Data Structures and Organization

(p.4 – Linked Lists)

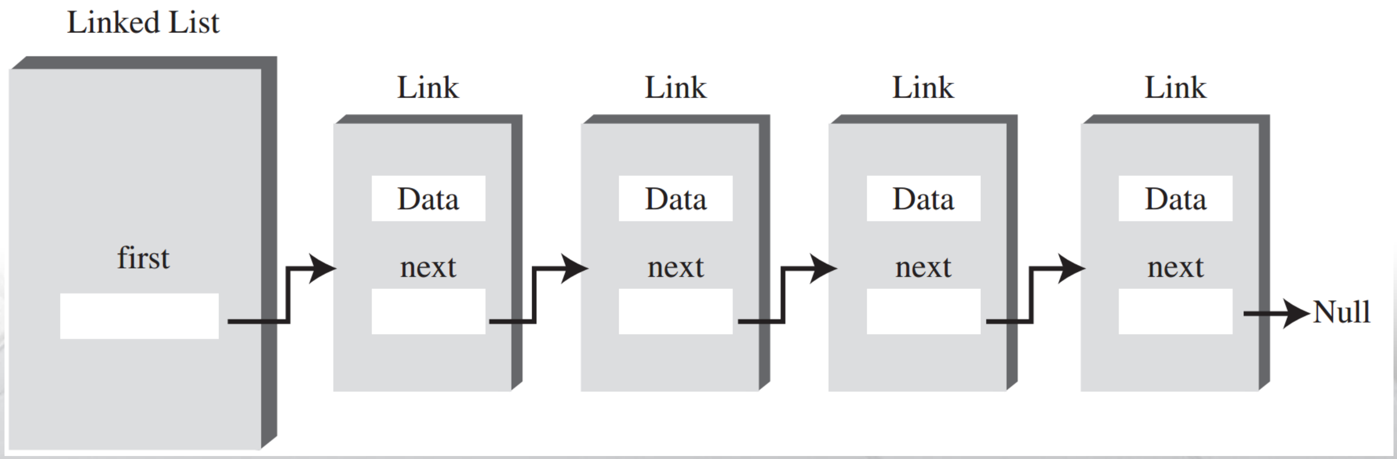
Yevhen Berkunskyi,
Computer Science dept., NUoS
eugeny.berkunsky@gmail.com
http://www.berkut.mk.ua

Linked Lists

In a linked list, each data item is embedded in a *link*.
A link is an object of a class called something like Link.

Because there are many similar links in a list, it makes sense to use a separate class for them, distinct from the linked list itself.

Each Link object contains a reference (usually called next) to the next link in the list. A field in the list itself contains a reference to the first link



A Simple Linked List

- Basic operations allowed in this simple list will be:
  - Inserting an item at the beginning of the list
  - Deleting the item at the beginning of the list
  - Iterating through the list to display its contents

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Class Link

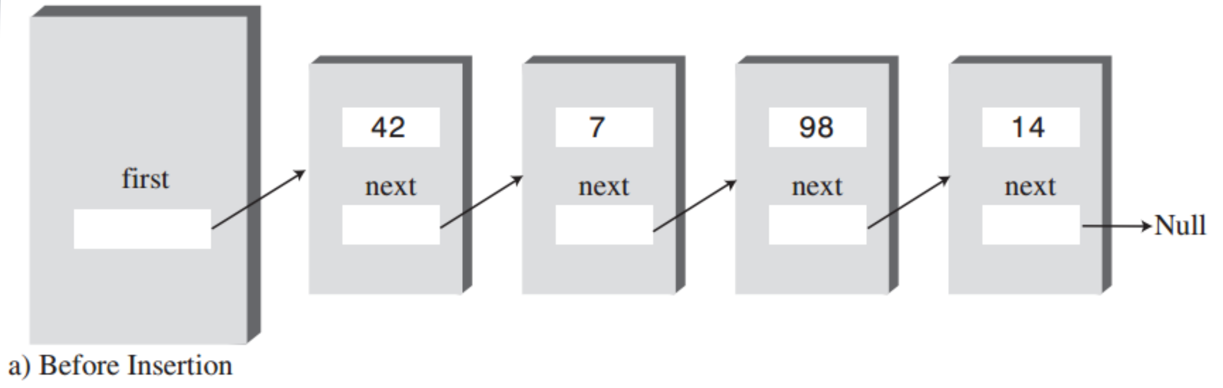
```
public class Link<T> {
    private Object data;
    private Link<T> next;

    public Link(Object data, Link<T> next) {
        this.data = data;
        this.next = next;
    }
    public T getData() {
        return (T)data;
    }
    public void setData(T data) {
        this.data = data;
    }
    public Link<T> getNext() {
        return next;
    }
    public void setNext(Link<T> next) {
        this.next = next;
    }
    public void showLink() {
        System.out.println(data);
    }
}
```

