



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

SEMESTRE 2023-1

PRACTICA EXTRA

GRUPO: 3CV11

MATERIA: ANÁLISIS DE ALGORITMOS

ALUMNOS:

ISAAC SÁNCHEZ VERDIGUEL

ISANCHEZV1603@ALUMNO.IPN.MX

AXEL TREVIÑO PALACIOS

ATREVINOP1500@ALUMNO.IPN.MX

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



ESCOM

MAESTRO:

BENJAMIN LUNA BENOSO

11 Enero 2023

Índice general

1	Introducción	2
1.1	Resumen	2
1.2	Introducción	2
2	Desarrollo	3
2.1	Conceptos Básicos	3
2.2	Algoritmo Hamiltoniano	4
2.2.1	Algoritmo Hamiltoniano	4
3	Experimentación y Resultados	5
3.1	Algoritmo: Hamiltoniano	5
3.1.1	Análisis a Priori	5
3.1.2	Análisis a Posteriori	6
3.2	Pantallas de Ejecución del Algoritmo	7
4	Conclusiones	8
4.1	Conclusiones Generales	8
4.2	Isaac Sánchez - Conclusiones	9
4.3	Axel Trevino - Conclusiones	10

Índice de figuras

3.1	Análisis a Posteriori: Hamiltoniano	6
3.2	Ejecución de Hamiltoniano	7
4.1	Isaac Sánchez	9
4.2	Axel Treviño	10

1 | Introducción

1.1. Resumen

La práctica consta de implementar un algoritmo que permita encontrar si un grafo pertenece a un grafo hamiltoniano. Siendo desarrollada en un ambiente de programación con **Python** y **Linux**.

Palabras Clave: Python, Grafos, Hamiltoniano.

1.2. Introducción

Los algoritmos son una parte fundamental de la ciencia de la computación, ya que estos al ser computables pueden dar solución o una idea más concreta acerca de la solución de un problema.

Un algoritmo no siempre dará una solución correcta, lo cual jamás será malo, porque esto nos ayudará a poder minimizar su radio de error. Una característica casi obligatoria para el buen funcionamiento de un algoritmo es su **rendimiento y eficacia**. El rendimiento adecuado se encuentra en la solución más rápida y menos costosa [Cormen, 2009].

Un camino **hamiltoniano** en un grafo es un camino (es decir, una sucesión de aristas adyacentes), que visita todos los vértices del grafo una sola vez. Si además el primer y último vértice visitado coincide, el camino es un ciclo hamiltoniano. No obstante, los ciclos y caminos actualmente denominados hamiltonianos aparecieron mucho antes. Al parecer, ya en el siglo IX el poeta indio Rudrata nombra el llamado camino del caballo. Se trata de una sucesión de movimientos del caballo sobre un arcidriche de manera que esta pieza, el caballo, visite todos y cada uno de los escaques una sola vez. Se trata, en consecuencia, de encontrar un camino hamiltoniano en un grafo cuyos vértices son los escaques de un arcidriche de manera que dos vértices son adyacentes si y sólo si se puede pasar de uno a otro mediante un movimiento de caballo [Wikiwand, 2022].

2 | Desarrollo

2.1. Conceptos Básicos

La **complejidad temporal**, dentro del análisis de algoritmos, es el número de operaciones que ejecuta un algoritmo en cierto tiempo. Su denotación es $T(n)$ y puede ser analizada mediante dos tipos de análisis:

- Análisis de priori: entrega una función que muestra el tiempo de cálculo de un algoritmo.
- Análisis a posteriori: es la prueba en tiempo real del algoritmo, midiendo su costo mediante valores de entrada.

El análisis de complejidad temporal define que un algoritmo alcanza su máximo potencial cuando los valores de entrada son mayores al tiempo estimado de ejecución, siendo que es factible poder completar sus ejecuciones en menor tiempo posible.

Camino Hamiltoniano Un camino sin vértices repetidos que recorre todos los vértices del grafo se llama camino hamiltoniano. Un camino hamiltoniano que sea un circuito se llama circuito hamiltoniano. Un grafo que tiene un circuito hamiltoniano se llama grafo hamiltoniano [Wikiwand, 2022].

