



Resolución de problemas con metaheurísticos
Informe

Formalización del problema de la partición del grafo

Laura Rodríguez Navas

Diciembre 2019

Abstract

Consideremos el problema de la partición del grafo: dado un grafo no dirigido cuyo número de vértices es par y cuyas aristas tienen asociado un peso, se trata de encontrar la partición del conjunto de vértices en dos subconjuntos de tamaño similar de manera que se minimice la suma de los pesos de aquellas aristas que unen vértices que están en diferentes conjuntos. El trabajo propone tres codificaciones para este problema, incluyendo ejemplos. Para cada codificación se señalan sus aspectos más relevantes y aquellos que se consideran positivos o negativos.

Table of Contents

Abstract	i
1 Introduction	1
2 Algorithms	2
2.1 Kernighan-Lin	2
3 Experimental set-up	3
4 Results and discussion	4
5 Conclusion	5
Bibliography	6
Appendix	7
A Appendix	7

1. Introduction

El problema de dividir un grafo en diversas particiones del mismo tamaño tiene muchas utilidades en el área de la electrónica, así como en el desarrollo de sistemas operativos. Este problema ha sido demostrado como un problema NP-completo (<https://es.wikipedia.org/wiki/NP-hard>), lo que implica que las soluciones para él no pueden ser encontradas en tiempos razonables. El particionamiento de grafos es un problema importante que tiene aplicaciones extensas en muchas áreas.

2. Algorithms

Dado que el problema de la partición de un grafo es un problema NP-completo, las soluciones prácticas se basan en la heurística y existen dos categorías: local y global. Los métodos locales más conocidos son el algoritmo Kernighan-Lin[1] y el algoritmo Fiduccia-Mattheyses[2]. Su principal inconveniente es la partición inicial arbitraria del conjunto de vértices, que puede afectar la calidad de la solución óptima final. En cambio, los métodos globales se basan en las propiedades de todo el grafo y no se basan en una partición inicial arbitraria. El ejemplo más común es la partición espectral, donde una partición se deriva de los vectores propios aproximados de la matriz de adyacencia, o la agrupación espectral que agrupa los vértices del grafo usando la descomposición propia de la matriz Laplaciana del grafo.

2.1 Kernighan-Lin

El algoritmo de Kernighan-Lin[1] es un algoritmo heurístico para resolver el problema de la partición de un grafo con complejidad computacional $O(n^2 \log n)$. Este algoritmo, propuesto en 1970 por Shen Lin y Brian Kernighan, tiene aplicaciones importantes para el diseño de circuitos digitales y VLSI.

Es un ejemplo de Algoritmo Voraz.

3. Experimental set-up

Text

4. Results and discussion

Text

5. Conclusion

Text

Bibliography

- [1] B. W. Kernighan and S. Lin. An efficient heuristic procedure for partitioning graphs. *Bell System Technical Journal*, 49:291–307, 1970. 2
- [2] C.M. Fiduccia and R.M. Mattheyses. A linear-time heuristic for improving network partitions. In *19th Design Automation Conference, Las Vegas, NV, USA, 14-16 June, 1982*. IEEE, 1982. 2

A. Appendix

In this file (Appendices/Appendix_A.tex) you can add appendix chapters, just as you did in the Document.tex file for the ‘normal’ chapters. You can also choose to include everything in this single file, whatever you prefer.