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

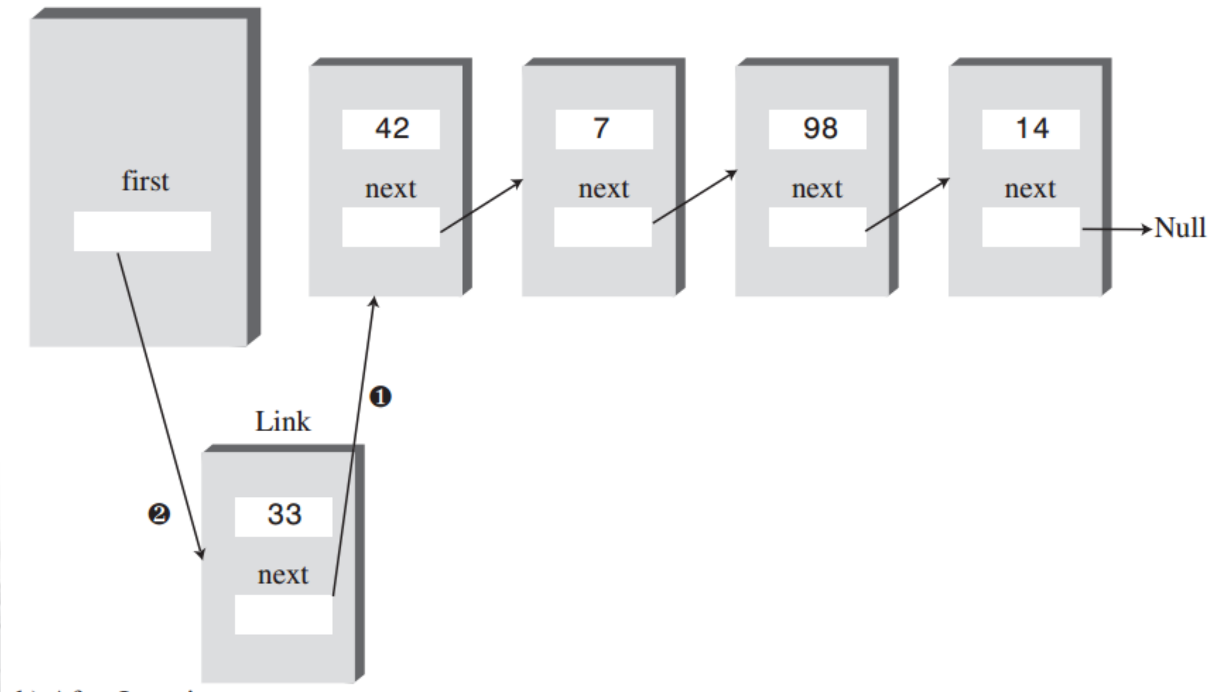
The LinkList Class

```
public class LinkList<T> {
    private Link<T> first;

    public boolean isEmpty() { return first == null; }

    public void addFirst(T value) {
        Link<T> t = new Link<>(value, first);
        first = t;
    }
    public T removeFirst() {
        T data = first.getData();
        first = first.getNext();
        return data;
    }
    public void showList() {
        Link<T> current = first;
        while (current!=null) {
            current.showLink();
            current = current.getNext();
        }
    }
}
```

