

Instituto Politécnico Nacional

ESCUELA SUPERIOR DE COMPUTACIÓN

TEORIA DE LA COMPUTACIÓN

Práctica 1
Universo

Profesor:

Genaro Juarez Martinez

Alumno:

Alcantara Covarrubias Erik

Email: erik.alcova@gmail.com

Grupo: 4SCM6

Contents

1	Introducción	2
2	Marco Teorico	2
3	Desarrollo	3
3.1	Programa 1 - Universo	3
3.2	Planteamiento	3
3.3	Codigo	3
4	Resultados	7
5	Conclusión	11
6	Referencias bibliograficas	12

1 Introducción

La base de los automatas, que es el tema central de estudio del primer parcial de la materia, es el poder hablar de lenguajes. Cada ser humano ocupa un lenguaje como el español o el ingles.

Pero los automatas ocupan una definicion diferente para un lenguaje:

- Un lenguaje se conforma por un alfabeto.
- Un alfabeto es un numero finito de simbolos que tienen un significado.

2 Marco Teorico

- Lenguaje (Σ): Conjunto de simbolos que conforman un alfabeto
 $\Sigma = \{0, 1\}$ Es un lenguaje conformado por el 0 y el 1.
 $\Sigma = \{A, ..., Z\}$ Es un lenguaje conformado por las letras arabigas.
- Potencia de un Alfabeto (Σ^n): Con esta notacion podemos decir cuantas cadenas de n largo se pueden formulario
 $\Sigma = \{0, 1\}$
 $\Sigma^0 = \{\epsilon\}$
 $\Sigma^1 = \{0, 1\}$
 $\Sigma^2 = \{00, 01, 10, 11\}$
 $\Sigma^n = \{...\}$

Nota: Σ^* es lo mismo que la union de todas las potencias.

$$\Sigma^* = \Sigma^0 \cup \Sigma^1 \cup \Sigma^2 \cup ... \cup \Sigma^n$$

- String: Es una cadena de simbolos finita
- Cadena vacia $\{\epsilon\}$: Es el string que no contiene ningun elemento
- Longitud de una string $|abc...|$: Es la cantidad de simbolos que tiene un string
- Lenguaje(L):Es el conjunto de todas las cadenas posibles de nuestro alfabeto.
 $L \subseteq (\Sigma)^*$
- Permutas ($n!$): Cuando un algoritmo tiene un coste factorial es prácticamente inutilizable para valores no muy grandes. Es evidente que $n!$ es extremadamente costoso con respecto a los otros.
 $1! = 1, 2! = 2, 3! = 6, 4! = 24$

3 Desarrollo

3.1 Programa 1 - Universo

Programar el universo de las cadenas binarias (Σ^n). Dada una "n" que introduzca el usuario o que el programa lo determine automáticamente.

El rango de "n" debe de estar en el intervalo de $[0, 1000]$.

1. El programa debe de preguntar si quiere calcular otra "n" o no y salir hasta que se le especifique.
2. La salida debe ser expresada en notación de conjunto y debe ir a un archivo de texto.
3. Del archivo de salida calculado, graficar el número símbolos de cada cadena y otra gráfica de 1s de cada cadena. El eje de las "x" representan el número de cadenas y el eje de las "y" el número de símbolos que tiene cada cadena. Al mismo tiempo calcular el logaritmo base 10 de esas dos gráficas, en total serán cuatro gráficas.

3.2 Planteamiento

Lo mas facil, desde un punto de vista de un programador, es sacar todas las combinaciones posibles de 0 y 1, para despues calcular que tantos 1 tiene cada nueva n y que tantos digitos tienen.

Con esto ya tendríamos la mayoría de la logica que se va a usar en el programa, que en este caso esta escrito en python3.

Ya que tiene varias bibliotecas que facilitan mucho la ejecucion de los requerimientos antes señalados.

