

Связанные СПИСКИ

ЛЕКЦИЯ 4-1

Определение



Связный список является простейшим типом данных динамической структуры, состоящей из элементов (**узлов**). Каждый узел включает в себя в классическом варианте два поля:

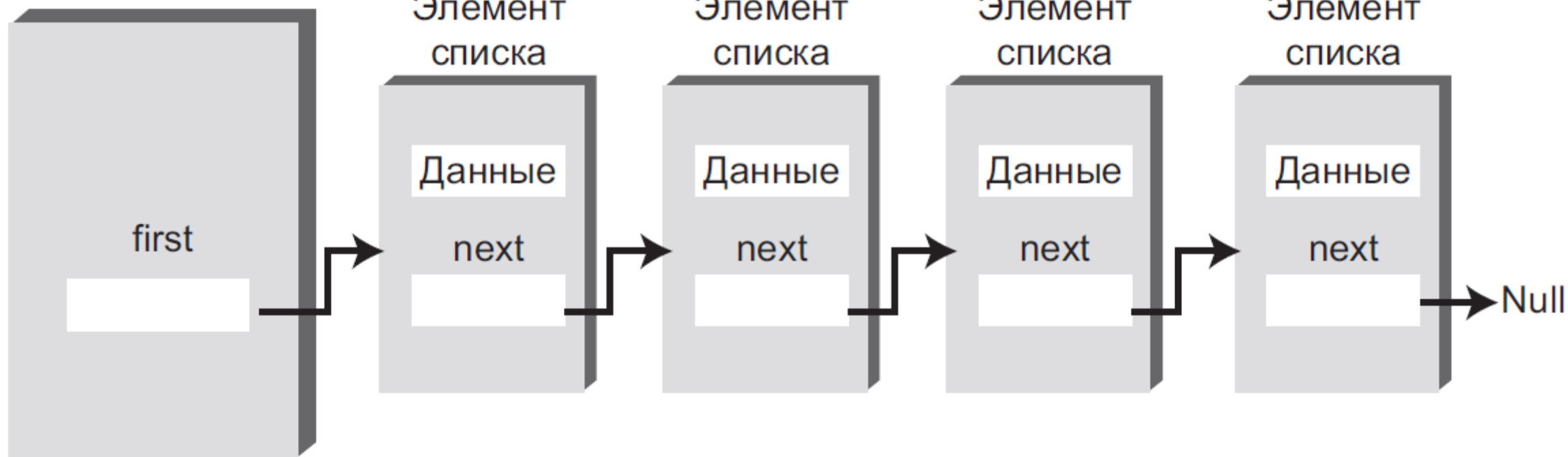
- ▶ данные (в качестве данных может выступать переменная, объект класса или структуры и т. д.)
- ▶ указатель на следующий узел в списке.

