

Proyecto Programado 2 Simulación transporte público

1. Objetivos del proyecto

Objetivo general

Desarrollar una solución de software para practicar acerca de los conceptos de estructuras de datos no lineales.

Objetivos específicos

- Modelar un sistema basado en un conjunto de requerimientos utilizando la técnica divide y vencerás.
- Profundizar el conocimiento en el lenguaje de programación C.
- Profundizar el conocimiento en el manejo de estructuras de datos no lineales.
- Fomentar el trabajo en equipo, el desarrollo de habilidades de liderazgo, planeamiento y comunicación efectiva.

2. Contexto y las funcionalidades esperadas

En la actualidad los tiempos de traslado de un lugar a otro en el Área Metropolitana son muy elevados, esto ocasiona afectación a las personas que invierten muchas horas de su vida viajando, además afecta la productividad del país, por esta razón el gobierno de la República desea hacer un análisis de los servicios de transporte público para determinar posibles soluciones para este problema.

Para hacer el análisis se implementará un sistema que realice una simulación de algunos de los tipos de transportes públicos que se utilizan en el Área Metropolitana: tren, carro, taxi, autobús.

2.1 Funcionalidades

Se contará con las siguientes funcionalidades:

2.1.1 GRAFO DE LUGARES

En esta sección el sistema debe proveer de un conjunto de funcionalidades para gestionar el grafo para representar los diferentes lugares en donde puede utilizarse el transporte público. Para gestionar el grafo deben implementarse las siguientes funciones:

1. **Crear vértices del grafo:** cada vértice representa un lugar, para los lugares se debe almacenar la siguiente información: nombre del lugar, provincia a la que pertenece, población aproximada. Esta función permite crear un lugar como vértice del grafo.
2. **Eliminar vértices del grafo:** esta función permite eliminar un lugar(vértice del grafo).
3. **Crear camino(arista) del grafo:** esta función permite representar una arista del grafo, para crear un camino se debe indicar el lugar(vértice) de origen y el de destino, además se debe indicar la cantidad de tiempo que se tarda de un lugar a otro y la distancia de un lugar a otro.
4. **Eliminar camino(arista) del grafo:** esta función permite eliminar una arista del grafo.

Con el sistema se podrá generar todo tipo de grafo, pero para la revisión del proyecto la profesora proveerá de un grafo que debe ser representado en el sistema, esto con el fin de evaluar sobre un grafo estándar.

2.1.2. SIMULACIÓN DE TRANSPORTE

El sistema debe permitir la simulación de los diferentes medios de transporte que se pueden utilizar, para esto debe proveer de las siguientes funcionalidades:

1. **Configuración inicial:** por medio de esta configuración se define para cada transporte, la cantidad mínima y máxima de pasajeros que puede tener, además se indica cuántas veces se debe generar una simulación de dicho transporte, es decir, la cantidad de viajes que hace ese transporte. Los posibles transportes que se pueden utilizar son: tren, bus, taxi y vehículo propio.
2. **Simulación:** la función de simulación está compuesta por varias fases y debe realizar las siguientes tareas según el tipo de transporte:

Vehículo/Taxi: esta función debe comportarse de igual forma si se está utilizando para un vehículo o para un taxi. Por medio un random definir la cantidad de pasajeros que lleva el vehículo/taxi, el random debe generarse tomando en cuenta el mínimo y máximo de pasajeros definido en la sección de configuración. Además, se debe indicar la ciudad de origen y la ciudad de destino según el grafo y calcular el tiempo estimado en llegar de un lugar a otro y la cantidad de kilómetros recorridos. Esto se debe hacer para la cantidad de vehículos/taxis que se hayan definido en la sección de configuración, para cada viaje se debe registrar la fecha y hora.

