Informe Diego Aarón Moreno Galván

Tarea 4: 3D points, 6 distancias más cortas

Programación eficiente

**Descripción de la estructura Quad tree que utilicé.**

La forma del quad tree que traté de usar en éste problema fue similar a la de un árbol binario, es decir, representé el quad tree en un vector de tamaño máximo 4^n, donde el nodo raíz esta en la posición 0, y para cada nodo sus 4 hijos estarán en la posición 4i+1, 4i+2, 4i+3 y 4i+4. Esto es en primera instancia algo muy pesado en memoria, pues en el problema, n es menor igual a 10^4 cosa que para elevar 4 a esa cantidad sería una memoria exagerada. Lo ideal siento que podría ser con estructuras.

**Descripción del algoritmo.**

Para resolver el problema, primero ordené con heap sort respecto a el eje de las x’s de cada punto. Sabemos que heap sort es uno de los más eficientes pues ordena en O(NlogN). Después, encontramos la distancia mínima entre todos los puntos, esto se realiza de la siguiente manera:

Se realiza un barrido para todos los puntos respecto a la coordenada x. Al inicio, si inicializa la distancia mínima como la distancia mínima entre los primeros 3 puntos. Con dicha distancia, se van a insertar al QT, solamente los puntos A, tales que la coordenada x de A y la coordenada x del nodo en el que estamos en el barrido, sea menor a la distancia mínima, y lo mismo para las demás coordenadas. Si un punto es candidato a ser mínimo lo metemos en el QT.

El QT, al insertar un punto, guarda en el nodo padre, el índice del nodo que está a menor distancia hacia el nodo en el que estamos actualmente en el barrido, y esto lo hace recursivamente. Al final de todas las inserciones para un nodo dado, en la raíz del QT se encontrará el nodo que tiene la distancia mínima al nodo en el que nos encontramos en el barrido.

Después solo actualizamos la distancia mínima, en cada llamada del barrido.

Finalmente, quitamos un nodo involucrado y se realiza esto 6 veces para encontrar la suma de las 6 distancias mínimas.

Infortunadamente, estuve toda la semana intentando ver por qué me daba seg-fault, sin embargo no supe por que y el programa no corre mas la implementación está bien. Creo que lo que falla es que no hay memoria suficiente.