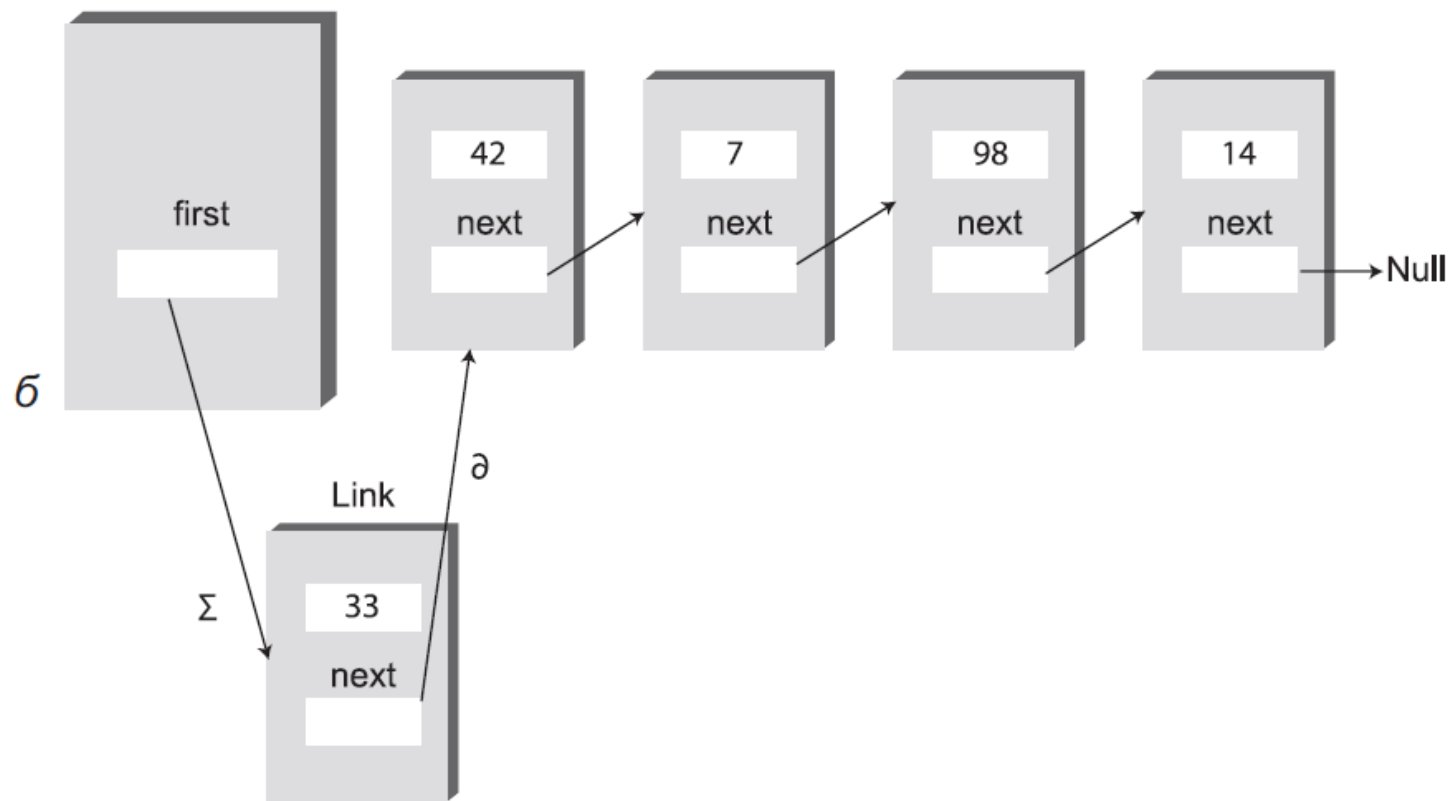
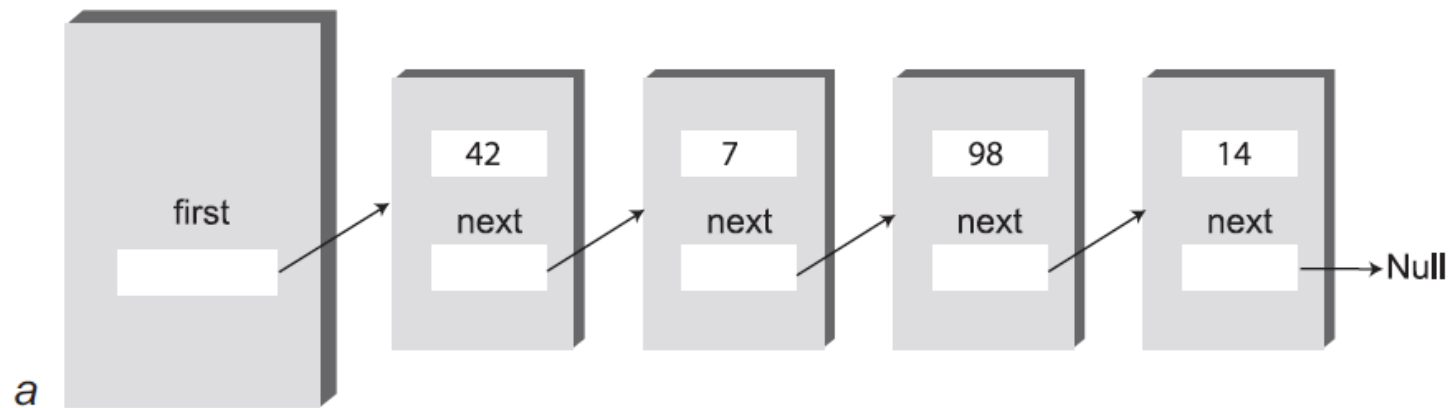
Элементы связанного списка можно помещать и исключать произвольным образом.

