DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA
INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

Semana 6:
TDA lista

Semestre 2 - 2024

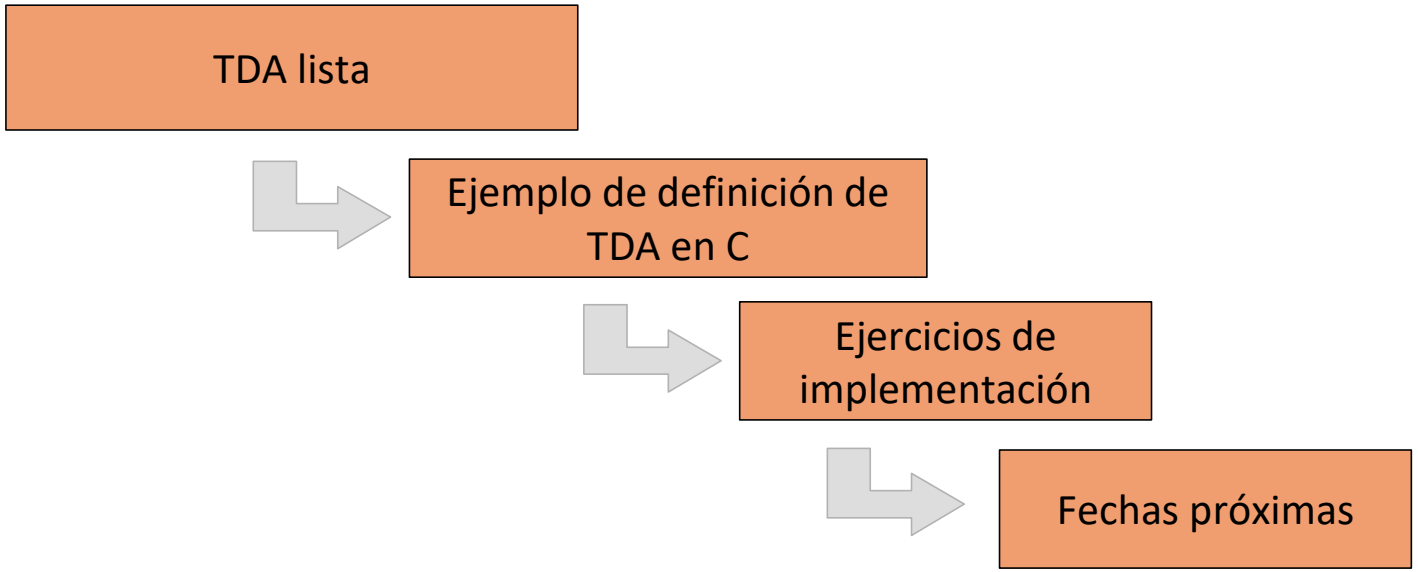
Análisis de Algoritmos y Estructura de Datos

Departamento de Ingeniería Informática

TDA Lista

- **Contenidos**:
  - Estructura de datos de TDA lista
  - Operaciones de TDA lista
- **Objetivos**:
  - Implementar TDA lista

Ruta de trabajo

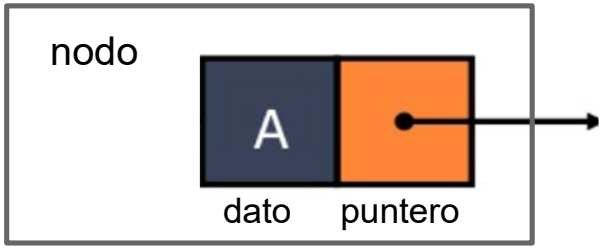


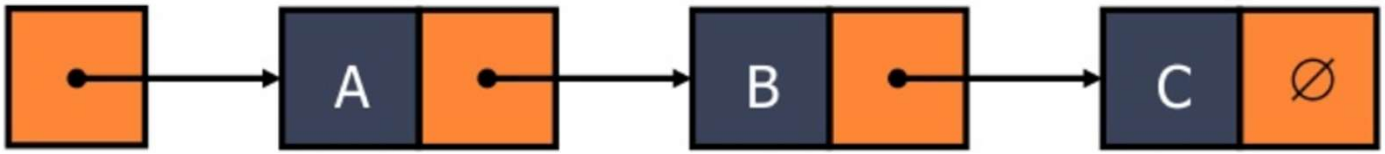
DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA
INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

