



Instituto Politecnico Nacional Escuela Superior de Computo

Teoria de la computacion

Practica 3: Protocolo
Profesor: Juarez Martinez Genaro
4CM6

Torres Abonce Luis Miguel
Marzo 2022

Contents

1	Introducción	3
2	Marco Teorico	4
3	Desarrollo	5
3.1	Codigo	5
3.2	Explicacion	10
3.3	Capturas de los resultados	12
4	Conclusiones	15
5	Bibliografia	16

1 Introducción

Descripción del problema:

El problema propuesto es generar 10 elevado a 6 cadenas binarias aleatorias de longitud 64 que posteriormente serán validadas por un automata que determinará si la cadena es par, esto quiere decir que la cantidad de 1s y 0s son par pero no necesariamente iguales. Este generará cuatro archivos, el primero tendrá todas las cadenas generadas, el segundo tendrá todas las cadenas aceptadas por la paridad, el tercero tendrá todas las cadenas rechazadas, y el último archivo tendrá toda la historia de los cambios de estados de cada una de las cadenas. Además tendrá que contar con una segunda opción que será la graficación del automata donde se muestren las cadenas en este caso 10 cadenas de longitud 6 y se mostrará cada cambio de estado visualmente.

2 Marco Teorico

Automata de paridad. Este automata determina si una cadena de longitud n es par o impar, si es par el numero de 1s y 0s de igual forma debe ser par, pero no necesariamente iguales, de forma contraria es impar, ejemplo:

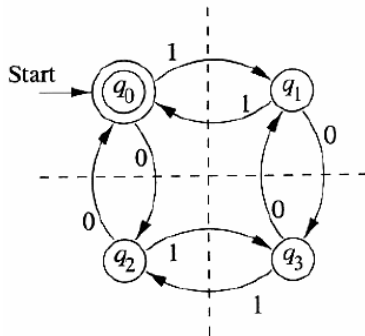
cadena: 1010

cantidad de 1s = 2 par

cantidad de 0s = 2 par

Por lo tanto la cadena es par

Este es el automata de paridad:



