

Estructuras de Datos

Introducción

1

Inicio de Estructuras de Datos!

- Programa del Curso
 - Objetivo del curso
 - Revisión general
- Introducción

Objetivos

- Resolver problemas mediante la construcción de algoritmos y programas, de manera eficaz y eficiente.
- Se pueden identificar en el problema:
 - Los Datos que son requeridos para su solución
 - Los Métodos requeridos para manipular los datos

Objetivos

- Usar Java o C, provee un ambiente para desarrollar
 - Estructuras de Datos (maneras de almacenar los datos)
 - Ejemplo, un arreglo es una estructura de datos
 - Algoritmos (métodos para manipular la información)
 - Ejemplo, 'ordenar' es un algoritmo
- Al final del curso, el estudiante debe ser capaz de usar alguna estructura de datos para resolver un problema, además, escoger aquella que sea la *más adecuada*. Esto significa escoger:
 - La mejor forma de ALMACENAR los datos usados
 - El mejor método para MANIPULAR los datos
 - Qué significa la palabra 'mejor'?

Objetivos

- ¿Por qué esto es importante? Pensemos sobre lo siguiente:
 - Una corporación contrata a Luis para que escriba un programa en java o C para ordenar millones de nombres. ¿Cuál enfoque consideras es el mejor? :
 - Un programa que le toma a Luis escribir/codificar un día y que ordena los nombres en dos horas
 - Un programa que le toma Luis cinco días de codificación y que almacena los nombres en diez segundos

Objetivos

- Supongamos que no estamos en contra del tiempo....
- ¡La opción B ciertamente es la preferible!
 - Un programa que le toma Luis cinco días de codificación y que almacena los nombres en diez segundos
- Lo que vamos a ver una y otra vez en este curso:
 - Puede haber múltiples soluciones a un problema
Pero llegar a las mejores soluciones a veces significa:
 - Dedicar más tiempo y desarrollar la creatividad para escribir el programa, y
 - Obtener un programa más complejo o más largo, pero más eficiente

Objetivos

- ¡La velocidad no es la única cosa a considerar!
- Si tienes dos programas A y B, cada uno de ellos ordena un millón de nombres, pero B consume diez veces más memoria que A ...
 - En igualdad de condiciones, A es la mejor solución
 - ¡Esto puede ser un punto muy crítico también!

Clases

- Diapositivas y todo el material estarán disponibles en la Moodle UBB
- Se requiere trabajo en clases: teóricas, prácticas y de laboratorio
- Es altamente recomendable participar clases

Introducción

- En la descripción del curso, se ha indicado que esta asignatura cubrirá tanto las estructuras de datos y algoritmos.
- A través de revisión conceptual
- mostrar algunos ejemplos de cada uno
- Desarrollar ejercicios y laboratorios
- Y tareas

Cada Estructura de Datos

- Note que hay un total de diez estructuras de datos que cubriremos:
 - Arreglos, pilas (stacks), colas (queues), listas enlazadas (linked lists), arboles binarios (binary trees), arboles AVL (AVL trees), B* trees (Arboles B*), tablas de hashing, heaps, y grafos
 - Cada una de ellas es una forma de almacenar un grupo de datos
- Para cada uno de ellos veremos:
 - Su motivación
 - Sus operaciones
 - Su eficiencia
 - Su implementación en Java o C

Definición de una Estructura de Datos

- Una *estructura de datos* es la disposición de los datos en la memoria de un computador (o disco).
- Preguntas para reflexionar:
 - ¿Cuáles son algunos ejemplos de estructuras de datos que ya conocen desde otros cursos?
 - ¿Cómo puede la disposición de los datos en la memoria afectar el rendimiento?

Definición de un Algoritmo

- Un *algoritmo* proporciona un conjunto de instrucciones para la manipulación de datos en las estructuras.
- Preguntas para reflexionar:
 - ¿Cuál es un ejemplo de un algoritmo?
 - ¿Cómo puede el diseño de un algoritmo afectar el rendimiento?
¿Cómo puede afectar la memoria?

¿Estructura de Datos o Algoritmo?

- Lista
- Ordenar
- Búsqueda
- Pila
- Arreglo

Almacenamiento de datos del Mundo Real

- Datos del mundo real: datos que describen las entidades físicas externas al computador. ¿Podemos pensar en algunos ejemplos?
- Algunos ejemplos:
 - Direcciones y #s de teléfono
 - Nombres de libros, títulos, números ISBN

Almacenamiento de datos del Mundo Real

- Digamos que queremos administrar una libreta de direcciones con un programa de computador, ¿qué debemos tener en cuenta?
 - El consumo de memoria
 - Algoritmos

Importante: ¡las Estructuras de Datos pueden ser ENORMES!

