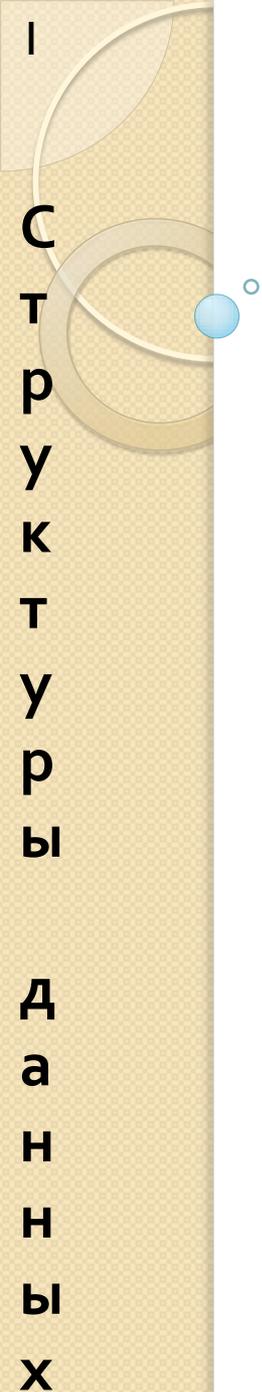


Структуры данных

Грацианова Татьяна Юрьевна

Доцент факультета Вычислительной математики и кибернетики

МГУ им. Ломоносова



Компьютер



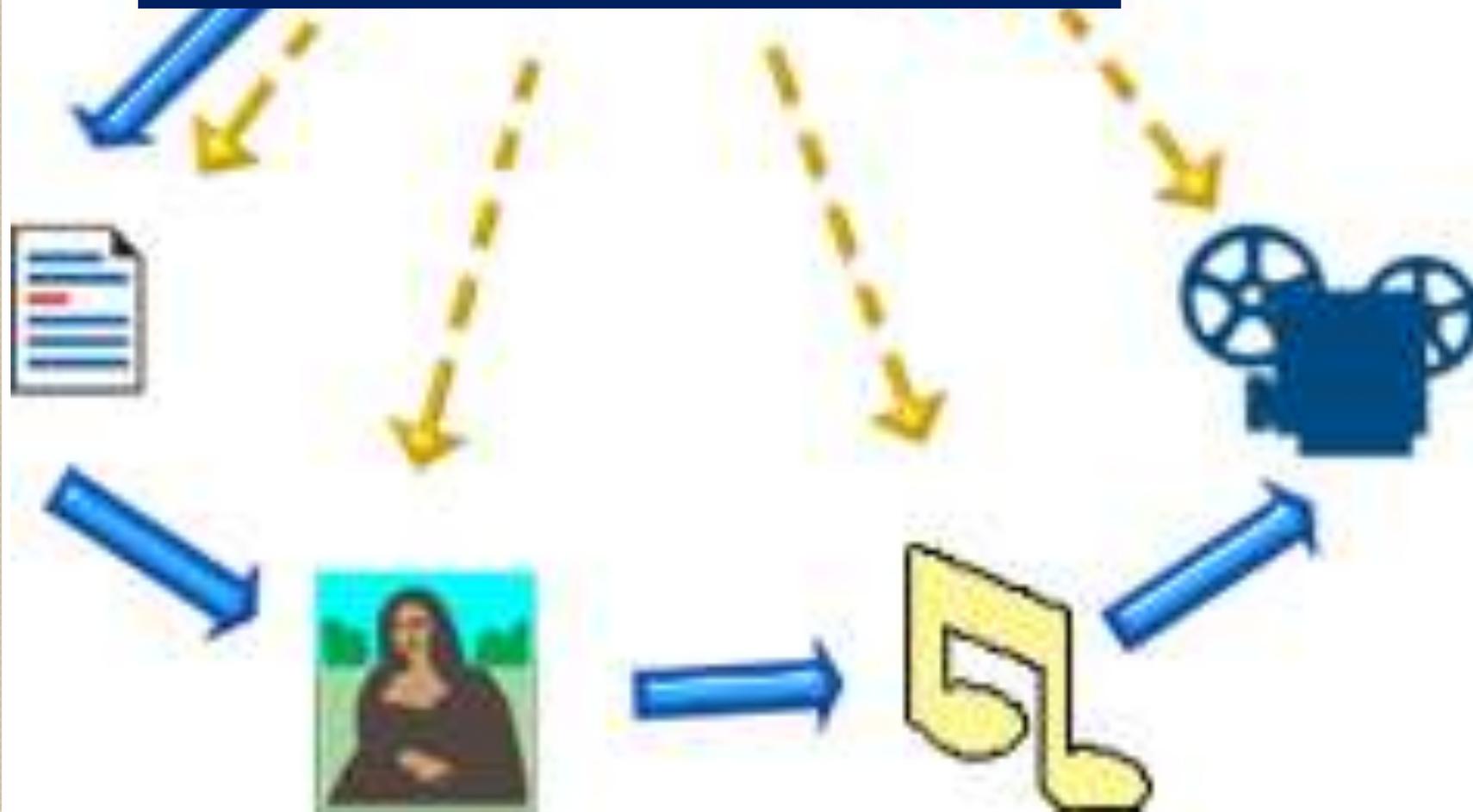






10011001 1111000110001

101010101



Физическая и логическая структуры данных

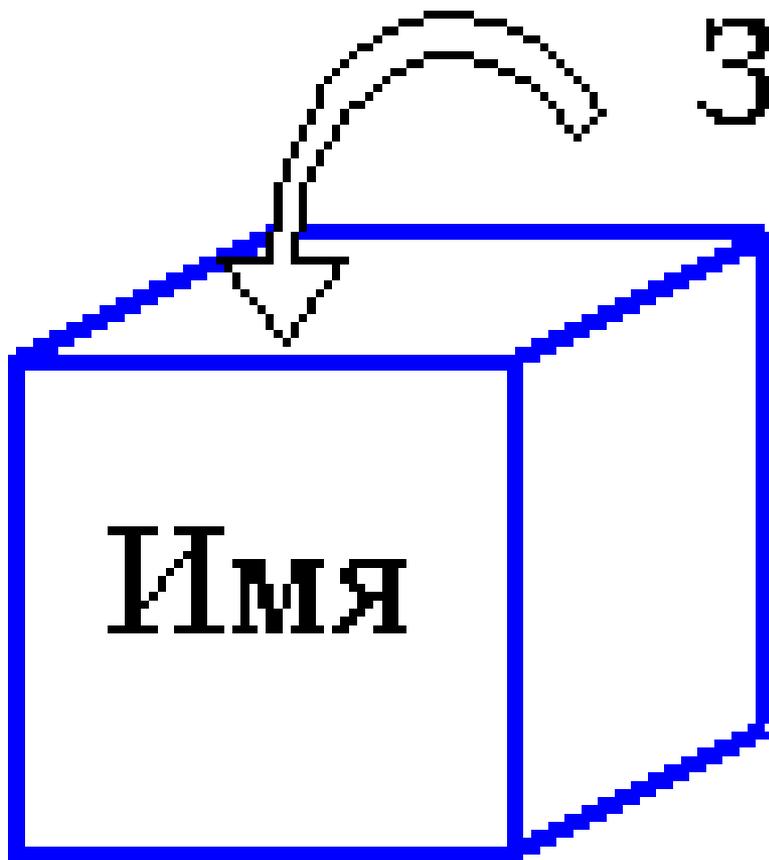
Логическая структура - это абстрактная схема расположения данных, которую представляет себе пользователь или программист.

Физическая структура – это способ (или схема) конкретного размещения данных в памяти вычислительной машины. Физическую структуру иногда называют структурой хранения.

В общем случае логическая и физическая структуры одних и тех же данных не совпадают.

