UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

TRABAJO FINAL

2022 - 01

CURSO: Algoritmos y Estructuras de Datos

DOCENTE: Abraham Sopla Maslucán

SECCIÓN: CC32

INTEGRANTES:

Alumno	Código	Carrera
Pilco Chiuyare, André Dario	**u202110764**	Ciencias de la Computación
Roque Ponce, Christian Alonso	**u20201a917**	Ciencias de la Computación
Velasquez Chambi , Ruben Genaro	**u202117342**	Ingeniería de Software

Introducción y aplicación

El presente trabajo se refiere a la implementación de las Estructura de Datos en el lenguaje C++ en un programa tipo “Gestor de Datos” (inspirado en la app “Microsoft To Do”). El uso de estas estructuras nos permite ordenar secuencialmente datos que, gracias al uso de Templates, recibe y almacena datos de tipo Class en Nodos. Este tipo de programa puede ser fácilmente utilizado para diversos ámbitos de la vida cotidiana. Entre ellos: Organizarse en las tareas, calificar la música favorita, generar horarios académicos, crear menús de comidas,almacenar contraseñas y fechas de cumpleaños, etc.

Explicación del Caso de Estudio:

En el presente trabajo se implementa los conocimientos de estructuras de datos y algoritmos de ordenamiento en el lenguaje de programación C++ donde se creará un "Gestor de Datos", inspirado en la app "Microsoft To Do",donde se usará estructuras de datos como: listas,listas dobles,listas circular doblemente enlazadas,arreglos unidimensionales, hashtable y arboles binarios que ayudarán en la inserción, desplazamiento, búsqueda y eliminación de datos.Además, de usar Templates para la creación de un programa genérico que almacene datos,funciones lambda y funciones recursivas,todo bajo el paradigma de POO en C++.la codificación del "Gestor de Datos" se ejecutará en una interfaz de consola y estos datos se guardarán en archivos .txt o .csv . Para la creación de listas de horarios, eventos, notas,tareas,compras y cumpleños se estará usando las estructuras de dato de lista simple y dobles, por otro lado para el almacenamiento de contraseñas se usará las estructuras hashtable para facilitar su búsqueda, las estructuras de datos vector se usarán en la inserción de músicas, comidas y lugares.Por último se usará arboles binarios para priorizar tareas.

Explicación de las estructuras :

Para el correcto desarrollo del proyecto “Gestor de tareas” que se nos fue asignado, nos pusimos de acuerdo de manera grupal al escoger las distintas estructuras de datos a implementar para conseguir que el programa funcione de forma óptima. Es así que optamos por usar las siguientes estructuras de datos: listas simplemente enlazadas, listas doblemente enlazadas, listas circulares doblemente enlazadas, arreglos unidimensionales, Hashtable y árboles binarios. En primer lugar, para el caso de las listas consideramos su uso para datos que queríamos ordenar de manera lineal (para listas simples y dobles) o de manera circular (para listas dobles circulares) y así facilitar tareas como insertar, imprimir o eliminar nodos según se requiera para entidades como Horario, Notas, Tareas, Compras, Eventos y Cumpleaños. Por otro lado, usamos arreglos unidimensionales para almacenar las entidades Comida y Música de manera dinámica según se ingresen o eliminen elementos a petición del usuario y también implementamos un método de búsqueda avanzado. Finalmente, consideramos el uso de las estructuras Hashtable y Árboles binarios para almacenar entidades como Contrasenia y TareasDePrioridad porque estas estructuras nos permiten manejar grandes cantidades de datos con mayor facilidad y eficiencia al momento de buscar y leer elementos contenidos en sus nodos.

Big O Principal de la Estructura Vector:

```
void bubbleSortV4(function<bool(Generico, Generico)> func) {
    bool sorted;
    for (size_t i = 0; i <= id - 1; ++i) {
        sorted = true;
        for (size_t j = 0; j <= id - 1 - i; ++j) {
            if (func(arr[j], arr[j + 1])) {
                swap(&arr[j], &arr[j + 1]);
                sorted = false;
            }
        }
        if (sorted)break;
    }
}
```

for(size_t i=0;i<= id-1; ++i){ —> 1+n(2+.....+2)

sorted=true; →1

for(size_t =0;j<=id-1-i;++j){ —-->1+n-1(3+1+2)

