# Conclusiones – TP4

## Introducción

Se realiza la creación y la ejecución de código, el cual nos permite llevar a cabo mediante el uso de grafos, mediciones con grandes volúmenes de información sobre el problema de colorear un grafo. Para esto, se lleva a cabo todo el código necesario para su ejecución, tal como las clases Grafo, Nodo, MatrizSimetrica, entre otras, las cuales se utilizan para modelar la teoría de grafos. También se generaron llamadas a dichas clases, tales como colorearMatula(),colorearSecuencial(), los cuales nos permiten verificar, según las características del grafo, que algoritmo nos brinda un mejor resultado.

## Complejidad Computacional

|  |  |
| --- | --- |
| Algoritmo | Complejidad Computacional |
| Matula | O(N2) |
| Secuencial | O(N2) |
| Powell | O(N2) |

Tanto matula como Powell utilizan quick sort para el ordenamiento de nodos, el cual aumentaría la complejidad en O(NlogN + N2)

## Estadísticas

A continuación, se muestra el resultado de realizar las siguientes pruebas:

* Realizar el análisis estadístico para grafos aleatorios de 600 Nodos al 40%  60% y  90%  de adyacencia, para los tres algoritmos de coloreo. Ejecutar 10000 corridas o mas para cada uno. Indicar en que corrida se obtiene la menor cantidad de colores por primera vez.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **40%** | | | |
|
| Cant. Colores | Matula | Powell | Secuencial |
| **60** | 0 | 2 | 0 |
| **61** | 0 | 48 | 0 |
| **62** | 0 | 581 | 0 |
| **63** | 0 | 2514 | 4 |
| **64** | 1 | 3933 | 122 |
| **65** | 0 | 2338 | 959 |
| **66** | 22 | 536 | 2820 |
| **67** | 283 | 45 | 3570 |
| **68** | 1375 | 3 | 1974 |
| **69** | 2881 | 0 | 476 |
| **70** | 3161 | 0 | 71 |
| **71** | 1724 | 0 | 4 |
| **72** | 478 | 0 | 0 |
| **73** | 69 | 0 | 0 |
| **74** | 6 | 0 | 0 |

### Frecuencia Relativa

| **60%** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
|
| Cant. Colores | Matula | Powell | Secuencial |
| **95** | 0 | 7 | 0 |
| **96** | 0 | 46 | 0 |
| **97** | 0 | 336 | 0 |
| **98** | 0 | 1263 | 0 |
| **99** | 0 | 2333 | 21 |
| **100** | 0 | 2877 | 146 |
| **101** | 1 | 2046 | 717 |
| **102** | 8 | 835 | 1696 |
| **103** | 91 | 220 | 2544 |
| **104** | 357 | 36 | 2512 |
| **105** | 1033 | 0 | 1534 |
| **106** | 1949 | 1 | 611 |
| **107** | 2418 | 0 | 182 |
| **108** | 2172 | 0 | 29 |
| **109** | 1275 | 0 | 0 |
| **110** | 499 | 0 | 0 |
| **111** | 148 | 0 | 0 |
| **112** | 41 | 0 | 0 |
| **113** | 8 | 0 | 0 |

### Frecuencia Relativa

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **90%** | | | |
|
| Cant. Colores | Matula | Powell | Secuencial |
| **190** | 0 | 1 | 0 |
| **191** | 0 | 2 | 0 |
| **192** | 0 | 5 | 0 |
| **193** | 0 | 16 | 0 |
| **194** | 0 | 58 | 0 |
| **195** | 0 | 149 | 0 |
| **196** | 0 | 361 | 0 |
| **197** | 0 | 738 | 0 |
| **198** | 0 | 1106 | 2 |
| **199** | 0 | 1523 | 11 |
| **200** | 0 | 1664 | 35 |
| **201** | 0 | 1622 | 119 |
| **202** | 0 | 1225 | 257 |
| **203** | 0 | 833 | 482 |
| **204** | 2 | 422 | 843 |
| **205** | 12 | 185 | 1177 |
| **206** | 35 | 65 | 1477 |
| **207** | 92 | 18 | 1481 |
| **208** | 181 | 6 | 1416 |
| **209** | 353 | 1 | 1104 |
| **210** | 603 | 0 | 784 |
| **211** | 941 | 0 | 439 |
| **212** | 1173 | 0 | 221 |
| **213** | 1357 | 0 | 99 |
| **214** | 1420 | 0 | 38 |
| **215** | 1266 | 0 | 14 |
| **216** | 998 | 0 | 0 |
| **217** | 714 | 0 | 0 |
| **218** | 412 | 0 | 0 |
| **219** | 245 | 0 | 1 |
| **220** | 118 | 0 | 0 |
| **221** | 41 | 0 | 0 |
| **222** | 26 | 0 | 0 |
| **223** | 8 | 0 | 0 |
| **224** | 1 | 0 | 0 |
| **225** | 2 | 0 | 0 |

### Frecuencia Relativa

## Conclusión sobre los grafos aleatorios con grado de adyacencia

Se pudo verificar que el algoritmo de Powell resulto ser el que menos colores preciso para colorear el grafo generado para cada porcentaje de adyacencia. De forma contraria, Matula fue el algoritmo que más colores utilizo. También se pudo distinguir que a más porcentaje de adyacencia más cantidad de colores se precisaron para colorearlo. Adicionalmente, en las 10.000 pasadas, se pudo corroborar que a más porcentaje de adyacencia, más variedad en cuanto a cantidad de colores aparecieron. Es decir, mientras que con 40% de adyacencia, aparecieron 14 cantidades de colores diferentes, con 90% existieron 35.