3.3Codigo

```
#Declaracion de todas las bibliotecas
import random
import matplotlib.pyplot as plt
import itertools
import time
import math

def ingerir(unos, largo):
    """Crea las graficas necesarias"""

    graficar(unos, "2^n", "# de unos")
    graficar(largo, "2^n", "# de digitos")
    graficar(logrec(unos), "2^n", "log10(# de unos)")
    graficar(logrec(largo), "2^n", "log10(# de digitos)")
```

```

def logrec(array):
    """Aplica log base 10 a cada elemento del array"""
    aux=[]
    for i in array:
        aux.append(math.log10(int(i)))
    return aux

def graficar(y_axis, titlex, titley):
    """Funcion que genera las graficas"""
    try:
        inicio = time.time()
        ax = plt.subplot()
        plt.xlabel(titlex)
        plt.ylabel(titley)
        plt.title(titlex + " y " + titley)
        ax.plot(y_axis)
        fin = time.time()
        plt.show()
        print("El tiempo de ejecucion para la grafica: "+titlex+", "+titley+"")
        plt.savefig(titlex+titley+".png")

    except (KeyboardInterrupt, BufferError):
        fin = time.time()
        plt.show()
        print("El tiempo de ejecucion para la grafica: "+titlex+", "+titley+"")

def permutaciones(bit):
    """Crea todas las permutaciones posibles"""

    in_file=open("Practical/permutaciones.txt", "w")
    in_file.write("L{e\n")
    inicio = time.time()
    i = 0
    num_unos = []
    num_digitos = []

    while(i < bit):

        liminf = 2**i
        limsup = (2**(i+1))
        limmed = math.floor(limsup/4)
        unos = 0

        try:
            subsets = list(itertools.islice(itertools.product(*[[0,1]]*(i+1)),
            in_file.write(","+' '.join(map(str, subsets)))

```

```

        unos += sum(map(sum, subsets))
        #print(subsets)
        del subsets

        subsets = list(itertools.islice(itertools.product(*[[0,1]]*(i+1)),
        in_file.write(' '.join(map(str, subsets)))
        unos += sum(map(sum, subsets))
        #print(subsets)
        del subsets

        subsets = list(itertools.islice(itertools.product(*[[0,1]]*(i+1)),
        in_file.write(' '.join(map(str, subsets)))
        unos += sum(map(sum, subsets))
        #print(subsets)
        del subsets

        subsets = list(itertools.islice(itertools.product(*[[0,1]]*(i+1)),
        in_file.write(' '.join(map(str, subsets))+ "\n")
        unos += sum(map(sum, subsets))
        #print(subsets)
        del subsets

        i += 1
        num_unos.append(unos)
        num_digitos.append(i)
        del unos

    except (KeyboardInterrupt, OverflowError):
        break

in_file.write("}")
in_file.close()
print(num_unos)

fin = time.time()

print("El tiempo de ejecucion es: "+str(fin-inicio))
ingerir(num_unos, num_digitos)

if __name__ == "__main__":
    """funcion principal"""

    while True:
        print("\nMENU")
        print("1) Modo manual")

