

Estructuras Discretas II

Generación de árboles

Dra. Norka Bedregal Alpaca



Búsquedas en un grafo

Justificación de la necesidad:

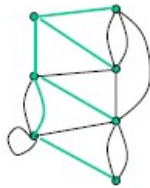
Programas que precisan aplicar sistemáticamente un tratamiento a todos los vértices de un grafo (visitar todos los vértices).

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

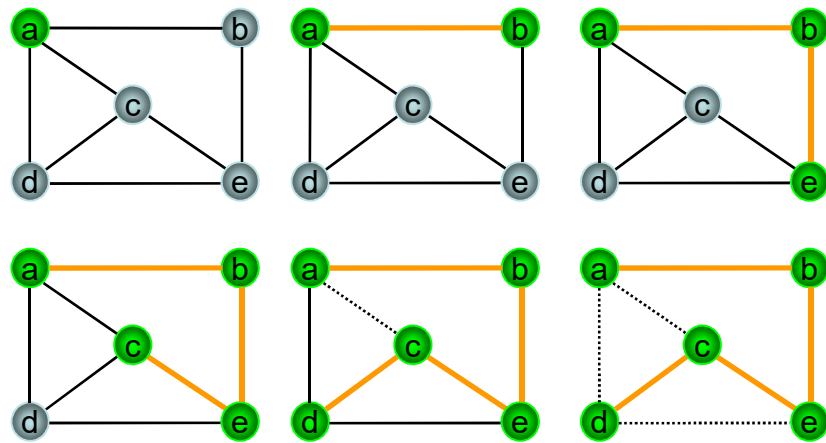
- Sea $G(V, E)$ un grafo conexo y v un vértice de V . El algoritmo de búsqueda en profundidad puede detallarse así:
1. Se comienza en un vértice v (vértice activo) y se toma como la raíz del árbol generador T que se construirá. Se marca el vértice v .
 2. Se elige un vértice u , no marcado, entre los 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:

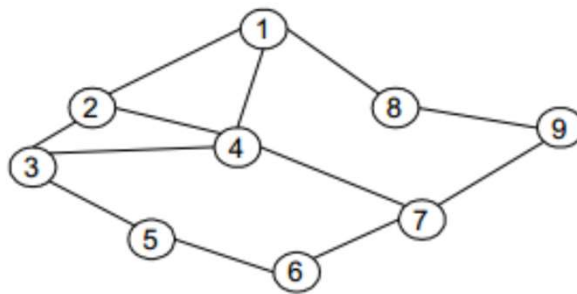


7

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

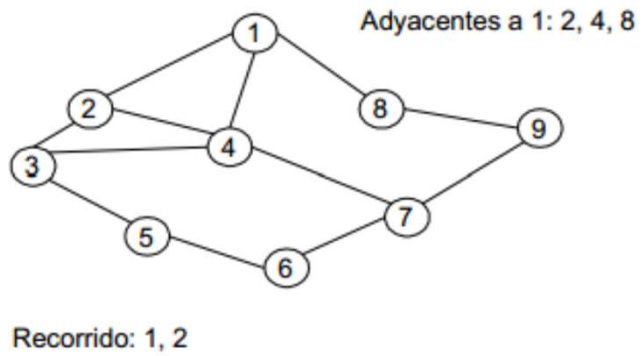
Ejemplo:



8

Dra. Norka Bedregal Alpaca

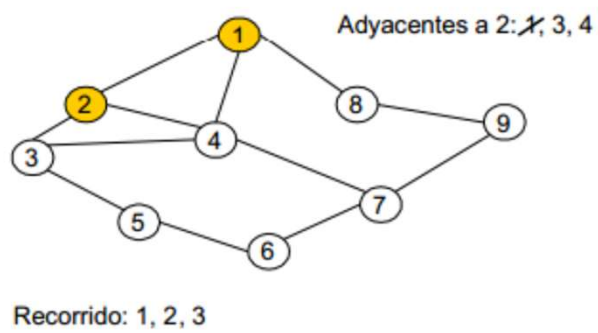
Búsqueda en Profundidad



9

Dra. Norka Bedregal Alpaca

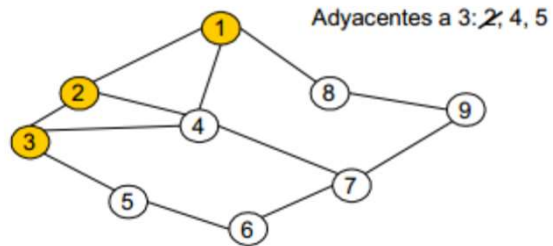
Búsqueda en Profundidad



10

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

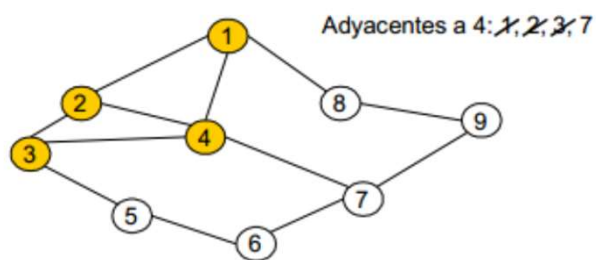


Recorrido: 1, 2, 3, 4

11

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

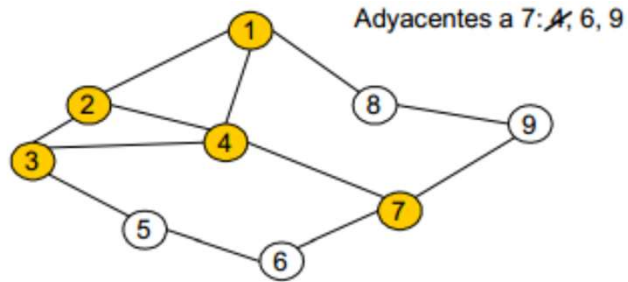


Recorrido: 1, 2, 3, 4, 7

12

Dra. Norka Bedregal Alpaca

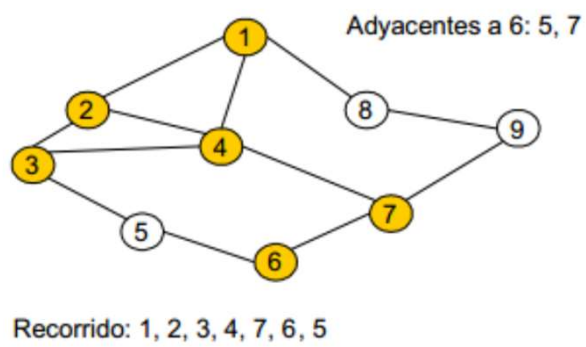
Búsqueda en Profundidad



13

Dra. Norka Bedregal Alpaca

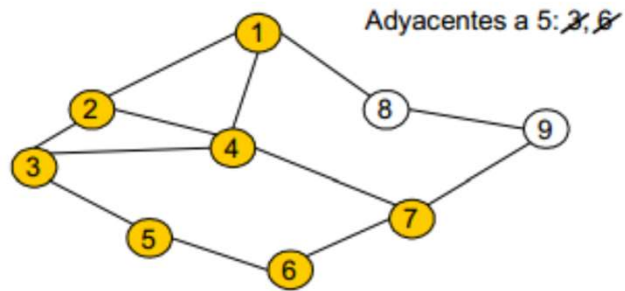
Búsqueda en Profundidad



14

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

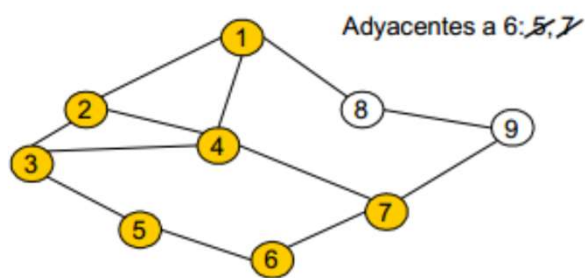


Recorrido: 1, 2, 3, 4, 7, 6, 5

15

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

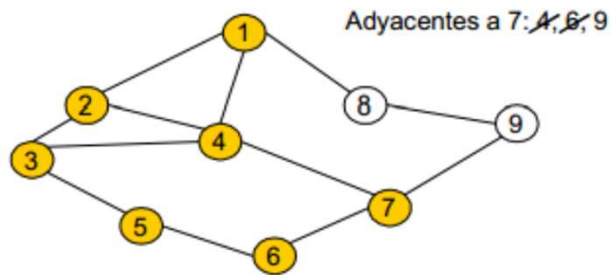