Переменная

Значение



Массив

N	Фамилия, имя
1	Белкина Елена
2	Волков Валерий
3	Зайкин Ярослав
4	Котикова Наталья
5	Лисичкин Дмитрий
6	Рыбкина Светлана

Массив

ИМЯ [индекс]



Массив

- ❖ все элементы имеют одно (общее) имя
- ❖ элементы упорядочены
- ❖ обычно элементы одного типа
- ❖ элементы пронумерованы (проиндексированы)
- ❖ доступ осуществляется по общему имени массива и по индивидуальному индексу элемента
- ❖ все элементы равнодоступны
- ❖ в памяти элементы расположены непосредственно друг за другом

№	Фамилия, имя	Русский язык	Литература	Алгебра	Геометрия
1	Белкина Елена	5	5	5	5
2	Волков Валерий	3	4	4	4
3	Зайкин Ярослав	5	4	4	5
4	Котикова Наталья	4	4	4	4
5	Лисичкин Дмитрий	3	3	3	4
6	Рыбкина Светлана	4	4	4	3

Двумерный массив

А	Б	В	Г
Д	Е	Ж	З
И	К	Л	М

Матрица

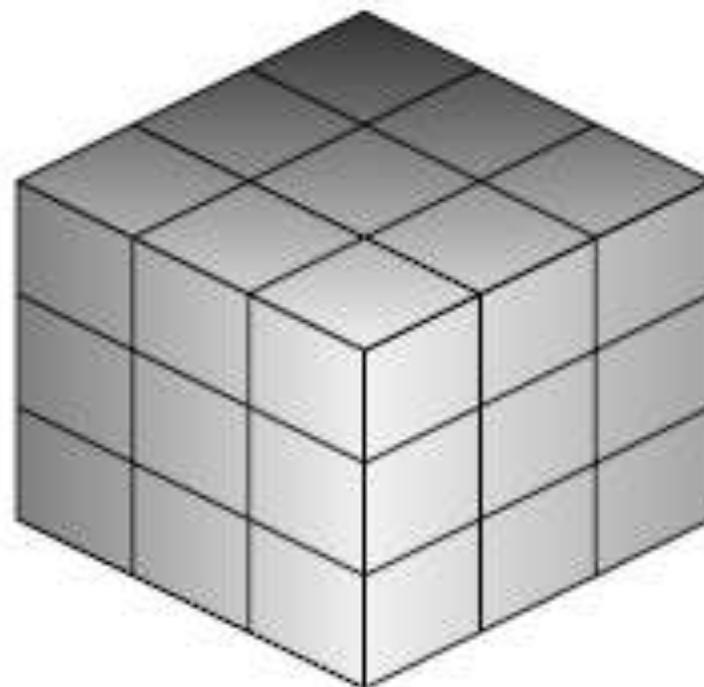


1-ая строка **2-ая строка** **3-я строка**

Многомерный массив

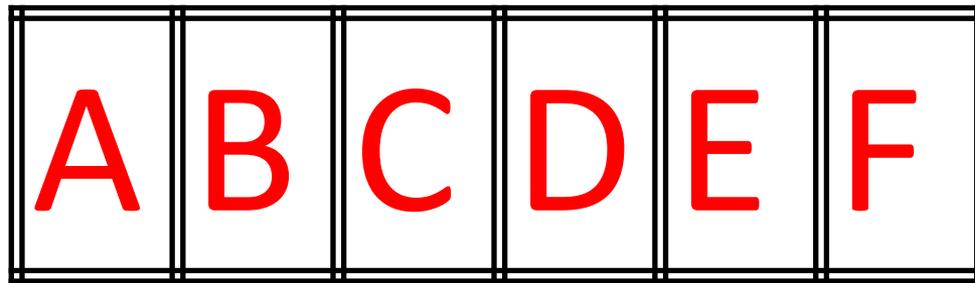
A[2, 3]

B[2,5,8]



