Actividad 14 – Pila y Cola

David Madrid Nápoles

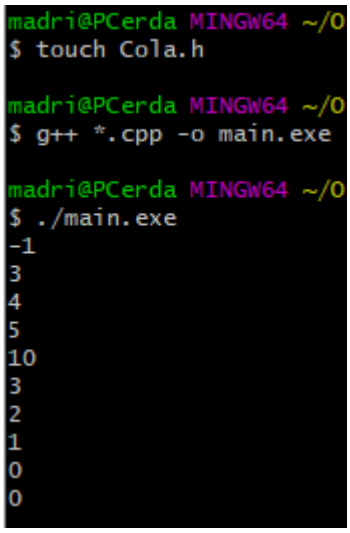
Estructura de datos I

Lineamientos de evaluación

- El programa corre sin errores.
- Se implemento la clase Cola y Pila con sus métodos: push, pop, front, back, size y empty.
- En la implementación de Cola se hace uso de ListaDoblementeEnlazada como una fifo.
- En la implementación de Pila se hace uso de ListaDoblementeenlazada como una lifo.
- Se llevaron a cabo los procedimientos solicitados para realizar las capturas de pantalla como evidencia.

Desarrollo

Programa principal (salida main.exe)



Conclusiones

Me pareció fácil la implementación de Cola y Pila ya que los métodos requeridos ya estaban implementados en la lista doblemente ligada y solo se "heredaron". Me pareció interesante el uso de FIFO y LIFO, estas maneras de utilizar las listas dinámicas me resultaron familiares y fáciles de asimilar.

Referencias

https://www.youtube.com/watch?v=235yQq2P-wc&feature=emb_imp_woyt, Pila, Michel Davalos Boites.

https://www.youtube.com/watch?v=235yQq2P-wc&feature=emb_imp_woyt, Pila, Michel Davalos Boites.