La información de cada viaje debe registrarse en un HEAP DE MÁXIMOS, el parámetro de referencia para definir el valor máximo, es el de la cantidad de tiempo de duración del viaje. Si el grupo lo considera necesario se pueden generar varios HEAPS (con diferentes parámetros para ordenar el heap), esto para facilitar el cálculo de las estadísticas presentadas en la sección 2.1.3

Autobus/Tren: esta función debe comportarse de igual forma si se está utilizando para un autobús o para un tren. Se debe definir el lugar de origen y el lugar de destino según el grafo, el sistema debe funcionar de la siguiente forma en cada uno de los vértices que se encuentran en el camino definido según el grafo (esto para simular las paradas):

- a. Por medio de random definir la cantidad de pasajeros que suben al autobús o al tren en esa parada. Se debe verificar que la cantidad acumulada de pasajeros no exceda el máximo definido en la sección de configuración.
- b. Por medio de random definir la cantidad de pasajeros que bajan del autobús o del tren en esa parada. Se debe verificar que la cantidad acumulada de pasajeros no exceda el máximo definido en la sección de configuración.
- c. Para cada parada se debe registrar las cantidades generadas en el punto a y b, además se debe calcular la cantidad de personas que viajaron de una parada hacia la otra y multiplicarlas por la cantidad de tiempo definido para esa arista en el grafo.

Esta función debe ejecutarse según la cantidad de viajes en tren o en autobús definidos al inicio en la sección de configuración. Para cada viaje además se debe registrar la duración total del viaje, la cantidad de kilómetros totales recorridos, la fecha y hora del viaje.

La información de cada viaje debe registrarse en un HEAP DE MÁXIMOS, el parámetro de referencia para definir el valor máximo, es el de la cantidad de tiempo de duración del viaje. Si el grupo lo considera necesario se pueden generar varios HEAPS (con diferentes parámetros para ordenar el heap), esto para facilitar el cálculo de las estadísticas presentadas en la sección 2.1.3

Al ejecutar el sistema esta simulación debe ejecutarse para TODOS los tipos de transporte, utilizando los parámetros definidos en la configuración inicial, además se debe mostrar TODA la información para cada uno de los viajes simulados.

2.1.3. ESTADÍSTICAS

Al final de la simulación se deben mostrar las siguientes estadísticas:

1. Viaje de mayor duración en cualquiera de los transportes utilizados
2. Viaje de menor duración en cualquier de los transportes utilizados
3. Viaje con mayor cantidad de pasajeros
4. Viaje con menor cantidad de pasajeros
5. Para cada uno de los tipos de transportes se debe indicar: el viaje con mayor duración y el viaje con menor duración, la cantidad total de viajes realizados, la cantidad total de pasajeros transportados, la cantidad mayor de kilómetros recorridos y la cantidad menor de kilómetros recorridos

2.2 Estructuras de datos

En este proyecto se DEBE implementar la estructura de datos GRAFO por medio de punteros, y el HEAP, por medio de arreglos.

3. Aspectos técnicos

El proyecto deberá estar escrito en el lenguaje de programación C y debe mostrar la información en consola y contar con un menú para ejecutar las diferentes funcionalidades planteadas en esta especificación

En caso de requerir librerías externas adicionales para compilar y ejecutar el programa, deberán especificarlo en la documentación, ya que de lo contrario se descontarán puntos en la evaluación.

4. Documentación

La documentación es un aspecto de gran importancia en el desarrollo de programas, especialmente en tareas relacionadas con el mantenimiento de los mismos.

Para la documentación interna, deberán incluir comentarios descriptivos para cada función, con sus entradas, salidas, y restricciones.

La documentación externa deberá incluir:

1. Portada.
2. Manual de usuario: instrucciones de compilación, ejecución y uso de todas sus funcionalidades.

3. Pruebas de funcionalidad: incluir *screenshots*.
4. Descripción del problema: ¿Qué se tiene que resolver y cómo se va hacer?
5. Diseño del programa: decisiones de diseño, uso de estructuras de datos, uso de librerías. Justifique todas sus decisiones.
6. Librerías usadas.
7. Análisis de resultados: objetivos alcanzados, objetivos no alcanzados, y razones por las cuales no se alcanzaron los objetivos (en caso de haberlos).