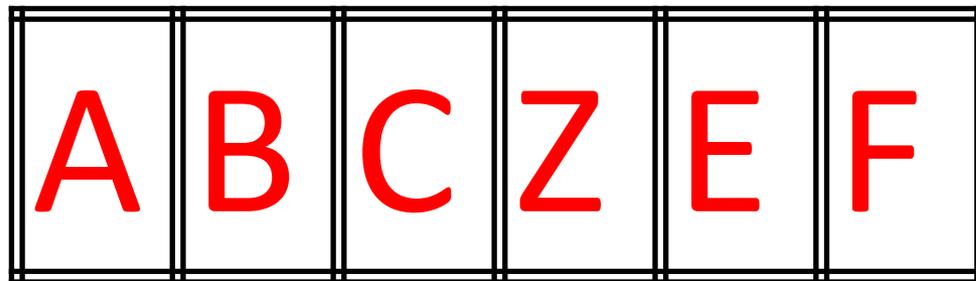
Операции над элементами массива

Чтение



$X := \text{Mas}[3]$

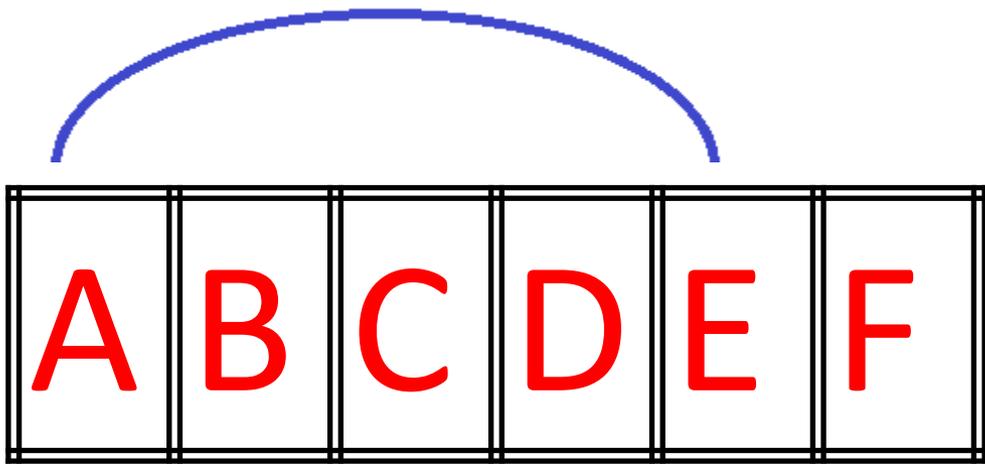
Замена



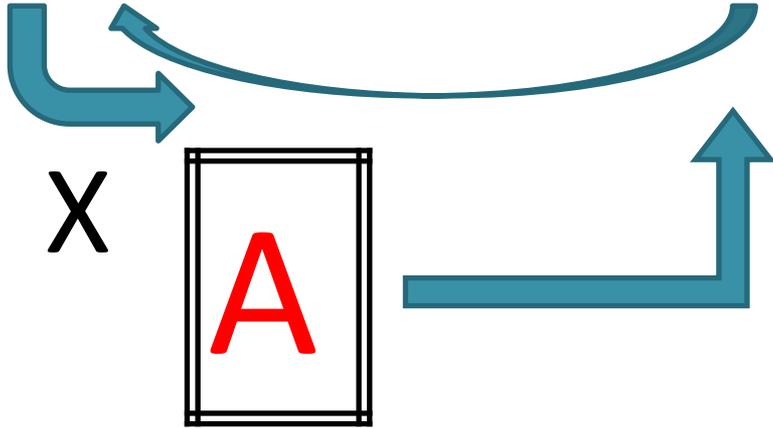
$\text{Mas}[4] := 'Z'$

Операции над элементами массива

Перестановка

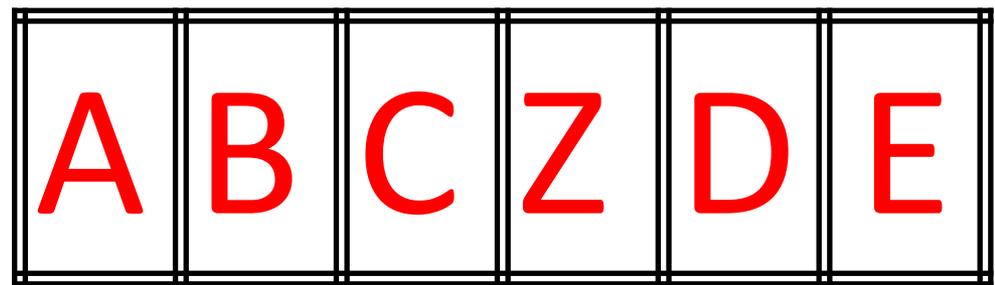
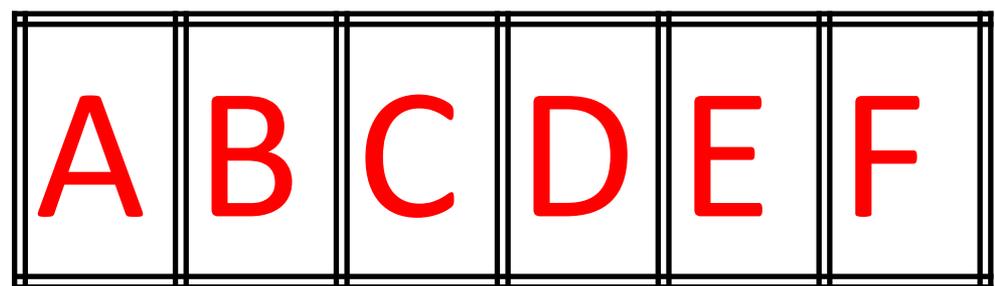


```
X:=Mas[1]  
Mas[1]:=Mas[5]  
Mas[5]:=X
```



Операции над элементами массива

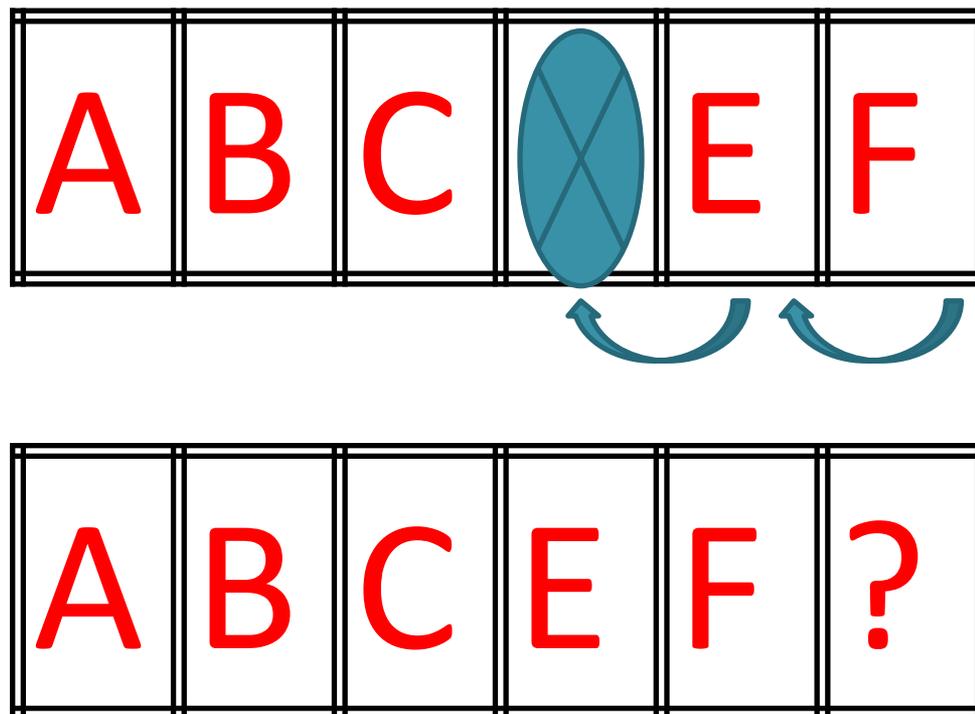
Вставка



Операции над элементами массива

массива

Удаление



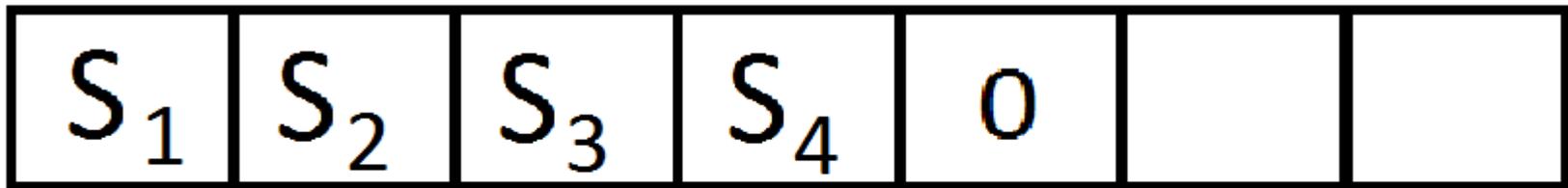
• **Динамический массив**

**Массив
переменной
длины**

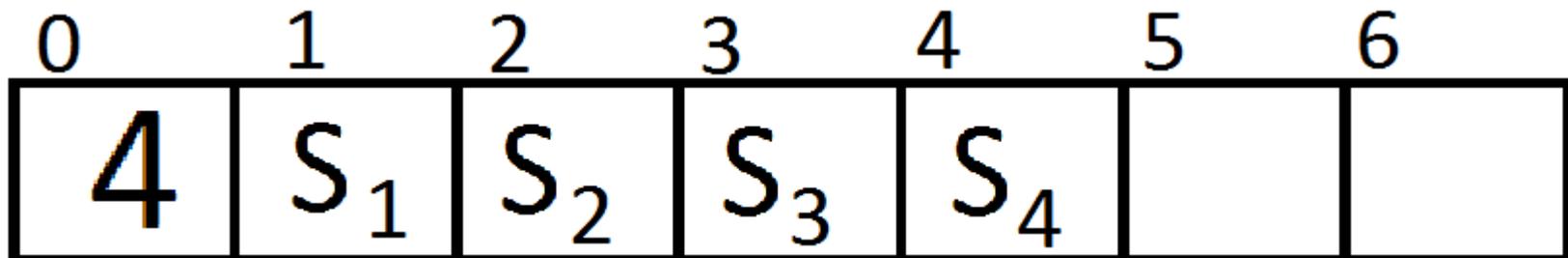
Статический массив

Строка (STRING)

° - Строка с пометой конца специальным символом



- Строка с хранением длины в нулевом байте



Стек (FILO)

