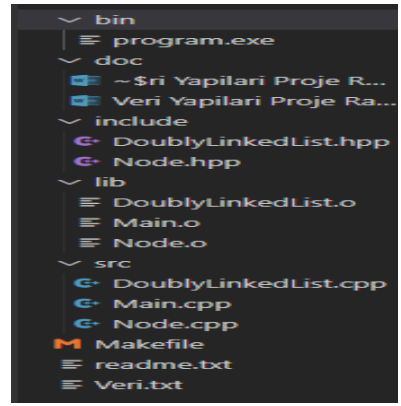


Proje Yapım Aşaması ve Dosya Hiyerarşisi

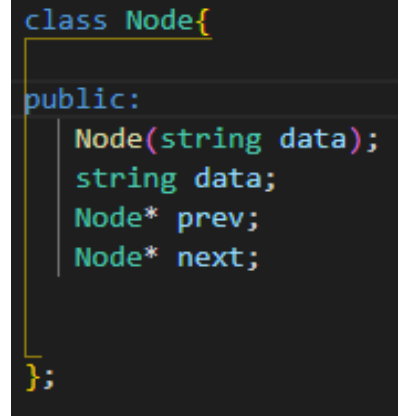
- Bir cpp projesi için gereken ve istenilen tüm klasörler oluşturuldu.
- Derleyici olarak mingw derleyicisi kullanıldı.
- Projeye include klasörüne Node.h oluşturularak baslandı ve adım adım takip edildi.
- Makefile dosyası oluşturuldu.Klasör içerikleri aşağıdaki gibidir.



Header Dosyaları

Node.hpp

- **Node(string data):**Parametre olarak gelen datayı dataya atar ve prev,next pointerlarının değerlerini 0 olarak atar.
- **Prev:**Düğümden geriye gitmek için kullanacağımız pointer.
- **Next:**Düğümden ileriye doğru gitmek için kullanacağımız pointer.
- **Data:**Düğüm içinde tutulan data.



DoublyLinkedList.hpp

Çift yönlü bağlı listemizin metotlarının bulunduğu header dosyası.

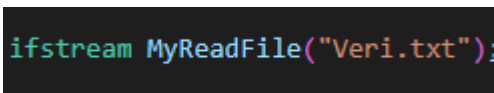
- **DoublyLinkedList():**firstAddress başlangic adresi olduğu için 0a atanır.
- **~DoublyLinkedList():**Constructor bittikten sonra ilk adresten başlayarak tüm düğümleri siler.Bu şekilde bellek bölgesinin çöple dolması engellenmiş olur.
- **PushBack(string data):**Parametre olarak gönderilen datayı içeren düğümü listenin sonuna ekler.
- **Print():**Listeyi bastan sona kadar dolaşarak datayı ekrana yazdırır.
- **Size():**Listemizin boyutunu döndürür.
- **GetNodeByIndex(int index):**For döngüsü ile indexe in olduğu düğüme gider ve o dugumu bize döndürür.
- **Insert(int index,string data):**Listenin boş olup olmadığı ve eleman sayısı kontrol edildikten sonra while döngüsü ile listenin sonuna gelir ve onun datasını içeren yeni bir düğüm sona eklenir.Eklendikten sonra tekrar bir while döngüsü ile belirtilen indexe kadar geriye doğru bir önceki düğümün datası kopyalanarak gidilir.
- **isEmpty():**Listenin boş olup olmadığı kontrol edilir.True veya false değer döndürür.
- **PopIndex(int index):**GetNodeByIndex ile istenen node'a gidilir.Sona gidene kadar onun datası bir sonrakine kopyalanarak sona gelinir.Sondaki node silinir.
- **PopBack():**Sondaki node'u siler.Listenin boş olup olmadığı ve tek elemanlı olup olmadığı kontrol edilir.
- **GetPenultimateNode():**Sondan bir önceki node'u getirir.While döngüsüyle gerçekleştirilir.



Main.cpp

Dosya okuma,nesne oluşturma,Insert ve PopIndex işlemleri gerçekleştirilir.

- İlk önce listeye 4 tane eleman eklendi.
- Dosya okumak için **MyReadFile** oluşturuldu.



- Satır sonuna gelene kadar getline yardımıyla satır satır Veri.txt okundu.

```
operation=line.substr(0,line.find(delimiter2));//0. ind

if (operation=="E")//Eger islem E ise
{
    data=line.substr(4,line.find(delimiter3));//lineda
    data=data.substr(0,data.size()-1);
    reduced_line=line.substr(2,line.find(delimiter));
    index=line.substr(2,reduced_line.find(delimiter));
    doublyLinkedList.Insert(stoi(index),data);//Son ola
}
else if (operation=="S")//Sil islemi
{
    index=line.substr(2,line.find(delimiter3));
    index=index.substr(0,index.size()-1);
    doublyLinkedList.PopIndex(stoi(index));//listeden
}
}
```

- Operasyonumuz görüldüğü gibi E olursa data ve index substr yardımıyla bulunur ve Insert metodu çağırılır.Parametre olarak verilirken index string olduğu için stoi fonksiyonuyla int değere çevrilir.
- Operasyon S olursa belirtilen indexten silme işlemi yapılır.
- Son olarak dosya kapatılır ve liste ekrana yazdırılır.

```
MyReadFile.close();//isimiz bittigi zaman okuma dosyasi kapatilir
doublyLinkedList.Print();//liste yazdirilir
```

- Substr için kullanılan kısıtlayıcılar

```
string delimiter="#";
string delimiter2="(";
string delimiter3=")";
```

- Örnek Ekran Çıktısı(Veri.txt dosyası boş iken)

```
g++ -c -I"./include" ./src/Node.cpp -o ./lib/Node.o
g++ -c -I"./include" ./src/DoublyLinkedList.cpp -o ./lib/DoublyLinkedList.o
g++ -c -I"./include" ./src/Main.cpp -o ./lib/Main.o
g++ ./lib/Node.o ./lib/DoublyLinkedList.o ./lib/Main.o -o ./bin/program
./bin/program
Ali Sari
Veli Yali
Ayse Kuru
Su Beyaz
```

- Veri.txt aşağıdaki gibi iken

```
1    E(2#Beytullah)
2    S(0)
3    |
```

```
g++ -c -I"./include" ./src/Node.cpp -o ./lib/Node.o
g++ -c -I"./include" ./src/DoublyLinkedList.cpp -o ./lib/DoublyLinkedList.o
g++ -c -I"./include" ./src/Main.cpp -o ./lib/Main.o
g++ ./lib/Node.o ./lib/DoublyLinkedList.o ./lib/Main.o -o ./bin/program
./bin/program
Veli Yali
Beytullah
Ayse Kuru
Su Beyaz
```