

Estructuras Discretas II

Generación de árboles

Dra. Norka Bedregal Alpaca



Búsquedas en un grafo

Justificación de la necesidad:

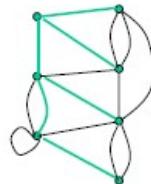
Programas que precisan aplicar sistemáticamente un tratamiento a todos los vértices de un grafo (visitar todos los vértices).

Consideraciones generales:

- Muchos algoritmos de grafos necesitan visitar de un modo sistemático todos los vértices de un grafo.
- No importa el orden de visita
- El orden de visita depende de las aristas existentes
- Existen diversas estrategias de recorrido
 - recorrido en profundidad
 - recorrido en anchura
 - recorrido por ordenación topológica

Árbol Generador

Un árbol generador (spanning tree) de un grafo $G=(V, E)$ es un árbol $T=(V, E')$ con E' subconjunto de E



Dicho de otro modo, dado un grafo G , un árbol generador de G es un subgrafo conexo de G que tiene los mismos vértices que G y no tiene circuitos.

Todo grafo conexo posee un árbol generador

3

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

- En la búsqueda en profundidad se avanza de vértice en vértice, marcando cada vértice visitado.
- La búsqueda siempre avanza hacia un vértice no marcado, internándose “profundamente” en el grafo sin repetir ningún vértice.
- Cuando se alcanza un vértice cuyos vecinos han sido marcados, se retrocede al anterior vértice visitado y se avanza desde éste.
- Si dado un grafo simple G , se escoge un vértice v para iniciar la exploración del grafo utilizando la búsqueda en profundidad, el árbol que se construye es un árbol generador de la componente conexa del grafo que contiene a v .

4

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

- En la búsqueda en profundidad se avanza de vértice en vértice, marcando cada vértice visitado.
- La búsqueda siempre avanza hacia un vértice no marcado, internándose “profundamente” en el grafo sin repetir ningún vértice.
- Cuando se alcanza un vértice cuyos vecinos han sido marcados, se retrocede al anterior vértice visitado y se avanza desde éste.
- Si dado un grafo simple G , se escoge un vértice v para iniciar la exploración del grafo utilizando la búsqueda en profundidad, el árbol que se construye es un árbol generador de la componente conexa del grafo que contiene a v .

5

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

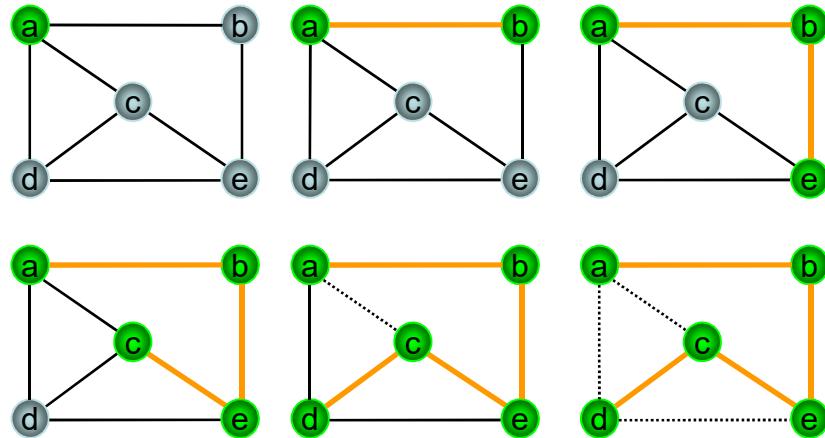
- Sea $G(V, E)$ un grafo conexo y v un vértice de V . El algoritmo de búsqueda en profundidad puede detallarse así:
 1. Se comienza en un vértice v (vértice activo) y se toma como la raíz del árbol generador T que se construirá. Se marca el vértice v .
 2. Se elige un vértice u , no marcado, entre los vecinos del vértice activo. Si no existe tal vértice, ir a 4.
 3. Se añade la arista (v, u) al árbol T . Se marca el vértice u y se toma como activo. Ir al paso 2.
 4. Si se han alcanzado todos los vértices de G el algoritmo termina. En caso contrario, se toma el vértice padre del vértice activo como nuevo vértice activo y se vuelve al paso 2.