2.2. Algoritmo Hamiltoniano

2.2.1. Algoritmo Hamiltoniano

Pseudocódigo Algoritmo Hamiltoniano

El algoritmo comprueba si cada arista a partir de un vértice no visitado conduce a una solución o no. Como un camino hamiltoniano visita cada vértice exactamente una vez, tomamos la ayuda del con la ayuda del arreglo *visited* analizamos solo los vértices no visitados y haciendo uso del arreglo *path* para almacenar los vértices cubiertos en la ruta actual. Si se visitan todos los vertices entonces se encuentra un camino **Hamiltoniano** y se imprimen los caminos del grafo.

Algorithm 1: Hamiltoniano

Result: Caminos Hamiltonianos

```
for  $i \leftarrow 0$  to nodos do  
    path = [0];  
    visited = [False] * nodos;  
    visited[i] = True;  
    hamiltoniano(grafo, i, visited, path, nodos);
```

3 | Experimentación y Resultados

Aquí se presentaran los resultados del **Análisis a Priori y Posteriori** del algoritmo de Hamiltoniano.

3.1. Algoritmo: Hamiltoniano

El algoritmo fue ejecutado en el lenguaje de programación **Python** en un entorno de **Linux**. A continuación se muestra el análisis de priori y posteriori.

3.1.1. Análisis a Priori

Probando mediante el Teorema Maestro, resulta: Con $T(n) = T(\frac{n}{2}) + \theta(n^2)$ se tiene $a = 1, b = 2, c = 2$

Por el caso (I) del Teorema Maestro se obtiene un orden de complejidad de:

$$\therefore T(n) \in \theta(n^2)$$

3.1.2. Análisis a Posteriori

En el análisis posteriori se verifica que el análisis a priori demostró que la complejidad del peor caso es $T(n) = \theta(n^2)$ dando un poco más la complejidad. En la figura 3.1 se muestra que el análisis a priori tuvo problemas al momento de ser planteado ya que la complejidad varió mínimamente.

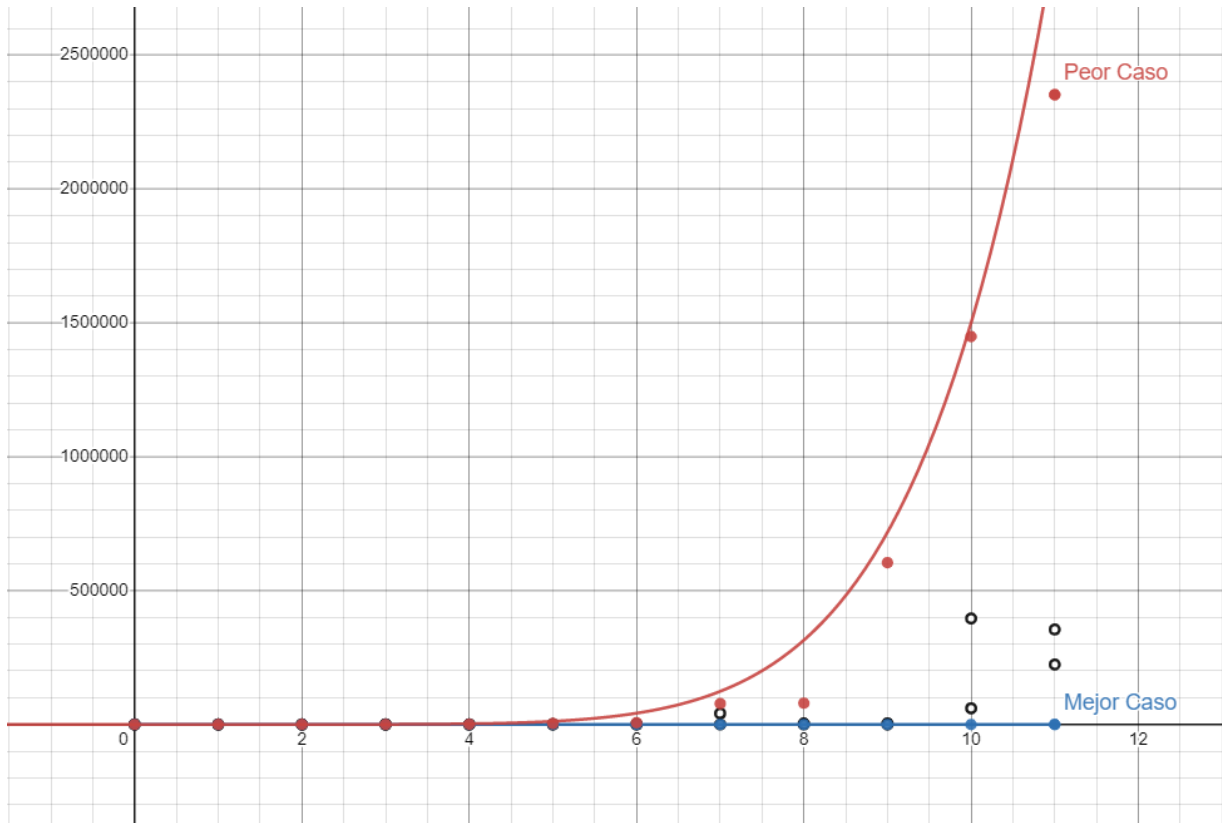
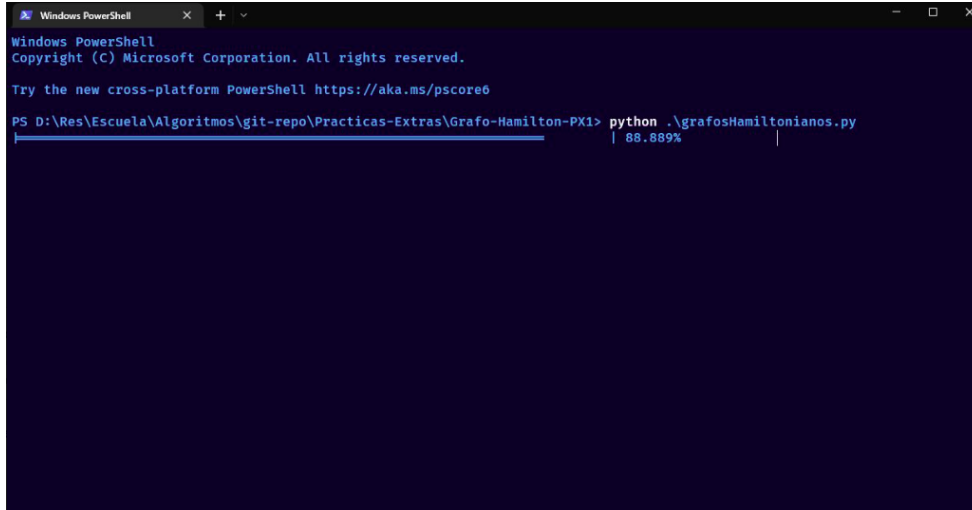


