∑ = {0,1}



De q1 a q2 ya se puede verificar si termina con 101

No acepta la cadena mínima 0101

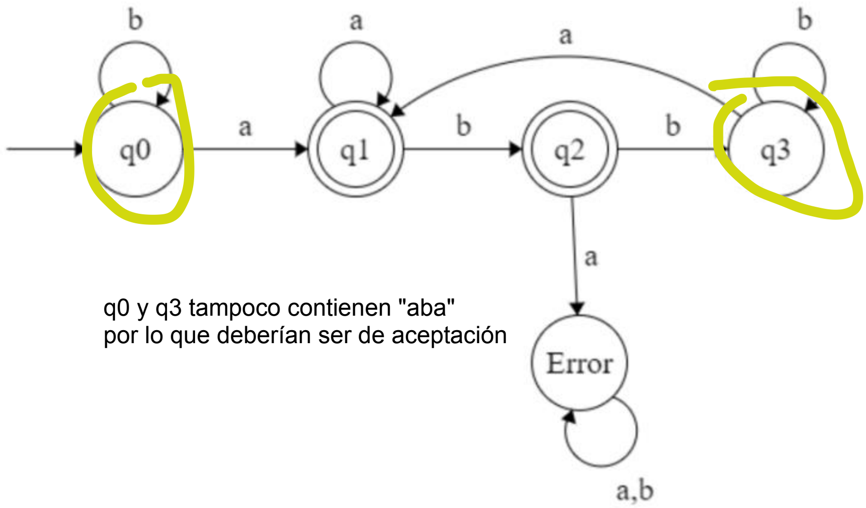
Podemos describir M1 formalmente al escribir M1 = (Q, Σ, Δ, q1, F)

1. Q = {error, q0, q1, q2, q3, q4, q5}
2. Σ = {0, 1}
3. Δ se describe como

	0	1
error	error	error
q0	q1	error
q1	error	q2
q2	q2	q3
q3	q4	q3
q4	q2	q5
q5	q4	q3

4. q0 es el estado de inicio
5. F = {q5}

g. La cadena no contiene aba $\sum = \{a,b\}$



q0 y q3 tampoco contienen "aba"
por lo que deberían ser de aceptación

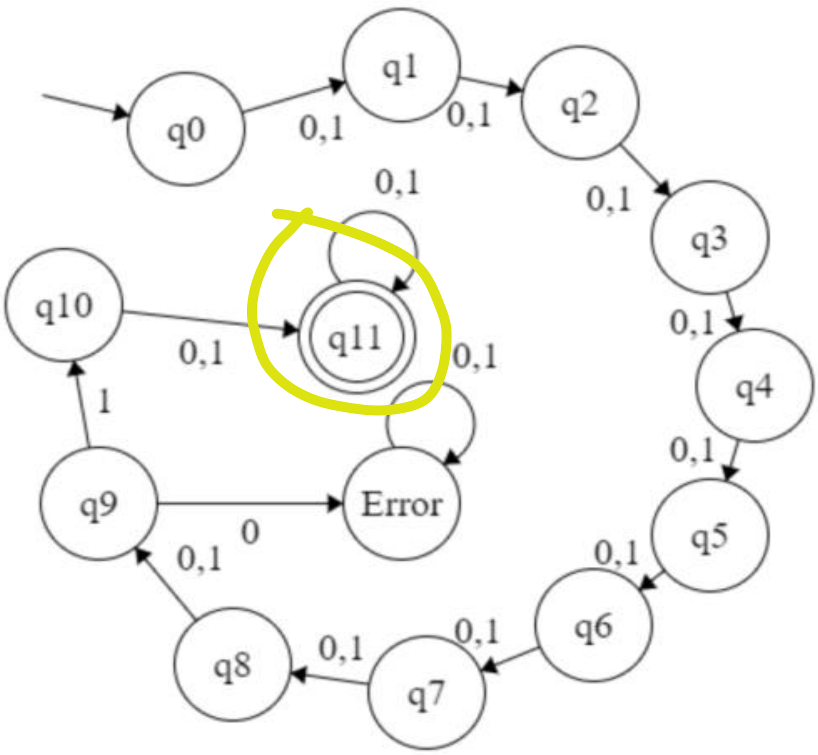
Podemos describir M1 formalmente al escribir M1 = (Q, Σ, Δ, q1, F)