3 Desarrollo

3.1 Código

```
from random import randint #Libreria para generar numeros random
from time import sleep#libreria para que el programa espere
import os
import turtle#libreria para limpiar consola

def generadorCadenasBin(numCad,longitud):#Funcion para generar las cadenas binarias
    x=0
    a=open("CadenasGeneradas_{}.txt".format(n),"w")#Abrir archivo
    while(x!=numCad):#Numero de cadenas a generar
        y=0
        cadena=""#Declaramos la cadena y vaciamos para reutilizar la variable
        while(y!=longitud):#Longitud 64
            cadena=cadena+str(randint(0,1))#Juntar la cadena anterior para formar la nueva
            y+=1
        a.write(cadena+",") #Escribir en el archivo la cadena generada
        if(longitud==64): paridad(cadena) #Determinar si se grafica o se generar archivos
        else: graficoParidad(cadena)# Se genera el grafico
        x+=1
    a.close()

def paridad(cadena):
    estado=0
    i=0
    while i!=64:# Recorrer toda la cadena
        if(estado==0):# Estado inicial y final
            d.write("f(q"+"0"+"-"+cadena[i]+")")# Imprimir en archivo en que estado se encuentra y que caracter recibe
            if cadena[i]=="1": estado=2# Cambio de estado
            else: estado=1 #Cambio de estado
            d.write("->q"+str(estado)+"||") # Escribir en documento hacia que estado se dirige
        elif(estado==1):
            d.write("f(q"+"1"+"-"+cadena[i]+")")
            if cadena[i]=="1": estado=3
            else: estado=0
            d.write("->q"+str(estado)+"||")
        elif(estado==2):
            d.write("f(q"+"2"+"-"+cadena[i]+")")
            if cadena[i]=="1": estado=0
            else: estado=3
            d.write("->q"+str(estado)+"||")
        elif(estado==3):
            d.write("f(q"+"2"+"-"+cadena[i]+")")
            if cadena[i]=="1": estado=1
            else: estado=2
            d.write("->q"+str(estado)+"||")
        i+=1
    d.write("\n")# Para diferenciar cada cadena
    if(estado==0): b.write(cadena+",")# Se acepta la cadena y la escribe en el archivo
    else: c.write(cadena+",")# No acepta la cadena y la escribe en el archivo

def graficoParidad(cadena):
    tortuga.speed(9)#Aumentar velocidad de tortuga
    tortuga.penup#levantar tortuga
```

```

tortuga.begin_fill()# donde empezara el relleno de la figura
tortuga.color("black","cyan")# color de relleno
tortuga.goto(-10,300)# Donde se dirige la tortuga
tortuga.pendown()# bajar la tortuga
tortuga.goto(-10,350)
tortuga.goto(60,350)
tortuga.goto(60,300)
tortuga.goto(-10,300)
tortuga.end_fill()# donde termin el relleno
tortuga.goto(0,300)
tortuga.write(cadena,font=9)# Escribir una cadena
tortuga.penup()
i=0
tortuga.goto(-285,250)
tortuga.pendown()
tortuga.begin_fill()
tortuga.goto(-285,270)
tortuga.goto(-270,270)
tortuga.goto(-270,250)
tortuga.goto(-285,250)
tortuga.end_fill()
tortuga.goto(-280,250)
tortuga.write(cadena[i],font=9)
tortuga.penup()
tortuga.speed(1)
estado=0
while(i!=6):
    if estado==0:#inicio q0 estado inicial
        if(cadena[i]=="1"):# si entra 1 entonces va a q2:
            tortuga.goto(-200,200)
            tortuga.pendown()
            tortuga.color("red")
            tortuga.goto(-200,-100)
            tortuga.color("black")
            tortuga.hideturtle()# ocultar tortuga para borrar linea roja
            tortuga.speed(9)
            tortuga.goto(-200,200)
            tortuga.showturtle()# enseñar la tortuga
            tortuga.goto(-200,-100)
            tortuga.speed(1)
            tortuga.penup()
            estado=2
        elif(cadena[i]=="0"): #si entra 0 entonces va a q1:
            tortuga.goto(-150,250)
            tortuga.pendown()
            tortuga.color("red")
            tortuga.goto(150,250)
            tortuga.color("black")
            tortuga.hideturtle()
            tortuga.speed(10)
            tortuga.goto(-150,250)
            tortuga.showturtle()
            tortuga.goto(150,250)
            tortuga.speed(1)
            tortuga.penup()
            estado=1
    elif estado == 1: #q1 primer estado
        if(cadena[i]=="0"): #entra 0 entonces va a q0

```

```

tortuga.goto(150,250)
tortuga.pendown()
tortuga.color("red")
tortuga.goto(-150,250)
tortuga.color("black")
tortuga.hideturtle()
tortuga.speed(10)
tortuga.goto(150,250)
tortuga.showturtle()
tortuga.goto(-150,250)
tortuga.speed(1)
tortuga.penup()
estado=0
if(cadena[i]=="1"):    #entra 1 entonces va a q3
    tortuga.goto(200,200)
    tortuga.pendown()
    tortuga.color("red")
    tortuga.goto(200,-100)
    tortuga.color("black")
    tortuga.hideturtle()
    tortuga.speed(10)
    tortuga.goto(200,200)
    tortuga.showturtle()
    tortuga.goto(200,-100)
    tortuga.speed(1)
    tortuga.penup()
    estado=3
elif estado == 2:    #q2 Segundo estado
    if(cadena[i]=="0"):    #entra 0 entonces va a q3
        tortuga.goto(-150,-150)
        tortuga.pendown()
        tortuga.color("red")
        tortuga.goto(150,-150)
        tortuga.color("black")
        tortuga.hideturtle()
        tortuga.speed(10)
        tortuga.goto(-150,-150)
        tortuga.showturtle()
        tortuga.goto(150,-150)
        tortuga.speed(1)
        tortuga.penup()
        estado=3
    if(cadena[i]=="1"):    #entra 1 entonces va a q0
        tortuga.goto(-200,-100)
        tortuga.pendown()
        tortuga.color("red")
        tortuga.goto(-200,200)
        tortuga.color("black")
        tortuga.hideturtle()
        tortuga.speed(10)
        tortuga.goto(-200,-100)
        tortuga.showturtle()
        tortuga.goto(-200,200)
        tortuga.speed(1)
        tortuga.penup()
        estado=0
elif estado == 3:    #q3 Tercer estado
    if(cadena[i]=="0"):    #entra 0 entonces va a q2

