Estructuras de Datos

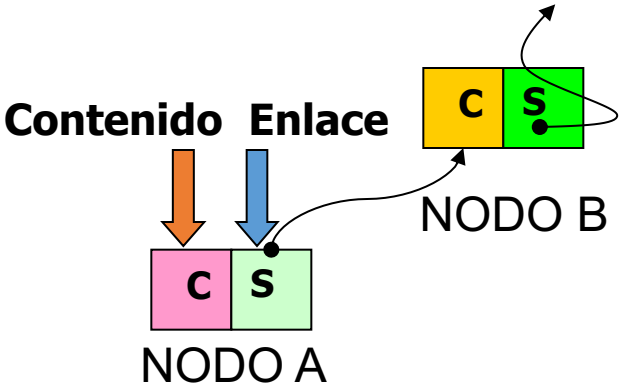
Implementación Dinámicas de Listas

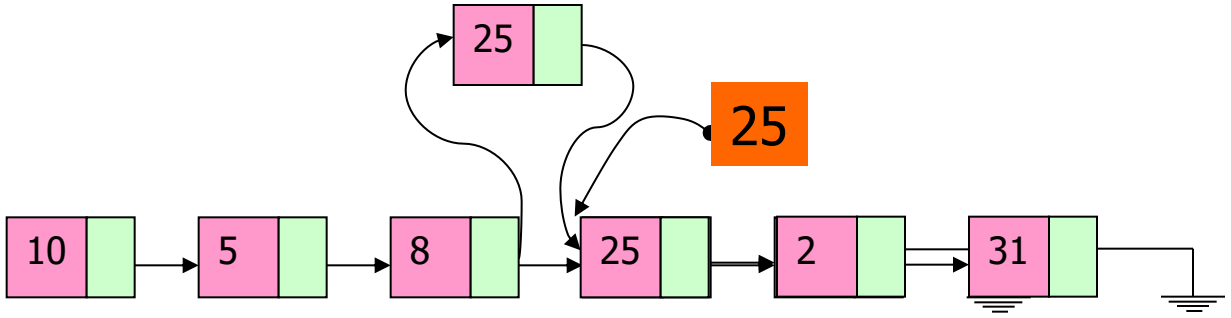
Adriana Collaguazo, Mg.

espol Escuela Superior Politécnica del Litoral

TDA Lista
Listas Simples Enlazadas (dinámico)

- Es una implementación flexible y potente
- Los nodos ya no son adyacentes en memoria
  - Un nodo A logra un enlace con otro B,
  - Almacenando dentro la dirección de memoria de B.
- Al insertar o eliminar un nodo ya no hay que "mover" al resto de elemento, solo enlazarlo con la lista.





Lista Enlazada Simple
Nivel de implementación

- Llevar control de las posiciones al primer y el último elemento.
- Las posiciones son direcciones de memoria: **referencias**
  - ***Header*** y ***Last*** son referencias a Node en una lista enlazada
- La posición de un nodo estará dada por una referencia a dicho nodo.
- Una lista enlazada no tiene datos predefinidos
  - Los elementos o Nodos van siendo creados y eliminados a medida que se va necesitando.

Lista Enlazada Simple Implementación

- Hay varias formas de definir una lista
  - Solo a través del primer elemento a la misma

```
public class SimpleLinkedList {
    // reference to the first node.
    private NodeList first;
}
```

- O llevando control del primero y el último elemento

```
public class SimpleLinkedList {
    // reference to the first node.
    private NodeList first;
    // reference to the last node.
    private NodeList last;
}
```