if(func(arr[j],arr[j+1])){

swap(&arr[j],&arr[j+1]);

sorted=false; —>1

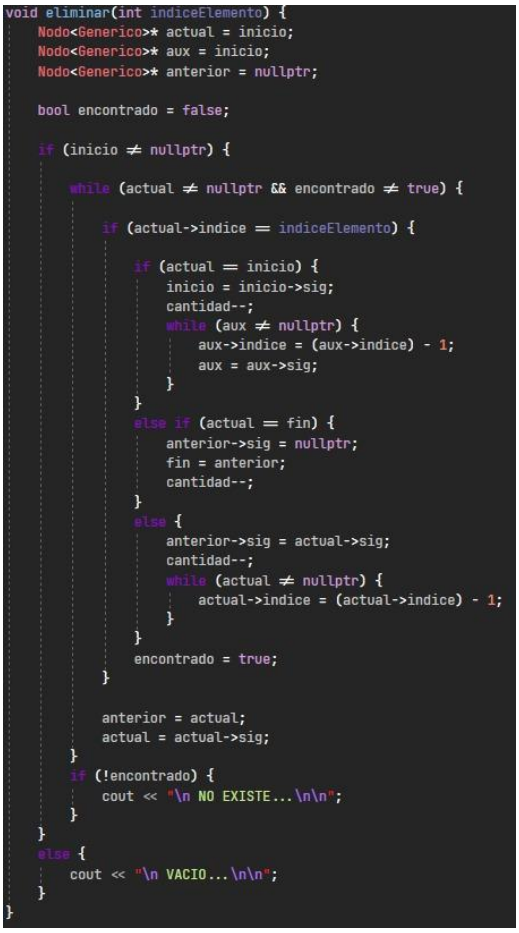
}

} if(sorted) break }

Tiempo detallado: $1 + n(2+1+1+n-1(3+1+2))=6n^2 - 2n + 1$

Tiempo Asintótico: $O(n^2)$

Big O Principal de la Estructura Lista:



```
void eliminar(int indiceElemento) {
    Nodo<Generico>* actual = inicio;
    Nodo<Generico>* aux = inicio;
    Nodo<Generico>* anterior = nullptr;

    bool encontrado = false;

    if (inicio != nullptr) {

        while (actual != nullptr && encontrado != true) {

            if (actual->indice == indiceElemento) {

                if (actual == inicio) {
                    inicio = inicio->sig;
                    cantidad--;
                    while (aux != nullptr) {
                        aux->indice = (aux->indice) - 1;
                        aux = aux->sig;
                    }
                }
                else if (actual == fin) {
                    anterior->sig = nullptr;
                    fin = anterior;
                    cantidad--;
                }
                else {
                    anterior->sig = actual->sig;
                    cantidad--;
                    while (actual != nullptr) {
                        actual->indice = (actual->indice) - 1;
                    }
                }
                encontrado = true;
            }

            anterior = actual;
            actual = actual->sig;
        }
        if (!encontrado) {
            cout << "\n NO EXISTE...\n\n";
        }
    }
    else {
        cout << "\n VACIO...\n\n";
    }
}
```

Nodo<Generico>* actual = inicio; →1

Nodo<Generico>* aux = inicio; →1

Nodo<Generico>* anterior = nullptr; →1

bool encontrado = false; →1

if (inicio != nullptr) { →1

while (actual != nullptr && encontrado != true) { →O(n)

if (actual->indice == indiceElemento) { →1

if (actual == inicio) { →1

inicio = inicio->sig; →1

cantidad--; →2 **1+3+2n =4+2n**

```
            while (aux != nullptr) {       → O(n)
                aux->indice = (aux->indice) - 1;     →1
                aux = aux->sig;   →1
            }
        }
        else if (actual == fin) {  →1
            anterior->sig = nullptr; →1
            fin = anterior;  →1                                    1+4=5
            cantidad--;  →2
        }
        else {
            anterior->sig = actual->sig; →1
            cantidad--;  →2                                        3+2n
            while (actual != nullptr) {   →O(n)
                actual->indice = (actual->indice) - 1;   →2
            }
        }
        encontrado = true;  →1
    }
    anterior = actual;  →1
    actual = actual->sig;  →1
  }
  if (!encontrado) {  →1
    cout << "\n NO EXISTE...\n\n"; →1
  }
}
else {
```

