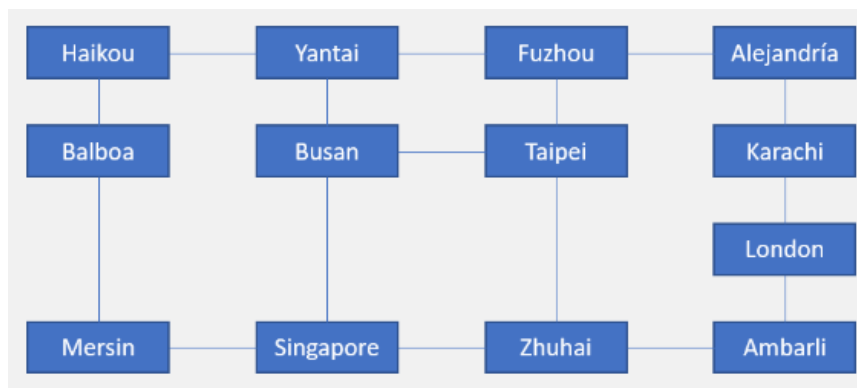


Actividad 4.3

Elizabeth Jauregui Zarate

A01253381

El código presentado busca resolver el problema de la planificación de rutas en una red de puertos para cargueros de la compañía *International Seas, LTD*. Cada carguero tiene un límite, "Máximo Número de Puertos" (MNP), que indica cuántos puertos puede visitar antes de tener que retornar en sentido contrario. Cada vez que llega a un puerto, el MNP disminuye en uno y cuando alcanza cero, el carguero debe girar. El programa logra determinar la cantidad de puertos que no pueden ser visitados por el carguero debido al MNP.



(imagen ilustrativa de ejemplo de una red de puertos)

Resulta de suma importancia desarrollar programas que busquen eficientar las rutas que llevan a cabo los cargueros. Además, ayuda a evitar incidentes como el bloqueo del Canal de Suez; resulta en una solución conveniente al ayudar a reducir costos y minimizar riesgos asociados a retrasos.

Complejidades:

- `int RedPuertos::getIndicePuerto(const string &puerto): $O(n)$`
El ciclo *for* dentro de la función recorre el vector de puertos, por lo que recorre n puertos. En el peor de los casos, se recorren todos los puertos.
- `void RedPuertos::agregarConexion(const string &puerto1, const string &puerto2): $O(n)$`
Debido a que dentro de la función, se llama a la función *getIndicePuerto*, que tiene una complejidad $O(n)$; la suma de las dos llamadas resulta en $O(n)$. En el peor de los casos, se recorren todos los puertos n .
- `int RedPuertos::contarPuertosInalcanzables(const string &iniciopuerto, int MNP): $O(n + m)$`
Dentro de la función, se llama a la función *getIndicePuerto*, que tiene una complejidad $O(n)$. Se inicializa un vector de tamaño n , que a su vez tiene una complejidad $O(n)$. La búsqueda de tipo anchura (BFS), tiene una complejidad $O(n + m)$.

m), esto debido a que cada nodo (n) y arista (m) es explorado una vez. La complejidad en el peor de los casos es $O(n + m)$.

Plan de Pruebas:

Los casos de prueba fueron propuestos para validar diferentes aspectos del funcionamiento del programa y garantizar su correcto comportamiento bajo distintas condiciones. Se presentaron casos que prueban el comportamiento del programa en condiciones normales, límites y excepcionales. Se verifica que se respeten las reglas como el número máximo de pasos y la existencia de los puertos en la red. Se prueba que el programa maneje errores, datos incompletos o vacíos.