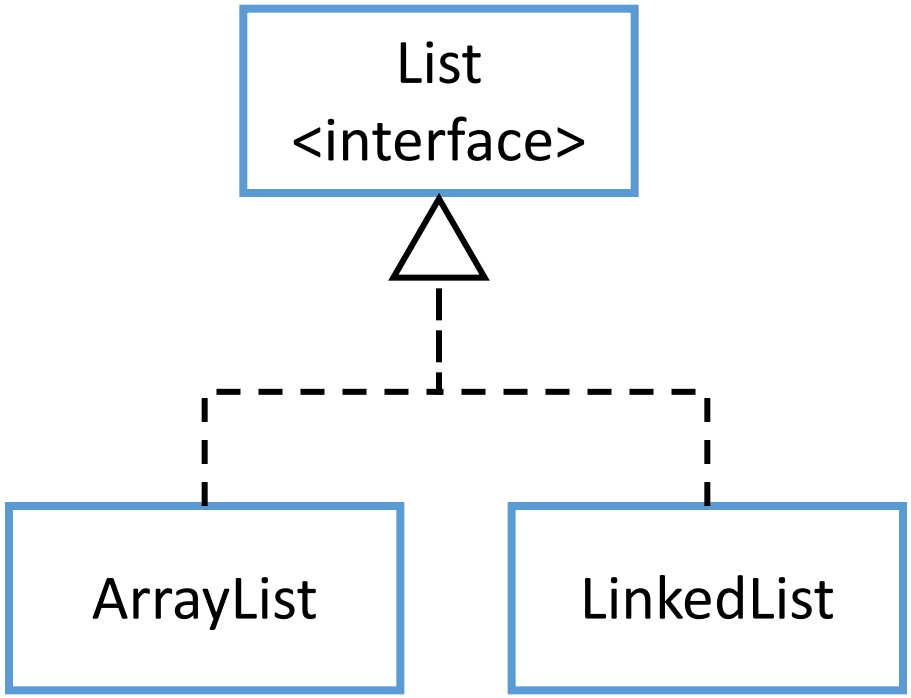
¿Cómo implementar el TDA List?

Implementación de Listas

- ArrayList y LinkedList son ambas estructuras de datos que implementan el TDA List
- La implementación determina la velocidad de las operaciones
- Elegir la estructura de datos para hacer la implementación de un TDA depende de qué operaciones se necesitan usar con el contenedor de datos

ArrayList versus LinkedList

Ambas implementan la interface List



Se usan de manera similar, lo que varía es la implementación interna.

En Java

`ArrayList`

- Arreglos con tamaño variable
- Crece 50% cada vez que cambia de tamaño
- Eficiente para get y set por posición
- No eficiente para añadir/remover al inicio/final

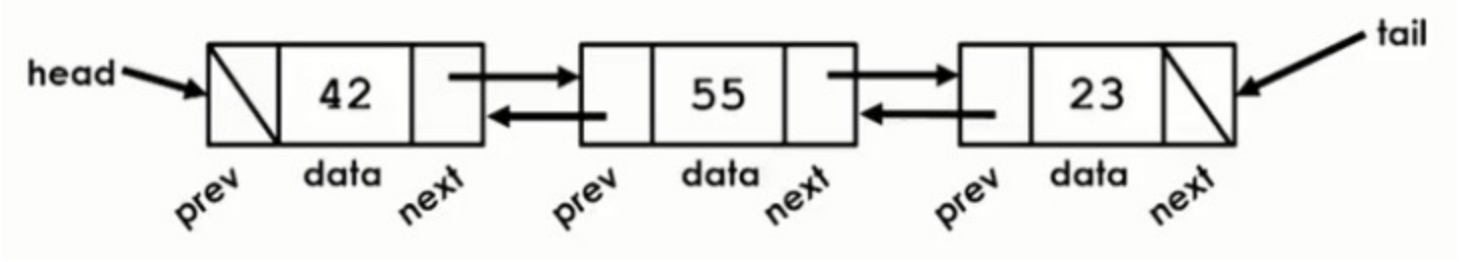
`LinkedList`

- Eficientes para añadir y remover al inicio/final
- Menos eficiente para get y set por posición
- En realidad, son doblemente enlazadas