cout << "\n VACIO...\n\n"; →1

}

Tiempo detallado: 4+ 1+ (1+4+2n+1+2)n +1 = $2n^2 + 8n + 5$

Tiempo Asintótico: $O(n^2)$

Big O Principal de la Estructura ListaDoble:

```
void insertar(Generico e) {
    NodoListaDoble<Generico>* New = new NodoListaDoble<Generico>(e);
    if (first == nullptr) {
        first = New;
        first->next = nullptr;
        first->prev = nullptr;
        last = first;
    }
    else {
        last->next = New;
        New->next = nullptr;
        New->prev = last;
        last = New;
    }
    cantidad++;
    New->indice = cantidad;
}
```

NodoListaDoble<Generico>* New = new NodoListaDoble<Generico>(e); →2

if (first == nullptr) { →1

first = New; → 1

first->next = nullptr; →1 4

first->prev = nullptr; →1

last = first; →1

}

else {

last->next = New; →1

New->next = nullptr; →1 4

New->prev = last; →1

last = New; →1 }

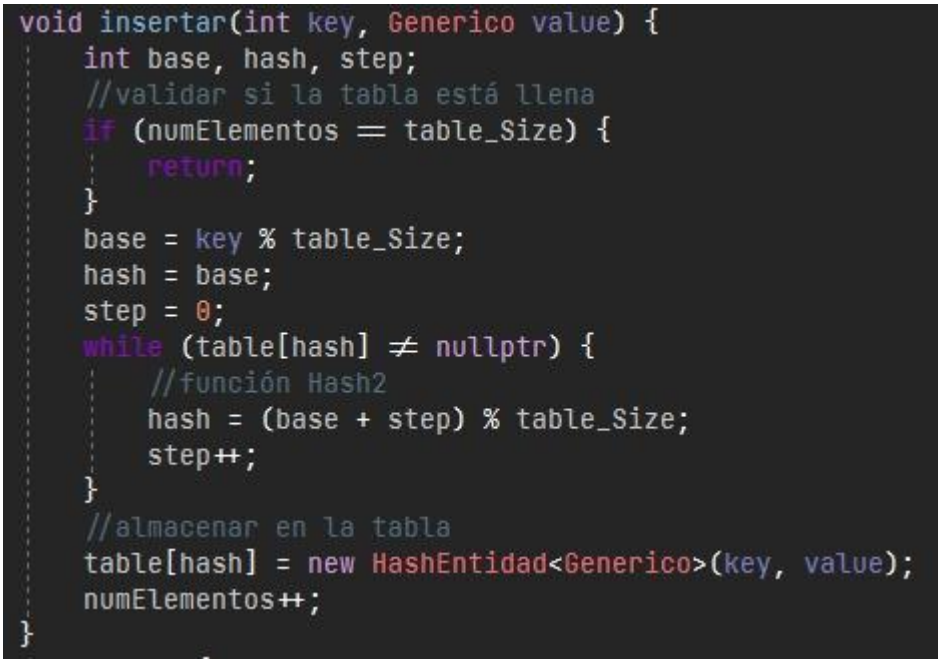
cantidad++; →2

New->indice = cantidad; →1

Tiempo detallado: 2+1+4+2+1 =10

Tiempo Asintótico: $O(n)$

Big O Principal de la Estructura HashTable:



```
void insertar(int key, Generico value) {
    int base, hash, step;
    //validar si la tabla está llena
    if (numElementos == table_Size) {
        return;
    }
    base = key % table_Size;
    hash = base;
    step = 0;
    while (table[hash] ≠ nullptr) {
        //función Hash2
        hash = (base + step) % table_Size;
        step++;
    }
    //almacenar en la tabla
    table[hash] = new HashEntidad<Generico>(key, value);
    numElementos++;
}
```

int base, hash, step; →3

//validar si la tabla está llena

if (numElementos == table_Size) { →1

return;