6

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

Ejemplo:

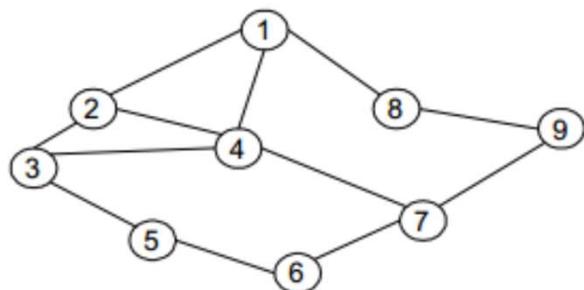


7

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

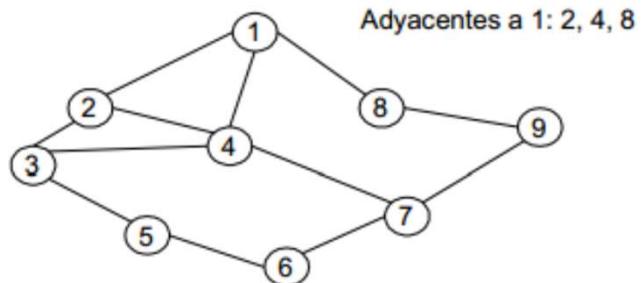
Ejemplo:



8

Dra. Norka Bedregal Alpaca

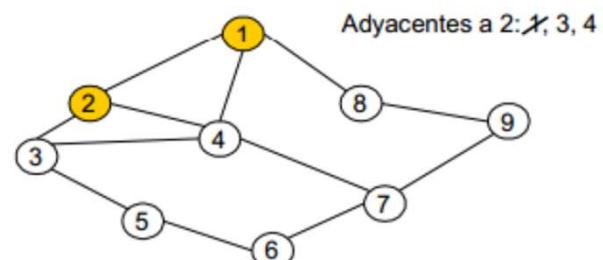
Búsqueda en Profundidad



9

Dra. Norka Bedregal Alpaca

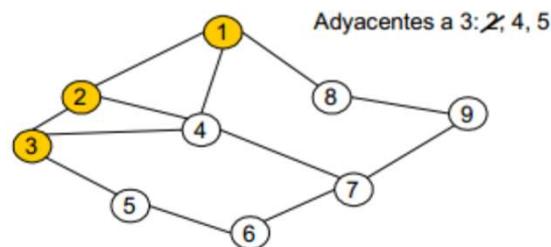
Búsqueda en Profundidad



10

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

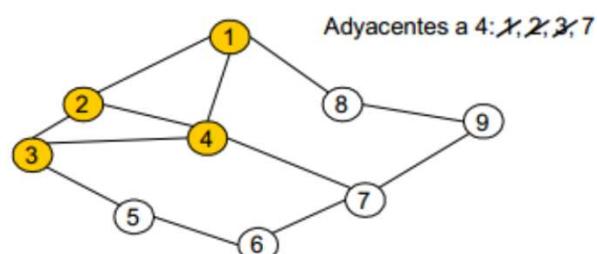


Recorrido: 1, 2, 3, 4

11

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

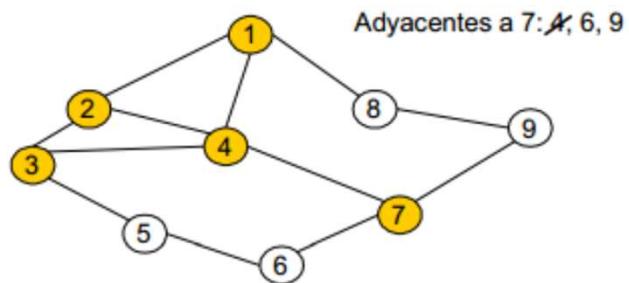


Recorrido: 1, 2, 3, 4 , 7

12

Dra. Norka Bedregal Alpaca

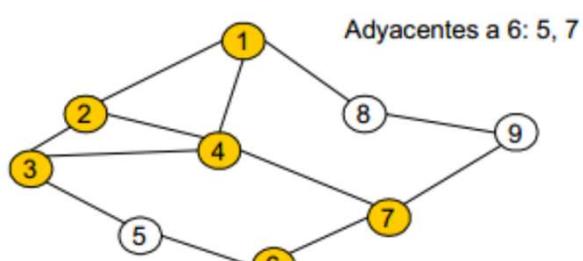
Búsqueda en Profundidad



13

Dra. Norka Bedregal Alpaca

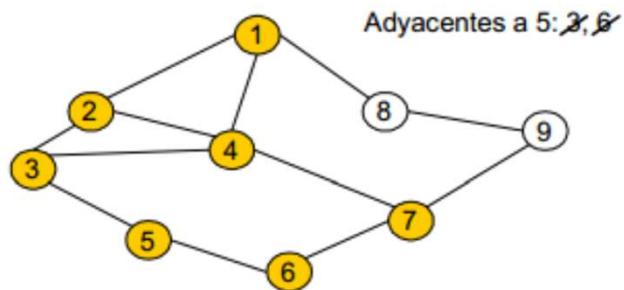
Búsqueda en Profundidad



14

Dra. Norka Bedregal Alpaca

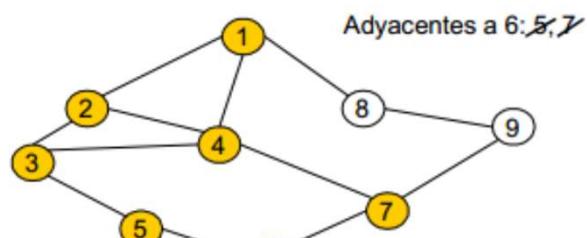
Búsqueda en Profundidad



15

Dra. Norka Bedregal Alpaca

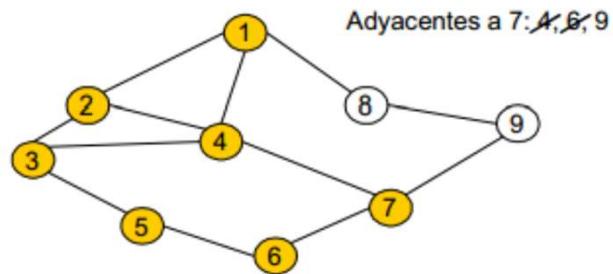
Búsqueda en Profundidad



16

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

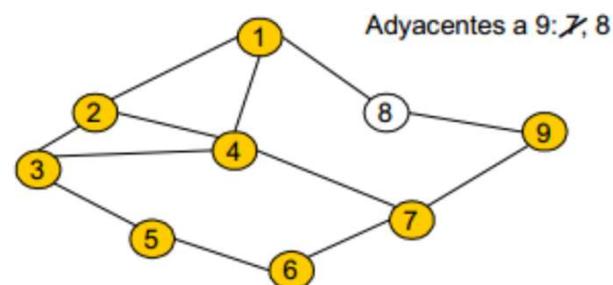


Recorrido: 1, 2, 3, 4, 7, 6, 5, 9

17

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad



Recorrido: 1, 2, 3, 4, 7, 6, 5, 9, 8

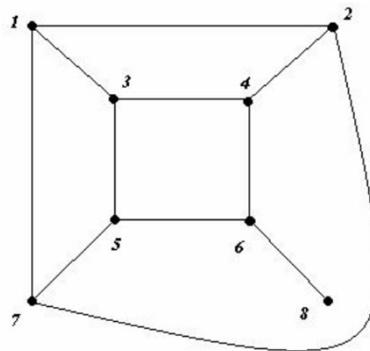
18

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

Ejemplo:

Hallar un árbol generador para el siguiente grafo aplicando el algoritmo de búsqueda en profundidad



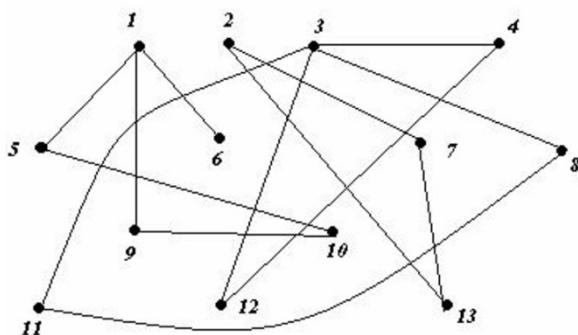
19

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

Ejemplo:

Hallar un árbol generador para el siguiente grafo aplicando el algoritmo de búsqueda en profundidad



20

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura

- La búsqueda en anchura es otro procedimiento para visitar sistemáticamente todos los vértices de un grafo.
- Es adecuado especialmente para resolver problemas de optimización, en los que se deba elegir la mejor solución entre varias posibles.
- Al igual que en la búsqueda en profundidad se comienza en un vértice v (la raíz) que es el primer vértice activo.
- En el siguiente paso se etiquetan como visitados todos los vecinos del vértice activo que no han sido etiquetados.
- Se continúa etiquetando todos los vecinos de los hijos de v (que no hayan sido visitados aún).
- En este proceso nunca se visita un vértice dos veces por lo que se construye un grafo sin ciclos, que será un árbol generador de la componente conexa que contiene a v .

21

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura

Sea $G(V, E)$ un grafo conexo y v un vértice de V . El algoritmo de búsqueda en anchura puede detallarse así:

1. Designamos a v como vértice activo y como raíz del árbol generador T que se construirá. Se le asigna a v la etiqueta 0.
2. Sea $i=0$ y $S=\{v\}$.
3. Hallar el conjunto M de todos los vértices no etiquetados que son adyacentes a algún vértice de S .
4. Si M es vacío el algoritmo termina. En caso contrario, se etiquetan todos los vértices de M con $i+1$, se añaden a T las aristas entre cada vértice de S y su vecino en M y se hace $S=M$.
5. $i=i+1$ y volver al paso 3.

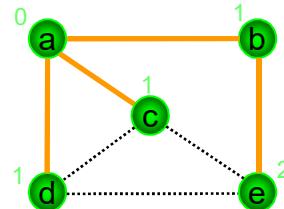
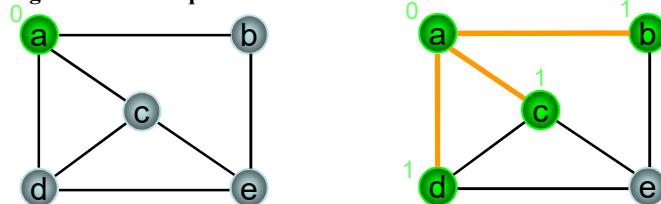
22

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura

Ejemplo:

Hallar un árbol generador para el siguiente grafo aplicando el algoritmo de búsqueda en anchura



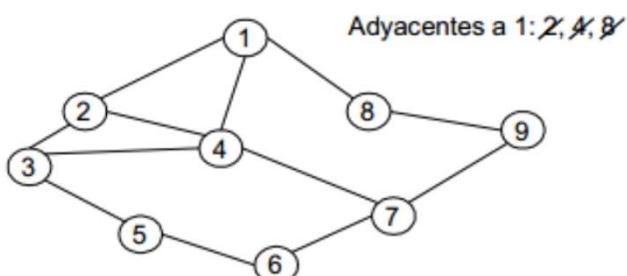
23

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura

Ejemplo:

Hallar un árbol generador para el siguiente grafo aplicando el algoritmo de búsqueda en profundidad