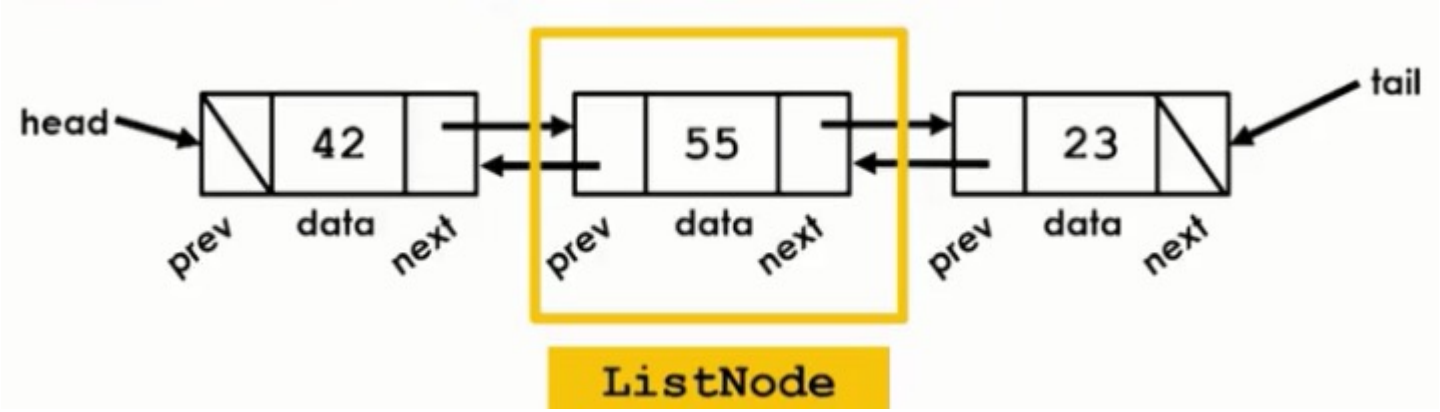
Listas
Doblemente Enlazadas

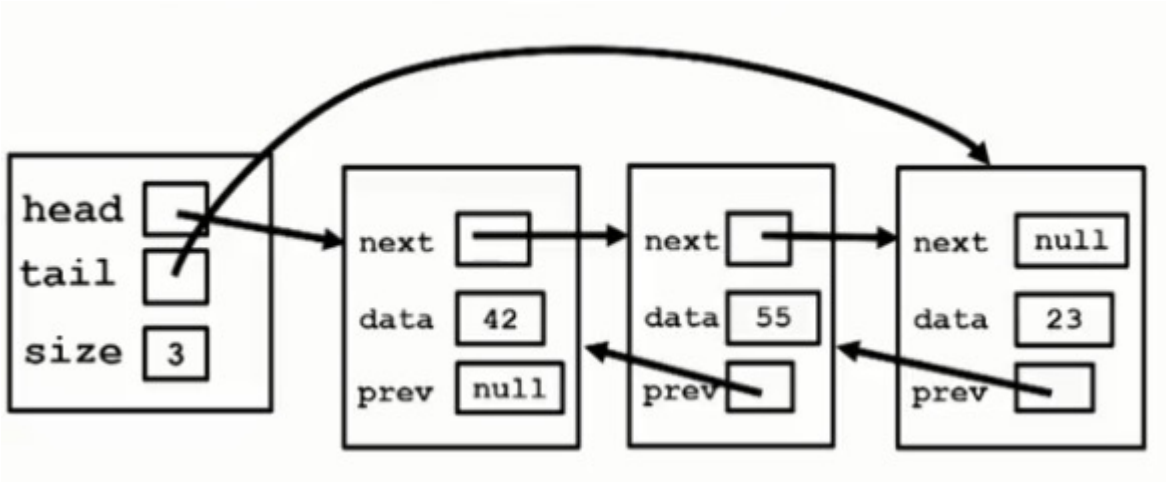
Lista Doblemente Enlazada

- En las listas enlazadas solo se avanza en un sentido
- En las doblemente, se puede avanzar hacia la derecha o hacia la izq.
- En estas listas cada nodo tiene
  - Un predecesor, excepto el primero
  - Un sucesor, excepto el ultimo
- Cada nodo ya no tiene un solo enlace, tiene dos, hacia el siguiente y hacia el anterior