```

```

print("2) Modo automatico")
print("3) Salir")
aux = int(input("Seleccione una opcion: "))

if aux == 1:
    n = int(input("\nIntroduce n, no mayor a 1000 ni menor a 0: "))
    if 100 < n < 0:
        print("Error, el numero introducido no es valido")
        break
    permutaciones(n)
elif aux == 2:
    n = random.randrange(2,2e7)
    permutaciones(n)

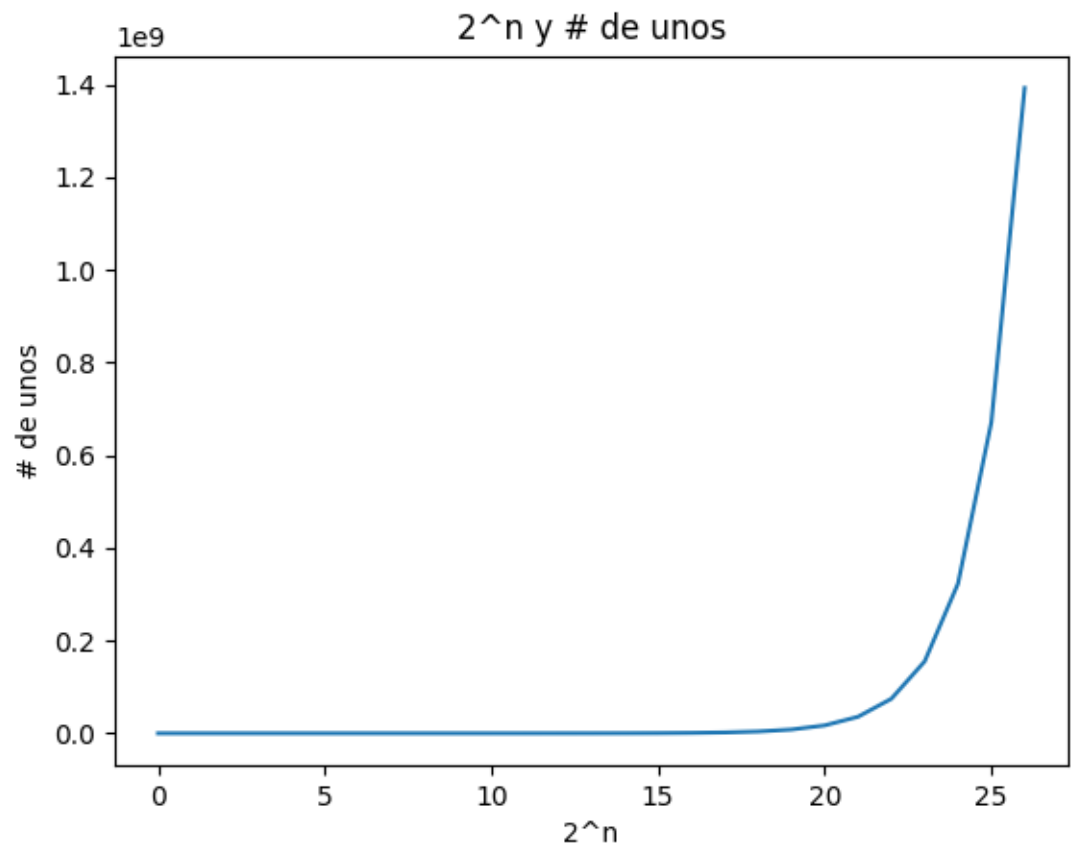
elif aux == 3:
    exit()

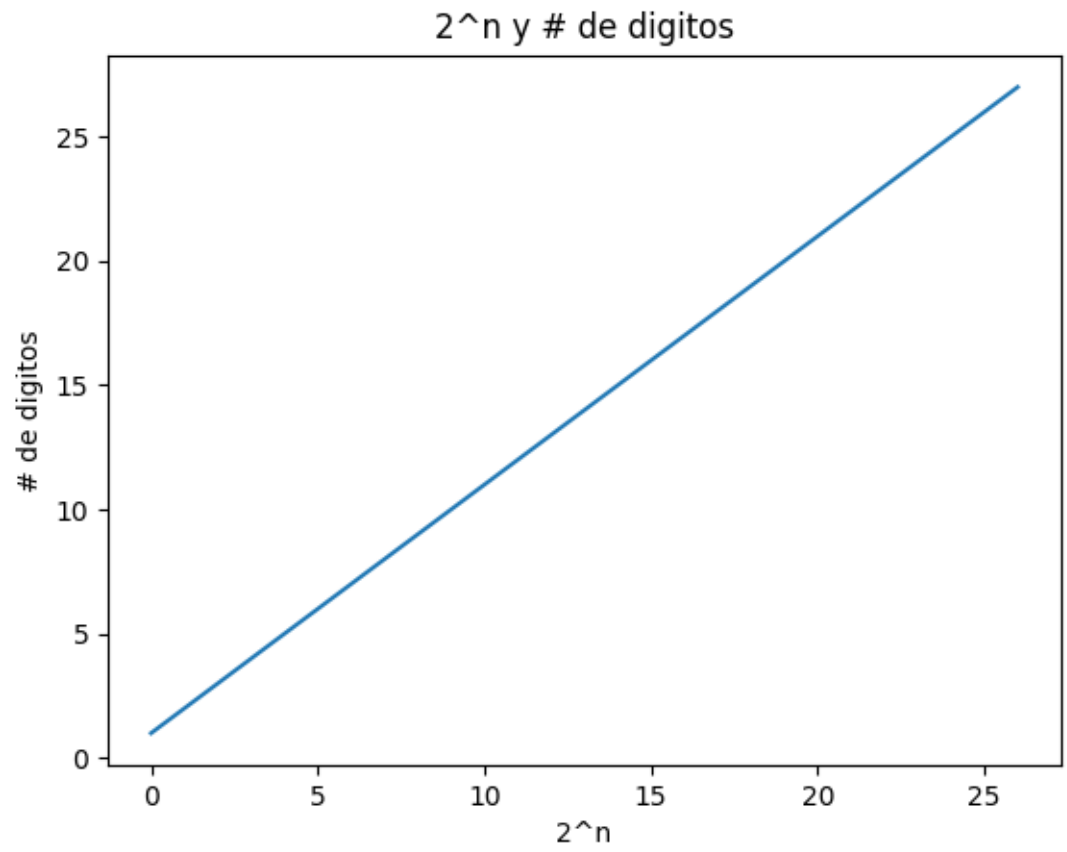
else:
    print("Error, seleccione una opcion correcta")
    break

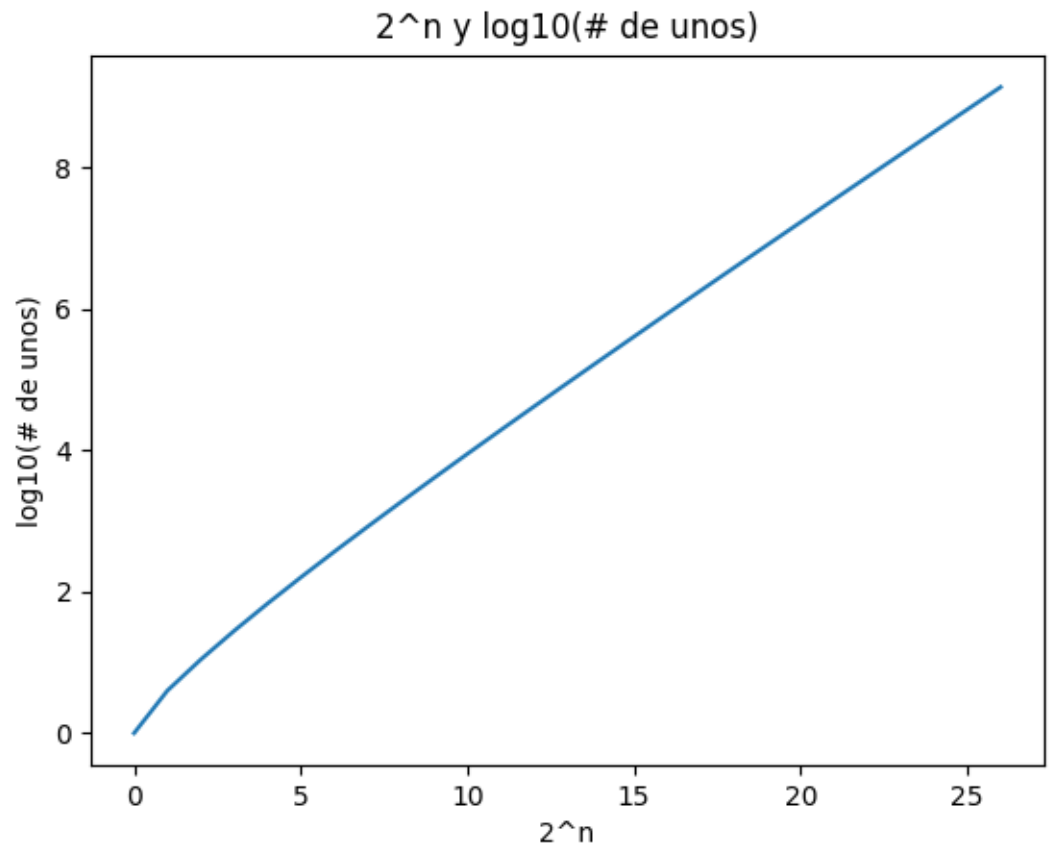
```