Связанные списки

В связанном списке каждый элемент данных встраивается в специальный объект, называемый элементом списка (классу, на основе которого создаются такие объекты, часто присваивается имя `Link`). Так как список содержит много однотипных элементов, для них удобно создать отдельный класс, отличный от класса самого связанного списка. Каждый элемент (то есть объект `Link`) содержит ссылку на следующий элемент списка; поле, в котором эта ссылка хранится, обычно называется `next`. Объект списка содержит ссылку на первый элемент `first`.

Связанный список





Поиск и удаление заданных элементов



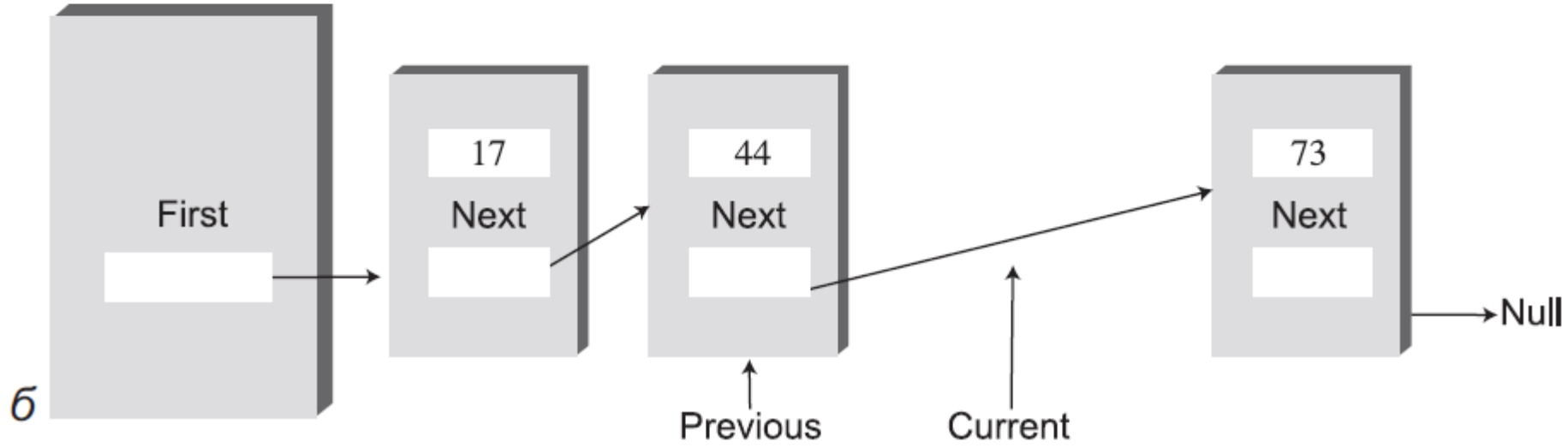
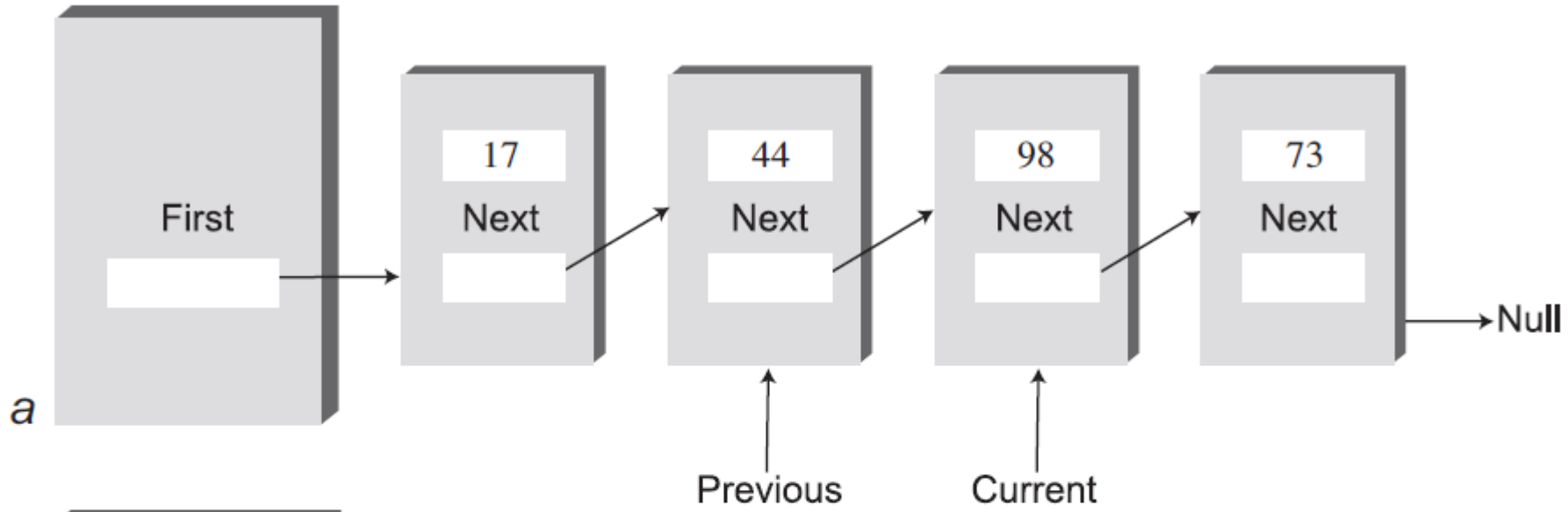
Дополнить класс новыми методами для поиска и удаления из списка элемента с заданным значением ключа.



```
public Link find(int key) // Поиск элемента с заданным ключом
{ // (предполагается, что список не пуст)
    Link current = first; // Начиная с 'first'
    while(current.iData != key) // Пока совпадение не найдено