5. Evaluación

1. Documentación interna 3%.
2. Documentación externa 12%.
3. Grafo de lugares 15%
4. Configuración inicial 5%
5. Simulación vehículos 7.5%
6. Simulación taxis 7.5%
7. Simulación trenes 15%
8. Simulación autobuses 15%
9. Estadísticas 10%
10. Implementación de HEAP 10%

6. Aspectos administrativos

1. Debe crear un archivo .zip ("PP2.zip") que contenga únicamente un archivo **info.txt** y 2 carpetas llamadas **documentacion** y **solucion_computacional**, en la primera deberá incluir el documento de *word* o *open office* (no pdf) solicitado y en la segunda los archivos y/o carpetas necesarias para la implementación de esta tarea. El archivo **info.txt** debe contener la siguiente información (cualidades):
 - a. Nombre del curso
 - b. Número de semestre y año lectivo
 - c. Nombre del Estudiante x2
 - d. Número de carnet x2
 - e. Número de proyecto programado
 - f. Fecha de entrega
 - g. Estatus de la entrega (definido por el responsable de la implementación de la tarea, debe ser **CONGRUENTE** con la solución entregada):
[Deplorable|Regular|Buena|MuyBuena|Excelente|Superior]

2. Deberá subir el archivo antes mencionado al TEC Digital en el curso de ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS GR 01, en la asignación llamada “Proyecto 2” debajo del rubro de “Proyectos”. El proyecto debe entregarse a más tardar el **martes 4 de agosto a las 11:55pm**
3. Dentro de la carpeta de **solucion_computacional**, deberá incluir un archivo .txt (**PrimerNombreMiembro1.PrimerNombreMiembro2.txt**) que contenga todo el texto de la solución del o de los archivos .c presentados (las implementaciones). Este archivo puede ser revisado en el sistema de Control de Plagio del TEC Digital. **Todo el código de cada proyecto debe ser 100% original, y no se va a tolerar el plagio.** Este archivo también deberá ser subido al TEC Digital en el curso de ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS GR 01, en la asignación llamada “Proyecto 2 (archivo TXT)” debajo del rubro de “Proyectos”. Se deberá subir el archivo siguiendo los mismos rangos de tiempo que los descritos en el punto anterior.
4. Las tareas deberán ser revisadas con el profesor o el asistente. Todos los miembros del grupo deberán participar de la revisión, de lo contrario a la nota obtenida grupalmente se le descontará 15%. Además, si durante la revisión el estudiante no puede demostrar conocimiento de la solución presentada, se le descontará hasta un 15% de la nota grupal.
5. La tarea se hará en grupos de 2 personas.
6. La tarea vale un 20% de la nota del curso.
7. Antes de la entrega del proyecto deben enviar un correo electrónico con el asunto **“[Algoritmos 220] PP2:GRUPO”** e indicar los nombres de las personas que conforman el grupo de trabajo para este proyecto programado. Esta información es necesaria para crear los grupos en el TEC Digital. Si no envían el correo, se calificará el proyecto de forma individual al miembro del equipo que la suba.

7. Condiciones

Este proyecto programado se rige por las siguientes condiciones:

1. El desarrollo del proyecto es estrictamente en grupos de 2.
2. Debe cumplir con todo lo indicado en las secciones de “Funcionalidad”, “Estructuras de Datos”, “Aspectos técnicos” y “Documentación”.
3. Deberá entregarse en tiempo y forma según el plazo establecido por el profesor al momento la lectura de este documento.
4. El lenguaje de programación a utilizar es C.

Nota: El incumplimiento de alguna condición implicará una calificación de cero.

IMPORTANTE: CONOCIMIENTO DE LA SOLUCIÓN PRESENTADA. En la revisión del trabajo, los estudiantes deben demostrar un completo dominio de la solución implementada, tanto desde el punto de vista técnico (uso de herramientas) como de la funcionalidad del proyecto. La revisión se puede hacer individualmente o en grupos, examinando la solución o temas específicos aplicados en el proyecto. Todos los integrantes del grupo deben tener el mismo conocimiento de la solución presentada. Recuerde que de no contestar las preguntas durante la revisión, se puede descontar hasta un 15% de la nota obtenida de forma grupal.