Example of addFirst



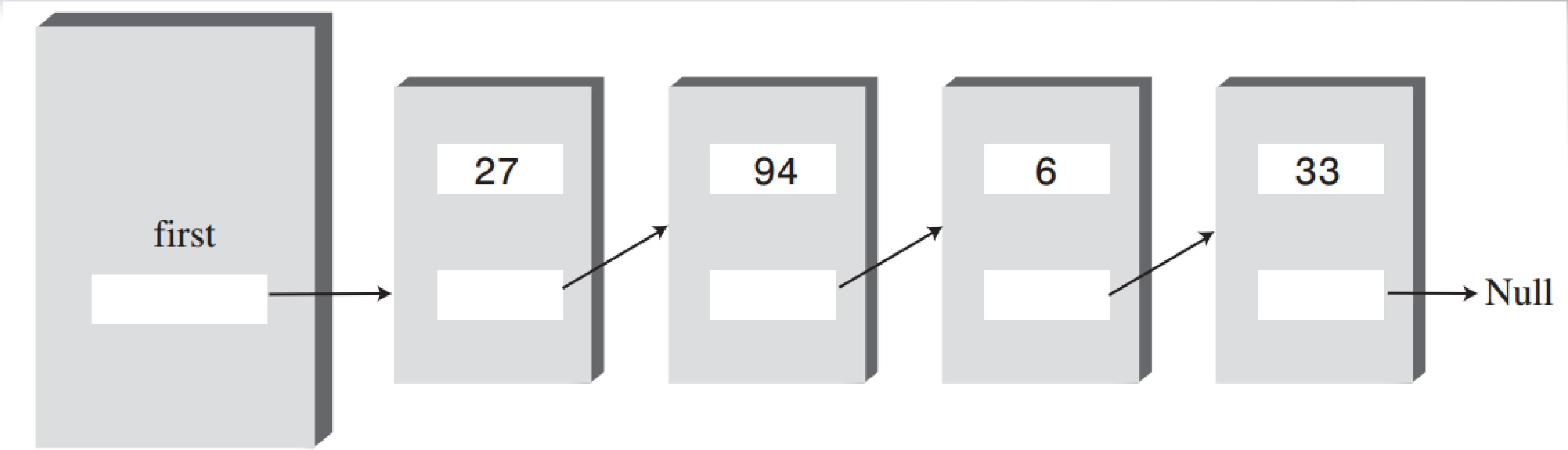
a) Before Insertion



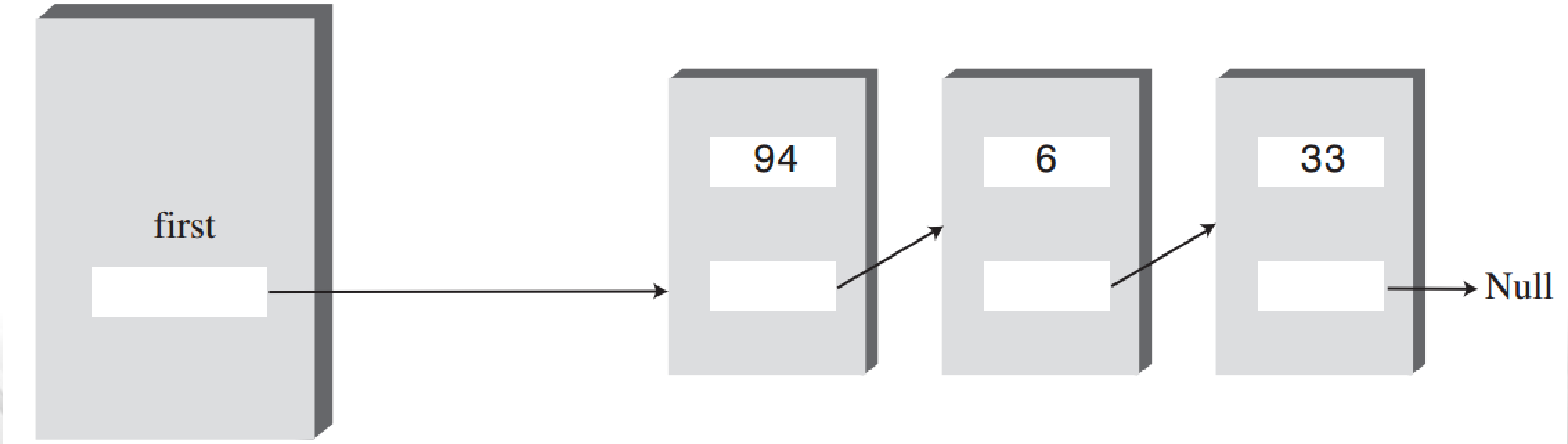
b) After Insertion