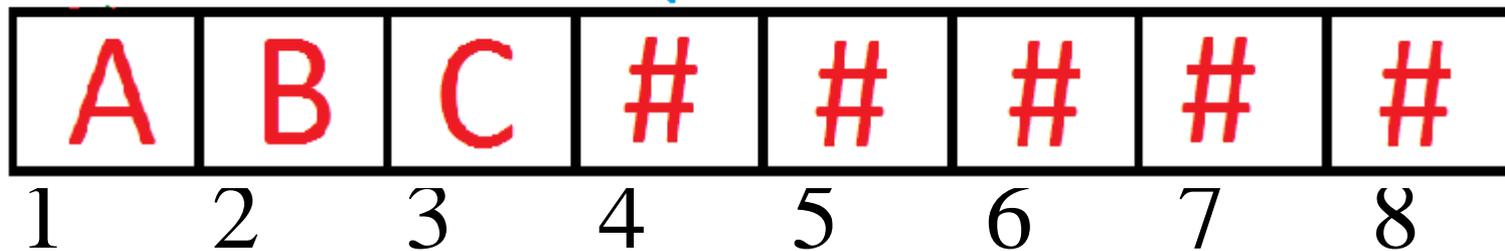
First In Last Out

Top=4

вершина



мусор

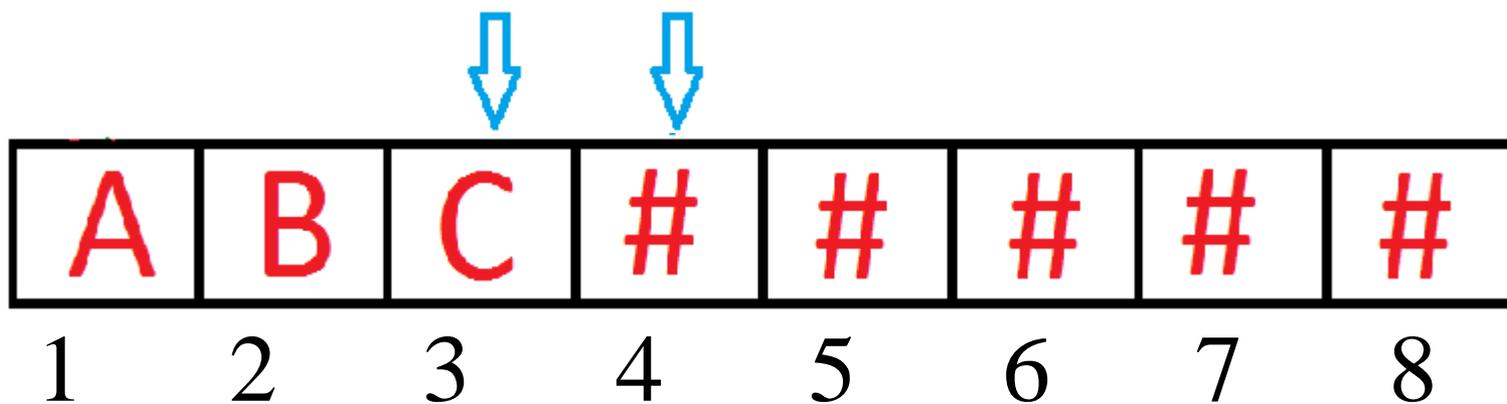


Стек (FILO)

Удаление элемента

$Top := Top - 1;$

$U := FILO[Top]$

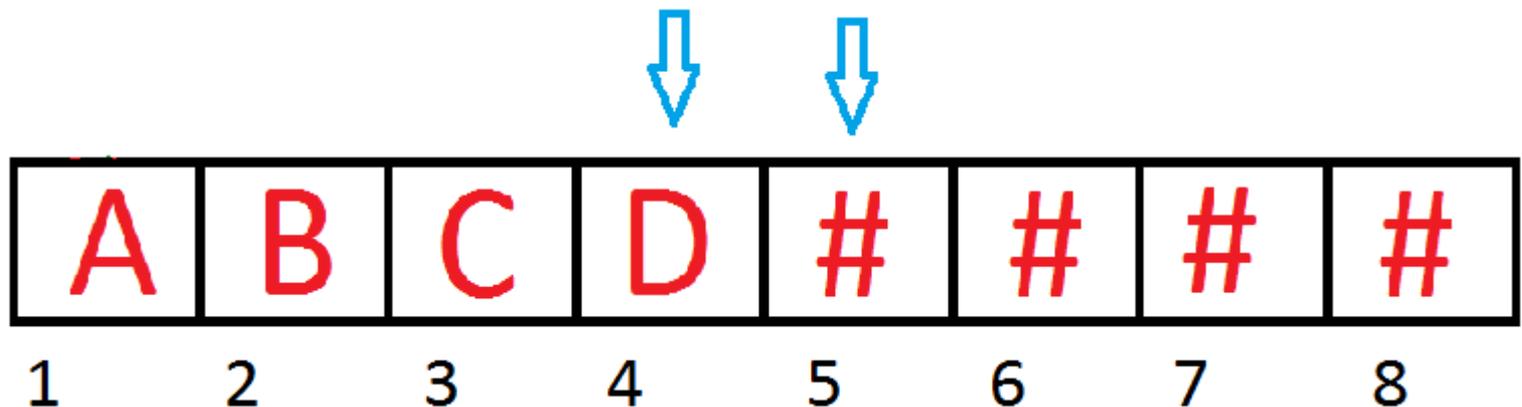


Стек (FILO)

Добавление элемента

$\text{FILO}[\text{Top}] := D;$

$\text{Top} := \text{Top} + 1$



Очередь (FIFO)

First In First Out

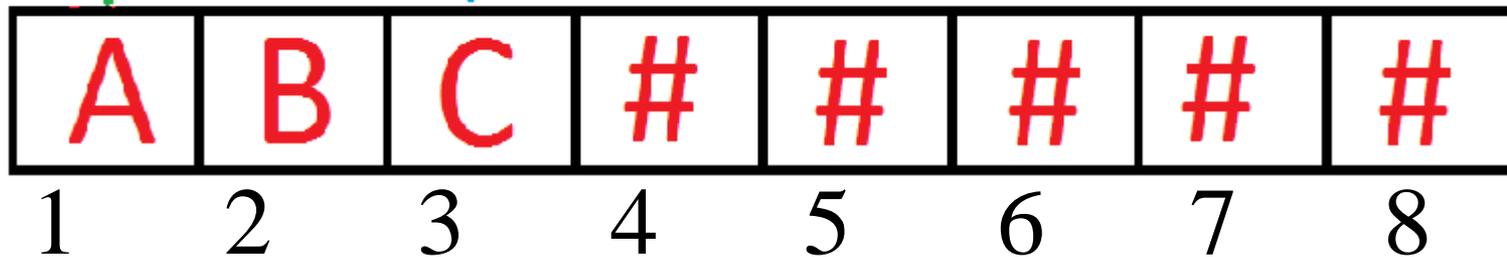
Head=1

Tale=3

ГОЛОВА ХВОСТ



мусор



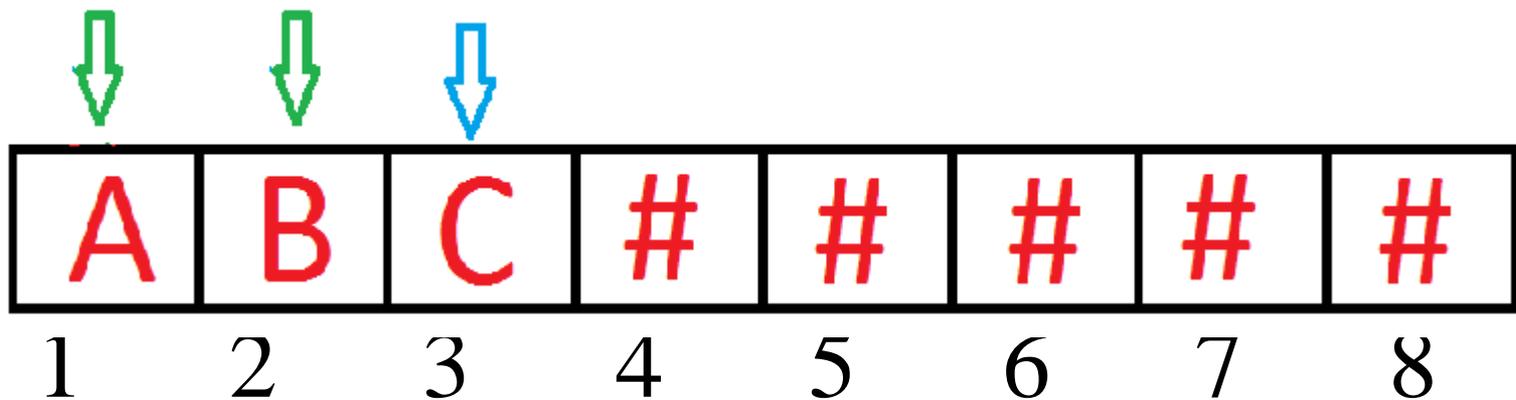
Очередь (FIFO)

