



Tecnológico de Monterrey

Análisis y diseño de algoritmos avanzados

Grupo 570

Reflexión

Fernanda Ríos Juárez- A01656047

Ayetza Yunnuen Infante Garcia - A01709011

26 de mayo del 2024

En el presente trabajo se abordó el tema de Maximum Linear Arrangement (MaxDLA). El cual es una variante del problema de disposición lineal aplicada a grafos dirigidos. Esta variante consiste en encontrar una permutación de los vértices de un grafo de manera que se maximice la suma de las diferencias positivas entre las posiciones de los vértices finales e iniciales de cada arista. $\sum \max(0, \pi(v) - \pi(u))$

Este problema pertenece a la clase NP-complete, por lo que, encontrar una solución óptima resulta computacionalmente costoso, especialmente en grafos medianos y grandes.

En este entregable se implementó un algoritmo básico de búsqueda local conocido como mejora iterativa. El cual parte de una permutación inicial aleatoria y genera vecinos mediante intercambios entre pares de elementos, aceptando únicamente a aquellos que mejoran el valor objetivo. El proceso continúa hasta encontrar el número máximo de iteraciones o no encontrar mejoras adicionales entre los vecinos actuales.

El objetivo del reporte consiste en presentar los resultados obtenidos después de aplicar el algoritmo de mejora iterativa a distintas instancias del problema MaxDLA. Para cada caso de prueba, se realizaron 10 ejecuciones independientes, cada una de 1000 iteraciones.

| Instancia | Nodos | Aristas | Mejor | Promedio | Desviación | Tiempo (s) |
|---------------------|-------|---------|--------|----------|------------|------------|
| bipartite7x8.txt | 15 | 56 | 420 | 414.7 | 11.9837 | 0 |
| cycle20.txt | 20 | 20 | 119 | 117.1 | 1.44568 | 0.00010002 |
| gd95c.txt | 62 | 144 | 2365 | 2116.8 | 116.209 | 0.0002009 |
| HB-494_bus.txt | 494 | 585 | 56950 | 52447.8 | 3173.54 | 0.00083032 |
| HB-can_161.txt | 161 | 608 | 18864 | 17751.3 | 1013.3 | 0.00055485 |
| HB-can_715.txt | 715 | 2975 | 393762 | 371972 | 13449.8 | 0.00211621 |
| HB-dwt_234.txt | 117 | 162 | 4463 | 3869.2 | 301.183 | 0.00015833 |
| HB-ibm32.txt | 32 | 90 | 928 | 879.7 | 42.1451 | 0.00020049 |
| HB-will57.txt | 57 | 127 | 2441 | 2064.4 | 215.994 | 0.00020034 |
| mesh33x33.txt | 1089 | 2112 | 399391 | 388283 | 6732.24 | 0.00183517 |
| mobiousLadder16.txt | 16 | 24 | 127 | 126.5 | 0.806226 | 0.00010076 |
| path20.txt | 20 | 19 | 99 | 97.8 | 1.46969 | 0.00020009 |

| | | | | | | |
|--------------------|----|----|-----|-------|----------|------------|
| petersen.txt | 10 | 15 | 50 | 49.3 | 0.9 | 0 |
| Tree_22_3_rot1.txt | 22 | 42 | 276 | 255.3 | 12.5224 | 0.00010116 |
| wheel20.txt | 20 | 38 | 298 | 297.4 | 0.916515 | 5.084e-05 |

Los resultados obtenidos mediante la implementación del algoritmo de búsqueda local o mejora iterativa para resolver el problema de MaxDLA demostró ser eficiente en tiempo, donde este fue menor de 0.003 segundos, y efectiva para grafos pequeños, pero con limitaciones en instancias grandes y complejas. En las cuales, la calidad de las soluciones varió significativamente debido a la convergencia prematura a óptimos locales.

Sin embargo, debido a que la calidad de la solución depende de la permutación inicial y el número de iteraciones, es preferible explorar técnicas de búsqueda más sofisticadas que permitan la probabilidad de escapar de los óptimos locales y mejorar los resultados obtenidos.