Código

```
//main.cpp

#include <iostream>
#include "Pila.h"
#include "Cola.h"

using namespace std;

int main() {
    Cola<int> cola;

    cola.push(-1);                  // encolar
    cola.push(0);                   // encolar
    cola.push(1);                   // encolar
    cola.push(2);                   // encolar
    cola.push(3);                   // encolar

    cout << *cola.front() << endl;  // frente de la cola
    cout << *cola.back() << endl;   // final de la cola

    cola.pop();                     // desencolar

    cout << cola.size() << endl;    // imprimir la candidad de elementos en la
cola

    Pila<int> pila;

    while (!cola.empty())           // ciclo para desencolar los elementos
    {
        int *e = cola.front();      // respaldo del frente de la cola
        if (e != nullptr) {         // si no es un puntero a nulo
            pila.push(*e);          // apilamos el entero
        }
```

```
        cola.pop();                 // desencolar
    }

    pila.push(10);                  // apilar

    cout << pila.size() << endl;    // imprimir la candidad de elementos en la
pila

    while (!pila.empty())           // ciclo para desapilar los elementos
    {
        int *e = pila.top();        // respaldo del tope de la pila
        if (e != nullptr) {         // si no es un puntero nulo
            cout << *e << endl;     // imprime el tope de la pila
        }

        pila.pop();                 // desapilar
    }

    cout << pila.size() << endl;    // imprimir la candidad de elementos en la
pila

    return 0;
}


//Pila.h


#ifndef PILA_H
#define PILA_H

#include "ListaDoblementeLigada.h"

template <class T>
class Pila
{
private:
    ListaDoblementeLigada<T> lista;
```

```
    public:
    Pila();
    ~Pila();

    void push(const T &dato);
    void pop();
    T* top();

    size_t size();
    bool empty();
};

template <class T>
Pila<T>::Pila()
{
}

template <class T>
Pila<T>::~Pila()
{
}

template <class T>
void Pila<T>::push(const T &dato) {
    lista.push_back(dato);
}

template <class T>
void Pila<T>::pop() {
    lista.pop_back();
}

template <class T>
T* Pila<T>::top() {
    return lista.back();
}

template <class T>
```

```cpp
size_t Pila<T>::size() {
    return lista.size();
}

template <class T>
bool Pila<T>::empty() {
    return lista.empty();
}

#endif


//Cola.h


#ifndef COLA_H
#define COLA_H

#include "ListaDoblementeLigada.h"

template <class T>
class Cola
{
private:
    ListaDoblementeLigada<T> lista;
public:
    Cola();
    ~Cola();

    void push(const T &dato);
    void pop();
    T* front();
    T* back();

    size_t size();
    bool empty();
};
```

```cpp
template <class T>
Cola<T>::Cola()
{
}

template <class T>
Cola<T>::~Cola()
{
}

template <class T>
void Cola<T>::push(const T &dato) {
    lista.push_back(dato);
}

template <class T>
void Cola<T>::pop() {
    lista.pop_front();
}

template <class T>
T* Cola<T>::front() {
    return lista.front();
}

template <class T>
T* Cola<T>::back() {
    return lista.back();
}

template <class T>
size_t Cola<T>::size() {
    return lista.size();
}

template <class T>
bool Cola<T>::empty() {
    return lista.empty();
```

```
}

#endif



//ListaDoblementeligada.h

#ifndef LISTADOBLEMENTELIGADA
#define LISTADOBLEMENTELIGADA

#include <iostream>
using namespace std;

template <class T>
class ListaDoblementeLigada
{
private:
    struct Nodo
    {
        T dato;
        Nodo *sig;
        Nodo *ant;

        Nodo(const T &dato, Nodo *sig = nullptr, Nodo *ant = nullptr)
            : dato(dato), sig(sig), ant(ant) {}
    };

    Nodo *head;
    Nodo *tail;
    size_t cont;

public:
    ListaDoblementeLigada();
    ~ListaDoblementeLigada();

    bool empty();
    void push_front(const T &dato);
```

```
    void push_back(const T &dato);
    void pop_front();
    void pop_back();

    void insert(const T &dato, size_t p);
    void erase(size_t p);

    T *find(const T &dato);
    void remove_if(const T &dato);

    void print();
    void print_reverse();

    T *front();
    T *back();

    size_t size();

    ListaDoblementeLigada &operator<<(const T &dato)
    {
        push_back(dato);

        return *this;
    }
    T *operator[](size_t p)
    {
        size_t pos = 0;
        Nodo *temp = head;
        while (temp != nullptr)
        {
            if (p = pos)
            {
                return &temp->dato;
            }
            temp = temp->sig;
            pos++;

            return nullptr;
```

```
        }
    }
};

template <class T>
ListaDoblementeLigada<T>::ListaDoblementeLigada()
{
    head = nullptr;
    tail = nullptr;
    cont = 0;
}

template <class T>
ListaDoblementeLigada<T>::~ListaDoblementeLigada()
{
    while (!empty())
    {
        pop_front();
    }
}

template <class T>
bool ListaDoblementeLigada<T>::empty()
