

MA4402 Simulación Estocástica .
Profesor: Joaquín Fontbona

Auxiliares: Alvaro Marquez, Catalina Lizana, Matías Ortiz

Integrantes: Vicente Sandoval, Matías Jara

 Ingeniería Matemática
 FACULTAD DE CIENCIAS
 FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
 UNIVERSIDAD DE CHILE

Viendo MaxClique mediante Simulated Annealing

Contexto y Problema

Se dirá que H , subgrafo de G es clique de tamaño k ssi H es un grafo completo de k vértices, en tal caso también se dice que G posee un clique de tamaño k . El problema de decisión, k -CLIQUE consiste en verificar si un grafo posee un k -clique.

El número de clique de un grafo G , $\omega(G)$ se define como el $k \in \mathbb{N}$ más grande tal que G tiene un clique de tamaño k . El problema de maximización, MAXCLIQUE, o alternatively, el problema de optimización de CLIQUE, como el problema de encontrar el mayor $k \in \mathbb{N}$ tal que G tenga un k -clique.

Problema de decisión

Se implementa el algoritmo de Simulated Annealing descrito en [1], en el Cuadro 1 se pueden observar los resultados obtenidos para distintos grafos de la benchmark DIMACS [3]

El algoritmo no funciona muy bien para grafos grandes ni para cliques de tamaño muy grandes, por ende, el approach de resolver el problema de optimización aplicando varias veces este algoritmo no es factible, en conclusión es necesario desarrollar alguna heurística alternativa.

Problema de maximización

Se desarrollan 3 rutinas de Simulated Annealing para atacar el problema de optimización, las primeras dos consisten en considerar distintos grafos de configuraciones con una función a minimizar que considera el tamaño del clique, la tercera rutina es un refinamiento de una de las rutinas anteriores, el cual consiste en agregar prohibiciones tipo tabú [2] a la búsqueda de clique.

Como es de esperar por los resultados anteriores, los algoritmos no encuentra el clique, pero si enumera varios cliques de diversos tamaños en su ejecución. Así, no se logra resolver este problema de manera satisfactoria.

Referencias

- [1] Xiutang Geng, Jin Xu, Jianhua Xiao, Linqiang Pan A simple simulated annealing algorithm for the maximum clique problem *Information Sciences, Volume 177, Issue 22, 15 November 2007, Pages 5064-5071*
- [2] Fred Glover Tabu Search: A Tutorial. *Interfaces, Vol. 20, No. 4, 1990.*
- [3] Second DIMACS Implementation Challenge *October 11-13, 1993, DIMACS benchmark set.*

Cuadro 1: Resultados de Simulated Annealing

G	V	E	$\omega(G)$	n_{trials}	% _{éxito}
C125.9	125	6963	34	15	86.6
keller4	171	9435	11	15	86.6
p_hat300-1	300	10933	8	15	20
broock400_2	400	59786	29	5	0
gen400_p0.9_65	400	71820	65	5	0