

TAREA #5

Esta tarea tiene por objetivo que pongas en práctica la técnica de divide y vencerás y que adicionalmente, conozcas un primer caso de problemas que están relacionados con la geometría computacional. El caso que se te presenta es un problema clásico de estudio, por lo que podrás encontrar en internet y en libros muchas explicaciones al respecto, incluso código de implementación ya realizados, que es importante que no caigas en la tentación de copiarlos tal cual. Recuerda que lo importante es TU aprendizaje y este se dará en la medida en que TU desarrolles el ejercicio, entendiendo muy bien las referencias que consultes.

El problema está contextualizado en el controlador de vuelos de un aeropuerto. A través de un radar, el controlador ubica a los aviones en un plano donde se pueden observar sus posiciones. En esta visión, es importante detectar cuáles son los dos aviones que se encuentran más cercanos para prevenir cualquier incidente. Para efectos de este ejercicio, simplificaremos la información en el radar al contar solamente con las coordenadas (x,y) de los aviones en el plano del radar. La tarea consistirá en implementar un programa que dadas las posiciones de los aviones, identifique cuáles son el par de aviones que están más cercanos y cuál es su distancia. En el contexto de la geometría computacional, este caso es conocido como el problema de los dos puntos más cercanos, y tiene diversos enfoques para solucionarlo. En esta tarea, deberás solucionar el caso utilizando la técnica de divide y vencerás, obteniendo un algoritmo de solución con un orden de complejidad de $O(n \log n)$. Evita soluciones de otro tipo. Haz la búsqueda en Internet de este tema, y revisa la información para entender la estrategia de solución. Los sitios visitados y utilizados serán parte de la documentación de la tarea.

El programa a realizar deberá considerar lo siguiente:

- Pedirá al usuario el nombre del archivo con la información a procesar.
- Después de procesar el archivo, preguntará si se desea procesar otro archivo o terminar.
- El archivo de entrada contendrá en cada renglón los siguientes tres datos separados por un espacio en blanco: Identificador del vuelo, valor X y valor Y de la coordenada correspondiente a su posición en el plano.
- El archivo contiene una cantidad cualquiera de datos de vuelos, pero se sabe que esta cantidad no excede a 10 mil vuelos.
- Los identificadores de vuelo son strings con cualquier tipo y cantidad de caracteres.
- Los valores de X y Y en las coordenadas son valores enteros cualesquiera en el rango -30000 a 30000.
- El resultado del procesamiento de un archivo consistirá en indicar cuáles son los dos vuelos más cercanos indicando sus identificadores y coordenadas correspondientes, así como el cálculo de la distancia en formato de 4 decimales.

Para probar el programa se te provee un archivo con datos de prueba llamado `vuelos.txt` que se anexa a este documento. Sin embargo, es muy recomendable que tu realices pruebas previas con menos datos. Por ejemplo, tomando los primeros 15 renglones de este archivo de prueba, el par de vuelos más cercanos es: AM1005 que está en la coordenada (-1691, 734) y AM1014 en la coordenada (-1325, 661) con una distancia de 373.2091. NO hagas cálculos manuales; apóyate en Excel para realizar cálculos automáticos si lo necesitas. Pregunta al profesor si lo consideras necesario.

Como reporte de esta tarea deberás entregar lo siguiente el **martes 26 de febrero**:

- El código fuente y el código ejecutable en el espacio de Blackboard de esta tarea. El código fuente deberá estar bien documentado, y contener las referencias de Internet (o libros) en las que te apoyaste para entender el tema y cómo las aplicaste.
- Un video público (en nuestro grupo de Fb) de a lo más 3 minutos en el que expongas:
 - Si tu programa funciona correctamente.
 - Las pruebas que realizaste y los resultados que obtuviste (incluyendo la prueba que se solicitó).
 - Una descripción de tu proceso de solución a esta tarea: horas dedicadas, obstáculos vencidos y no vencidos, etc.
 - Una breve descripción de los aprendizajes logrados, en especial, respecto a la importancia de la técnica de divide y vencerás, y de la solución a problemas de geometría.

Esta tarea se deberá resolver en forma INDIVIDUAL, aunque está permitido compartir ideas y sugerencias con compañeros para enriquecer el proceso de aprendizaje.

En esta ocasión, se podrá entregar esta tarea con retraso, teniendo una penalización de 10 puntos por cada día a partir del miércoles 27 de febrero.

Se podrán obtener puntos extras si además de la entrega indicada, se realiza el problema equivalente en el sitio del juez en línea de la Universidad de Valladolid y se demuestra que el juez aceptó el programa. Este problema es el caso 10245 y se puede acceder en la siguiente liga:

http://uva.onlinejudge.org/index.php?option=com_onlinejudge&Itemid=8&category=18&page=show_problem&problem=1186

Para cualquier detalle no especificado en este documento, favor de consultarlo con el profesor.