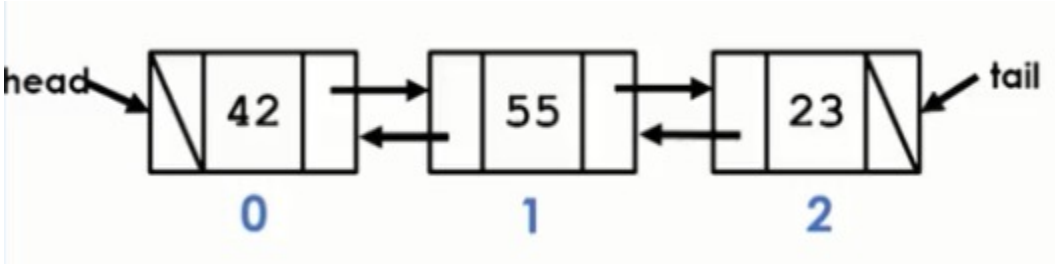
Lista Doblemente Enlazada





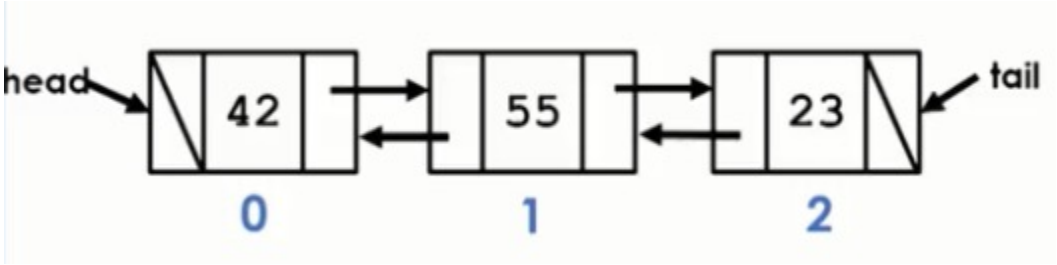
Lista Doblemente Enlazada Rendimiento de operaciones

¿Cuánto tiempo toma acceder a un elemento en la implementación de LinkedList (en el peor caso)?



Lista Doblemente Enlazada Rendimiento de operaciones

¿Cuánto tiempo toma acceder a un elemento en la implementación de LinkedList (en el peor caso)?

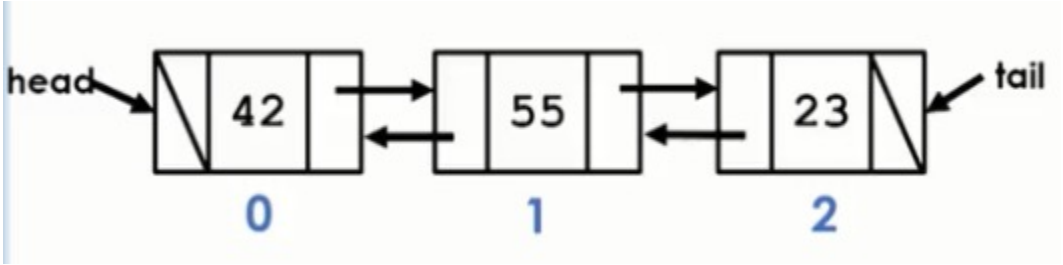


El peor de los casos

- El elemento está en el medio de la lista
- Moverse por a través de O(n/2) referencias desde la cabecera (o desde la cola) de la lista hasta el elemento que nos interesa
- O(n)