Figura 3.1: Análisis a Posteriori: Hamiltoniano

3.2. Pantallas de Ejecución del Algoritmo

Se muestra en la figura 3.2 la ejecución del algoritmo, demostrando la velocidad del algoritmo.



```
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

Try the new cross-platform PowerShell https://aka.ms/pscore6

PS D:\Res\Escuela\Algoritmos\git-repo\Practicas-Extras\Grafo-Hamilton-PX1> python .\grafosHamiltonianos.py
| 88.889% |
```

Figura 3.2: Ejecución de Hamiltoniano

4 | Conclusiones

4.1. Conclusiones Generales

Siendo la practica extra del semestre, nos esmeramos en poder demostrar que la practica es posible. Concluimos que el algoritmo de los grafos es un ejercicio que si bien resuelve un grafo puede ser utilizado dentro de otras practicas en la vida cotidiana, hasta para el trafico automovilistico en una ciudad. La complejidad no resulto tan pesada y obtuvimos resultados esperados.

4.2. Isaac Sánchez - Conclusiones

El algoritmo de Hamilton me pareció de forma inteligente una buena introducción para el análisis de recorridos dentro de un problema, evitando lugares que ya se han visitado. Tuve complicaciones al pensar en el análisis a priori, ya que no identificaba de manera correcta el grado de complejidad de los ciclos que tomamos para la solución.



Figura 4.1: Isaac Sánchez

4.3. Axel Trevino - Conclusiones

Fue una practica sencilla, ya que los conocimientos aplicados a lo largo del curso pudieron ser resumidos en solamente un algoritmo. Presente una complicación a la hora de comprender que era lo que el algoritmo debía imprimir.



Figura 4.2: Axel Treviño

Bibliografía

[Cormen, 2009] Cormen, T. H. (2009). *Introduction to Algorithms*. The MIT Press, London.

[Wikiwand, 2022] Wikiwand (2022). Camino hamiltoniano. https://www.wikiwand.com/es/Camino_hamiltoniano. [Online; accessed 11-January-2023].