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Example of removeFirst

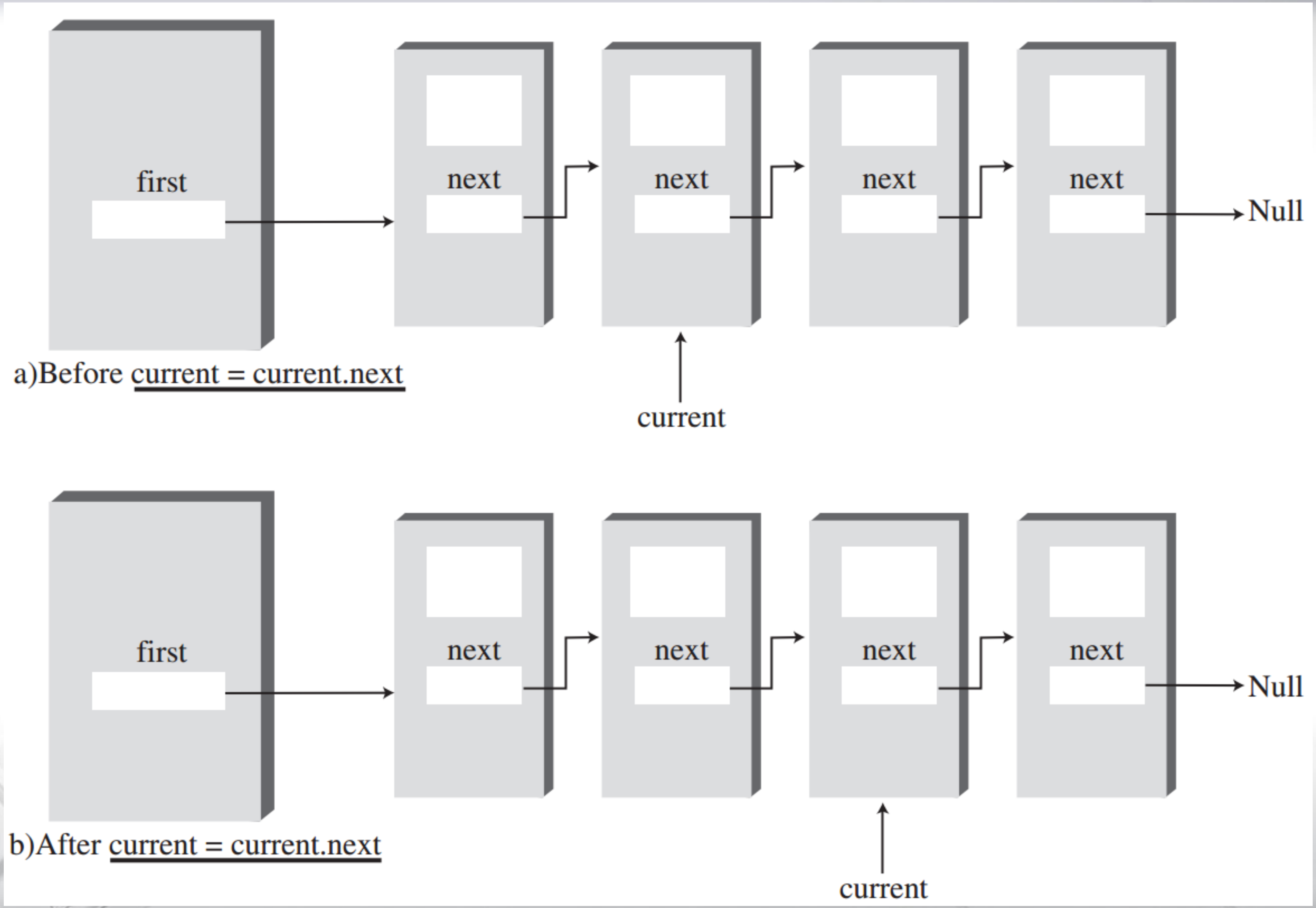


a) Before Deletion



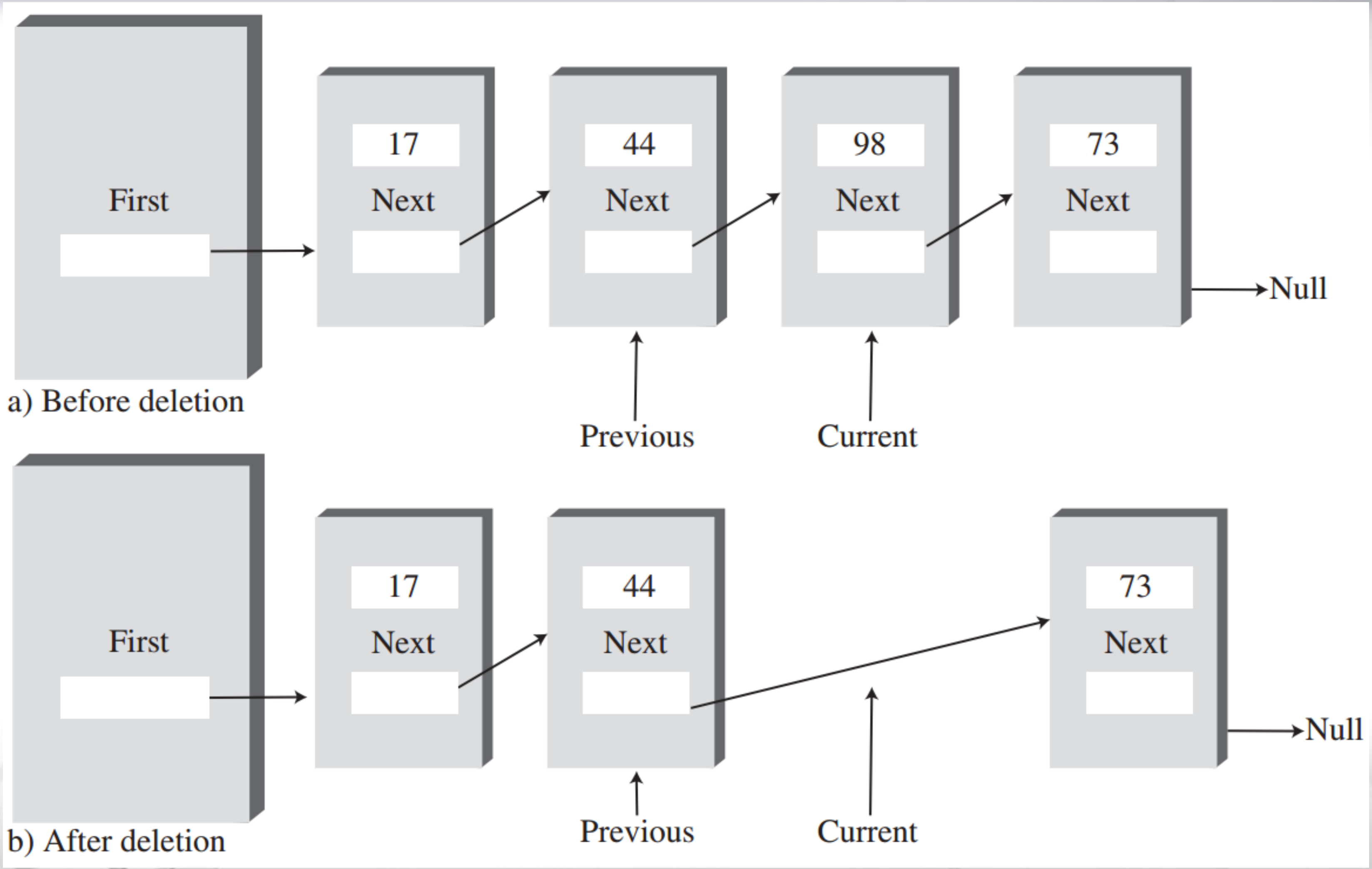
b) After Deletion