    {
        if(current.next == null) // Если достигнут конец списка
            return null; // и совпадение не найдено
        else // Если еще остались элементы
            current = current.next; // Перейти к следующему
        элементу
    }

    return current; // Совпадение обнаружено
}
```






```
public Link delete(int key) // Удаление элемента с заданным ключом
{ // предполагается, что список не пуст)
    Link current = first; // Поиск элемента
    Link previous = first;
    while(current.iData != key)
    {
        if(current.next == null)
            return null; // Элемент не найден
        else {
            previous = current; // Перейти к следующему элементу
            current = current.next;
        }
    } // Совпадение найдено

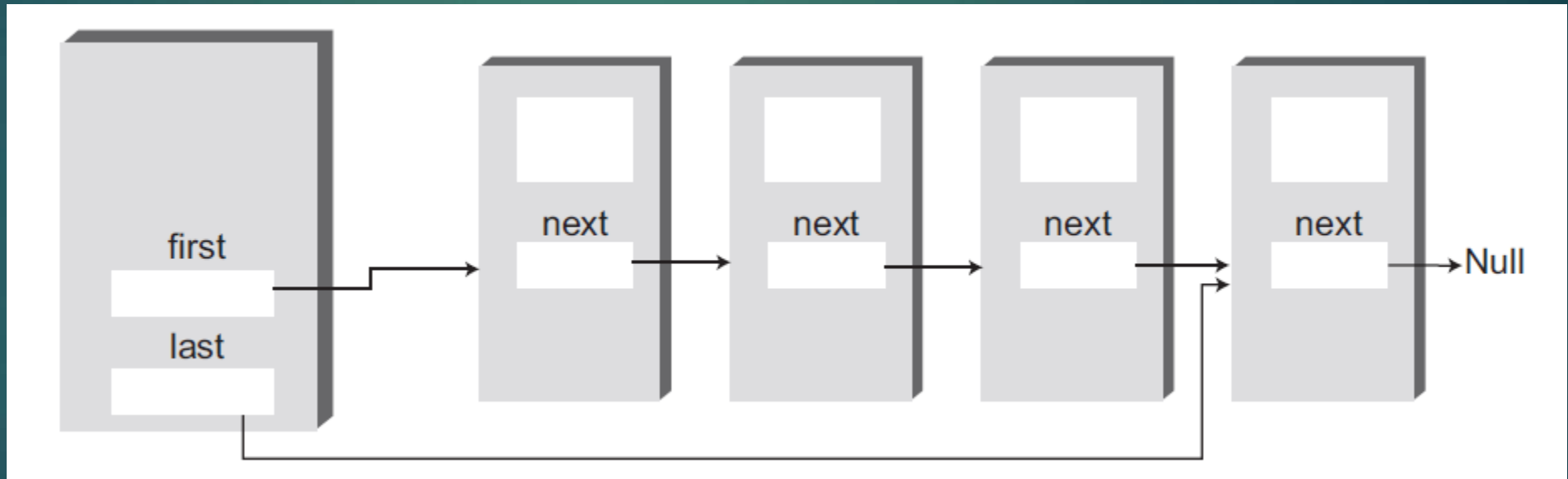
    if(current == first) // Если первый элемент,
        first = first.next; // изменить first
    else // В противном случае
        previous.next = current.next; // обойти его в списке
    return current;
}
```