}

base = key % table_Size; →2

hash = base; →1

step = 0; →1

while (table[hash] != nullptr) { → O(n)

hash = (base + step) % table_Size; →3

step++; →2

}

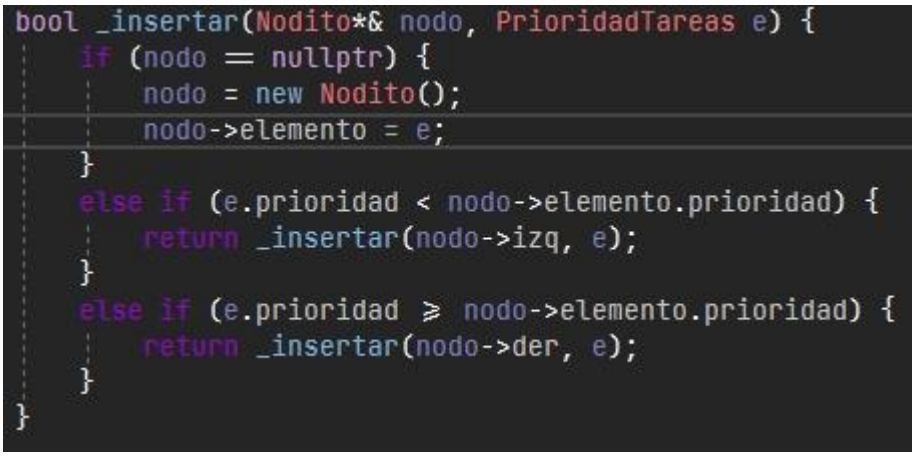
table[hash] = new HashEntidad<Generico>(key, value); →3

numElementos++; →2

Tiempo detallado: 3+1+4+ 5n+5 =13+5n

Tiempo Asintótico: $O(n)$

Big O Principal de la Estructura Arbol Binario:



```
bool _insertar(Nodito*& nodo, PrioridadTareas e) {
    if (nodo == nullptr) {
        nodo = new Nodito();
        nodo->elemento = e;
    }
    else if (e.prioridad < nodo->elemento.prioridad) {
        return _insertar(nodo->izq, e);
    }
    else if (e.prioridad ≥ nodo->elemento.prioridad) {
        return _insertar(nodo->der, e);
    }
}
```

if (nodo == nullptr) { →1

nodo = new Nodito(); →2 3

nodo->elemento = e; →1

}

else if (e.prioridad < nodo->elemento.prioridad) { →1

return _insertar(nodo->izq, e); →1 1

}

else if (e.prioridad >= nodo->elemento.prioridad) { →1

return _insertar(nodo->der, e); →1 1

}

Tiempo detallado: 3+1 =4

Tiempo Asintótico: $O(1)$

Big O Principal de la Estructura Lista Circular Doblemente Enlazada:

```
void insertar(Generico e) {
    NodoListaCDoble<Generico>* New = new NodoListaCDoble<Generico>(e);
    if (first == nullptr) {
        first = New;
        last = New;
        first->next = first;
        first->prev = last;
    }
    else {
        last->next = New;
        New->prev = last;
        New->next = first;
        last = New;
        first->prev = last;
    }
    cantidad++;
    New->indice = cantidad;
}
```

