Лекция 4

А.Ф. ЗУБАИРОВ

Структуры в C++

- Структура – производный тип данных; создается из элементов других типов.

```
struct имя_структуры {
    тип имя_элемента;
    тип имя_элемента;
    ...
    тип имя_элемента;
};
```

Объявление:

```
struct имя_структуры перем1, перем2, …;
```

Структуры в C++

Создание структуры:

```
struct person {
    unsigned short age;
    char name[255];
    char sex;
};
```

Объявление переменных:

```
struct person student, people[52], *man;
```

Структуры C++

- Создание типа:

```
typedef struct имя_структуры {
    тип имя_элемента;
    тип имя_элемента;
    ...
    тип имя_элемента;
} имя_типа;
```

Структуры в C++

Создание типа:

```
typedef struct person {
    unsigned short age;
    char name[255];
    char sex;
} person;
```

Объявление переменных:

```
person student, people[52], *man;
```

Операции со структурами

1. Присваивание переменных структур переменным того же типа:
   `student = people[4];`
2. Взятие адреса структуры: `&student`
3. Применение операции `sizeof` для определения размера структуры:
   `sizeof(student)`
4. Обращение к элементам структуры.

Обращение к элементам структуры

- Инициализация:

```
person student = {4, “Петя”, ‘м’};
person *woman;
```

- Обращение к элементам:
  - Через имя переменной – операция-точка (.):

```
student.age = 5; d = student.age;
```

  - Через указатель – операция-стрелка (->):

```
woman->age = 7; d = woman->age;
(*woman).age = 7; d = (*woman).age;
(&student)->age = 100;
```

Связанные структуры данных

Последовательное распределение

Массив queue из n элементов

Адрес	Содержимое
queue + 1	элемент1
queue + 2	элемент2
queue + 3	элемент3
…	…
queue + n	элементn

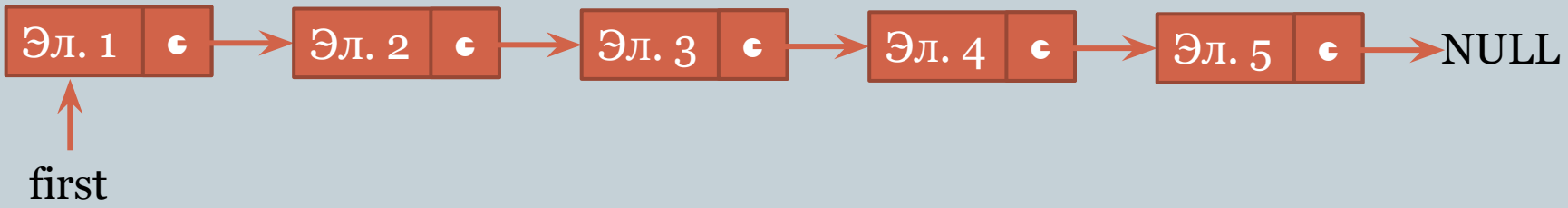
Связанное распределение

Список

Адрес	Содержимое	
A	элемент1	B
B	элемент2	C
C	элемент3	D
	…	
N	элементn	NULL

Связанные структуры данных

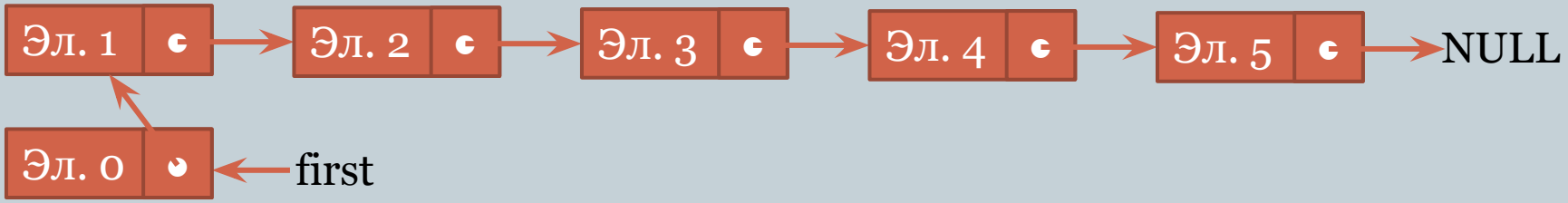
- В программе для реализации связанной структуры данных кроме значения элемента необходимо хранить адрес следующего элемента.



- first – переменная связи, указывающая на первый узел списка.