Especificación e implementación de TDA lista enlazada

Especificación de TDA lista

- **Estructura de datos**:
  - Una lista enlazada (LE) es una secuencia de nodos conectados
  - A una lista con 0 nodos se le conoce como lista vacía
  - Cada nodo contiene:
    - Una parte de datos (cualquier tipo)
    - Un puntero al siguiente nodo de la lista
  - Cabeza: puntero al primer nodo
  - El último nodo apunta a nulo





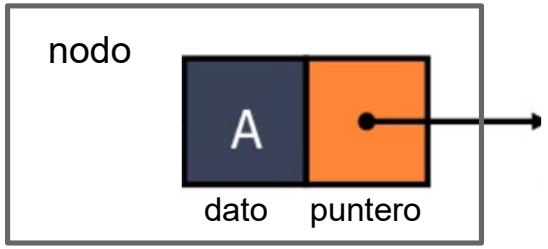
Khuram Shahzad, Data structures and algorithms

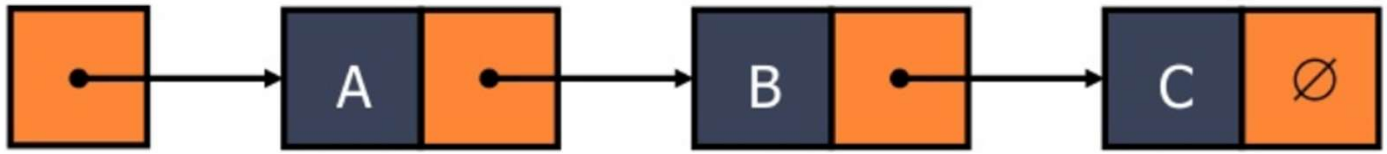
Especificación de TDA lista

- **Estructura de datos**:

```
REGISTRO nodo:
    <tipo_dato> dato
    nodo *puntero

REGISTRO lista:
     nodo *inicio
```



