

Distribución de oficinas

Objetivos

- Diseñar un algoritmo basado en alguna de las estrategias de diseño de algoritmos vistas en el temario para resolver un problema de la forma más eficiente posible.
- Saber explicar el funcionamiento de un algoritmo de forma que sea entendible por una persona "ajena" a la asignatura.
- Saber escribir el pseudocódigo de un algoritmo.
- Implementar un algoritmo en C++ a partir de su pseudocódigo y verificar su correcto funcionamiento.
- Calcular la complejidad temporal asintótica de un algoritmo.
- Manejar la bibliografía fundamental de la materia, así como las diferentes fuentes y recursos on-line.

Enunciado

Se dispone de una serie de pueblos distribuidos a lo largo de una carretera. De cada pueblo se sabe cuál es la distancia en kilómetros al punto inicial de la carretera y no hay dos pueblos con la misma distancia en kilómetros al punto inicial. La distancia entre dos pueblos se calcula como la diferencia en valor absoluto de la diferencia que hay entre los kilómetros de dichos pueblos.

Un posible ejemplo de distribución de pueblos en una carretera podría ser el siguiente:



Una empresa de informática quiere distribuir una serie de oficinas de atención al cliente situando cada una en un pueblo distinto de forma que no haya más de una oficina en el mismo pueblo. El número de oficinas a distribuir no puede sobrepasar el número de pueblos. Se quiere saber en qué pueblos hay que situar las oficinas para que la suma de las distancias entre cada pueblo y la oficina de atención más cercana sea mínima.

Por ejemplo, si se quieren situar 2 oficinas y se tienen los pueblos indicados en la figura anterior, la solución óptima consistirá en ubicar las oficinas en los pueblos situados a 2 km y 7 km obteniendo como valor de la suma de las distancias mínimas: $1+0+1+1+0+2=5$. Si se situaran las oficinas en los pueblos situados a 3 km y 7 km la distancia sería $2+1+0+1+0+2=6$, por lo que resulta peor que la solución óptima.

Actividades

Actividad 1: Memoria

Se realizará una memoria que contendrá:

- **PORTADA:**

Una hoja con el nombre de la asignatura, el nombre de la práctica ("Distribución de oficinas"), el curso académico (2020/2021) y el nombre y apellidos del alumno/-s.

- **ÍNDICE O TABLA DE CONTENIDO:**

La siguiente página contendrá el índice del trabajo. En el índice se incluirán los apartados descritos a continuación **manteniendo los nombres y la numeración** y se incluirá el número de página donde comienzan.

1.- Algoritmo de resolución

Descripción **detallada** del funcionamiento de un algoritmo lo más eficiente posible que resuelva el problema y que se ajuste **exclusivamente** a lo que se pide en el enunciado. Esta descripción debe realizarse de forma que quede completamente claro su funcionamiento y sea entendible por una persona ajena a la asignatura (por ejemplo, amistades que no estudien informática, hermanos/-as, padres,...) .

Además, se realizará la tipificación del problema (variables principales del problema, qué significan, restricciones, función objetivo).

2.- Estrategia de programación

Identificación de la estrategia general de programación que utiliza el algoritmo descrito en el apartado anterior y justificación: divide y vencerás, voraz, programación dinámica,...

3.- Pseudocódigo

Pseudocódigo del algoritmo según la nomenclatura vista en la asignatura.

4.- Ejemplo

Ejemplo de aplicación a un fichero y traza detallada del algoritmo. El ejemplo será distinto al que se incluye en el enunciado de esta práctica.

5.- Análisis de la complejidad

Análisis y justificación de la complejidad temporal asintótica del algoritmo en pseudocódigo.

6.- Bibliografía

Especificación de toda la bibliografía consultada con el siguiente formato:

- | | |
|-----------------------------|--|
| • Para libros, apuntes,...: | • Para direcciones web: |
| Título: | Título: |
| Autor/-es: | URL: (enlace directo a la página web) |
| Año: | |

El formato para la memoria es:

- Títulos de los apartados: Arial, 12
- Texto general: Arial, 10
- Interlineado: Sencillo o simple.
- Párrafo: Espaciado anterior y posterior: 0
- Márgenes: 2 cm. a cada lado.
- Las páginas irán numeradas y la numeración se corresponderá con la numeración de la tabla de contenido que se indica en el índice.