The displayList() Method



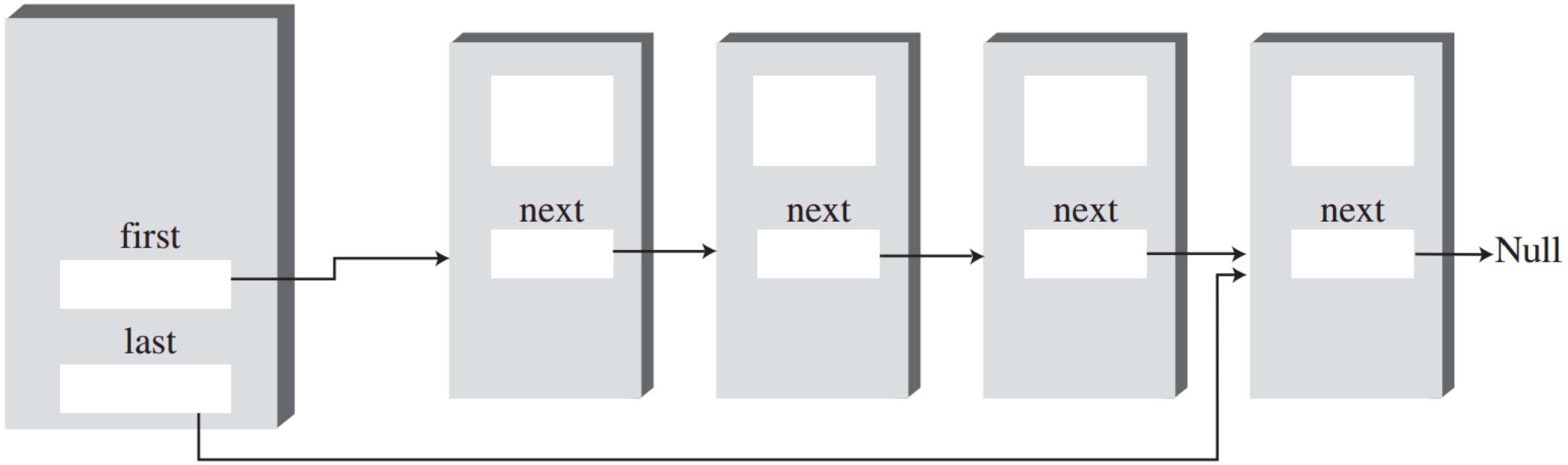
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Finding and Deleting Specified Links