input.txt		Output esperado	Output programa
#1	16 Alexandria Algeciras Algeciras Ambarli Ambarli Antwerp Alexandria Balboa Balboa Bandar Bandar Barcelona Antwerp Bremen Bremen Busan Algeciras Cai_Mep Cai_Mep Callao Ambarli Cartagena Barcelona Callao Cai_Mep Cartagena Callao Charleston Cartagena Charleston Charleston Busan 2 Cai_Mep 2 Cai_Mep 3	Case 1: 5 ports not reachable from port Cai_Mep with MNP = 2. Case 2: 1 ports not reachable from port Cai_Mep with MNP = 3.	Caso 1: 5 puertos no alcanzables desde el puerto Cai_Mep con un máximo de 2 pasos. Caso 2: 1 puertos no alcanzables desde el puerto Cai_Mep con un máximo de 3 pasos.
#2	16 Alexandria Algeciras Algeciras Ambarli Ambarli Antwerp Alexandria Balboa Balboa Bandar Bandar Barcelona Antwerp Bremen Bremen Busan Algeciras Cai_Mep Cai_Mep Callao Ambarli Cartagena Barcelona Callao Cai_Mep Cartagena Callao Charleston Cartagena Charleston Charleston Busan 3 Charleston 1 Charleston 2 Charleston 3	Caso 1: 9 puertos no alcanzables desde el puerto Charleston con un máximo de 1 pasos. Caso 2: 5 puertos no alcanzables desde el puerto Charleston con un máximo de 2 pasos. Caso 3: 2 puertos no alcanzables desde el puerto Charleston con un máximo de 3 pasos.	Caso 1: 9 puertos no alcanzables desde el puerto Charleston con un máximo de 1 pasos. Caso 2: 5 puertos no alcanzables desde el puerto Charleston con un máximo de 2 pasos. Caso 3: 2 puertos no alcanzables desde el puerto Charleston con un máximo de 3 pasos.
#3	16	Caso 1: 2 puertos no alcanzables	Caso 1: 2 puertos no alcanzables

	Alexandria Algeciras Algeciras Ambarli Ambarli Antwerp Alexandria Balboa Balboa Bandar Bandar Barcelona Antwerp Bremen Bremen Busan Algeciras Cai_Mep Cai_Mep Callao Ambarli Cartagena Barcelona Callao Cai_Mep Cartagena Callao Charleston Cartagena Charleston Charleston Busan 4 Antwerp 4 Busan 1 Cartagena 2 Ambarli 3	desde el puerto Antwerp con un máximo de 4 pasos. Caso 2: 10 puertos no alcanzables desde el puerto Busan con un máximo de 1 pasos. Caso 3: 5 puertos no alcanzables desde el puerto Cartagena con un máximo de 2 pasos. Caso 4: 2 puertos no alcanzables desde el puerto Ambarli con un máximo de 3 pasos.	desde el puerto Antwerp con un máximo de 4 pasos. Caso 2: 10 puertos no alcanzables desde el puerto Busan con un máximo de 1 pasos. Caso 3: 5 puertos no alcanzables desde el puerto Cartagena con un máximo de 2 pasos. Caso 4: 2 puertos no alcanzables desde el puerto Ambarli con un máximo de 3 pasos.
#4	16 Alexandria Algeciras Algeciras Ambarli Ambarli Antwerp Alexandria Balboa Balboa Bandar Bandar Barcelona Antwerp Bremen Bremen Busan Algeciras Cai_Mep Cai_Mep Callao Ambarli Cartagena Barcelona Callao Cai_Mep Cartagena Callao Charleston Cartagena Charleston Charleston Busan 0	-	-
#5	16 Alexandria Algeciras Algeciras Ambarli Ambarli Antwerp Alexandria Balboa Balboa Bandar Bandar Barcelona Antwerp Bremen Bremen Busan Algeciras Cai_Mep Cai_Mep Callao Ambarli Cartagena Barcelona Callao Cai_Mep Cartagena Callao Charleston Cartagena Charleston Charleston Busan 1 Hermosillo 1	Error: El puerto Hermosillo no se encuentra en la red.	Error: El puerto Hermosillo no se encuentra en la red.