



Tema 6 - Grafos

Guía Docente

Los grafos son estructuras donde los datos pueden guardar distintas relaciones entre ellos. Es decir, no sólo estamos interesados en representar secuencias o relaciones jerárquicas entre los datos. Los grafos son estructuras de datos muy versátiles que son utilizadas en muchas aplicaciones de la vida real: representar los usuarios y sus relaciones en una red social, representar los conceptos y sus relaciones (sinonimia, antonimia, hiponimia, etc) en un diccionario léxico, representar redes de ordenadores, representar circuitos, representar cualquier tipo de mapa, por ejemplo, las estaciones de metro y sus conexiones, etc.

El tema comienza presentando los conceptos básicos de un grafo: tipos de grafos, vértices adyacentes, grado de un vértice, camino, ciclo, etc. A continuación, se presentan tres posibles implementaciones de grafos: (i) basada en matriz de adyacencia, que consiste en una matriz cuadrada donde cada elemento representa el peso entre un determinado vértice (fila matriz) de entrada y un vértice de salida (columna matriz), (ii) basada en listas de adyacencia, donde cada vértice tiene asociada una lista enlazada donde se almacena los vértices adyacentes a él, y (iii) una implementación basada en diccionarios de Python, donde los vértices del grafo son las claves del diccionario, y cada clave tiene como valor una lista con los vértices adyacentes al vértice que representa la clave.

Por cada implementación, se discute la complejidad espacial y temporal para las operaciones más frecuentes. Esto nos permite comparar las tres representaciones y discutir en qué casos son más adecuadas.

El tema presenta los principales algoritmos de recorrido de grafos: en anchura y en profundidad. Estos algoritmos nos permiten visitar todos los vértices de un grafo, y son de gran utilidad, por ejemplo, para calcular todas las posibles rutas entre dos estaciones de metro, o para proponer nuevas relaciones a los usuarios de una red social. En el tema, también se estudia uno de los algoritmos más conocidos para calcular el camino mínimo entre dos vértices, el algoritmo de Dijkstra.

El material se completa con una hoja de problemas que permitirá practicar a los estudiantes los principales conceptos estudiados durante este tema.

Al final del tema, los estudiantes deberían ser capaces de:

1. Comprender el concepto de grafo y sus principales propiedades.
2. Ser capaces de implementar las tres distintas representaciones de un grafo estudiadas durante el curso, y ser capaces de discutir sobre las ventajas y desventajas de cada una de ellas, prestando especial atención a la complejidad temporal y espacial en cada una de ellas.
3. Conocer cómo los grafos pueden ser utilizados para resolver una variedad de problemas.
4. Ser capaces de implementar los principales algoritmos de recorridos en altura y en anchura.
5. Ser capaces de implementar el algoritmo de Dijkstra y adaptarlo para resolver problemas donde sea necesario encontrar el camino mínimo entre dos puntos.
6. Ser capaces de extender y combinar las diferentes estructuras en el curso para resolver problemas más complejos.