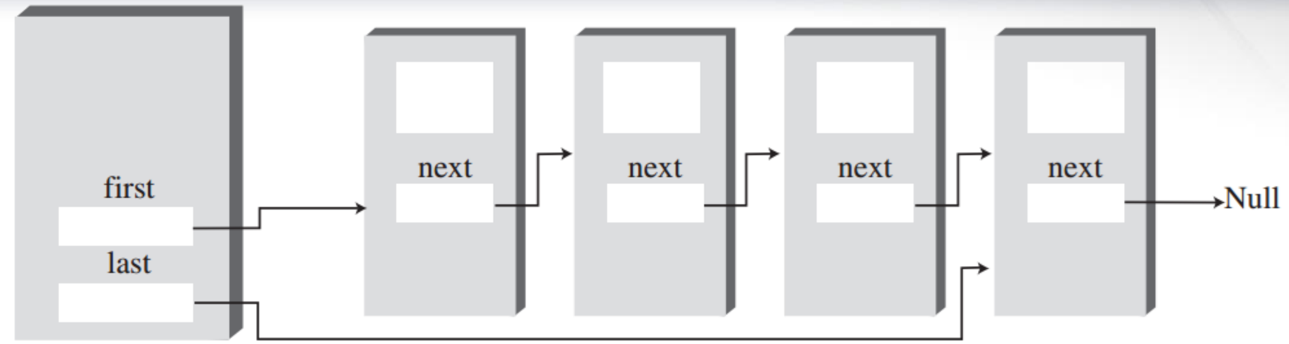
Double-Ended Lists

A double-ended list is similar to an ordinary linked list, but it has one additional feature: a reference to the last link as well as to the first.

