

Método de la ingeniera

Santiago Gutiérrez
Esteban Mendoza
Martin Pérez

PROFESOR:

Uram Aníbal Sosa Aguirre

ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS

UNIVERSIDAD ICESI 2021-2

Contexto Problemático: Una agencia de vuelos debe mantener constantemente revisando las tarifas que manejan las aerolíneas por día para controlar los planes que ofrecen a los turistas. Es por esto que se planea buscar una forma de gestionar eficazmente las tarifas con los mejores precios para facilitar la toma de decisiones de la agencia.

Desarrollo de la solución: Para encontrar la solución adecuada a este problema se ha optado por usar el método de la ingeniería para la resolución de problemas, la cual consta de los siguientes 7 pasos:

- **1) La identificación del problema:** Una de las partes mas importantes del proceso, una identificación incorrecta del problema causa una perdida de tiempo y puede llevar una solución inadecuada, por lo que se debe tener claro que es lo que se pide para empezar el desarrollo las soluciones.
- **2) recopilación de la información necesaria:** Búsqueda de la información necesaria para la resolución correcta del problema identificado anteriormente. En este caso conocer si existen otras herramientas con un sistema similar de análisis de información y cual ha sido la eficiencia de estos en caso de haber.
- **3) Búsqueda de soluciones Creativas:** se buscan ideas por medio de múltiples métodos, entre los cuales se puede destacar la lluvia de ideas, lista de revisión y lista de atributos.
- **4) Transición de la formulación de ideas a los diseños preliminares:** Se descartan las ideas menos factibles del punto anterior y adicionalmente se hace un mayor enfoque en las mas viables.
- **5) Evaluación y selección de la idea preferente:** Se decide por una idea de las anteriores después de hacer un análisis de profundo de las ventajas y desventajas de aquellas que pasaron el filtro del paso 4.
- **6) Preparación de informes y especificaciones:** Se documentan los aspectos mas importantes del proyecto.
- **7) Implementación del diseño:** Se efectúa la etapa experimental con la idea obtenidos en los pasos anteriores.

A continuación, se elaborará de forma mas profunda cada paso del método de la ingeniería presentado anteriormente:

1)La identificación del problema:

Debido a la cantidad de aerolíneas en los aeropuertos colombianos, las distintas rutas y demás factores, es importante determinar las mejores tarifas con respecto a las posibles rutas a tomar en un día.

2) Marco teórico:

En la actualidad, se pueden encontrar distintas herramientas que permiten analizar datos a gran profundidad y establecer formas más eficientes de organizar, controlar y gestionar dichos datos. Para este caso, es importante basarse en una de las estructuras de datos que mejor se acomoda al caso, la cual viene siendo la teoría de grafos, que se define particularmente como el estudio de las propiedades de los grafos (también llamadas gráficas). Un grafo es un conjunto, no vacío, de objetos llamados vértices y una selección de pares de vértices, llamados aristas que pueden ser orientados o no. Típicamente, un grafo se representa mediante una serie de puntos (los vértices) conectados por líneas (las aristas). Además, podemos encontrar que existen diferentes estructuras de datos a utilizar con el fin de gestionar correctamente los datos requeridos. Es por esto que en conjunto de los grafos y demás estructuras de datos se encuentra la clave de una solución a esta problemática.

Ya habiendo realizado una recopilación de las herramientas que cumplen una función similar es necesario recopilar información acerca de las herramientas que podrían ser usadas en el proyecto:

Listas enlazadas: son una forma de estructura de datos simple, donde cada elemento tiene una referencia al siguiente. De tal forma que con tener un elemento se poseen todos los siguientes.

Generics: Son un tipo de dato parametrizado, que permite la generalización de los métodos de una clase para que puedan utilizarse en múltiples ocasiones, adicionalmente permite la identificación de errores de compilación de una mejor manera.

- **Queues:** Son un tipo de estructura de datos lineal, con el cual solamente se puede acceder al último elemento. es de tipo last in first out. es una estructura que tiene similitudes con las colas comunes del día a día donde sale el primero y los nuevos van al final.