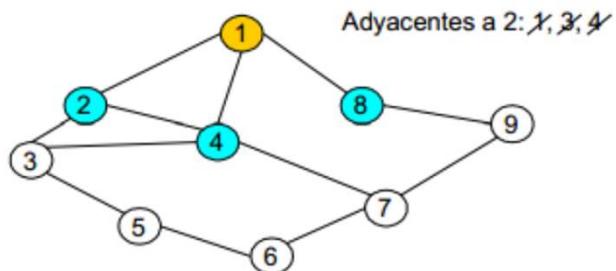


Recorrido: 1, 2, 4, 8

24

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura

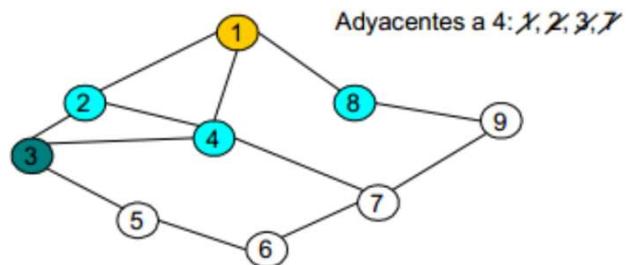


Recorrido: 1, 2, 4, 8 , 3

25

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura

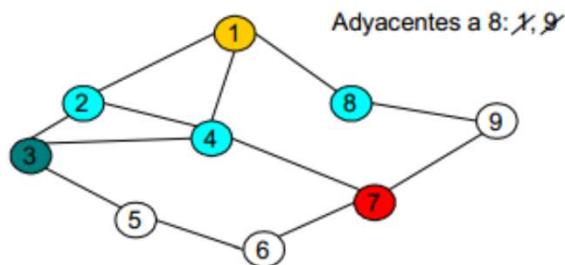


Recorrido: 1, 2, 4, 8, 3, 7

26

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura

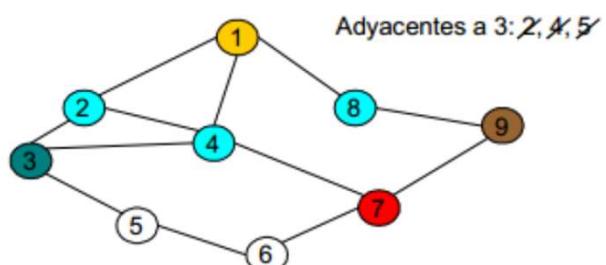


Recorrido: 1, 2, 4, 8, 3, 7, 9

27

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura

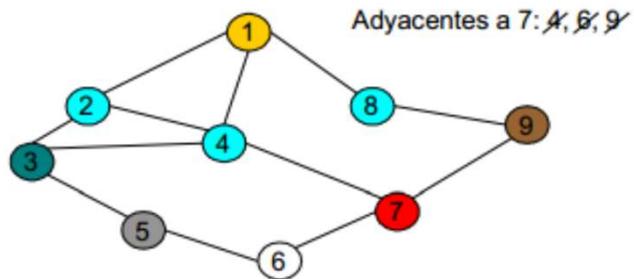


Recorrido: 1, 2, 4, 8, 3, 7, 9, 5

28

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura



Recorrido: 1, 2, 4, 8, 3, 7, 9, 5 , 6

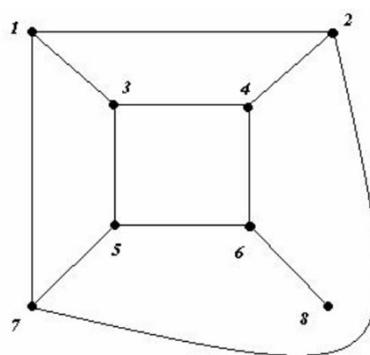
29

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Grafos

Ejemplo:

Hallar un árbol generador para el siguiente grafo aplicando el algoritmo de búsqueda en profundidad y búsqueda en anchura



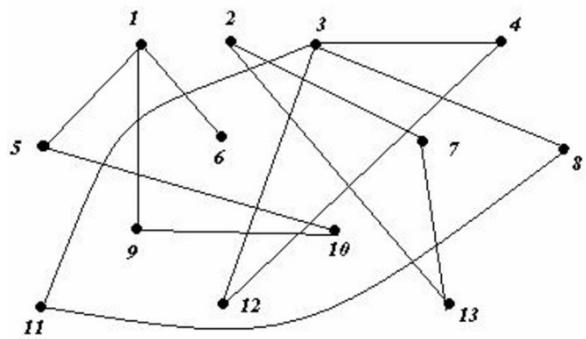
30

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Grafos

Ejemplo:

Hallar un árbol generador para el siguiente grafo aplicando el algoritmo de búsqueda en profundidad y búsqueda en anchura



31

Dra. Norka Bedregal Alpaca

FIN

32