Удаление элемента

$U := \text{FIFO}[\text{Head}];$

If $\text{Head} < N$ Then $\text{Head} := \text{Head} + 1$

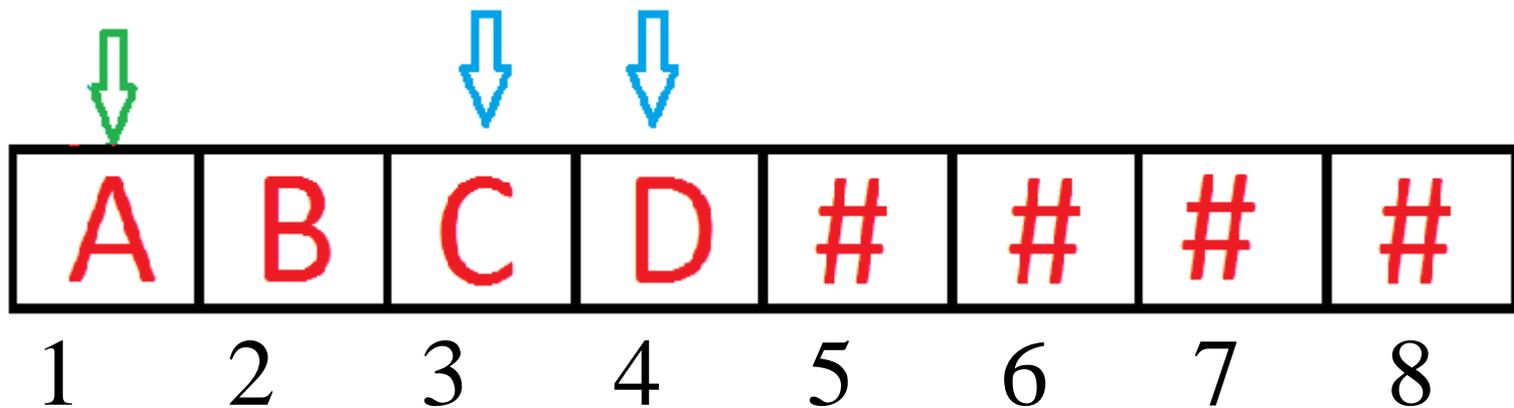
Else $\text{Head} := 1;$



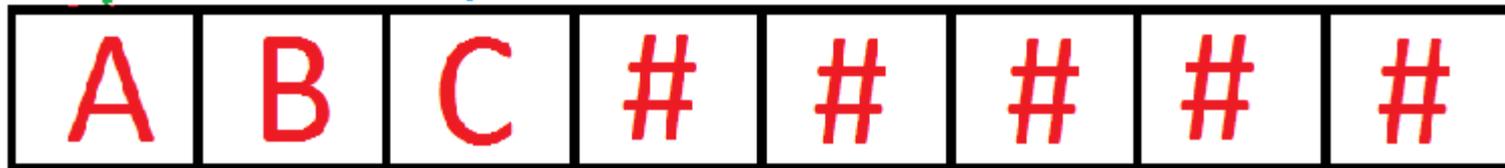
Очередь (FIFO)

Добавление элемента

```
If Tale < N Then Tale := Tale + 1  
      Else Tale := 1;  
FIFO[Tale] := D;
```