```

```

        tortuga.goto(150,-150)
        tortuga.pendown()
        tortuga.color("red")
        tortuga.goto(-150,-150)
        tortuga.color("black")
        tortuga.hideturtle()
        tortuga.speed(10)
        tortuga.goto(150,-150)
        tortuga.showturtle()
        tortuga.goto(-150,-150)
        tortuga.speed(1)
        tortuga.penup()
        estado=2
    if(cadena[i]=="1"): #entra 1 entonces v a q1
        tortuga.goto(200,-100)
        tortuga.pendown()
        tortuga.color("red")
        tortuga.goto(200,200)
        tortuga.color("black")
        tortuga.hideturtle()
        tortuga.speed(9)
        tortuga.goto(200,-100)
        tortuga.showturtle()
        tortuga.goto(200,200)
        tortuga.speed(1)
        tortuga.penup()
        estado=1

    i+=1

rand=randint(0,1)
n=1
tortuga=turtle# declaracion de tortuga
while(rand!=0):
    rand=randint(0,1)# Determinar si el automata esta encendido o apagado
    if rand==1:# automata prendido
        print("El automata esta encendido")
        print("\tMenu del Automata")
        print("1. Continuar con el automata")
        print("2. Graficar AFD")
        opcion=input("Seleccione una opcion: ")
        if (opcion=="1"):# Generar las 10**6 cadenas longitud 64
            b=open("CadenasAceptadas_{}.txt".format(n),"w")# se abren los archivos
            c=open("CadenasRechazadas_{}.txt".format(n),"w")# Format para colocar el numero de archivo que corresponde
            d=open("Historia_{}.txt".format(n),"w")
            generadorCadenasBin(10**6,64)
            sleep(1)# El programa espera 1s
            b.close()#se cierran los archivos
            c.close()
            d.close()
        elif (opcion=="2"):# se genera l;a grafica
            tortuga.setup(900,800)# Se configura el recuadro 900px,800px
            tortuga.speed(9)
            tortuga.penup()
            tortuga.goto(-200,205)
            tortuga.pendown()
            tortuga.circle(45)# Se dibuja un circulo
            tortuga.penup()
            tortuga.goto(-200,200)#0

```



```

tortuga.pendown()
tortuga.circle(50)
tortuga.penup()
tortuga.goto(-205,240)
tortuga.write("q0",font=9)# Se escriben dentro del circulo el estado que corresponde
tortuga.goto(200,200)#1
tortuga.pendown()
tortuga.circle(50)
tortuga.penup()
tortuga.goto(195,240)
tortuga.pendown()
tortuga.write("q1",font=9)
tortuga.penup()
tortuga.goto(-200,-200)#2
tortuga.pendown()
tortuga.circle(50)
tortuga.penup()
tortuga.goto(-205,-155)
tortuga.write("q2",font=9)
tortuga.goto(200,-200)#3
tortuga.pendown()
tortuga.circle(50)
tortuga.penup()
tortuga.goto(195,-155)
tortuga.write("q3",font=9)
estado=0
#1 izquierda
tortuga.goto(-210,20)
tortuga.pendown()
tortuga.write("1",font=9)# Se escribe la opcion 1 o 0 que viene de la cadena
tortuga.penup()
#2 arriba
tortuga.goto(0,250)
tortuga.pendown()
tortuga.write("0",font=9)
tortuga.penup()
#3 abajo
tortuga.goto(0,-170)
tortuga.pendown()
tortuga.write("0",font=9)
tortuga.penup()
#4 derecha
tortuga.goto(210,20)
tortuga.pendown()
tortuga.write("1",font=9)
tortuga.penup()
generadorCadenasBin(10,6)# se llama a la funcion que genera cadenas
sleep(1)# se espera el programa 1s
os.system("pause")# Se espera un enter para continuar
else:
    tortuga.bye()# Se despide a la tortuga
    break
os.system("cls")# Se limpia la terminal
n+=1# Se aumenta para el cambio de nombre de los archivos
print("El automata esta apagado")

