Algoritmo voraz DSATUR

Dado un grafo $G = (V, E)$ donde V es un conjunto de n nodos y $E \subseteq V \times V$ es un conjunto de aristas, el problema de coloreado de grafos consiste en encontrar el número mínimo de clases de color de tal manera que cada nodo del grafo sea asignado a una clase de color y que cualquier par de nodos adyacentes (es decir $i, j \in V : \{i, j\} \in E$) pertenezcan a distinta clase de color.

Una de las heurísticas voraces más conocidas para el problema de coloreado de grafos es el algoritmo DSATUR (el nombre del algoritmo viene de la abreviación en inglés del término "degree of saturation"). Como lo indica el nombre de la heurística, utiliza como función voraz, el concepto denominado grado de saturación de un nodo, que se define como el número de clases de color distintas adyacentes a dicho nodo. Por ejemplo, si el nodo i, es adyacente a los nodos j, k y l y estos últimos ya han sido asignados a una clase de color y pertenecen a clases de color distintas, entonces el grado de saturación del vértice i es igual a tres.

El Algoritmo 1 muestra un pseudocódigo del algoritmo voraz adaptativo $DSATUR$ para construir una solución factible para el problema.

Algoritmo 1 DSATUR (Degree of Saturation Algorithm)

Let $G = (V, E)$ be a graph with $|V| = n$, K be the number of color clases and C_k be the k^{th} color class. Also, let $\delta(v) = \{w \in V : \{v, w\} \in E\}$, para $v \in V$, the adjacency set of node v.

$w \in \arg\max\{|\delta(v)| : v \in V\}$ ▷ *break ties by selecting the vertex with the smallest index*
$C_1 := \{w\}$
$K := 1$
$C_k := \emptyset,$ para $k = 2, \ldots, n$
$N := V \setminus \{w\}$
for all $(v \in N)$ **do**
  $DSATUR(v) := |\{k : k \in \{1, \ldots, K\}, \delta(v) \cap C_k \neq \emptyset\}|$
end for
while $(N \neq \emptyset)$ **do**
  $w \in \arg\max\left\{DSATUR(v) : v \in N\right\}$ ▷ *break ties by selecting the vertex with the smallest index*
  $class := \min\{k : k \in 1, \ldots, K + 1$ **and** $\delta(w) \cap C_k = \emptyset\}$
  $C_{class} := C_{class} \cup \{w\}$
  if $(class > K)$ **then**
    $K := K + 1$
  end if
  $N := N \setminus \{w\}$
  for all $(v \in N)$ **do**
    $DSATUR(v) := |\{k : k \in \{1 \ldots, K\}, \delta(v) \cap C_k \neq \emptyset\}|$
  end for
end while
return K