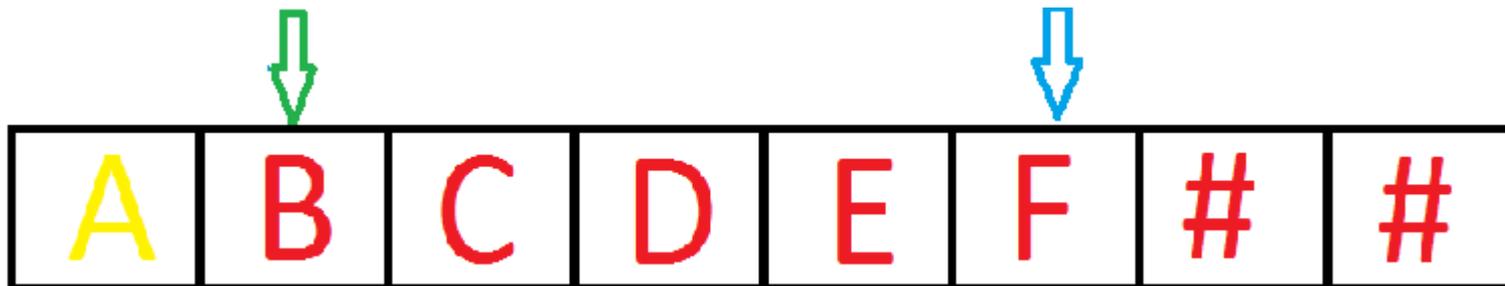


В очереди ABC



Ушел A, пришли DEF

В очереди ABCDEF



Ушли BCD, пришел G

В очереди EFG

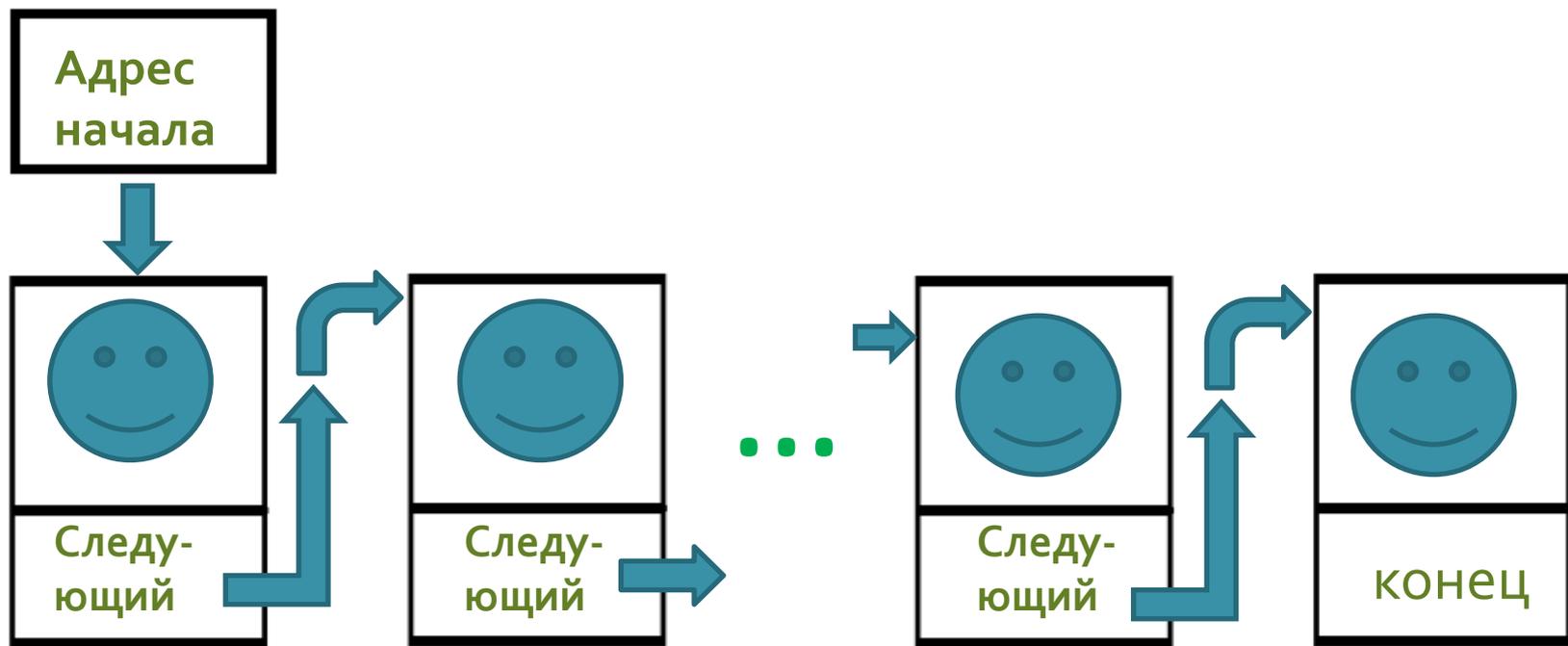
Пришли
KLM

В очереди EFGKLM



Список

Линейный однонаправленный список

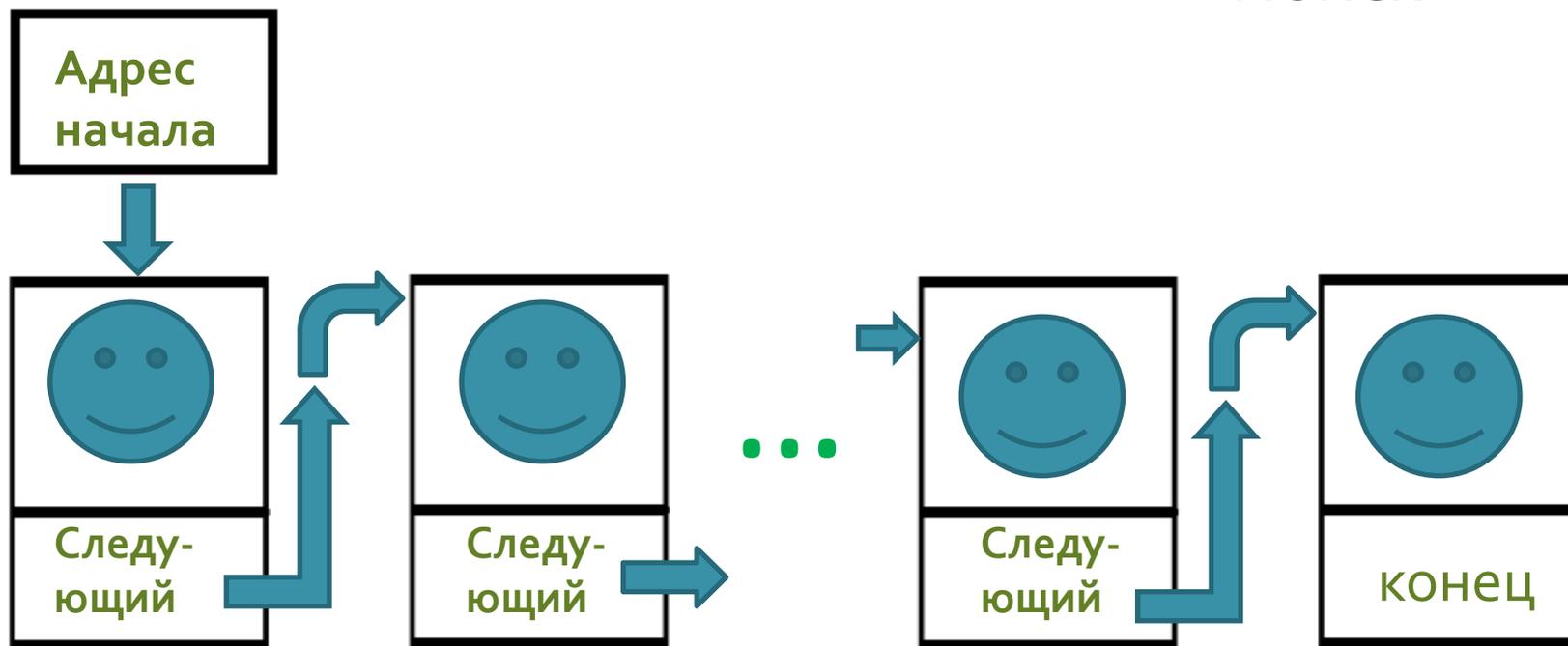


Список

- ❖ элементы упорядочены
- ❖ обычно элементы одного типа
- ❖ доступ к первому элементу – по адресу начала, к последующим – через предыдущие
- ❖ элементы не являются равнодоступными
- ❖ в памяти элементы расположены вразброс, как угодно
- ❖ Структура является динамической, ее размер может меняться

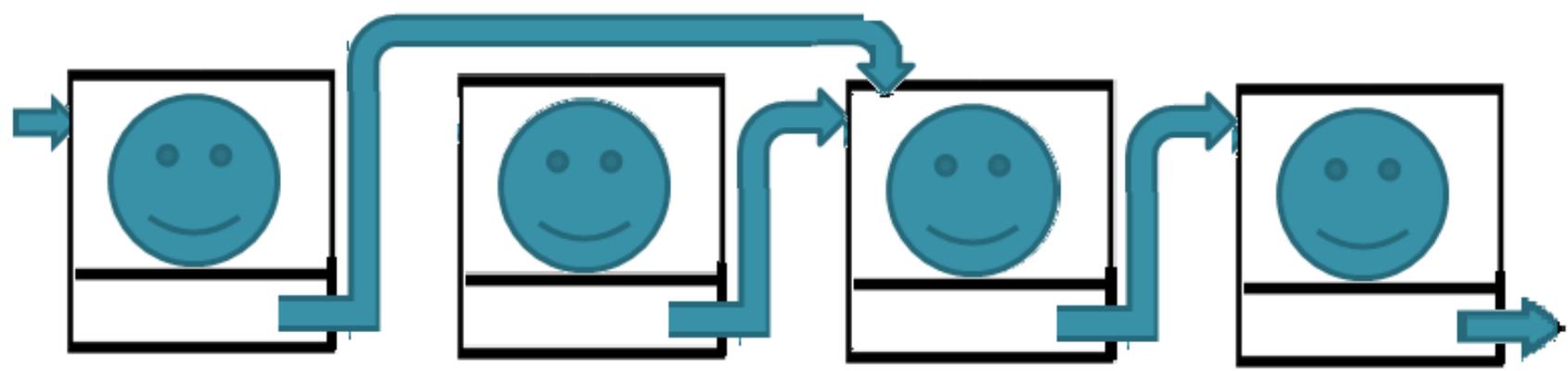
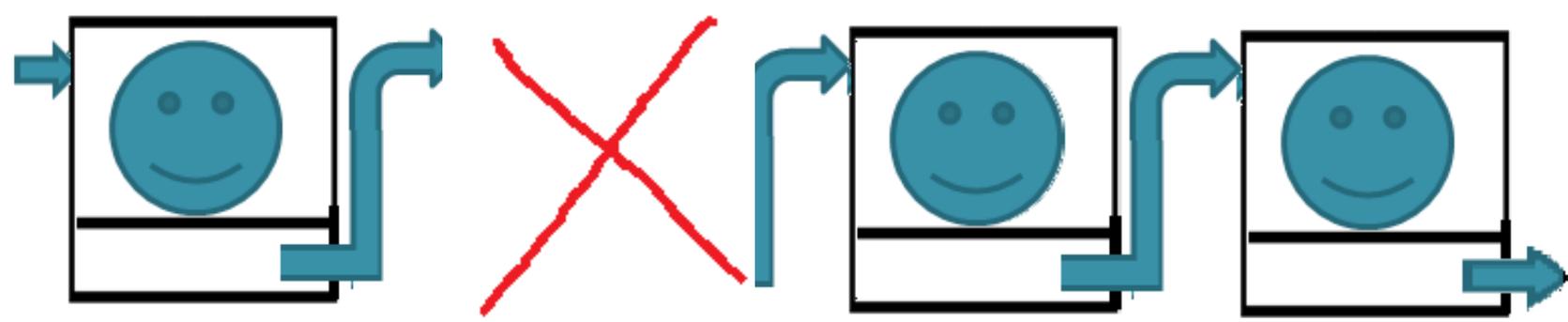
Операции над элементами списка