Lista Doblemente Enlazada Rendimiento de operaciones

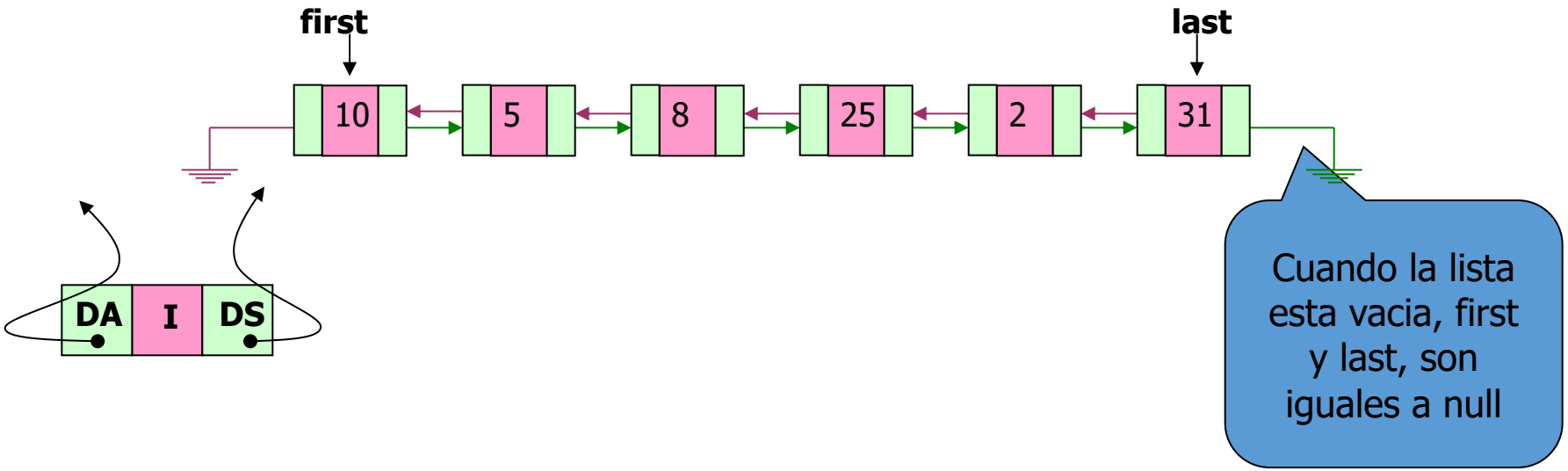
¿Cuánto tiempo toma insertar un elemento al inicio de la lista?



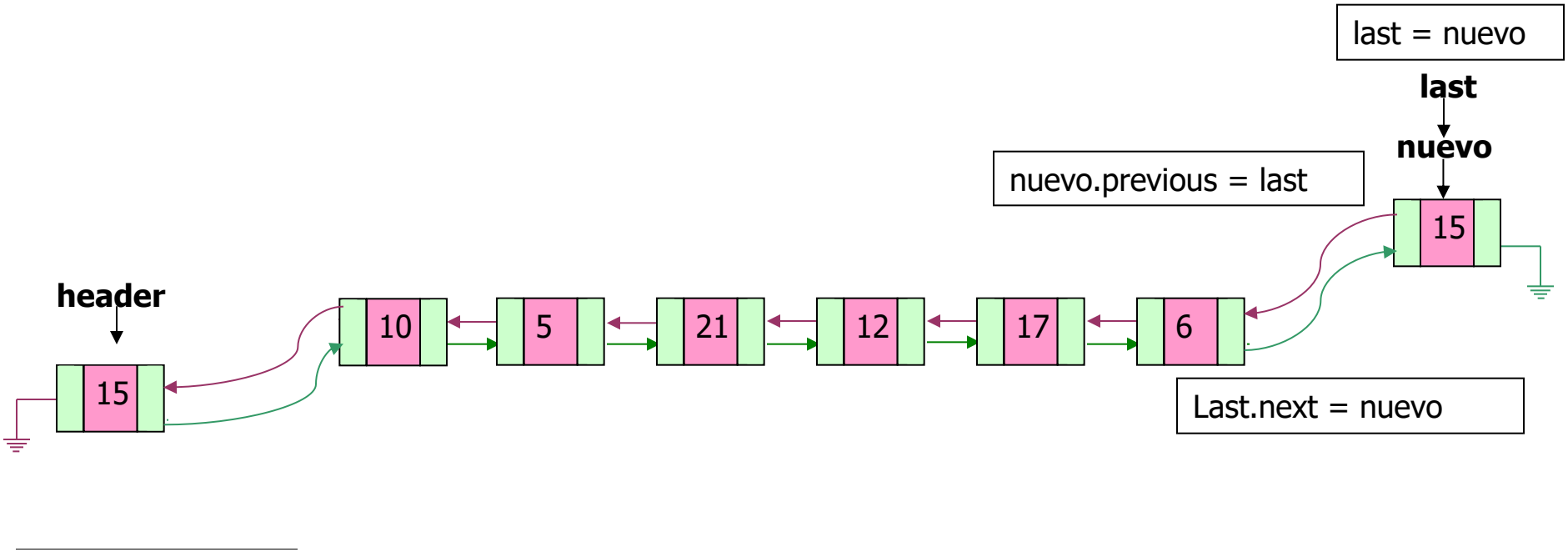
El número de operaciones es constante y no depende de cuantos elementos existen en la lista