```

3.2 Explicacion

Este programa se desarrolló en el lenguaje de programación de Python, en primer lugar, importe las librerías que utilizaría en este caso random para dar un número aleatorio, time para hacer que el programa espere, os para usar system y limpiar la terminal, y turtle para graficar.

Tenemos la primera funcion que recibe 2 argumentos, el numero de cadenas a generar y la longitud de estas, se abre el archivo donde se escribirán las cadenas generadas, posteriormente se inicia un ciclo que terminara cuando se terminen de generar todas las cadenas dependiendo de la cantidad que se necesite, despues declare una cadena vacia, anide un ciclo que terminara cuando la longitud sea la deseada.

posteriormente se genera aleatoriamente las cadena esto gracias a la funcion randint que genera un numero entre los parametros que le proporcionemos, en este caso 0 y 1 y lo asignara a la cadena. Cuando se finaliza el segundo ciclo entonces se escribe la cadena generada en el archivo de texto, despues con 1 if se determina si se grafica la paridad o solo se generan los archivos, despues solo se incrementa la variable x que corresponde a la cantidad de cadenas a generar, despues solo se cierra el archivo donde se escribieron todas las cadenas.

Despues tenemos la segunda funcion donde se generaran los archivos de paridad de longitud 64. Esta funcion recibe una cadena. Primero se crea un ciclo para recorrer la cadena, los estados son representados con ifs, siempre se empieza en el estado 0 y a partir de ahí a los demás estados. Todos los estados son iguales solo cambia a que estado se dirige. En cada estado primero se escribe en el archivo de historia en que estado se encuentra y que caracter llegó despues con un if se decide que ruta tomara si se tiene un 1 ira a un estado diferente a que tuviera un 0, y se escribe en el archivo a que estado se dirige. Cuando se termina de recorrer la cadena se da un salto de linea en el archivo de historia para diferencia a cada cadena. Si ultimo caracter de la cadena se quedo en el estado 0 quiere decir que es par y se escribe en el archivo de los aceptados, en caso contrario si el ultimo caracter de la cadena se quedo en un estado diferente a

0 entonces no es par y se escribe en el archivo de los rechazados.

La ultima funcion se utilizo para graficar el automata, de igual forma recibe una cadena pero en este caso de longitud 6.