Чтение
Замена
Поиск

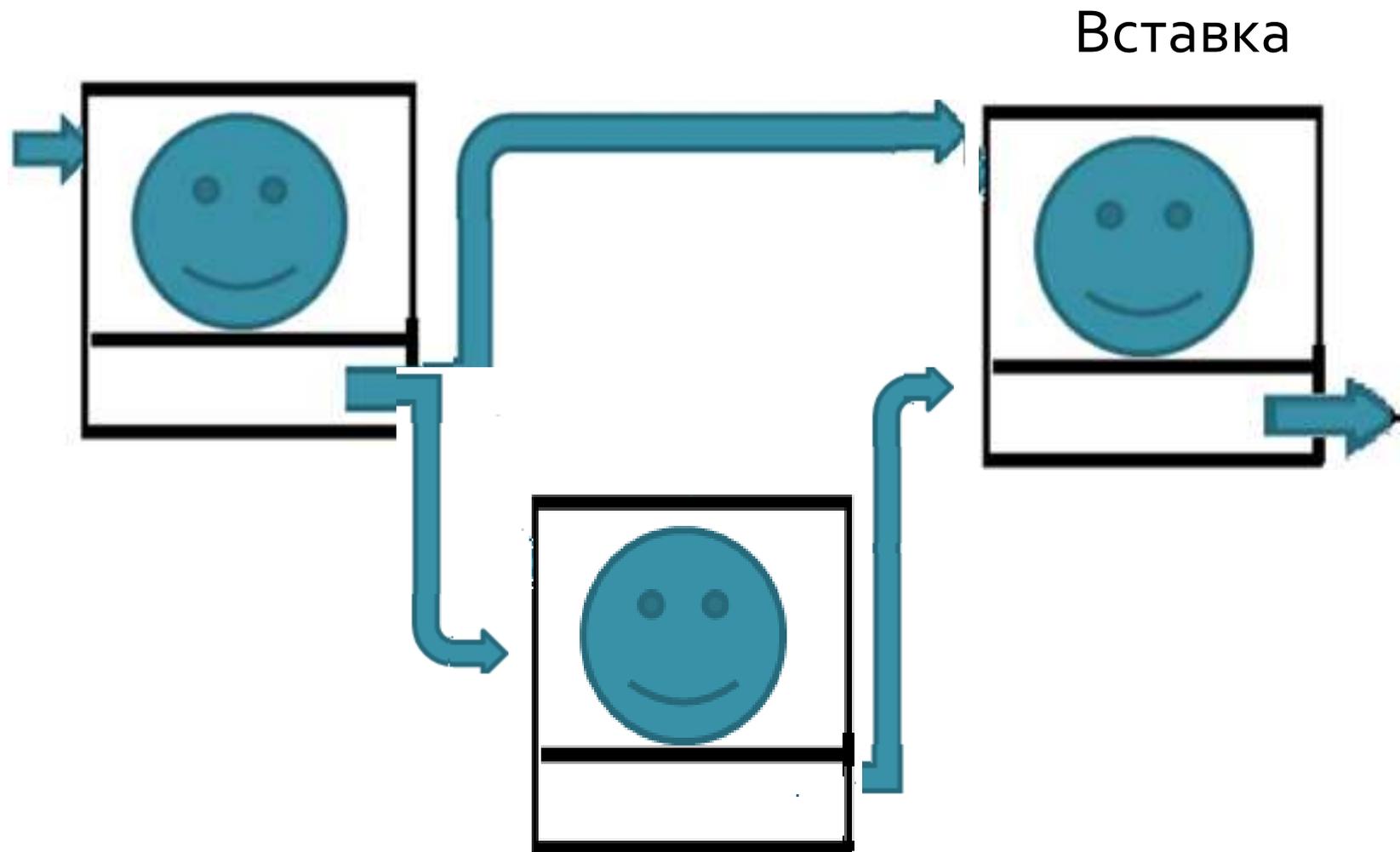


Операции над элементами списка

Удаление



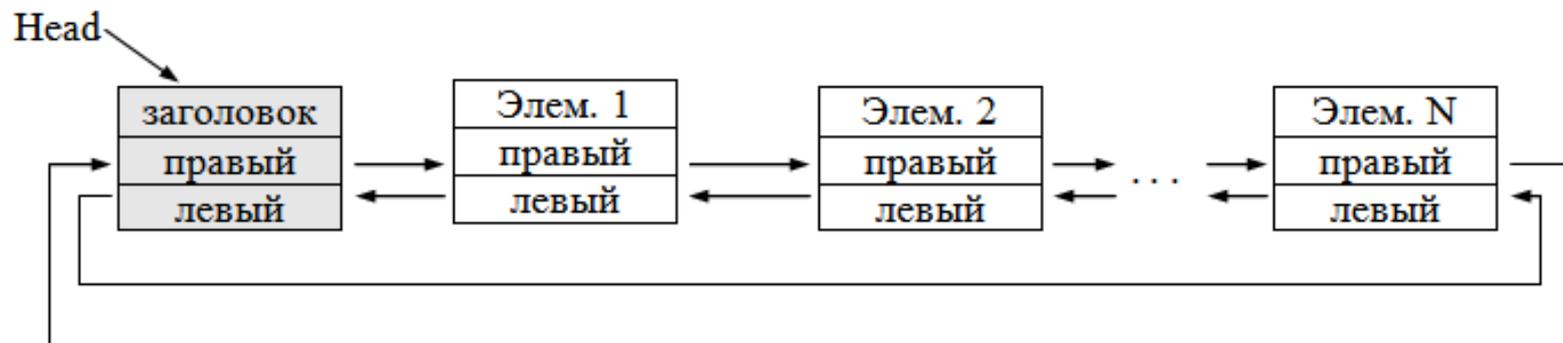
Операции над элементами списка



Двунаправленный список

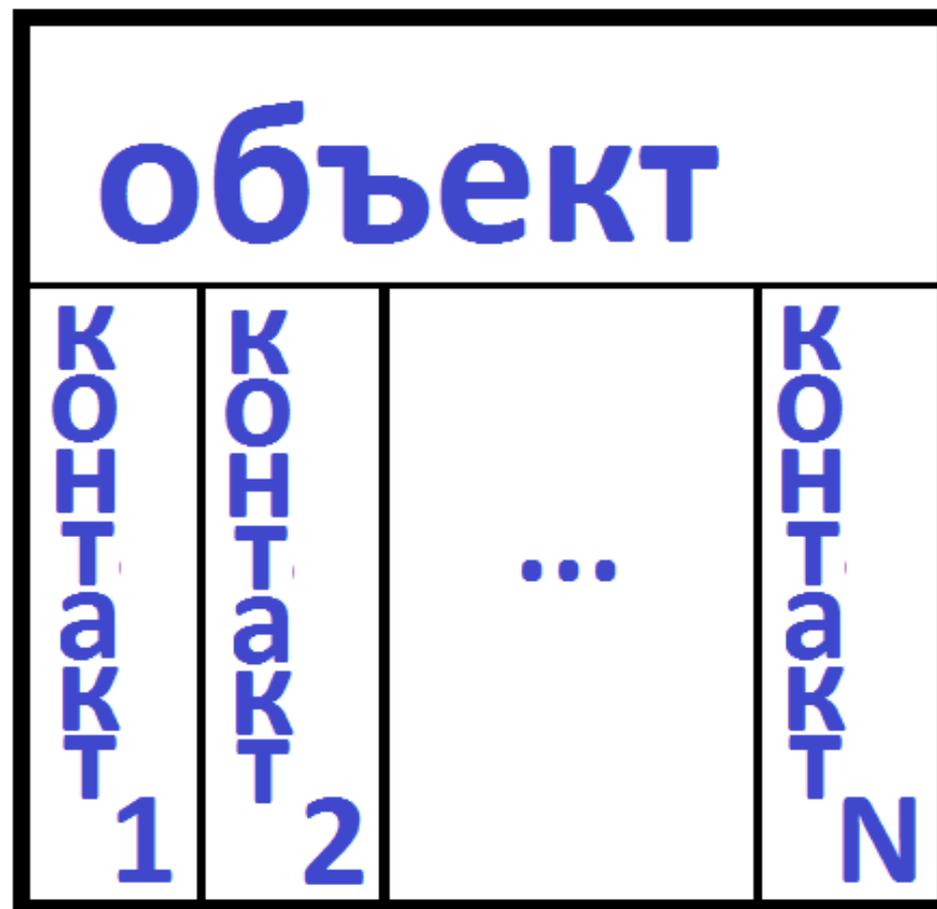
