Algoritmo de coloreo de grafos

Pedro O. Pérez M., PhD.

Análisis y diseño de algoritmos avanzados
Tecnológico de Monterrey

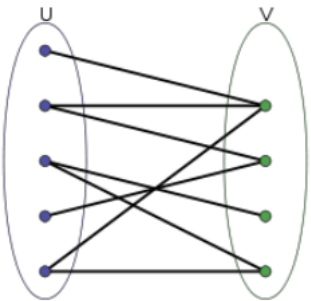
pperezm@tec.mx

08-2022

Contenido

Definición

Un grafo bipartita (o bigrafo) $G = (V, E)$ es un grafo cuyos vértices pueden ser divididos en dos conjuntos disjuntos R y S tal que cada arco conecta a un vértice en R con un vértice en S.



Procedure 1 BIGRAPH

Input: G : *Graph*

Q : *Queue*, *Color* : *Array*, *isBipartite* : *boolean*

$INIT(Color, -1)$

$isBipartite \leftarrow true$

$vertex \leftarrow$ some vertex in G

$Color[vertex] \leftarrow 1$

$Q.enqueue(vertex)$

while Q is not empty **do**

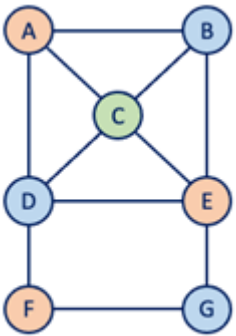
  NEXT SLIDE

end while

return *isBipartite*

```
u ← Q.dequeue()
for each (u, v) incident in u do
  if Color[v] = −1 then
    Color[v] ← 1 − Color[u]
    Q.enqueue(v)
  else
    if Color[v] = Color[u] then
      isBipartite ← false
    end if
  end if
end for
```

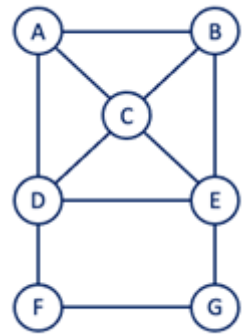
El coloreo de grafos es un problema en donde se va coloreando (etiquetando) a cada vértice de un grafo no dirigido, con la restricción de los vértices adyacentes no tengan el mismo color o etiqueta. Esto es que cada vértice tenga un color diferente a los de sus vecinos. Esta idea puede servir para solucionar problemas de selección para grupos, equipos, etc. donde los vértices son las personas u objetos y las restricciones se vean como arcos que los une.



Algoritmo de Welsh Powell

El algoritmo de coloreo de grafos propuesta por Welsh & Powell en 1967, es un algoritmo ávido que consiste en obtener el grado de cada vértice (cantidad de arcos que llegan a él) y ordenar en forma descendente. Se empieza colorear el de mayor grado, y se va verificando en forma ordenada si se puede colorear con el mismo color a algún otro vértice. Una vez terminando esta iteración, se continua con el siguiente vértice de mayor grado, utlizando la misma estrategia, hasta llegar al último.

1. Grado 4: C, D, E
2. Grado 3: A, B
3. Grado 2: F, G



Procedure 2 WELSH_POWELL

Input: G : *Graph*
  Color : *Array*, *colorAssigned* : *Integer*
  Sort vertices in G descending by degree, *sortedV*
  $colorAssigned \leftarrow 0$
  for each v in *sortedV* **do**
    if has v NOT been colored? **then**
      $colorAssigned \leftarrow colorAssigned + 1$
      $Color[v] \leftarrow colorAssigned$
      for each remaining vertex, u, in sortedV **do**
        if u has not been colored and is not adjacent to a node with *assignedColor* **then**
          $Color[u] \leftarrow colorAssigned$
        end if
      end for
    end if
  end for
  return *Color*