1. Q = {q0, q1, q2, q3, error}
2. Σ = {a, b}
3. Δ se describe como

	a	b
q0	q1	q0
q1	q1	q2
q2	error	q3
q3	q1	q3
error	error	error

4. q0 es el estado de inicio
5. F = {q1, q2}

h. La cadena tiene un uno en la décima posición ∑ = {0,1}



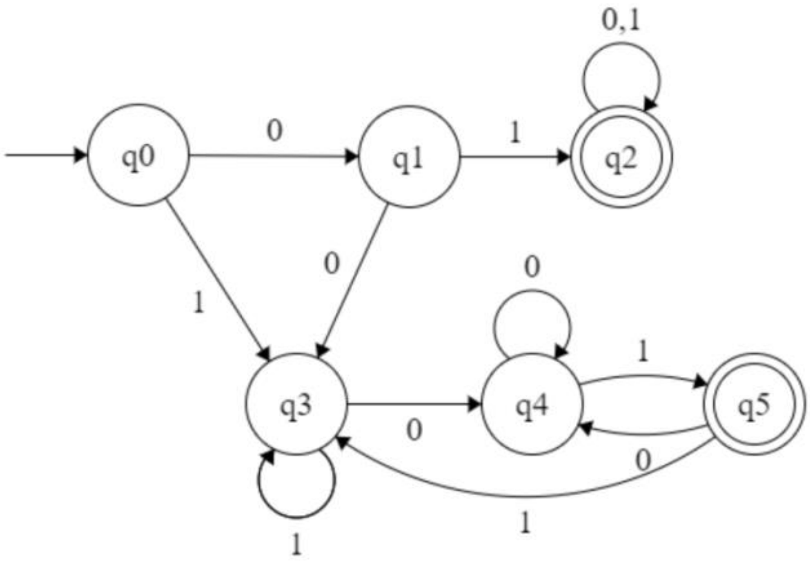
Podemos describir M1 formalmente al escribir M1 = (Q, Σ, Δ, q1, F)

1. Q = {q0, q1, q2, q3, q4, q5, q6, q7, q8, q9, q10, q11, error}
2. Σ = {0, 1}
3. Δ se describe como

	0	1
q0	q1	q1
q1	q2	q2
q2	q3	q3
q3	q4	q4
q4	q5	q5
q5	q6	q6
q6	q7	q7
q7	q8	q8
q8	q9	q9
q9	error	q10
q10	q11	q11
q11	q11	q11
error	error	error

4. q0 es el estado de inicio
5. F = {q11}

i. La cadena empieza o termina con 01 ∑ = {0,1}



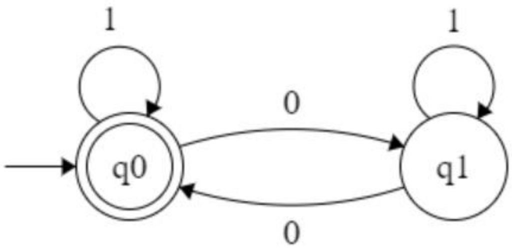
Podemos describir M1 formalmente al escribir M1 = (Q, Σ, Δ, q1, F)