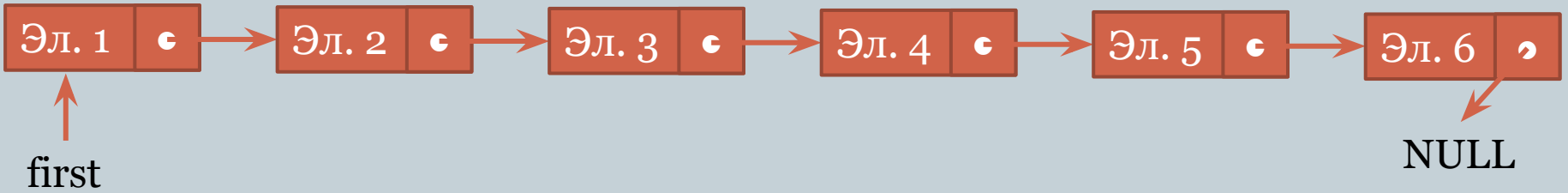
Вставка нового узла в список

Вставка в начало:



1) Создать новый элемент 0
2) Сделать ссылку у элемента 0 на 1
3) Сменить указатель first на элемент 0

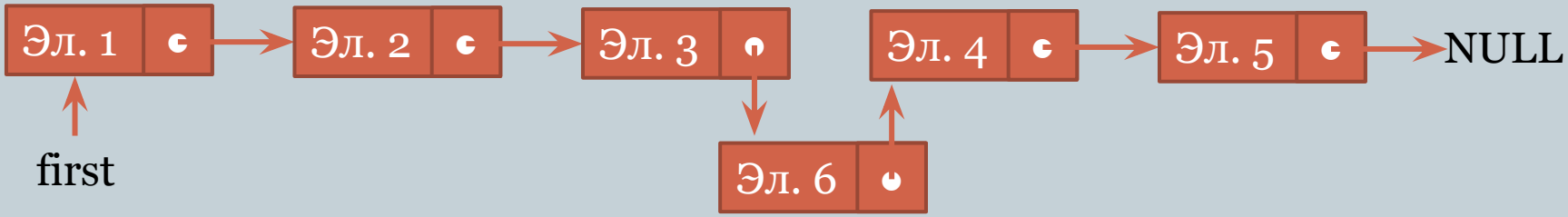
Вставка в конец после k элемента:



1) Создать новый элемент k+1
2) Сделать ссылку у k на k+1
3) Сделать ссылку у k+1 на NULL

Вставка нового узла в список

Вставка в середину элемента k:



1) Создать новый элемент k
2) Сделать ссылку у k на k+1
3) Сделать ссылку у k-1 на k

Удаление узла из списка

Удаление первого элемента:

1) Сменить указатель first на элемент 1
2) Уничтожить элемент 1

Удаление последнего k элемента:

1) Сменить указатель элемента k-1 на NULL
2) Уничтожить последний k элемент

Удаление k элемента из середины:

1) Сменить указатель элемента k-1 на элемент k+1
2) Уничтожить k элемент

Реализация связанного списка

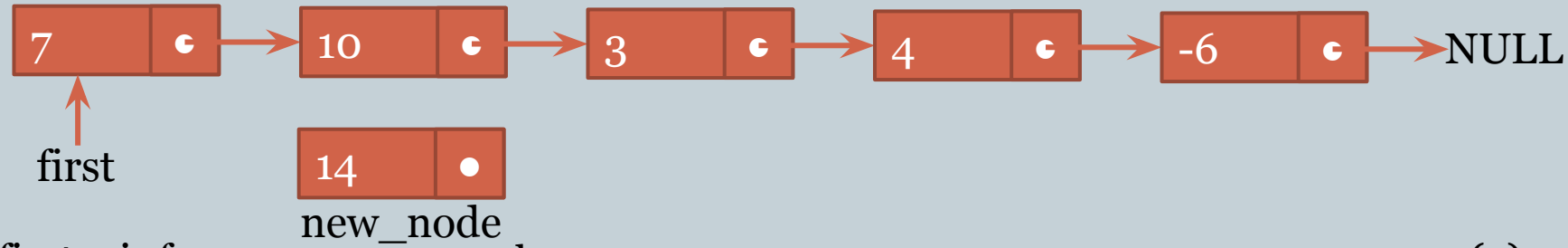
- Элемент списка реализовывается в виде структуры:

```
struct имя_структуры {
    элемент;
    указатель_на_структуру_текущего_типа;
};

struct list {
    int info;
    struct list *link;
};
```

Реализация связанного списка

- first типа list – указатель на первый элемент списка;
- new_node типа list – указатель на новый элемент списка;
- Задача: вставить new_node типа list после first.



first->info возвращает информационную часть первого элемента списка (7)

first->link возвращает указатель на второй элемент списка

first->link->info возвращает информационную часть второго элемента (10)

first->link->link возвращает указатель на третий элемент списка

и т.д.

```
new_node->link = first->link;
first->link = new_node;
```