O(1)

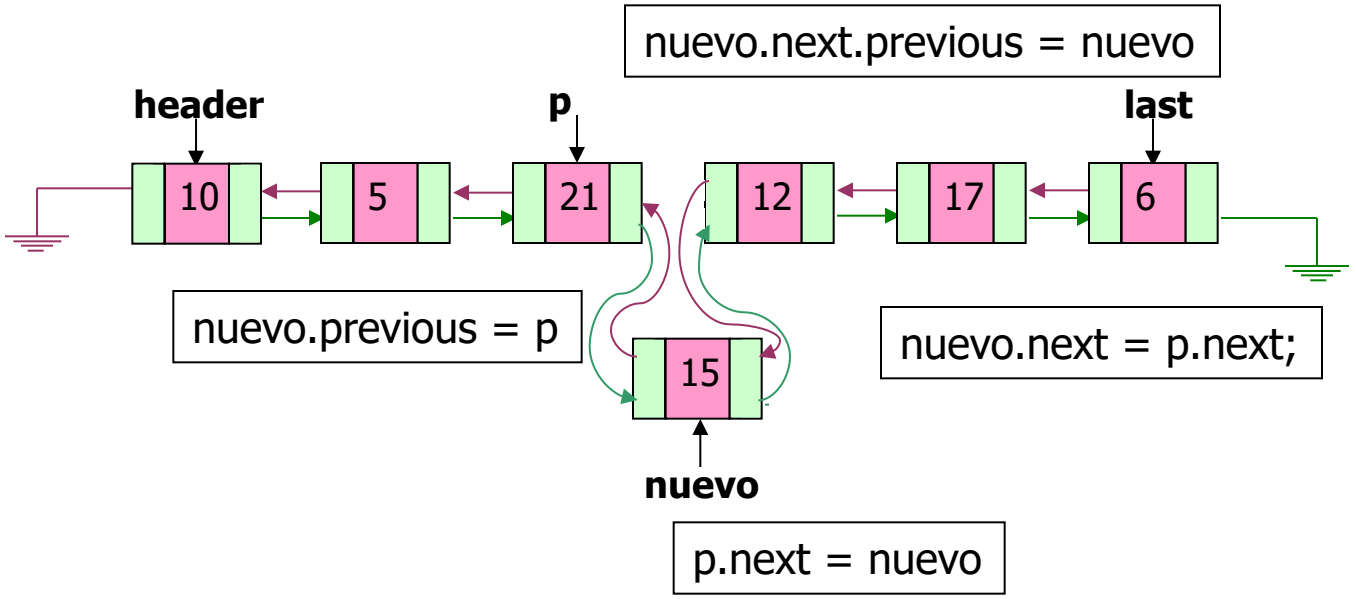
Listas Doblemente Enlazadas Implementación