1. Q = {q0, q1, q2, q3, q4, q5}
2. Σ = {0, 1}
3. Δ se describe como

	0	1
q0	q1	q3
q1	q3	q2
q2	q2	q2
q3	q4	q3
q4	q4	q5
q5	q4	q3

4. q0 es el estado de inicio
5. F = {q2, q5}

j. La cadena contiene un número par de ceros $\sum = \{0,1\}$



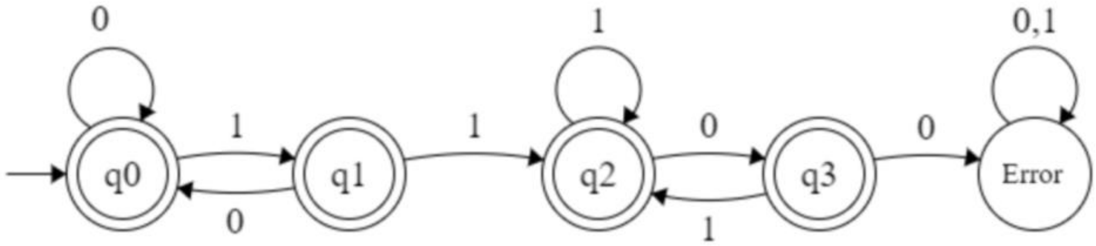
Podemos describir M1 formalmente al escribir M1 = (Q, Σ, Δ, q1, F)

1. Q = {q0, q1}
2. Σ = {0, 1}
3. Δ se describe como

	0	1
q0	q1	q0
q1	q0	q1

4. q0 es el estado de inicio
5. F = {q0}

I. Δ Las cadenas en las cuáles no hay ningún par de ceros consecutivos en cualquier posición a la derecha, después de un par de unos consecutivos ∑ = {0,1}



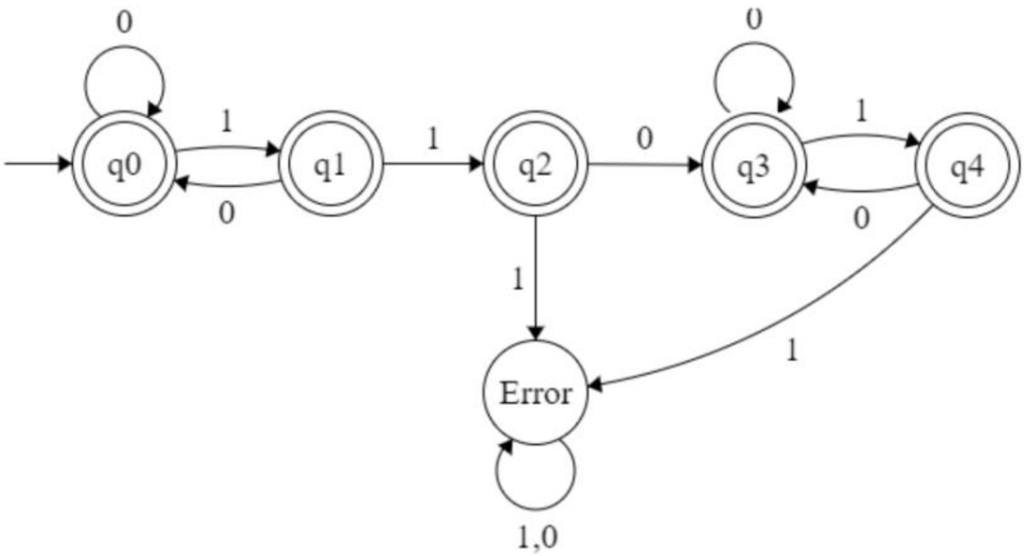
Podemos describir M1 formalmente al escribir M1 = (Q, Σ, Δ, q1, F)