NodoListaCDoble<Generico>* New = new NodoListaCDoble<Generico>(e); →2

if (first == nullptr) { →1

first = New; →1

last = New; →1

first->next = first; →1 4

first->prev = last; →1

}

else {

last->next = New; →1

New->prev = last; →1

New->next = first; →1 5

last = New; →1

first->prev = last; →1

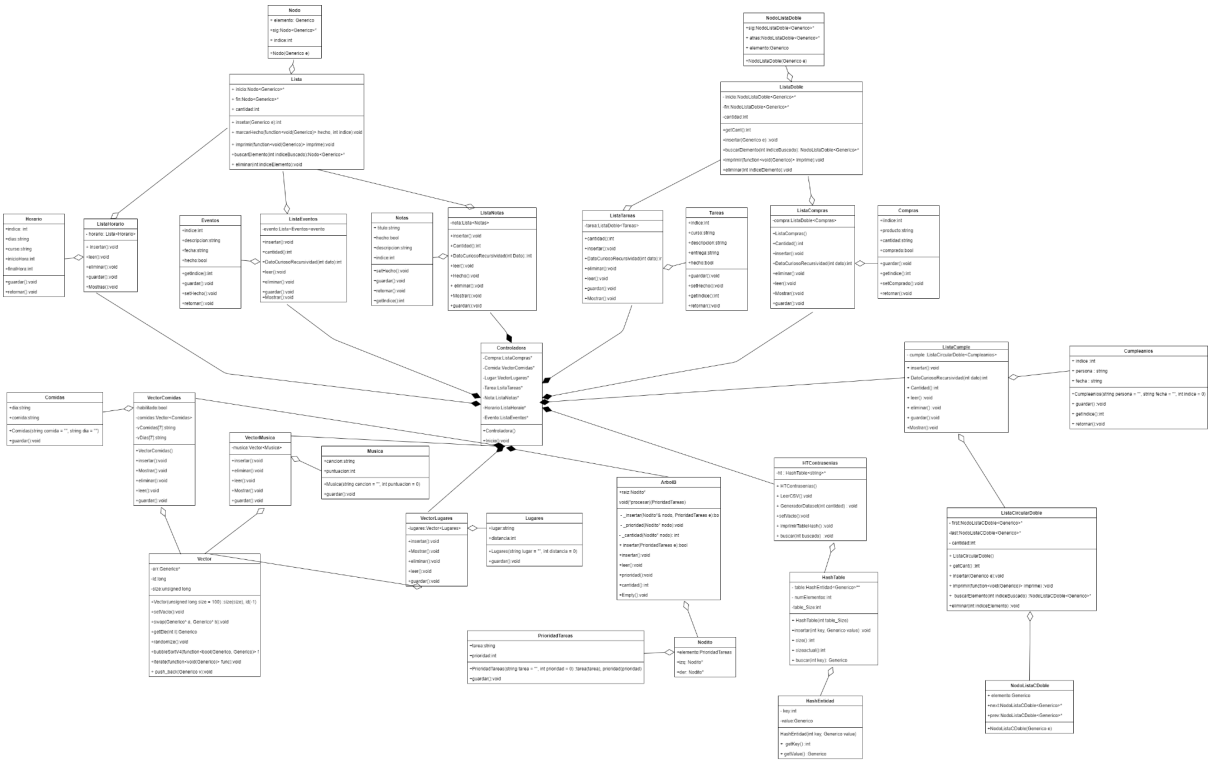
}

cantidad++; →2

New->indice = cantidad; →1

Tiempo detallado: 2+5+1+2+1=11 **Tiempo Asintótico**: $O(1)$

Diagrama de clases:



Link del diagrama:
https://drive.google.com/file/d/159fVGgT1RsQ7TG-DHJxiwftfOJsoXm-N/view?usp=sharing

Link del video de exposicion: -

Descripción de las tareas realizadas:

Nombres y apellidos:	Tarea realizada:	Tiempo
Christian Alonso Roque Ponce	Clase Lista y Nodo	2 horas
Christian Alonso Roque Ponce	Métodos Insertar e Imprimir	2 horas
Christian Alonso Roque Ponce	Constructores de Entidades	30 minutos
Christian Alonso Roque Ponce	Implementar la Clase VectorLugar y la Clase Lugar	1 hora
Christian Alonso Roque Ponce	Implementar las clases Vector en la Controladora	30 minutos
Christian Alonso Roque Ponce	Implementación de Hashtable	3 horas
André Dario Pilco Chiuyare	Métodos de recursividad y eliminar	30 minutos
André Dario Pilco Chiuyare	Implementar la Clase Vector y VectorComida	2 horas
André Dario Pilco Chiuyare	Interfaz y Listas de cada una de las Entidades	3 horas
André Dario Pilco Chiuyare	Lectura y escritura de archivos	2 horas
André Dario Pilco Chiuyare	Implementación del Algoritmo de ordenamiento bubblesort	30 minutos
André Dario Pilco Chiuyare	Implementación de la clase Comida	20 minutos
André Dario Pilco Chiuyare	Implementación de la clase ÁrbolBinario	3 horas
André Dario Pilco Chiuyare	Implementación Lista Circular Doblemente Enlazada	3 horas
André Dario Pilco Chiuyare	Generador de Dataset	1 hora
Ruben Genaro Velasquez Chambi	Implementar la clase lista doble	1 hora

Ruben Genaro Velasquez Chambi	Implementar la Clases VectorMusica y Musica	40 minutos
Ruben Genaro Velasquez Chambi	Diagrama de clases del proyecto	1 hora 30 minutos
Ruben Genaro Velasquez Chambi	Análisis Big O	20 min

Nombre	Autovaloración
André Dario Pilco Chiuyare	40%
Christian Alonso Roque Ponce	35%
Ruben Genaro Velasquez Chambi	25%