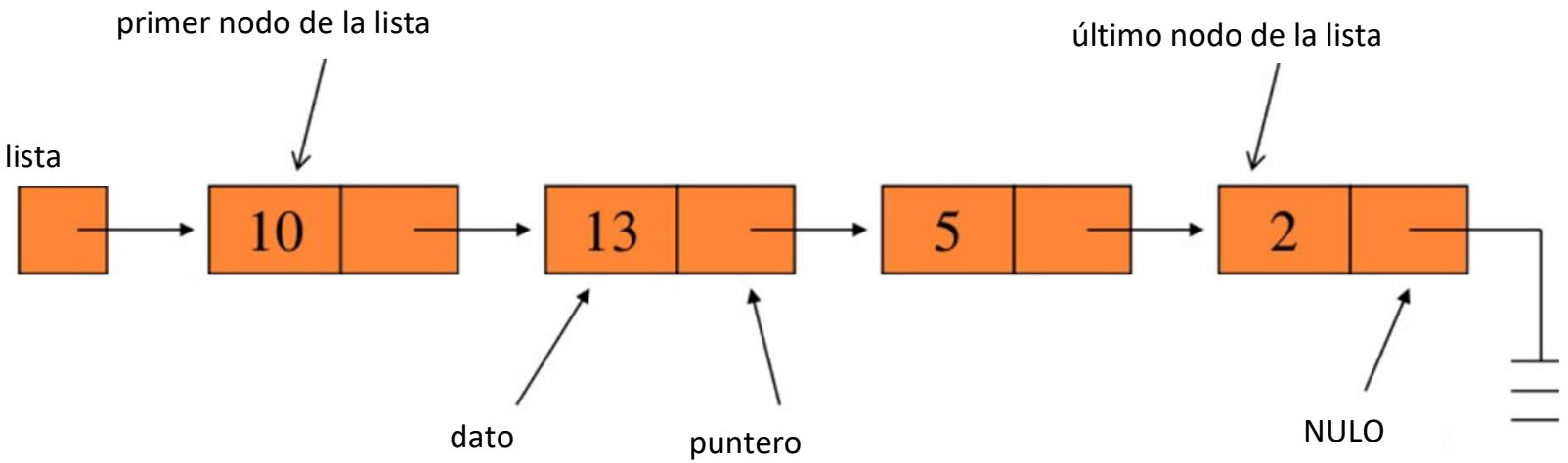


Khuram Shahzad, Data structures and algorithms

Especificación de TDA lista

- **Operaciones:**
  - **es_lista_vacía(L)**: determina si lista L está vacía o no
  - **inserta_nodo(L, dato)**: inserta un nodo con dato en lista L
  - **elimina_nodo(L, dato)**: elimina nodo con dato de lista L
  - **busca_dato(L, dato)**: busca dato en lista L
  - **recorre_lista(L)**: muestra contenido de cada nodo de lista L

Especificación de TDA lista enlazada

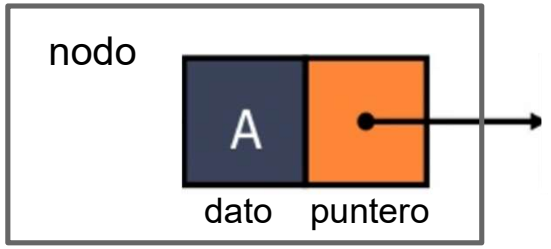


Lista enlazada de enteros

Implementación de estructura de datos de TDA lista enlazada

- La estructura de datos que representa un nodo de una lista enlazada simple es la siguiente:

```
typedef struct nodo{
    int dato;
    struct nodo *siguiente;
    }nodo;
```

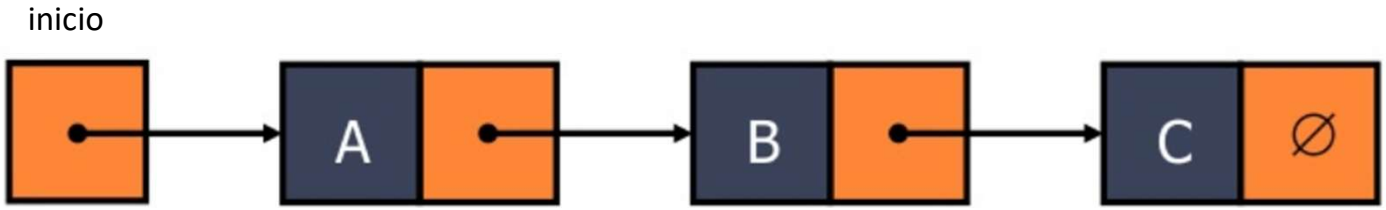


DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA
INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

Implementación de estructura de datos de TDA lista enlazada

- La estructura de datos que representa una lista es la siguiente:

```
typedef struct{
    nodo *inicio;
    }lista;
```



Implementación de operaciones de TDA lista enlazada

```
lista* nueva_lista(){
    lista *l = (lista*)malloc(sizeof(lista));
    l->inicio = NULL;
    return l;
    }


int es_lista_vacia(lista *l){
    if (l->inicio == NULL)
        return 1;
    else
      return 0;
    }
```

Implementación de operaciones de TDA lista enlazada

```
void inserta_inicio(lista *l, int d){
    nodo *nuevo_nodo = (nodo*)malloc(sizeof(nodo));
    nuevo_nodo->dato = d;
    nuevo_nodo->siguiente = l->inicio;
    l->inicio = nuevo_nodo;
    }


void elimina_inicio(lista *l){
    nodo *aux;
    if(!es_lista_vacia(l)){
        aux = l->inicio;
        l->inicio = l->inicio->siguiente;
        free(aux);
        }
    }
```

Implementación de operaciones de TDA lista enlazada

```
void imprime_lista(lista *l){
    printf("Lista: ");
    if (!es_lista_vacia(l)){
        nodo *aux = l->inicio;
        while (aux != NULL){
            printf("%d ", aux->dato);
            aux = aux->siguiente;
            }
        printf("\n");
        }
    else
        printf("%c\n", 157);
    }


void libera_lista(lista *l){
    while (!es_lista_vacia(l)){
        elimina_inicio(l);
        }
    free(l);
    }
```