1. Q = {q0, q1, q2, q3, error}
2. Σ = {0, 1}
3. Δ se describe como

	0	1
q0	q0	q1
q1	q0	q2
q2	q3	q2
q3	error	q2
error	error	error

4. q0 es el estado de inicio
5. F = {q0, q1, q2, q3}

m. Δ Las cadenas que contienen a lo sumo un par de unos consecutivos ∑ = {0,1}



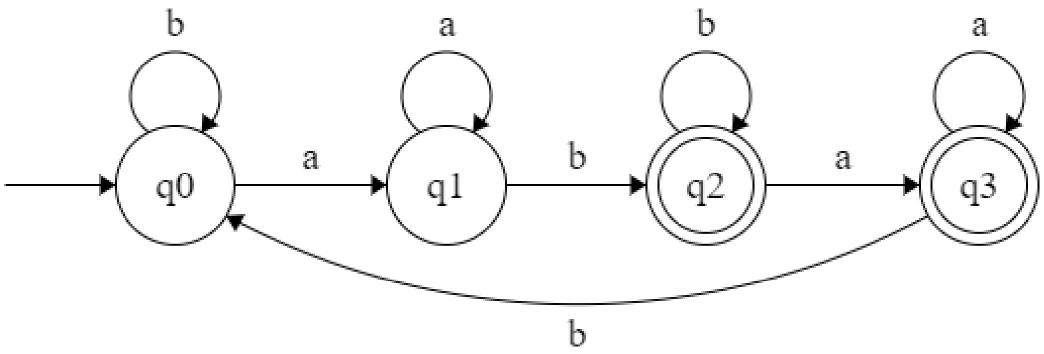
Podemos describir M1 formalmente al escribir M1 = (Q, Σ, Δ, q1, F)

1. Q = {q0, q1, q2, q3, q4, error}
2. Σ = {0, 1}
3. Δ se describe como

	0	1
q0	q0	q1
q1	q0	q2
q2	q3	error
q3	q3	q4
q4	q3	error
error	error	error

4. q0 es el estado de inicio
5. F = {q0, q1, q2, q3, q4}

n. Las cadenas del lenguaje que tienen un número impar de ocurrencias de la subcadena ab. ∑ = {a,b}



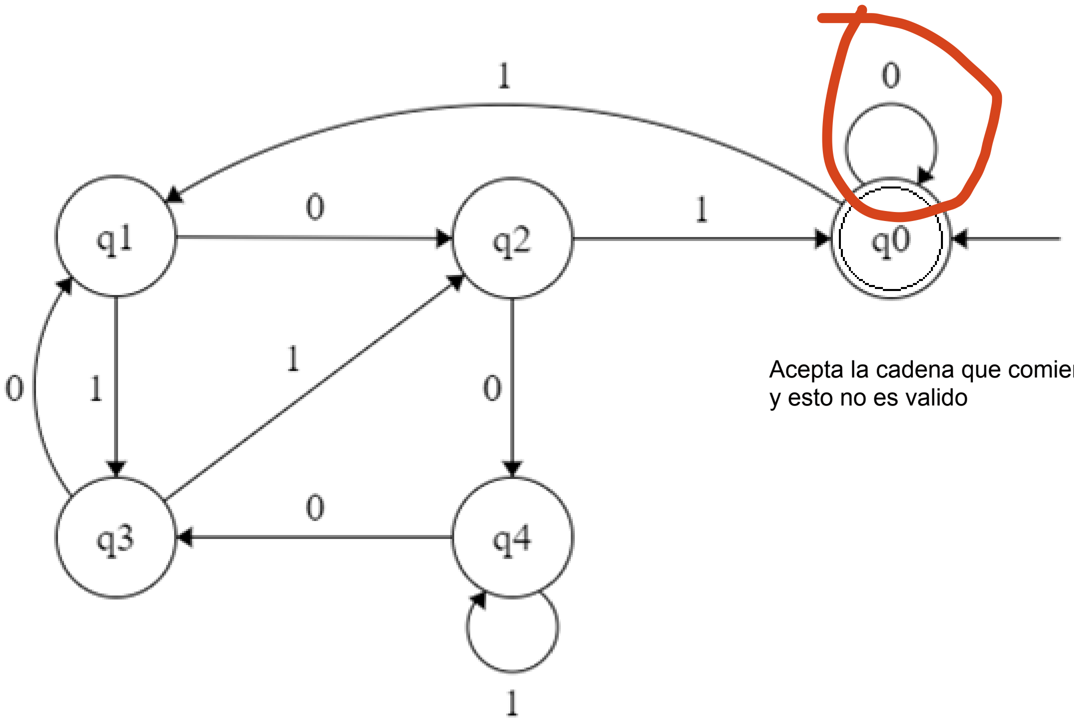
Podemos describir M1 formalmente al escribir M1 = (Q, Σ, Δ, q1, F)