- Tipo Abstracto de Dato: Es un modelo matemático que consta de un conjunto de datos a los cuales se les asignan una lista de operaciones permitidas.
- Github: es un servicio de repositorio online que permite gestionar y controlar las versiones del código además que brinda una gran cantidad de herramientas para el trabajo en equipo en un proyecto.
- Grafos: es un conjunto de objetos llamados vértices o nodos unidos por enlaces llamados aristas o arcos, que permiten representar relaciones binarias entre elementos de un conjunto.² Son objeto de estudio de la teoría de grafos.

Fase 3: Búsqueda de soluciones creativas.

Para seguir encontrando forma de dar con soluciones a la problemática planteada, es posible definir una lluvia de ideas en función del uso de las TIC's para probar distintas formas de solucionar dicha situación. Es por esto, que por parte de cada uno de los integrantes del grupo se produjeron ciertas ideas que acoplan de manera directa la problemática a trabajar. Dichas propuestas son:

- Usar las tablas hash como estructura de datos para almacenar a los distintos vuelos.
- Usar múltiples colas ordenadas para organizar a los vuelos en las múltiples categorías definidas por origen y destino de vuelo.
- Usar múltiples arboles binarios, uno para cada aeropuerto, siendo este la raíz y las demás hojas otros destinos.
- Usar un árbol n-ario para guardar la información de cada uno de los vuelos disponibles.
- Usar listas enlazadas como estructura de datos para almacenar la información.
- Usar la teoría de grafos para representar el caso de los vuelos con la teoría de grafos, dando por hecho que cada vértice vendría siendo cada aeropuerto, y las aristas cada una de las posibles rutas a tomar entre cada uno de los aeropuertos, llevada con un valor de vuelo, y tiempos del vuelo.

Fase 4: Transición de la formulación de ideas a los diseños preliminares:

Es necesario encontrar la mejor solución para resolver el manejo de la gran cantidad de datos que se tendrá, por esta razón es necesario es necesario revisar todas las propuestas que se hicieron.

Se empezó revisando cada una de las soluciones propuestas, donde se descartaron aquellas diferentes al uso de grafos en función de controlar las tarifas de vuelos a través de vértices y aristas, además de múltiples árboles binarios. Esto debido a que para este proyecto se tendrá un manejo de datos muy distintivo que, de forma que tanto las tablas hash, colas y listas enlazadas no son eficientes a comparación de los grafos o múltiples árboles, que permiten mayor libertad de manejo de datos en cuestión de clasificar las mejores opciones de vuelos según las tarifas asignadas.

5) Evaluación y selección de la idea preferente

Ya habiéndose descartado las ideas menos útiles se procede a elegir una entre las que pasaron a la siguiente fase, es decir, la elaboración de un grafo o el uso de múltiples arboles binarios que permitan determinar por aeropuerto las mejores opciones a elegir para la agencia.

Para maximizar la eficiencia del programa al buscar valores que cumplan cierta condición de búsqueda lo ideal sería el uso de grafos, esto debido a que los grafos permiten encontrar de una mejor manera las mejores opciones entre rutas para que la agencia obtenga mejores tarifas dependiendo del precio o el tiempo.

De esta forma, se descartaría el uso de múltiples arboles binarios, debido a que tocaría controlar por árbol binario un aeropuerto, y cada uno manejaría cada una de las rutas a través de sus hijos, clasificando de menor a mayor según el precio o el tiempo. Esto no sería tan eficiente, ya que como se menciona en el párrafo anterior, el uso de grafos permitiría una mayor eficiencia para el actual caso. Esto se explica a través de que los grafos permitirían que cada uno de los aeropuertos se presentaran como cada uno de los vértices ya que permitiría mostrar cada una de las distintas rutas entre vértices (dichas rutas vendrían siendo representadas por aristas), por lo que se logra mantener mayor vigencia de disposición para la problemática. Además, para este caso se buscaría trabajar con grafos múltiples dirigidos, debido a que el problema requiere un control total de rutas que pueden ir desde un primer aeropuerto a un segundo, o del segundo al primero, del primero al tercero, etc. Siendo así, se mantendría una excelente gestión de los datos a manejar durante la ejecución de dicho programa con los grafos.

6) Preparación de informes y especificaciones

Es necesario analizar los documentos en la carpeta docs. de este mismo proyecto.

7) Implementación del diseño

La implementación del diseño del proyecto está montada en GitHub con un enlace al repositorio.