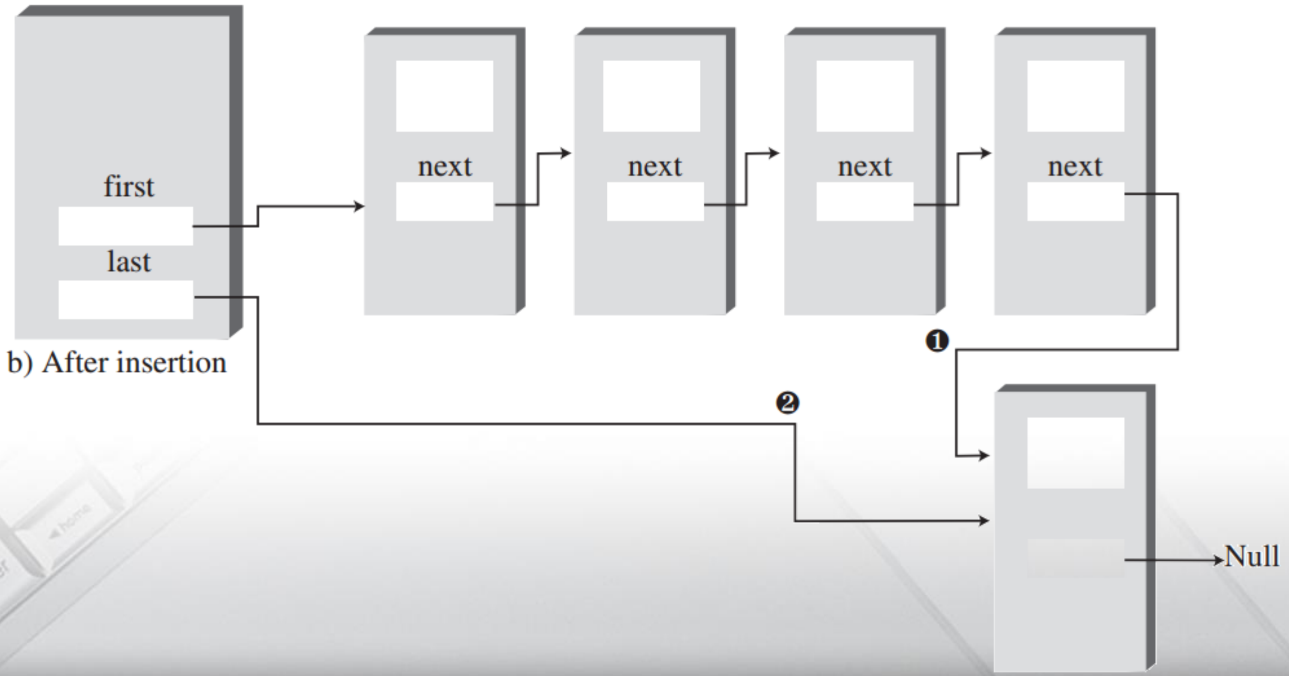


НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Double-Ended Lists



a) Before insertion



b) After insertion

Doubly Linked Lists

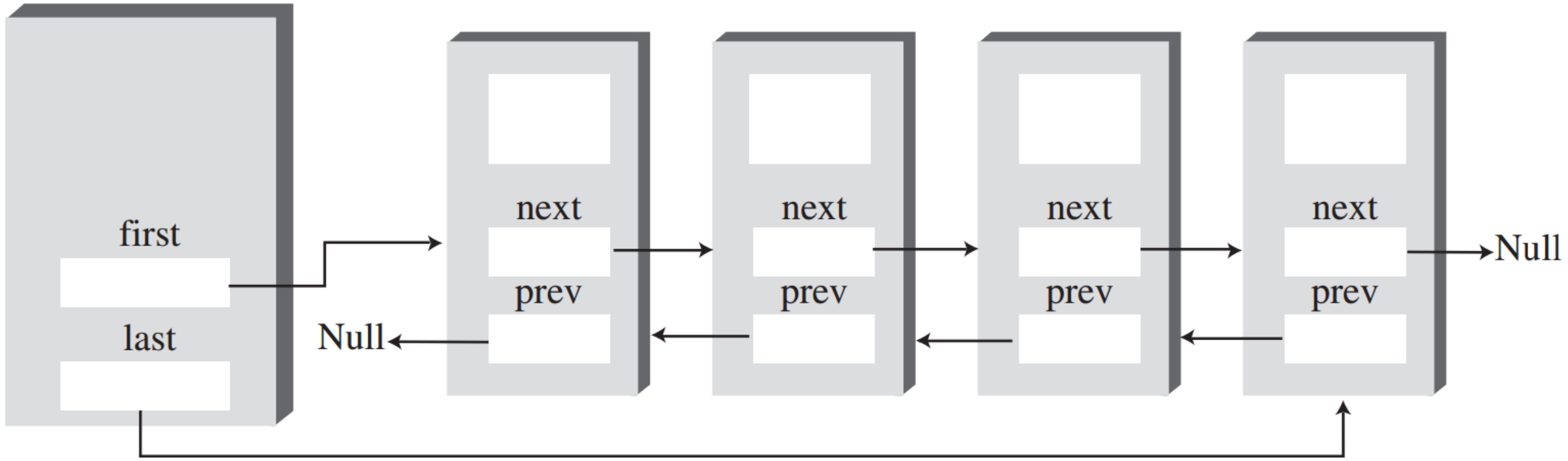
What's the advantage of a doubly linked list?
A potential problem with ordinary linked lists is that it's difficult to traverse backward along the list.
A statement like

```
current=current.next
```

steps conveniently to the next link, but there's no corresponding way to go to the previous link.

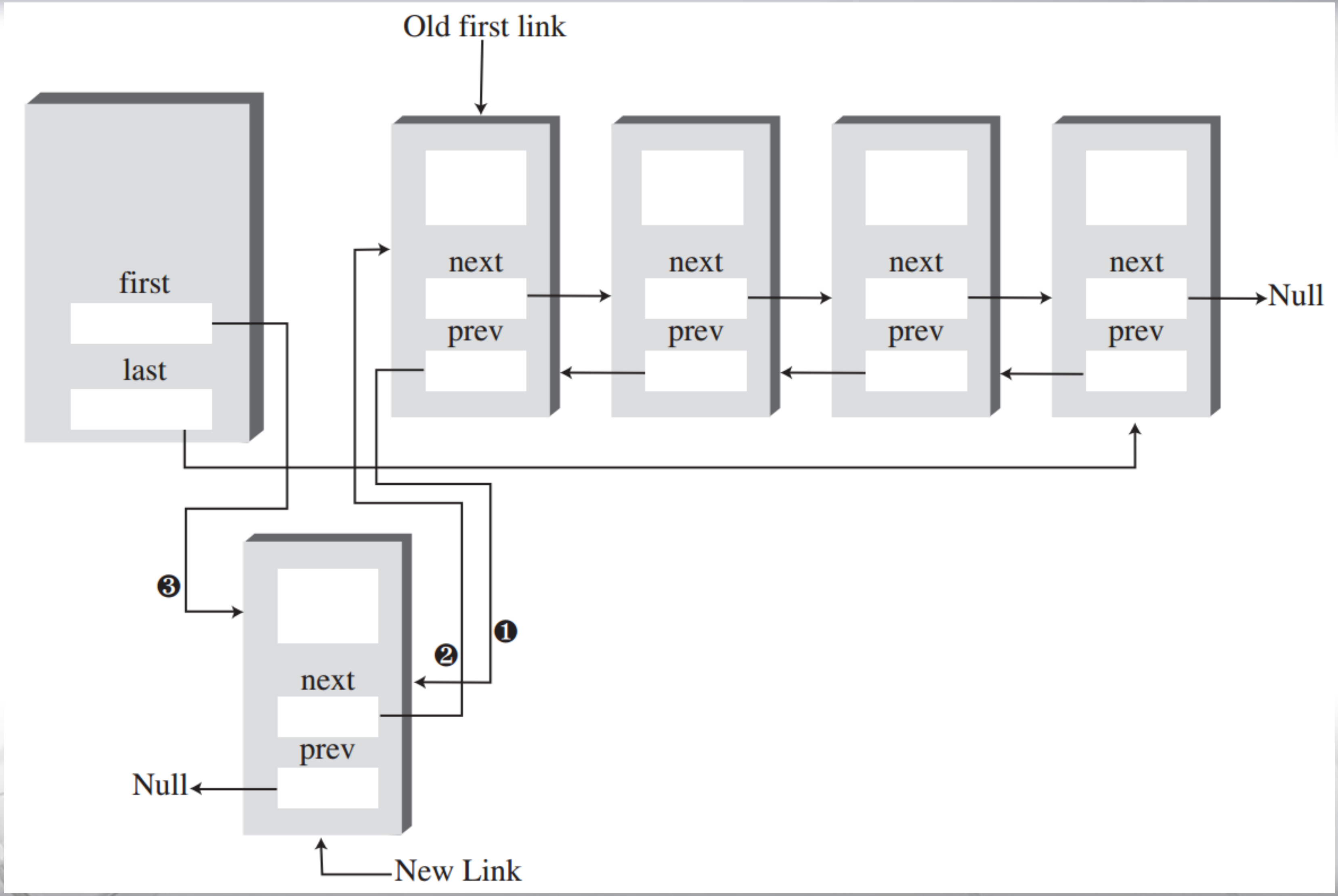
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Doubly Linked Lists