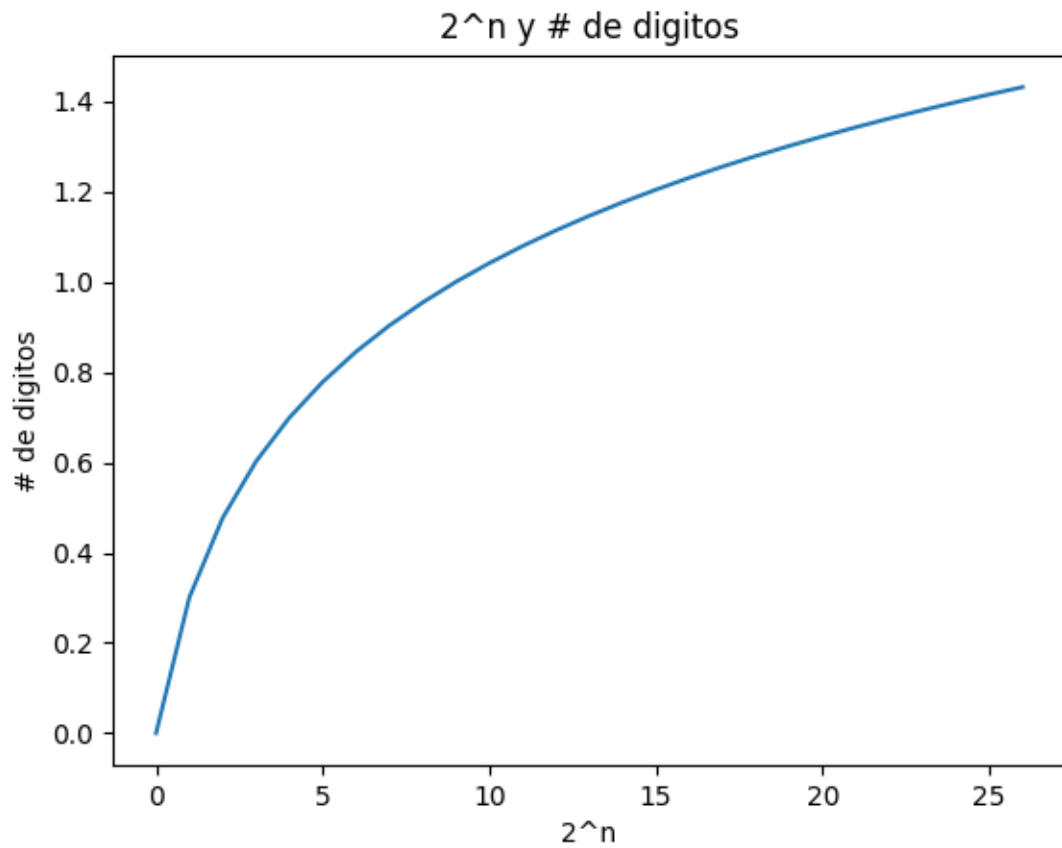
4 Resultados

Los siguientes son los resultados obtenidos al correr el programa con $n = 27$:



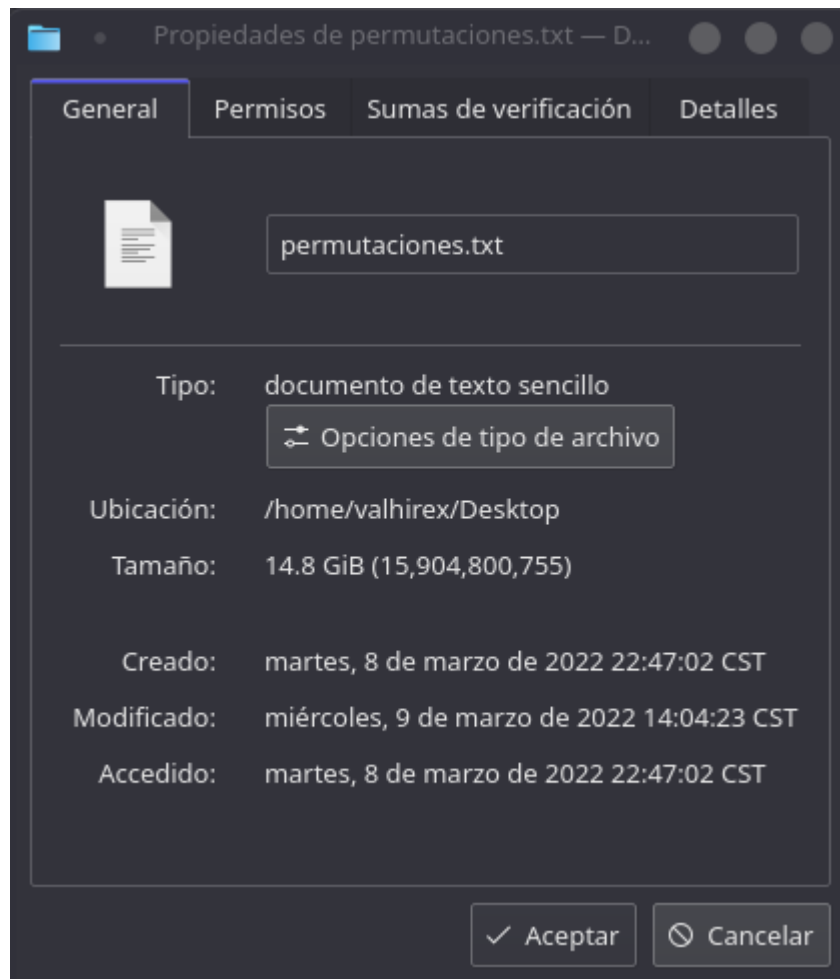






Tambien se creo un archivo .txt que contiene todas las permutaciones sin embargo pesa 14gb por lo que no se puede incluir en los extras de este programa.

Nota: En la ultima grafica se deben de mostrar los $\log_{10}(\text{num de digitos})$ pero no se puso en el titulo, sin embargo es correcta la representacion



5 Conclusión

Este algoritmo pone a prueba los conocimientos en programación del programador, definitivamente se necesitan conocimientos de un lenguaje de programación, si no, de todo tu conocimiento técnico.

El programa puede ser más optimizado incluso si se divide en 2 lenguajes podría reducirse su tiempo de ejecución mucho más, pero en el transcurso de realizarlo pasamos de poder ejecutarlo en 6h a unos 5-6 minutos con $n = 27$

Con esta pudimos aprender la importancia de optimizar el código o incluso de mejorar la lógica de cada instrucción para mejorar la rapidez.

6 Referencias bibliograficas

- LaTeX - A document preparation system. (s. f.). LaTeX - A document preparation system. <https://www.latex-project.org/>
- itertools - Biblioteca para hacer iteraciones. <https://docs.python.org/3/library/itertools.html>