INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO.



UNIDAD 2

PRACTICA 1

ALUMNA: CAVAZOS ARGOT ANA VICTORIA

N° CONTROL: 15071292

PROFESOR: DRA. CLAUDIA GUADALUPE GÓMEZ SANTILLÁN

MATERIA: PROGRAMACIÓN PARALELA

FECHA DE ENTREGA: 2018

Índice:

[Ejercicio 1: 3](#_Toc524899256)

[Introducción: 3](#_Toc524899257)

[Marco teórico: 3](#_Toc524899258)

[Pi: 3](#_Toc524899259)

[Métodos para calcular Pi: 3](#_Toc524899260)

[Montecarlo: 3](#_Toc524899261)

[Leibniz: 4](#_Toc524899262)

[Nilakantha: 4](#_Toc524899263)

[Metodología: 4](#_Toc524899264)

[Conclusiones: 6](#_Toc524899265)

[Bibliografía: 6](#_Toc524899266)

Ejercicio 1:

Introducción:

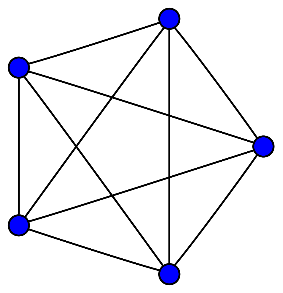
Use el archivo EU2\_variables2.c y resuelva en paralelo si un grafo es completo y/o conexo, además si tiene un ciclo Euleriano. Pruebe con grafos de diferentes tamaños de la librería de TSPLIB. Use las funciones: Omp\_set\_num\_threads(), Omp\_get\_num\_threads(), Omp\_get\_max\_threads(), Omp\_get\_thread\_num() y Omp\_get\_num\_procs().

Compare la versión secuencial con la versión paralela, reporte los tiempos de cada una de las versiones.

Marco teórico:

Grafo:

Un grafo consiste de un conjunto de vértices y otro conjunto de aristas que unen algunos de los vértices.



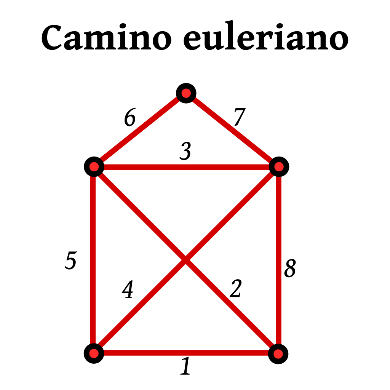
Clasificación de los grafos:

Grafo completo:

Un grafo es completo si existen aristas uniendo todos los pares posibles de vértices. Es decir, todo par de vértices (a,b) debe tener una arista e que los une.

Grafo conexo:

Un grafo es conexo si cada par de vértices está conectado por un camino; es decir, si para cualquier par de vértices (a, b), existe al menos un camino posible desde a hacia b.

Grafo euleriano:

Un grafo (dígrafo) euleriano es aquel en que pueden recorrerse todas sus las aristas (arcos) de manera consecutiva y sin repetirlas.

Un grafo conexo y no dirigido se dice que es euleriano si cada vértice tiene un grado par o solo 2 vértices tienen grado impar.

Metodología:

Grafo: 1  
**Vectores:** 5

**Coordenadas:**

(1,2),(1,3),(1,4),(2,3),(2,4),(4,3),(4,5),(5,1)

**Tabla de datos:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nodos | Rutas | | | | | Total de rutas por nodo |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **1** | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| **2** | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| **3** | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| **4** | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 |
| **5** | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |

**a) ¿Es completo?**:

Se necesita que cada nodo posea n-1 rutas para el grafo completo: **n-1 rutas = 5 - 1 = 4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nodos | Total de rutas por nodo | ¿Total es igual que n-1? |
| **1** | 4 | **Si** |
| **2** | 3 | **No** |
| **3** | 3 | **No** |
| **4** | 4 | **Si** |
| **5** | 2 | **No** |

Ya que no todos los nodos cumplen con la condición es grafo **NO ES COMPLETO**.

**c) ¿Es Euleriano?**:

Se necesita que de cualquier nodo a se pueda llegar a un nodo b recorriendo todas sus aristas y sin repetirlas.

Si todos los nodos del grafo poseen par rutas es Euleriano o solo dos nodos poseen rutas impares.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nodos | Total de rutas por nodo | Grado |
| **1** | 4 | Par |
| **2** | 3 | Impar |
| **3** | 3 | Impar |
| **4** | 4 | Par |
| **5** | 2 | Par |

Ya que solo dos nodos poseen grado impar el grafo **ES EULERIANO**.

**b) ¿Es conexo?**:

Se necesita que de cualquier nodo a se pueda llegar a un nodo b.