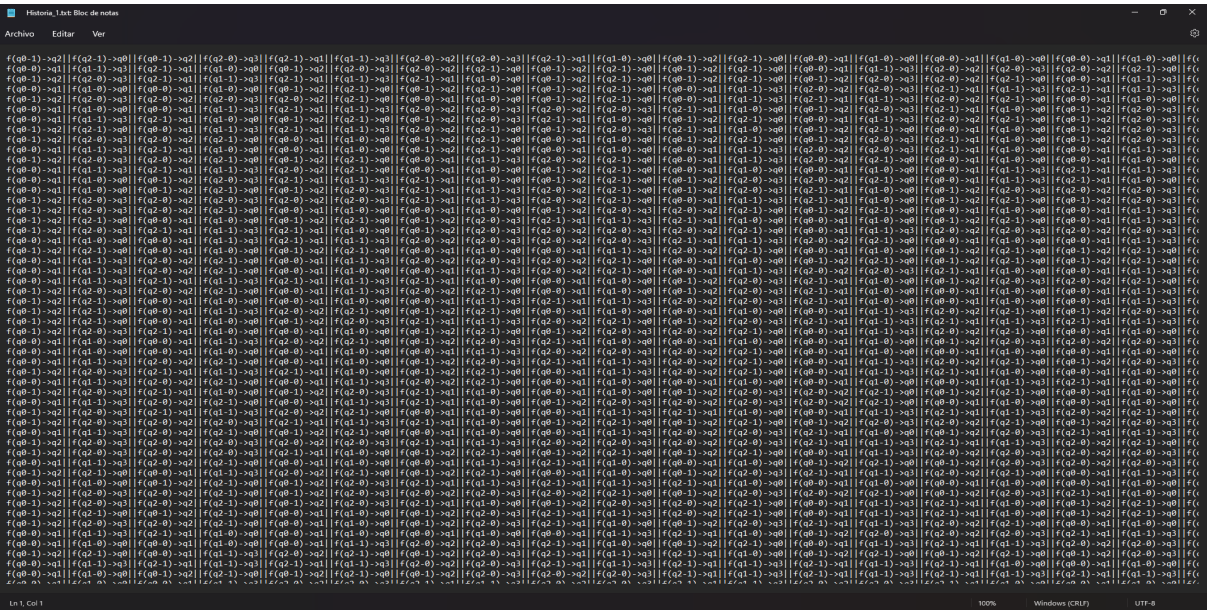
Primera mente en la parte superior de la grafica se dibujo un recuadro de color azul para dentro colocar la cadena que se esta visualizando y de igual forma en el estado 0 se dibuja un recuadro donde se ve cual fue el caracter que inicio.

Con un ciclo que recorriera la cadena, primero se empezara en el estado 0 y si el caracter que llega es igual 1 entonces la tortuga recorrere con un color rojo hasta el estado correspondiente en este caso a q2 cuando se llega al estado, se oculta a la tortuga y se pinta la linea roja de color negro regresa la tortuga a el estado y se muestra. De esta forma solo visualizaremos el recorrido de la tortuga con el color rojo, asi se realizo con los demas estados.

En la funcio principal se crea un objeto de tipo tortuga,se genera un numero aleatorio que un ciclo determinara si el automata esta prendido o apagado,se indica que el automata esta prendido despues se pregunta si se quiere visualizar el grafo o solo generar los archivos despues si solo se generan los archivos entonces se abren los archivos a utilizar y se utliza format en el string para darle nombre y el numero de vuelta del automata, despues solo se manda llamar a la funcion que genera las cadenas y el programa espera 1s y despues se cierran todos los archivos, si se selecciona la opcion de ver el grafo entonces se configura el tamaño de la ventana (900,800) y se aumenta la velocidad de la tortuga, se dibujan los estados mediante circulos al estado final se dibuja un circulo mas pequeño, despues de dibujar todos los estado en las lineas arriba, abajo, izquierda y derecha se escribe 1 o 0 dependiendo del estado al que se dirige. Se llama a la funcion para generar las cadenas y se mandan los argumentos que son el numero de cadenas y la longitud. El programa se espera 1s y se espera un enter para continuar. Por ultimo en caso que el automata este apagado se despide a la tortuga y se rompe el ciclo, se limpia la terminal y se aumneta la variable que da numero a los archivos. Fuera del primer ciclo por ultimo se indica que el automata esta apagado.