Двусторонние списки



Двусторонний список похож на обычный связанный список с одной дополнительной возможностью: в нем хранится ссылка не только на первый, но и на последний элемент.



Реализация очереди на базе связанного списка



Реализовать очередь на базе связанного списка на языке программирования Java



```
public void insert(long j) // Вставка элемента в конец очереди
{
    theList.insertLast(j);
}
```

```
public long remove() // Удаление элемента в начале очереди
{
    return theList.deleteFirst();
}
```



Эффективность связанных списков

Вставка и удаление в начале связанного списка выполняются очень быстро. Операция сводится к изменению одной или двух ссылок, выполняемому за время $O(1)$. Поиск, удаление и вставка рядом с конкретным элементом требует перебора в среднем половины элементов списка, для которого необходимо $O(N)$ сравнений. У массива эти операции тоже выполняются за время $O(N)$, но связанный список все равно работает быстрее, потому что он не требует перемещения элементов при вставке или удалении. Повышение эффективности может быть весьма значительным, особенно если копирование занимает существенно больше времени, чем сравнение.



Абстрактные типы данных

Выражение «тип данных» имеет достаточно широкий смысл. Когда-то оно применялось к встроенным типам данных — таким, как `int` и `double`. Обычно это первое, что приходит в голову при виде этого термина.

Что такое ADT? Упрощенно говоря, это подход к описанию структуры данных: внимание сосредоточено на том, что делает данная структура, а не на том, как она это делает.

Слово «абстрактный» означает «логически отделенный от подробного описания или реализации». Абстракция представляет сущность или важнейшие характеристики чего-либо. Например, «пост президента» — это абстракция, не зависящая от личности человека, занимающего этот пост. Конкретные лица, занимающие этот пост, приходят и уходят, а полномочия и обязанности поста президента остаются неизменными.

Абстрактный тип складывается из описания данных класса (поля), списка выполняемых с этими данными операций (методы) и инструкций по выполнению операций.