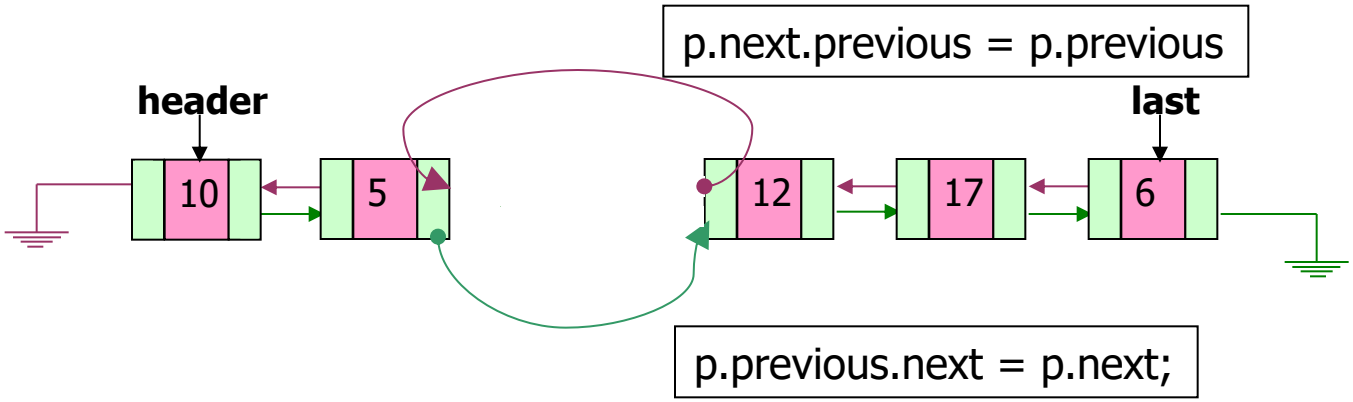
Listas Doblemente Enlazadas
Insertar nodos



Listas Doblemente Enlazadas Insertar entre



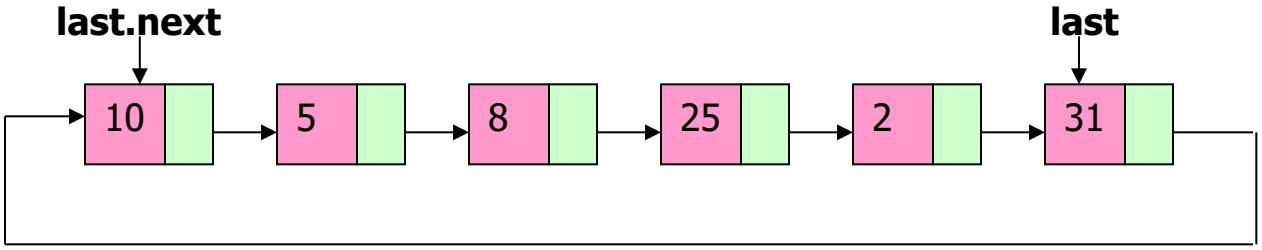
Listas Doblemente Enlazadas
Eliminar nodos



Listas Circulares

LISTAS CIRCULARES

- El avance en las listas enlazadas es
  - Solo a la derecha(siguiente)
  - Limitado hasta el último nodo
- Hay ocasiones en las que se desearía,
  - Poder avanzar ilimitadamente
  - Del último nodo, pasar al primero
    - **last.next = first**



EL TDA LISTA CIRCULAR

No es necesario mantener un control de primero y ultimo

Solo con el **último** ya se tiene todo, pues el siguiente al último es el primero

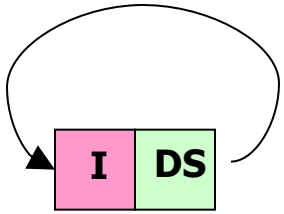
```
class LCENodo<E> {
    E content;
    LCENodo<E> next;
}
```

```
class LCE<E> {
    LCENodo<E> last;
}
```