Implementación de operaciones de TDA lista enlazada

- Usando la misma idea, se pueden implementar funciones básicas para trabajar con una lista enlazada simple:
  - `void inserta_final(lista *l, int d)`
  - `void inserta_despues(lista *l, int d, int d_anterior)`
  - `void elimina_final(lista *l)`
  - `void elimina_dato(lista *l, int dato)`
  - `int cuenta_nodos(lista *l)`
  - `int busca_dato(lista *l, int d)`
  - `nodo* retorna_nodo(lista* l, int pos)`

Actividades de implementación

Actividad 1

1. Compilar y ejecutar **lab06_lista_simple.c**
2. Experimentar con las funciones de **TDAlista.h,** haciendo llamadas desde la función *main()* en **lab06_lista_simple.c**:
    - Crear una lista
    - Insertar al inicio nodos en el siguiente orden: 5, 7, 4, 2
    - Mostrar la lista resultante
    - Eliminar nodo al inicio, 2 veces
    - Mostrar la lista resultante
    - Insertar al inicio nodo con valor 3
    - Mostrar la lista resultante

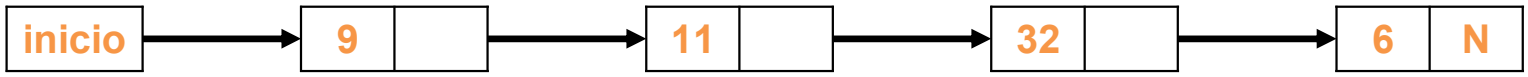
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

Actividad 2

1. Implementar una función que devuelva el número de elementos de *lista*. La función debe devolver 0 en caso de que *lista* esté vacía.

```
int cuenta_nodos(lista *l);
```

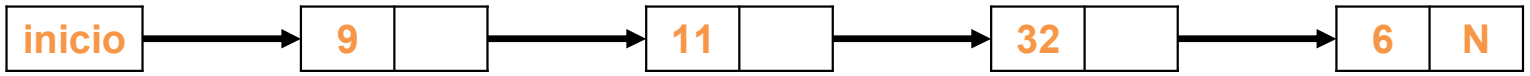
2. Evaluar la función creada, generando secuencia de llamadas desde la función *main()* en **lab06_lista_simple.c** para mostrar cuántos elementos tiene la siguiente lista



Actividad 2

```
int cuenta_nodos(lista *l);
```

```
cuenta_nodos(lista *l): num
    num contador ← 0
    nodo *ptr ← l→inicio
    while ptr <> NULL do
        contador ← contador + 1
        ptr ← ptr→siguiente
    return contador
```



DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA
INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

Actividad 3

1. Implementar una función que busque un dato en una lista. La función debe devolver 1 en caso de encontrar el *dato* y 0 en caso contrario:

```
int busca_dato(lista *l, int d);
```

2. Evaluar la función creada, generando secuencia de llamadas desde la función main() en **lab06_lista_simple.c** para buscar los datos 11 y 14 en la siguiente lista:

Actividad 3

```
int busca_dato(lista *l, int d);
```

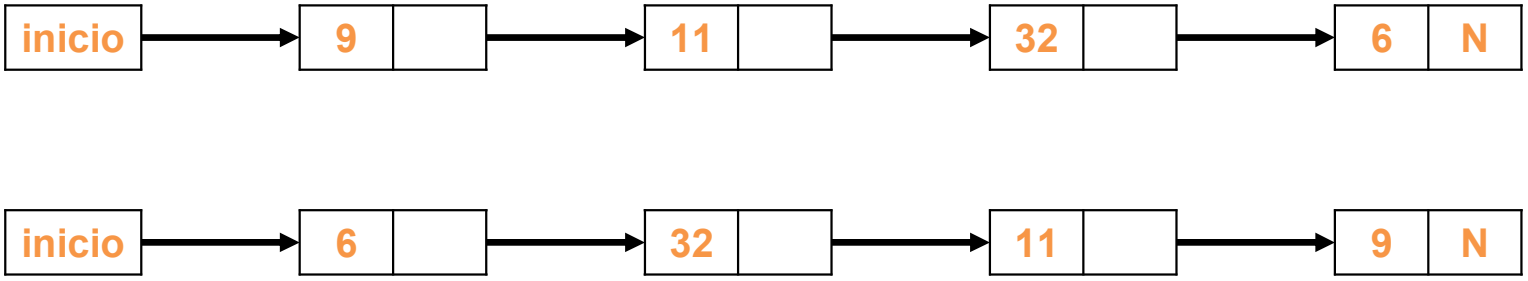
```
busca_dato(lista *l, num d): num
    nodo *ptr ← l→inicio
    while ptr <> NULL do
        if ptr→dato = d then
            return 1
        ptr ← ptr→siguiente
    return 0
```

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

Actividad 4

1. Implementar una función que invierta el orden de una lista reconectando los nodos.

2. Evaluar la función creada, generando secuencia de llamadas desde la función main() en **lab06_lista_simple.c.**

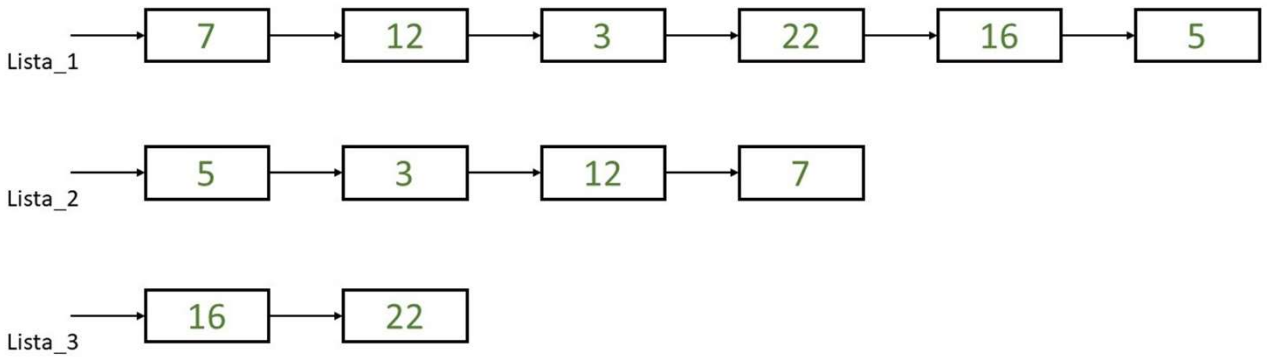


Actividad 5

Implementar la siguiente función :

1. A partir de una lista enlazada de números enteros y de una posición x en la lista, generar dos listas, una con los números menores o iguales que el número en la posición indicada y otra con los números mayores.
2. Evaluar la función creada, generando secuencia de llamadas desde función *main()* en **lab06_lista_simple.c**.

Por ejemplo, para la lista_1 y la posición 2 (elemento con valor igual a 12):



Actividad 6 asíncrona

Usando **TDAlista.h, TDAlista_implementacion.c y lab06_lista_simple.c,** implementar las siguientes operaciones:

- **`void inserta_final(lista *l, int d)`**
- **`void inserta_despues(lista *l, int d, int d_anterior)`**
- **`void elimina_final(lista *l)`**
- **`void elimina_dato(lista *l, int dato)`**
- **`nodo* retorna_nodo(lista* l, int pos)`**

Evaluar todas las funciones creadas, generando secuencia de llamadas desde función *main()* en **lab06_lista_simple.c**

Entrega de actividad de laboratorio

- Entrega *obligatoria*
- Subir actividades 4 y 5 de esta sesión en buzón de Campus Virtual, en único archivo **s6_coordinacion_apellido_nombre.zip**
- Se espera TDAlista.h, TDAlista_implementacion.c y lab06_lista_simple.c modificados para responder actividades 4 y 5
- Plazo: durante el **horario** laboratorio