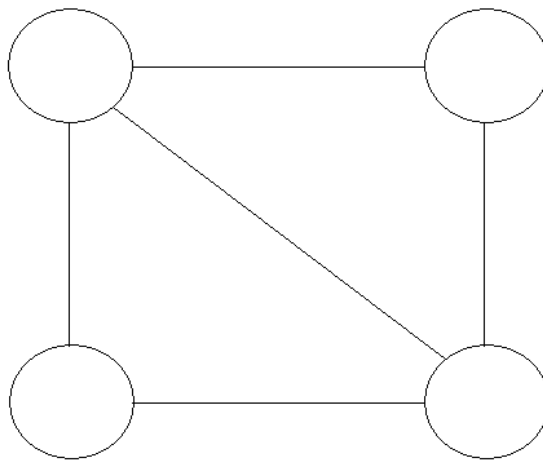
- ¿Cuáles son algunos ejemplos de escenarios en los que necesitamos estructuras de datos de gran tamaño?
- Ahora el problema de la escalabilidad entra en juego. Supongamos que yo diseño un componente reutilizable para ordenar un arreglo de registros por apellido. Voy a distribuirlo en la Internet. Me tengo que preparar para muchas situaciones desde ahora.

Definiciones

- Base de Datos
 - Nos referiremos a todos los datos que usaremos en un caso particular.
Ejemplo: Libreta de direcciones
 - El concepto de archivo también lo usaremos en este sentido
- Registro
 - Son las unidades en las cuales la base de datos esta dividida
- Campo
 - Usualmente un registro esta dividido en varios campo y guarda un dato en particular. Ejemplo: Nombre, numero de pagina, dirección, teléfono.
- Llave (key)
 - Campo usado para realizar la búsqueda de un registro

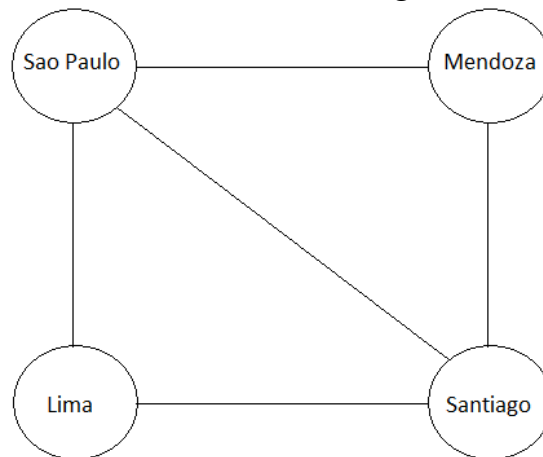
Modelando el Mundo Real

- Efectivamente, 'simular' una situación del mundo real.
- Por ejemplo, ¿que podría representar lo siguiente?:



Modelando el Mundo Real

- ¿Podrían ser las rutas de una aerolínea?
- Este tipo de estructura se le llama 'grafo no dirigido'

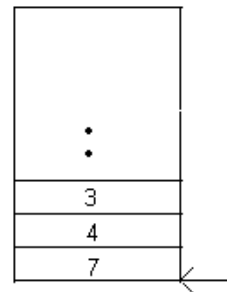


19

- Lo estudiaremos!!

Modelando el Mundo Real

- ¿Qué tal una 'cola' de datos, donde se pueda insertar y retirar. El primer elemento en ingresar es el primer elemento en salir (denominado "FIFO"):



- Ejemplo de aplicaciones
 - Colas en los supermercados
 - Las colas se utilizan también a la hora de determinar el tiempo de los semáforos! ¿Cómo? (Piense sobre esto)

Dilemas de las Estructuras de Datos

- Estos son los costos que típicamente nos tendremos que preocupar:
 - Acceso a un fragmento de datos
 - Búsqueda de un fragmento de datos
 - Inserción de datos en la estructura
 - Eliminación de datos de la estructura
 - La implementación de la estructura
 - Memoria (en realidad, el almacenamiento de los datos)
- Como se pueden imaginar, no hay costo universal ...

Costos generales de las Estructuras que estudiaremos

Estructura	Acceso	Búsqueda	Inserción	Eliminación	Impl.	Memoria
Arreglo	Muy Bajo	Alto	Med	Alto	Bajo	Bajo
Lista Enlazada	Alto	Alto	Bajo	Bajo	Med	Med
Pila	Med	Alto	Med	Med	Med	Med
Cola	Med	Alto	Med	Med	Med	Med
Árbol Bin.	Med	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Alto
Árbol R-N	Med	Muy Bajo	Bajo	Bajo	Muy Alto	Alto
Tabla Hash	Med	Med	Bajo	Alto	Bajo	Alto
Heap	Med	Med	Muy Bajo	Bajo	Alto	Alto
Grafo	Alto	Alto	Med	Med	Med	Med

22

Un importante detalle que deberías darte cuenta: No hay una estructura de datos "universal"!

Algoritmos que estudiaremos

- Acceso/Inserción/Búsqueda/Eliminación
- Ordenamiento. Créanlo o no, hay MUCHAS maneras de hacerlo!
- Recursión
 - Cuando un método se llama a si mismo