CREAR NODO

- Para crear un nodo valido

```
public LCENodo(T data){
        this.data = data;
        this.next = this;
}
```

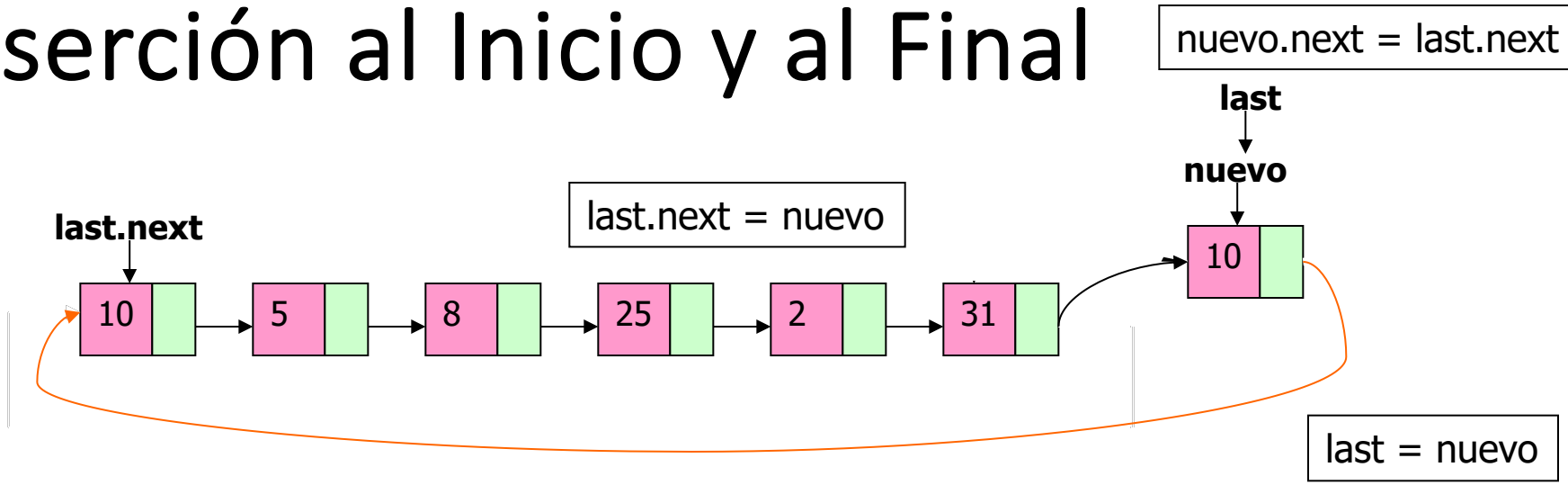


Método: getPrevious

Busca el anterior a un nodo dado

```
private LCENodo<E> getPrevious (LCENodo<E> p){
      if (isEmpty() || p == null)
        return null;
      LCE_Nodo<E> q;
      q = this.last;
      do {
            if (q.next == p) return q;
            q = q.next;
      } while (q != this.last);
      return null;
}
```

Inserción al Inicio y al Final




```
boolean insertarNodoInicio( LCENodo<E>
nuevo ){
  if (nuevo == null) return false;
  if (isEmpty())
        this.last = nuevo;
  else {
     nuevo.next = this.last.next;
     this.last.next = nuevo;
  }
  return true;
}
```

```
boolean insertarNodoFin(LCENodo<E> nuevo){
  if (nuevo == null) return false;
  if (isEmpty()) this.last = nuevo;
  else {
    nuevo.next = this.last.next;
    this.last.next = nuevo;
  }
  this.last = nuevo;
  return true;
}
```

LISTAS CIRCULARES DOBLEMENTE ENLAZADAS (LCDE)

- Es una implementación de listas circulares
  - Con nodos que tienen dos punteros
- Asi se recorre la lista en el
  - Sentido del avance del reloj y
  - En sentido contrario
- Seguimos llevando un control solo del último nodo de la lista