

EIF207 – Estructuras de Datos

Proyecto de programación #2

Prof. M.Sc. Georges E. Alfaro S.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un **camino hamiltoniano** (*Hamiltonian Path*) en un grafo es un camino (es decir, una sucesión de arcos adyacentes), que visita todos los vértices del grafo una sola vez. Si además el primer y último vértice visitado coinciden, el camino es un **ciclo o circuito hamiltoniano**.

Un grafo que contenga un camino hamiltoniano se denomina también como hamiltoniano. Todos los grafos hamiltonianos son conexos, pero no todos los grafos conexos son hamiltonianos. Un grafo hamiltoniano no puede tener vértices de grado 1. En un circuito, todos los vértices deben tener al menos dos arcos asociados, uno de llegada y otro de salida. Esta característica puede emplearse para verificar si es posible encontrar o no un camino hamiltoniano en un grafo en particular.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es estudiar algunos algoritmos básicos de búsqueda en estructuras no lineales.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción general.

Para este proyecto, deberá implementar algoritmos para:

- Encontrar un **camino hamiltoniano** (Observe que pueden existir muchos caminos diferentes en un mismo grafo. Bastará con encontrar uno cualquiera).
- Encontrar un **circuito hamiltoniano**. Un circuito hamiltoniano tiene un arco más que un camino hamiltoniano arbitrario.

Observe que en grafo de n vértices, un camino hamiltoniano tiene al menos $n-1$ arcos. Un circuito deberá tener al menos n arcos. Es posible que un camino arbitrario tenga ciclos que no cubran el grafo completo. Deberá considerar las condiciones necesarias para evitar que cualquier función a implementar no caiga en un ciclo infinito. Note también que un grafo puede tener circuitos (ciclos) que visiten todos los vértices sin ser hamiltonianos.

CONSIDERACIONES DE IMPLEMENTACIÓN

Para representar la información del grafo, puede usar cualquier implementación:

- listas independientes de vértices y arcos
- listas de vértices y arcos asociados a cada vértice
- una matriz de adyacencia
- una matriz dispersa de adyacencia

Cada vértice debe tener una etiqueta (*String*) como en los ejemplos, y cada arco un peso asociado (*double*). El peso se utilizará para efectos de despliegue, pero no se empleará en ninguno de los algoritmos.

Escriba el programa utilizando el lenguaje de programación **Java**. Los programas serán probados de preferencia en la plataforma Linux, pero éstos deberán poderse ejecutar correctamente también en Windows o Mac OS X.

Puede mostrar el camino o circuito encontrado de manera gráfica, marcando los arcos de un color diferente. Esta funcionalidad es opcional.

ENTREGA Y EVALUACIÓN

El proyecto debe entregarse **por medio del aula virtual, en el espacio asignado para ello**. La entrega es en la semana 16 (**jueves 25 de noviembre de 2021**). No se aceptará ningún proyecto después de esa fecha, ni se admitirá la entrega del proyecto por correo electrónico. El proyecto se puede realizar en grupos de **tres personas, como máximo**.

Incluya comentarios en el código de los programas y describa detalladamente cada una de las clases y métodos utilizados.

Incluya un comentario al inicio de cada archivo fuente, indicando información básica, como se muestra abajo:

```
/**
 *
 * (c) 2021
 * @author Adriana González, Carlos Montero
 * @version 1.0.0 2021-11-20
 *
 * -----
 * EIF207 Estructuras de Datos
 * 2do ciclo 2021, grupo 01
 * Proyecto 2
 *
 * 12345678 González Abarca, Adriana
 * 87654321 Montero Rodríguez, Carlos
 * -----
 *
 *
 */
```

En caso de que la aplicación no funcione adecuadamente, efectúe un análisis de los resultados obtenidos, indicando las razones por las cuales el programa no trabaja correctamente, y cuáles son las posibles correcciones que se podrían hacer.

El proyecto se evaluará de acuerdo con la siguiente ponderación:

Diseño de la solución y documentación		10%
	Documentación y análisis de resultados:	10%
Funcionalidad		90%
	Algoritmo de búsqueda de caminos hamiltonianos	35%
	Algoritmo de búsqueda de circuitos hamiltonianos	35%
	Algoritmo de detección de ciclos (en general)	20%
	Representación gráfica de caminos hamiltonianos	20% (opcional)

Observaciones generales:

- Los proyectos deben entregarse con toda la documentación, diagramas, código fuente y cualquier otro material solicitado.
- Se debe indicar en cada documento el nombre completo y cédula de cada participante del grupo, indicando el nombre del curso, ciclo lectivo y descripción del trabajo que se entrega. Esto incluye comentarios en cada archivo fuente entregado.
- Si los materiales de entrega no están completos, se penalizará hasta un 15% de la nota correspondiente. Asimismo, cualquier trabajo práctico que no sea de elaboración original de los estudiantes (plagio) se calificará con nota 0 (cero) y se procederá como lo indiquen los reglamentos vigentes de la universidad.
- Los trabajos que se reciban después de la fecha señalada para su entrega, **en caso de ser aceptados, serán penalizados con un 30% de la nota por cada día de atraso.**
- **Utilice los grafos de ejemplo adjuntos al proyecto para efectuar procedimientos de prueba y verificar el funcionamiento del programa.**

REFERENCIAS

Hamilton Paths and Hamilton Circuits. (7 de noviembre de 2021). Obtenido de Center for Academic Support, Missouri Western State University: <https://intranet.missouriwestern.edu/cas/wp-content/uploads/sites/17/2020/05/Hamilton-Paths-and-Hamilton-Circuits-1.pdf>

Hamiltonian Path. (7 de noviembre de 2021). Obtenido de Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Hamiltonian_path