Recorrido: 1, 2, 3, 4, 7, 6, 5

16

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

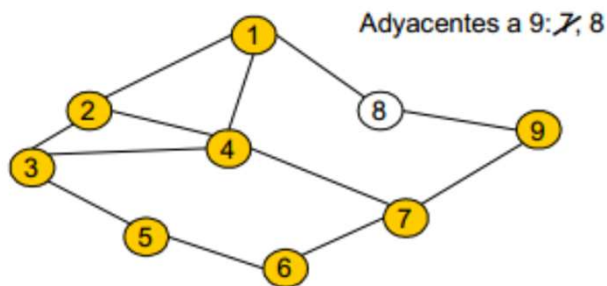


Recorrido: 1, 2, 3, 4, 7, 6, 5, 9

17

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad



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

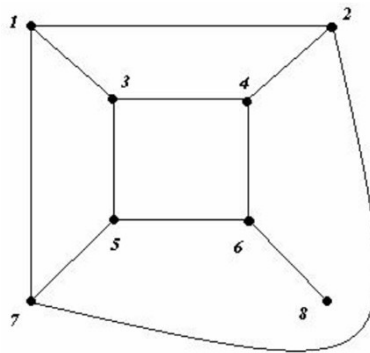
18

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Profundidad

Ejemplo:

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



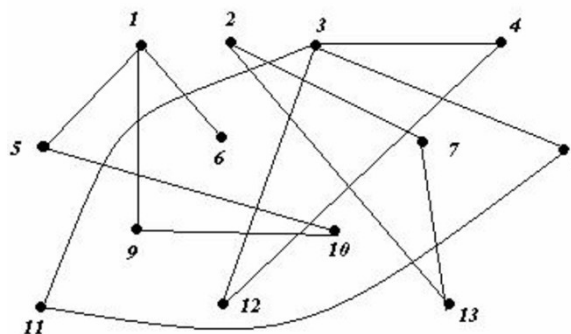
19

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.

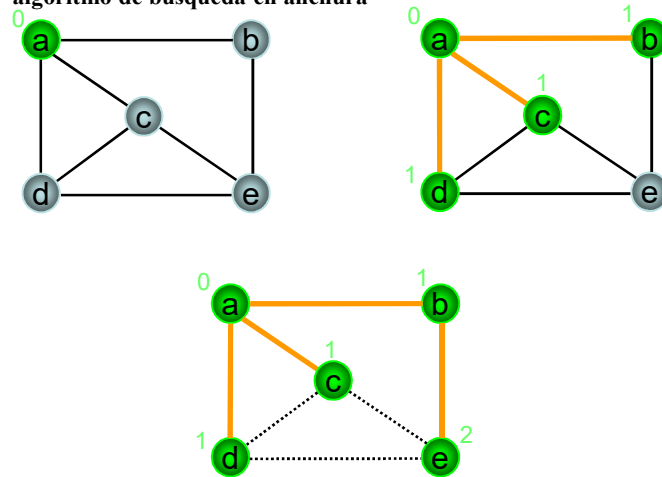
22

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura

Ejemplo:

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



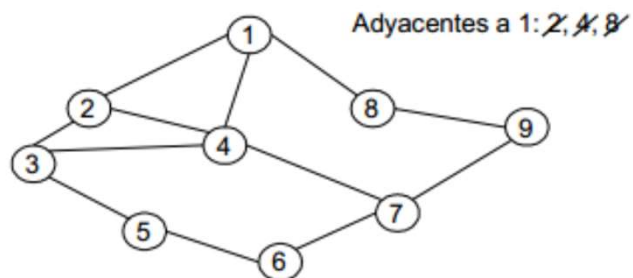
23

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura

Ejemplo:

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

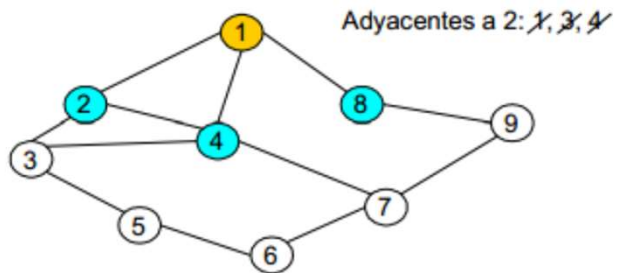


Recorrido: 1, 2, 4, 8

24

Dra. Norka Bedregal Alpaca

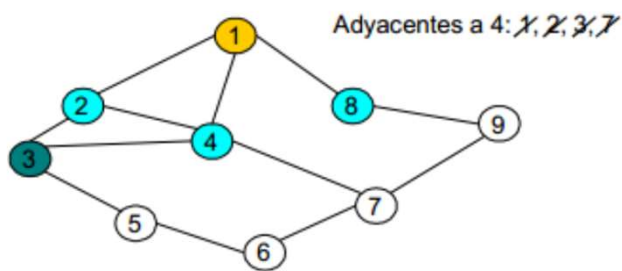
Búsqueda en Anchura



25

Dra. Norka Bedregal Alpaca

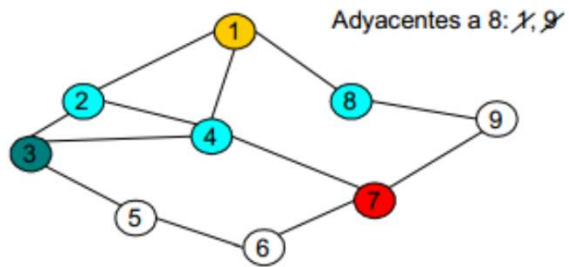
Búsqueda en Anchura



26

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura

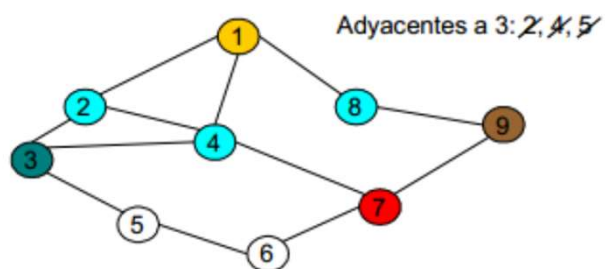


Recorrido: 1, 2, 4, 8, 3, 7, 9

27

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura

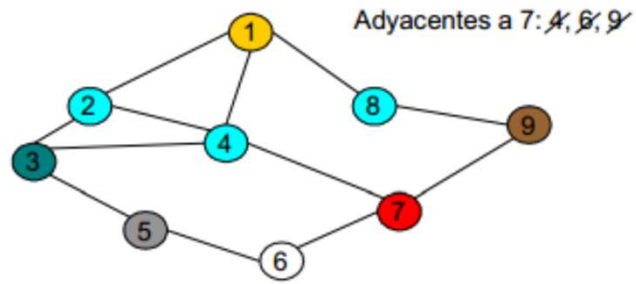


Recorrido: 1, 2, 4, 8, 3, 7, 9, 5

28

Dra. Norka Bedregal Alpaca

Búsqueda en Anchura



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

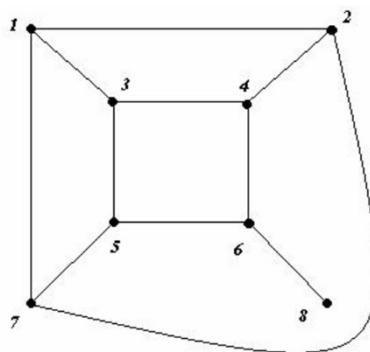
29

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



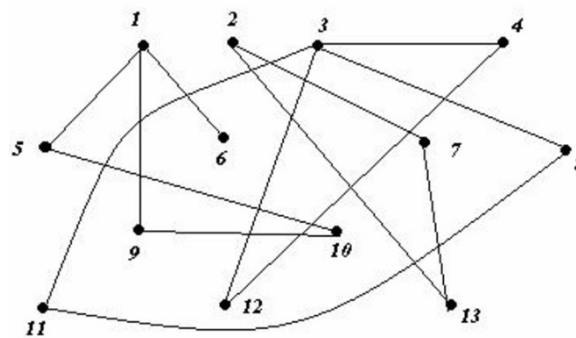
30

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