

Coloreo de grafos mediante S.A.

Ramiro Hoffens, Benjamín Mitchell

Resumen

El problema de coloreo de grafos, sobre un grafo $G = (V, E)$ y un conjunto de colores C consiste en encontrar una función $x : V \rightarrow C$ tal que no hayan dos nodos adyacentes con el mismo color. Esto puede plantearse como un problema de minimización sobre $H(x) = \sum_{u \sim v} 1_{x_u = x_v}$, donde la configuración x será solución al problema de coloreo si y sólo si $H(x) = 0$.

Es de particular interés encontrar soluciones donde se minimice el tamaño de C . Es posible acotar el número cromático por $\Delta(G) + 1$, donde $\Delta(G)$ es el grado mayor en el grafo.

Metodología

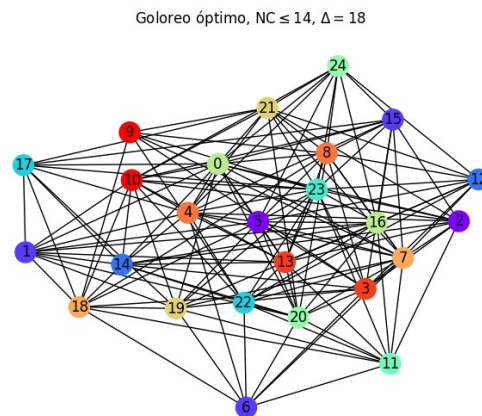
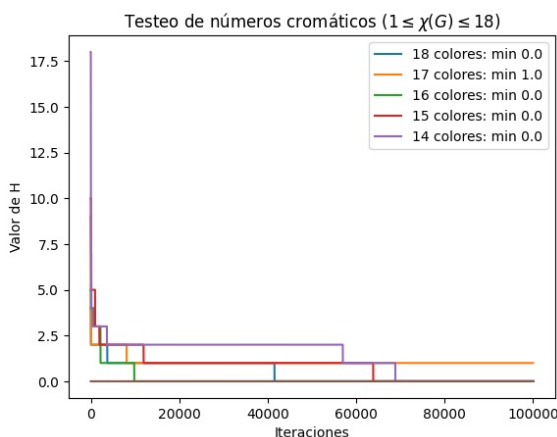
Se genera un grafo de manera aleatoria, dada una cantidad de nodos n y una probabilidad de generar aristas entre los nodos p . A cada nodo se le asigna un color aleatorio en C . Sobre este sistema, se implementa el algoritmo de Metropolis-Hasting para minimizar su función de costo. Si el costo llega a 0, se ha encontrado un coloreado que resuelve el problema.

Puede buscarse una cota menor a la conocida iterando este algoritmo, pues en caso de llegar a una solución con un nuevo número de colores, este también será cota.

Resultados

El algoritmo consigue llegar a coloraciones que son solución del problema de coloreo, cuando es factible. Además, es posible encontrar mejores cotas que $\Delta(G) + 1$ para el número cromático.

Se adjuntan los resultados de un caso con $n = 25$, $p = 0.5$, $\Delta(G) = 17$, resuelto para $|C| = 14$ colores.



Fuentes:

- [1.-] 'Simulated Annealing Algorithm for Graph Coloring'; A. Köse, B. Aral, M. Balaban, 2017
- [2.-] 'Apuntes Simulación Estocástica'; Joaquín Fontbona, 2023
- [3.-] 'Coloración de Grafos', María Rosa Murga Díaz, Universidad de Cantabria, 2013