Actividad 2: Programa

Implementación de un programa en C/C++ correspondiente al pseudocódigo del algoritmo de la memoria (siguiendo el modo de transformación visto en la asignatura). El programa presentará un menú con las siguientes opciones:

- 1.- Obtener datos de los pueblos y oficinas.
- 2.- Ubicar oficinas.
- 3.- Salir.

A continuación, se detalla qué debe realizar cada opción.

1.- Obtener datos de los pueblos y oficinas

En esta opción se pide el nombre del fichero de texto sin formato (con extensión .txt) que contiene los datos de entrada al problema.

La primera línea del fichero contiene el número total de pueblos y el número de oficinas a distribuir. El resto de líneas contienen la distancia en kilómetros que hay a cada pueblo. Cada pueblo está identificado por un número empezando por 1 y finalizando en el valor total del número de pueblos. Un posible ejemplo de fichero con 6 pueblos para 2 oficinas y distancias de los pueblos de 1, 6, 3, 9, 7 y 2 km es:

```
6 2
1
6
3
9
7
2
```

2.- Ubicar oficinas

Se mostrará en qué pueblos hay que ubicar las oficinas indicando el número del pueblo (según su aparición en el fichero de entrada) y los km a los que está situado desde el origen, así como el valor de la suma de las distancias de los pueblos al pueblo con oficina más cercano.

Por ejemplo, en el caso anterior habrá que ubicar las oficinas en los pueblos 5 (7 km) y 6 (2 km) y la suma mínima de distancias es 5.

3.- Salir

Con esta opción se saldrá del programa. Mientras no se pulse esta opción se volverá a presentar el menú del programa para que se pueda elegir cualquiera de las opciones del mismo.

Modo de entrega

La práctica se realizará **individualmente o en grupos de 2**.

Se dispondrá de una tarea en el campus virtual de la asignatura, dentro del acceso identificado, llamada "Convocatoria Ordinaria (opción 2 – evaluación final): Proyecto". Se entregará un archivo comprimido llamado **projectompa2021_evfinal.zip**. Este archivo **solamente** contendrá los siguientes ficheros: oficinas.pdf (memoria de la práctica), oficinas.cpp (código fuente del programa) y oficinas.exe (ejecutable). Se indicará el nombre de los miembros del grupo tanto en el fichero .pdf como en el .cpp.

Fecha fin de entrega: 14 de Junio a las 23:59.

Evaluación

Esta práctica constituye 4.0 puntos de la nota final.

Se valorará:

- Memoria
 - Desarrollo correcto de los apartados especificados en la actividad 1.
 - Algoritmo propuesto para la resolución del problema. Se valora que sea un algoritmo lo más eficiente posible.
 - Pseudocódigo según la notación vista de clase.

- Claridad en la redacción, sin errores de sintaxis (faltas de ortografía, tildes,...)
- Programa
 - El correcto funcionamiento del programa.
 - El formato de salida por pantalla, claridad y facilidad de manejo del programa.
 - Adecuación de la implementación del algoritmo con el pseudocódigo de la memoria.
- Entrevista personal

Se podrá realizar una entrevista online individual donde el profesor realizará preguntas sobre la práctica, de forma que las respuestas del alumno serán decisivas para la nota final del alumno en la práctica.

IMPORTANTE:

La nota de la práctica será un 0 si:

- Falta algún apartado de la memoria de la opción entregada.
- Se utiliza pseudocódigo que no se corresponde con el visto en la asignatura.
- Falta el programa que implemente el algoritmo descrito en la memoria.
- El programa implementado no se corresponde con el pseudocódigo descrito en la memoria.
- El código del programa da errores de compilación y/o advertencias (warnings), utilizando la versión del compilador minGW para C/C++ instalada en el aula de prácticas.
- El programa no obtiene correctamente la solución del problema.
- Los nombres de los ficheros entregados no se ajustan a los nombres especificados en el apartado "Modo de entrega" y/o se incluyen más ficheros que los especificados.
- Se detectan indicios de copia entre prácticas. En este caso la nota de **TODAS las prácticas implicadas** será un 0. No se contempla ningún tipo de justificaciones: "Hemos comentado cosas de la práctica entre nosotros,...", "la práctica la he hecho yo y él/ella se la ha copiado", "no sé cómo ha llegado la práctica a manos de otra persona",....)
- El alumnado no defiende adecuadamente la práctica en la entrevista personal.

¡¡¡ COMPROBAD ESTOS PUNTOS ANTES DE ENTREGAR LA PRÁCTICA!!!