3.3 Capturas de los resultados

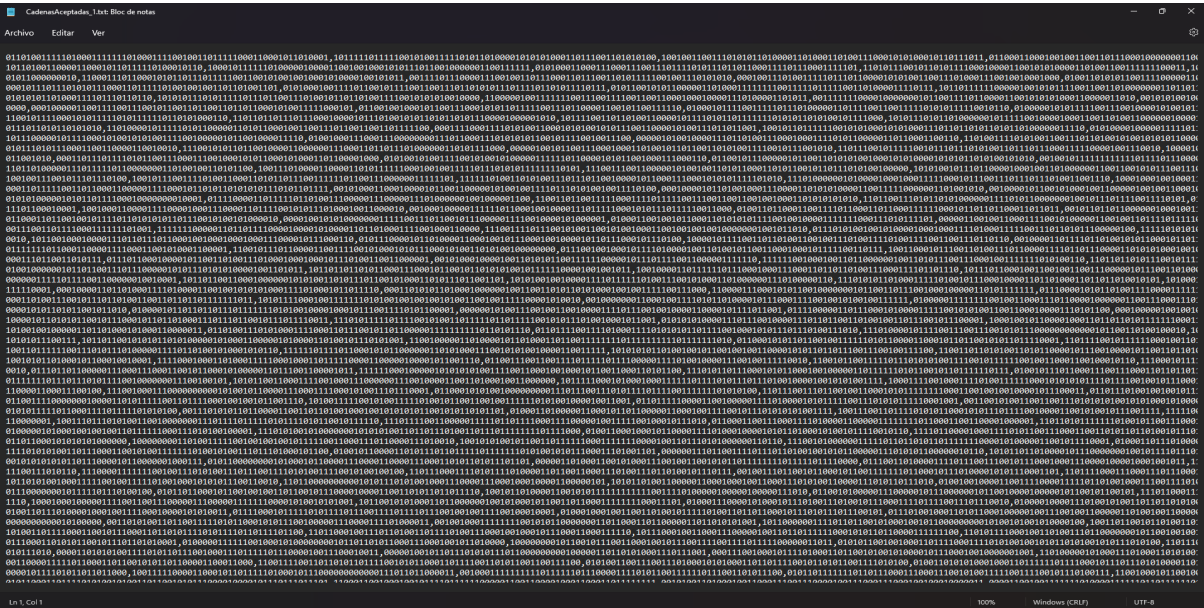
Historia:



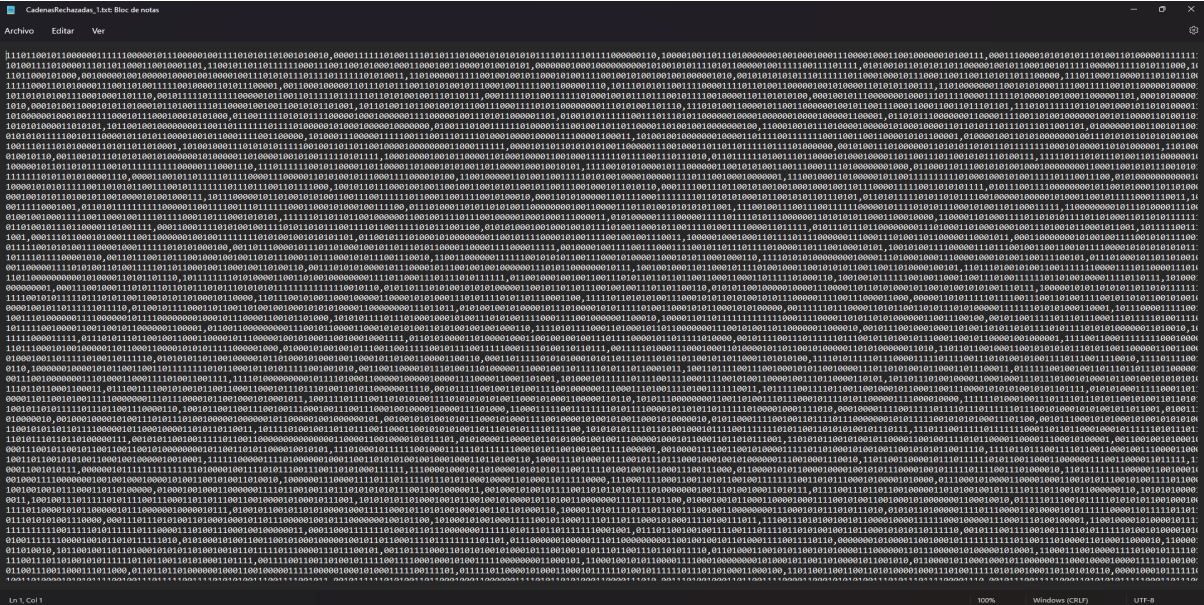
Cadenas generadas:



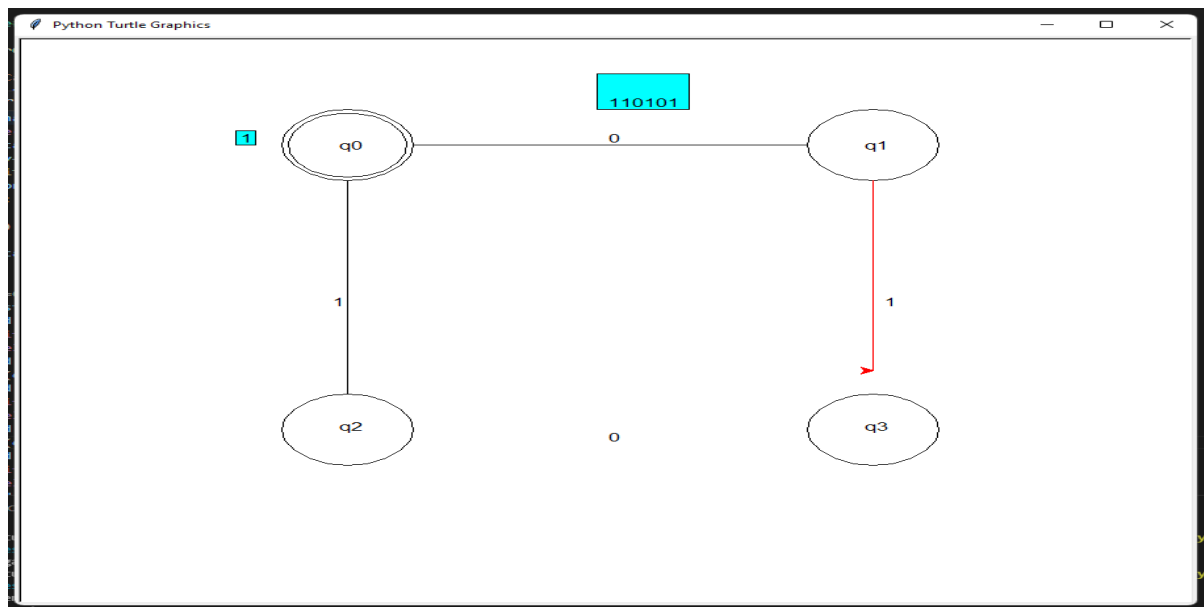
cadena Aceptadas:



Cadenas rechazadas:



Grafo:



Archivos generados en segunda vuelta:

CadenasAceptadas_2.txt	10/03/2022 01:28 p. m.	Documento de te...	31,765 KB
CadenasGeneradas_2.txt	10/03/2022 01:28 p. m.	Documento de te...	63,477 KB
CadenasRechazadas_2.txt	10/03/2022 01:28 p. m.	Documento de te...	31,713 KB
Historia_2.txt	10/03/2022 01:28 p. m.	Documento de te...	814,454 KB
CadenasAceptadas_1.txt	10/03/2022 01:25 p. m.	Documento de te...	31,726 KB
CadenasRechazadas_1.txt	10/03/2022 01:25 p. m.	Documento de te...	31,752 KB
Historia_1.txt	10/03/2022 01:25 p. m.	Documento de te...	814,454 KB
CadenasGeneradas_1.txt	10/03/2022 01:25 p. m.	Documento de te...	63,477 KB

Se puede observar como los archivos en la segunda vuelta se agrego un numero 2 que corresponde a la vuelta.

4 Conclusiones

El programa fue bastante sencillo de realizar, la parte de la graficacion fue la mas dificil ya que nunca habia graficado y son bastantes comandos pero una vez que entindes el funcionamineto y la logico de como usarle fue mas sencillo, la parte de la programacion del automata de generar numero aleatorio fue mas sencillo ya que este tiene relacion con los anteriores programas que realizamos, el automata de la paridad fue un poco mas complicado pero me guie por la grafica de este automata y de ahi solo es establecer las rutas mediante ifs y a partir de ahi solo escribir en los archivos.

5 Bibliografia

1. libro "Introduction to Automata Theory, languages, and computation", John E. Hopcroft, 2nd edition
2. <https://docs.python.org/es/3.9/library/turtle.html>