Universidad Complutense de Madrid.

Facultad de Ingeniería Informática

Métodos Algorítmicos de Resolución de Problemas 2.

**Ramificación y Poda.**

**Problema del Viajante de Comercio.**

Alumno:

Frederick Ernesto Borges Noronha

Tabla de contenido

[Problema del Viajante de Comercio 3](#_Toc39236535)

[¿Qué se Realizó? 3](#_Toc39236536)

[Resultados de la Práctica 3](#_Toc39236537)

[Número de Nodos Explorados 3](#_Toc39236538)

[Tiempo de la Solución 3](#_Toc39236539)

[Tiempo Promedio por Nodo 4](#_Toc39236540)

[Coste de las Soluciones Obtenidas. 4](#_Toc39236541)

[Soluciones Obtenidas 4](#_Toc39236542)

[Gráficas Generadas. 5](#_Toc39236543)

[Conclusiones. 5](#_Toc39236544)

# Problema del Viajante de Comercio

Antes de hablar sobre la practica realizada, es necesario indicar una breve descripción sobre el problema para el cual vamos a ofrecer una solución, por tanto, el problema del viajante de comercio se describe como un problema donde se busca una solución para visitar todos los nodos presentes en un grafo de forma que el coste sea el mínimo posible.

# ¿Qué se Realizó?

Según lo establecido en el enunciado de la practica, se codificaron 3 soluciones al problema:

* La primera solución, solo tenia como condición para explorar un nodo que este fuese factible y en caso de serlo, lo añadía a la cola de prioridad.
* La segunda solución aplica un método de ramificación y poda que es ingenua y poco costosa y por tanto podría ofrecer una mejor solución.
* La tercera solución codificada, aplica un método de ramificación mas ajustado un poco mas costoso que la anterior, aunque se han realizado modificaciones en el código para disminuir su coste.

# Resultados de la Práctica

## Número de Nodos Explorados

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| # Nodos del Grafo | # Aristas del Grafo | Nodos Explorados  (Factible) | Nodos Explorados  (R&P Ingenua) | Nodos Explorados  (R&P Ajustada) |
| 5 | **25** | 42 | 42 | 14 |
| 10 | **90** | 320.351 | 320.351 | 1.242 |
| 11 | **110** | 3.056.457 | 3.056.457 | 157 |
| 12 | **132** | 32.959.643 | 32.959.643 | 1.235 |
| 13 | **156** | 359.234.464 | 359.234.464 | 1.039 |

## Tiempo de la Solución

Los tiempos expresados en la siguiente tabla están expresados en ns.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| # Nodos del Grafo | # Aristas del Grafo | Tiempo de Solución  (Factible) | Tiempo de Solución  (R&P Ingenua) | Tiempo de Solución  (R&P Ajustada) |
| 5 | **25** | 1.451.078 | 453.566 | 197.498 |
| 10 | **90** | 303.242.095 | 244.088.986 | 4.359.223 |
| 11 | **110** | 1.576.351.166 | 1.656.023.590 | 556.229 |
| 12 | **132** | 18.443.342.250 | 19.184.273.125 | 4.701.155 |
| 13 | **156** | 218.510.622.895 | 230.909.073.147 | 4.264.167 |

## Tiempo Promedio por Nodo

Los tiempos expresados en la siguiente tabla están expresados en ns.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| # Nodos del Grafo | # Aristas del Grafo | Tiempo por Nodo  (Factible) | Tiempo por Nodo  (R&P Ingenua) | Tiempo por Nodo  (R&P Ajustada) |
| 5 | **25** | 118.836 | 21.383 | 26.300 |
| 10 | **90** | 4.538 | 3.485 | 15.793 |
| 11 | **110** | 2.636 | 2.665 | 18.973 |
| 12 | **132** | 3.137 | 3.145 | 22.303 |
| 13 | **156** | 3.715 | 3.759 | 24.824 |

## Coste de las Soluciones Obtenidas.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| # Nodos del Grafo | # Aristas del Grafo | Coste de la Solución |
| 5 | **25** | 67 |
| 10 | **90** | 138 |
| 11 | **110** | 96 |
| 12 | **132** | 79 |
| 13 | **156** | 85 |

## Soluciones Obtenidas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| # Nodos del Grafo | # Aristas del Grafo | Camino de la Solución |
| 5 | **25** | 0->1->2->4->3 |
| 10 | **90** | 0->8->2->3->6->9->4->5->7->1 |
| 11 | **110** | 0->8->5->3->7->4->9->6->2->10->1 |
| 12 | **132** | 0->9->6->5->4->10->3->7->2->8->1->11 |
| 13 | **156** | 0->7->4->9->1->3->5->2->6->11->12->8->10 |

## Gráficas Generadas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nodos Explorados** | **Tiempo Promedio por Nodo** |
| Captura de pantalla de un celular  Descripción generada automáticamente | Captura de pantalla de un celular  Descripción generada automáticamente |
|  |  |
| **Tiempo de Solución** | **Coste de la Solución** |
| Captura de pantalla de un celular  Descripción generada automáticamente | Captura de pantalla de un celular con letras  Descripción generada automáticamente |

# Conclusiones.

Como podemos observar en los datos obtenidos anteriormente, la solución con R&P ingenua es tan poco efectiva como la factible, pero si se da un poco de esfuerzo en estas soluciones se reduce significativamente el numero de nodos explorados y permite disminuir el tiempo de la solución de forma drástica.

Por tanto, se puede concluir que las soluciones con el método de ramificación y poda ayudan a procesos en los cuales los tiempos son importantes ya que permiten tener resultados en cortos períodos de tiempo.