Si un grafo es **completo** significa que también es **conexo**.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nodos | | ¿Existe una  ruta directa? | Ruta  posible |
| a | b |
| 1 | 2 | Si |  |
| 1 | 3 | Si |  |
| 1 | 4 | Si |  |
| 1 | 5 | Si |  |
| 2 | 1 | Si |  |
| 2 | 3 | Si |  |
| 2 | 4 | Si |  |
| 2 | 5 | No | 2,1,5 |
| 3 | 1 | Si |  |
| 3 | 2 | Si |  |
| 3 | 4 | Si |  |
| 3 | 5 | No | 3,1,5 |
| 4 | 1 | Si |  |
| 4 | 2 | Si |  |
| 4 | 3 | Si |  |
| 4 | 5 | Si |  |
| 5 | 1 | Si |  |
| 5 | 2 | No | 5,1,2 |
| 5 | 3 | No | 5,1,3 |
| 5 | 4 | Si |  |

Ya que es posible llegar de cualquier nodo a cualquier otro dentro del grafo, este **ES CONEXO**.

Experimentación y resultados:

Información sobre el equipo:

**Modelo**: Dell OptiPlex 7010

**Procesador**: Intel(R) Core(TM) i5-3550 CPU @ 3.30GHz

**Memoria RAM**: 4.00 GB

**Tipo de sistema**: Sistema operativo de 64 bits

**Sistema operativo utilizado**: Windows 7 Ultimate Service Pack 1

Tabla de resultados:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Experimento | SEED | Vértices | Resultados | | |  |  | Tiempo  (segundos) |
| Completo | Convexo | Euleriano | Par | Impar |
| 1 | 1 | 5 | No | Si | Si | 3 | 2 | 0.003 |
| 2 | 3 | 10 | No | Si | No | 4 | 6 | 0.005 |
| 3 | 5 | 20 | No | Si | No | 8 | 12 | 0.028 |
| 4 | 10 | 30 | No | Si | No | 16 | 14 | 0.05 |
| 5 | 15 | 40 | No | Si | No | 18 | 22 | 0.087 |
| 6 | 20 | 50 | No | No | No | 26 | 24 | 0.125 |
| 7 | 25 | 60 | No | Si | No | 30 | 30 | 0.18 |
| 8 | 30 | 70 | No | No | No | 30 | 40 | 0.241 |
| 9 | 35 | 80 | No | Si | No | 40 | 40 | 0.34 |
| 10 | 40 | 90 | No | Si | No | 42 | 48 | 0.4 |
| 11 | 45 | 100 | No | Si | No | 50 | 50 | 0.479 |
| 12 | 50 | 150 | No | Si | No | 74 | 76 | 0.992 |
| 13 | 55 | 200 | No | Si | No | 100 | 100 | 1.728 |
| 14 | 60 | 250 | No | Si | No | 120 | 130 | 2.625 |
| 15 | 65 | 300 | No | Si | No | 142 | 158 | 3.746 |
| 16 | 70 | 350 | No | Si | No | 168 | 182 | 5.013 |
| 17 | 75 | 400 | No | Si | No | 194 | 206 | 6.61 |
| 18 | 80 | 450 | No | Si | No | 236 | 214 | 8.334 |
| 19 | 85 | 500 | No | Si | No | 250 | 250 | 10.114 |
| 20 | 90 | 550 | No | Si | No | 296 | 254 | 12.309 |

Conclusiones:

Mediante la realización de los múltiples experimentos registrados se pudo observar que es difícil que se genere un grafo completo. Se probó variar la semilla para generar los números aleatorios y obtener un grafo completo, pero al parecer sigue siendo difícil encontrar una combinación que nos permita obtener un grafo completo.

Independientemente de si los grafos generales eran completos o no se verifico si podían ser conexos o eulerianos, los resultados demuestran que es común que un grafo sea conexo si este mismo no es euleriano, aunque pueden darse casos donde el grafo, aunque sea conexo, pueda ser euleriano.

La mayor complicación durante este ejercicio fue generar las rutas de cada nodo de la mejor manera para que exista una gran variedad de rutas. Además de eso, el procedimiento más pesado fue calcular todas las rutas posibles de un nodo a otro para verificar si este puede ser convexo o no, a diferencia de los otros dos procedimientos que solo requieren leer la matriz de datos e identificar cuantas rutas impares existen.

Bibliografía:

<http://verso.mat.uam.es/~pablo.angulo/doc/laboratorio/b4s2.html>

[www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home\_23/recursos/.../grafo3.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_23/recursos/.../grafo3.pdf)

[www.ma.uva.es/~antonio/Industriales/Apuntes\_06-07/LabM/Grafos\_2007-2.pdf](http://www.ma.uva.es/~antonio/Industriales/Apuntes_06-07/LabM/Grafos_2007-2.pdf)