{
    return cont == 0;
}

template <class T>
void ListaDoblementeLigada<T>::push_front(const T &dato)
{
    Nodo *nodo = new Nodo(dato, head);
    if (cont == 0)
    {
        head = nodo;
        tail = nodo;
    }
    else
    {
```

```
        head->ant = nodo;
        head = nodo;
    }
    cont++;
}
template <class T>
void ListaDoblementeLigada<T>::push_back(const T &dato)
{
    Nodo *nodo = new Nodo(dato, nullptr, tail);
    if (cont == 0)
    {
        head = nodo;
        tail = nodo;
    }
    else
    {
        tail->sig = nodo;
        tail = nodo;
    }
    cont++;
}

template <class T>
void ListaDoblementeLigada<T>::pop_front()
{
    if (empty())
    {
        cout << "Lista vacia..." << endl;
    }
    else if (cont == 1)
    {
        delete head;
        head == nullptr;
        tail == nullptr;
        cont--;
    }
    else
    {
```

```
        Nodo *temp = head->sig;
        head->sig->ant = nullptr;
        delete head;
        head = temp;
        cont--;
    }
}
template <class T>
void ListaDoblementeLigada<T>::pop_back()
{
    if (empty())
    {
        cout << "Lista vacia..." << endl;
    }
    else if (cont == 1)
    {
        delete tail;
        tail == nullptr;
        head == nullptr;
        cont--;
    }
    else
    {
        Nodo *temp = tail->ant;
        temp->sig = nullptr;
        delete tail;
        tail = temp;
        cont--;
    }
}

template <class T>
size_t ListaDoblementeLigada<T>::size()
{
    return cont;
}

template <class T>
```

```
void ListaDoblementeLigada<T>::print()
{
    Nodo *temp = head;

    while (temp != nullptr)
    {
        cout << temp->dato << endl;
        temp = temp->sig;
    }
}

template <class T>
void ListaDoblementeLigada<T>::print_reverse()
{
    Nodo *temp = tail;

    while (temp != nullptr)
    {
        cout << temp->dato << endl;
        temp = temp->ant;
    }
}

template <class T>
T *ListaDoblementeLigada<T>::front()
{
    if (empty())
    {
        return nullptr;
    }
    else
    {
        return &head->dato;
    }
}
template <class T>
T *ListaDoblementeLigada<T>::back()
{
```

```
    if (empty())
    {
        return nullptr;
    }
    else
    {
        return &tail->dato;
    }
}

template <class T>
void ListaDoblementeLigada<T>::insert(const T &dato, size_t p)
{
    if (p >= cont)
    {
        cout << p << " es una posicion no valida" << endl;
    }
    else if (p == 0)
    {
        push_front(dato);
    }
    else
    {
        Nodo *temp = head->sig;
        size_t pos = 1;

        while (temp != nullptr)
        {
            if (p == pos)
            {
                Nodo *nodo = new Nodo(dato);

                nodo->sig = temp;
                nodo->ant = temp->ant;

                temp->ant->sig = nodo;
                nodo->sig->ant = nodo;
```

```
                cont++;
                break;
            }
            temp = temp->sig;
            pos++;
        }
    }
}

template <class T>
void ListaDoblementeLigada<T>::erase(size_t p)
{
    if (p >= cont)
    {
        cout << p << " es una posicion no valida" << endl;
    }
    else if (p == 0)
    {
        pop_front();
    }
    else if (p == (cont - 1))
    {
        pop_back();
    }
    else
    {
        Nodo *temp = head->sig;
        size_t pos = 1;

        while (temp != nullptr)
        {
            if (p == pos)
            {
                temp->ant->sig = temp->sig;
                temp->sig->ant = temp->ant;

                delete temp;
                cont--;
```

```
                break;
            }
            temp = temp->sig;
            pos++;
        }
    }
}

template <class T>
T *ListaDoblementeLigada<T>::find(const T &dato)
{
    Nodo *temp = head;
    bool encontrado = false;
    while (temp != nullptr)
    {
        if (temp->dato == dato)
        {
            encontrado == true;
            return &temp->dato;
        }
        temp = temp->sig;
    }
    if (!encontrado)
    {
        return nullptr;
    }
}

template <class T>
void ListaDoblementeLigada<T>::remove_if(const T &dato)
{
    if(empty()){
        cout << "Lista vacia..." << endl;
    }else{
        Nodo *temp = head;
        size_t p = 0;
        while(temp->sig != nullptr){
            if(temp->dato == dato){
```

```
                if(p == 0){
                    pop_front();
                    temp = head; //Reinicia el cliclo y p ya es 0
                }else{
                    erase(p);
                    temp = head; //Reinicia el cliclo
                    p = 0;
                }
            } else { //Si no es igual, pasa al siguiente nodo
                p++;
                temp = temp->sig;
            }
        }
        //Si llega aqui ya recorrio toda la lista
        if(temp->dato == dato){
            pop_back();
        }
    }
}

#endif
```