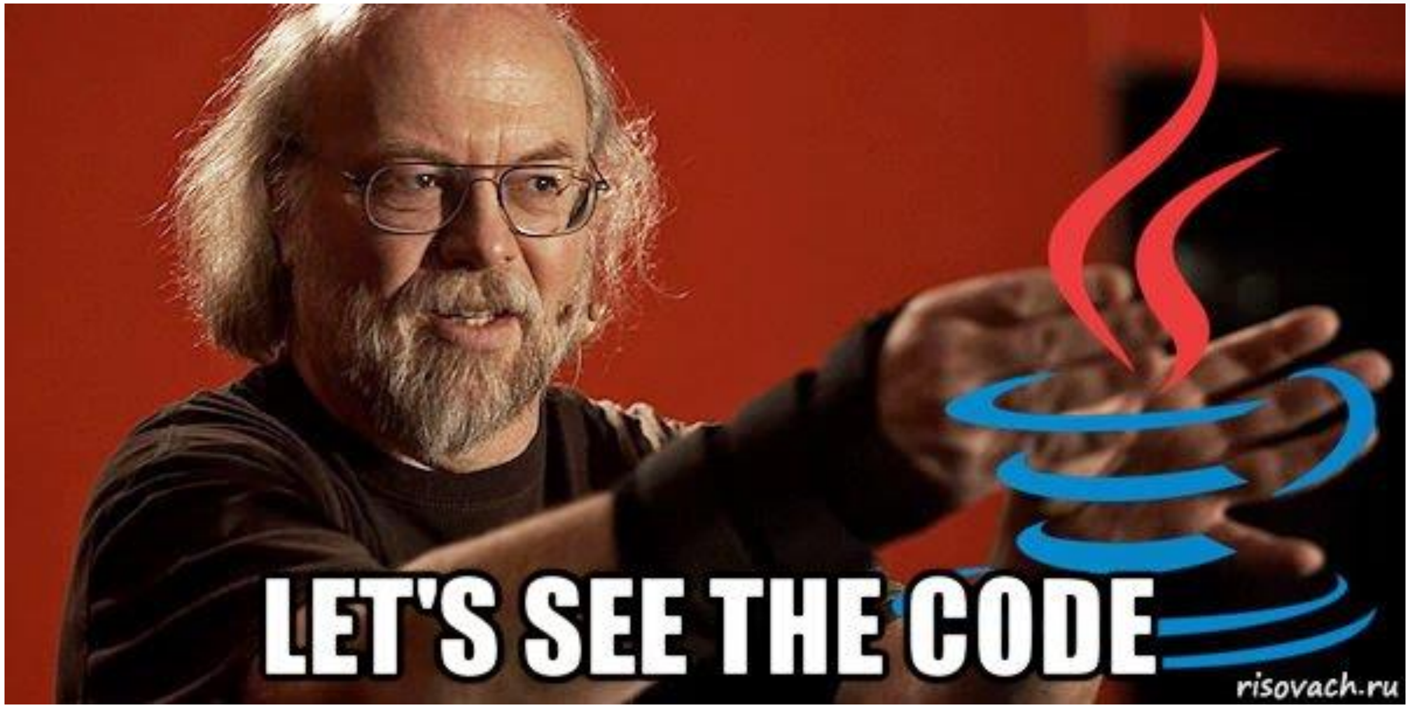
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Doubly Linked Lists



НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Example



НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Questions?

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Data Structures and Organization

(p.4 – Linked Lists)

Yevhen Berkunskyi,

Computer Science dept., NUoS

eugeny.berkunsky@gmail.com

http://www.berkut.mk.ua