1. Q = {q0, q1, q2, q3}
2. Σ = {a, b}
3. Δ se describe como

	a	b
q0	q1	q0
q1	q1	q2
q2	q3	q2
q3	q3	q0

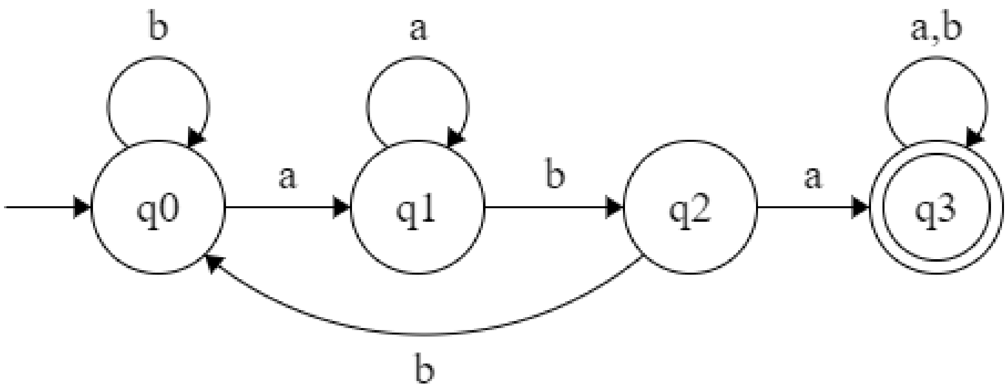
4. q0 es el estado de inicio
5. F = {q2, q3}

6. Δ Diseñar un autómata que reconozca el conjunto de todos los Strings que comiencen con 1 tales que, interpretándolos como números enteros binarios, sean múltiplos de 5. ∑ = {0,1}.



Acepta la cadena que comienza con 0, y esto no es valido

7. Modifique el siguiente diagrama de transiciones, para que esté completamente definido como AFD y acepte las mismas cadenas que antes.

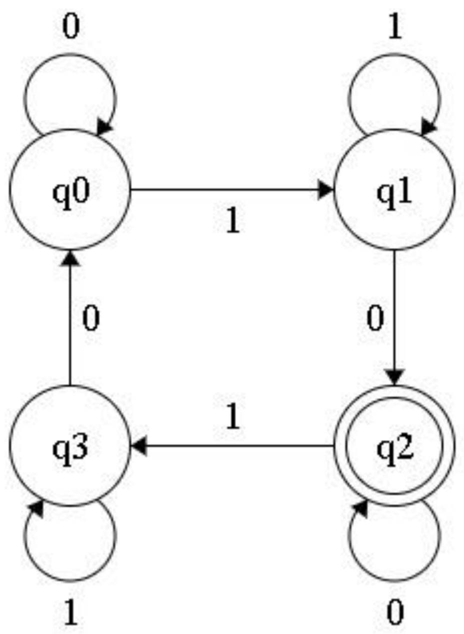


9. ∆ **Parte A:** Plantee un AFD cuyo comportamiento corresponda al circuito que se muestra en la figura, donde los estados finales correspondan a una salida=1 (La entrada x corresponde a una cadena formada por 0's y 1's). El círculo con un punto interno representa una compuerta And, y el círculo con un + en su interior representa una compuerta Or. El círculo con ~ representa un inversor. Suponga que inicialmente el valor en y1=y2=0. Asuma que el circuito proporciona la salida correspondiente, y los valores se propagan antes de realizarse la lectura del siguiente carácter.

Parte B: a) Empleando el lenguaje de programación Python y la librería automata-lib, valide computacionalmente el diseño del autómata de la Parte 1.

b) Verifique computacionalmente el comportamiento del autómata diseñado en la Parte 1 probando cadenas de distintas longitudes generadas aleatoriamente por el programa.

c) Verifique computacionalmente que el autómata implementado en a) es el autómata mínimo.



falta el estado inicial

q0= y1=y2=0
q1= y1=0 y y2=1
q3= y1=y2=1
q3= y1=1 y y2=0