Кольцевой список

Иерархический список



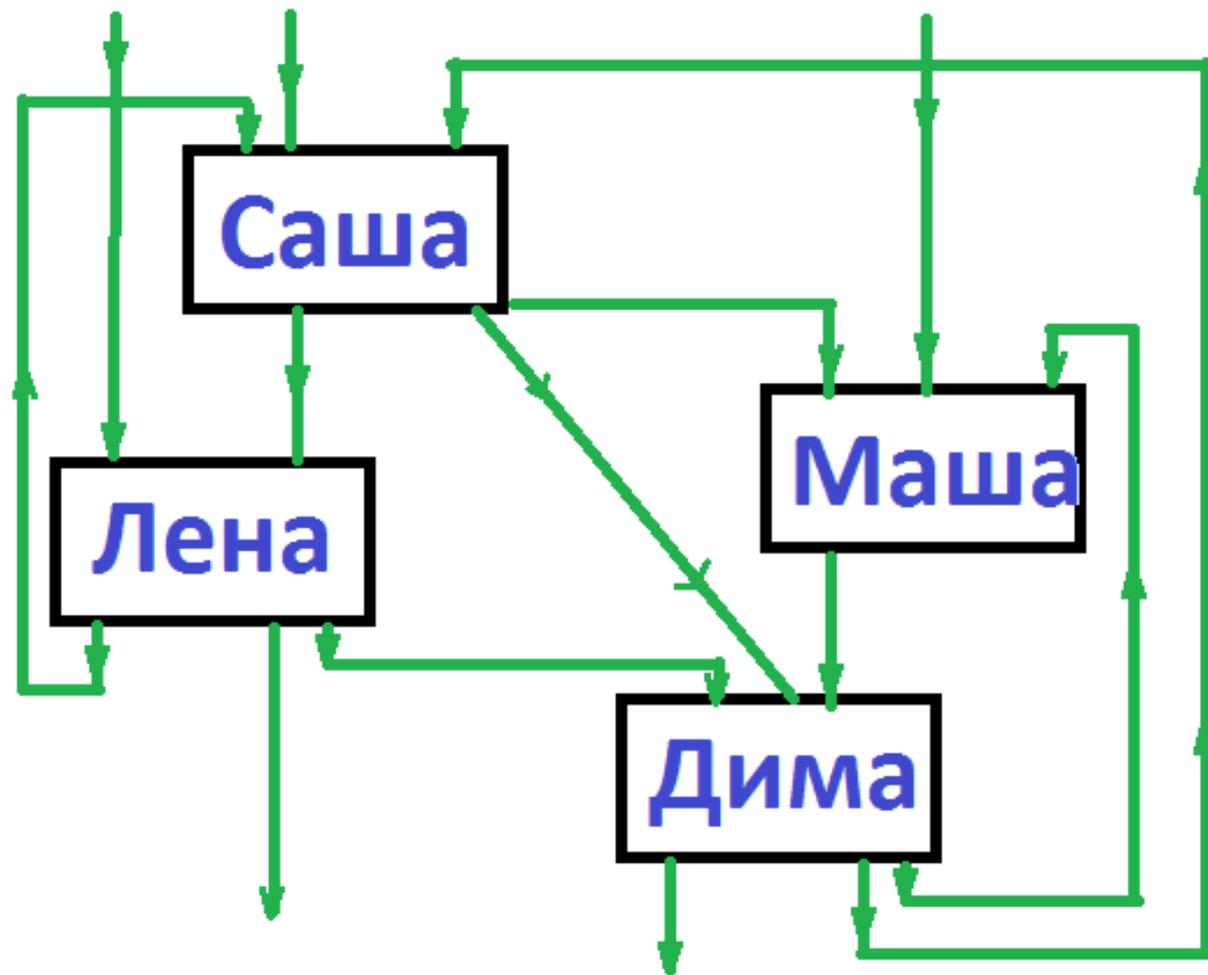
Сложные структуры данных

Сеть



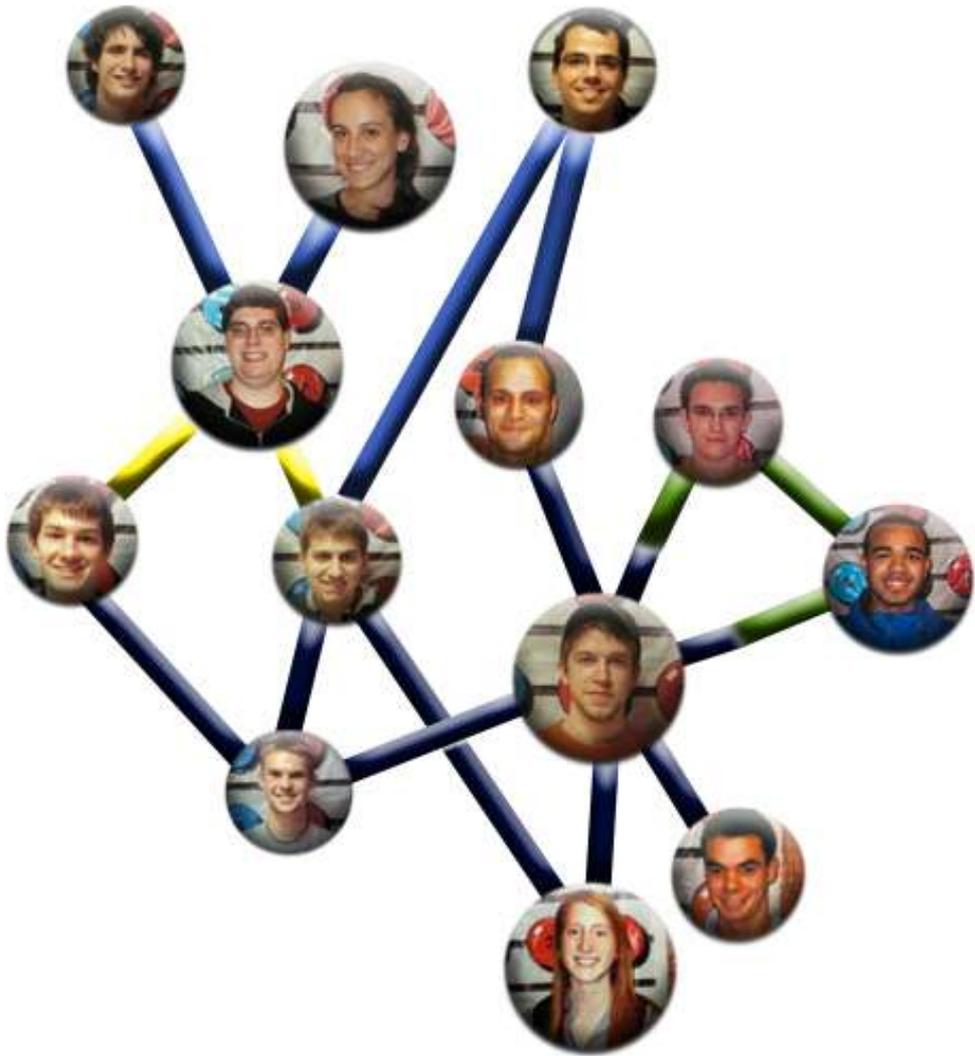
Сложные структуры данных

Сеть



Сложные структуры данных

Сеть



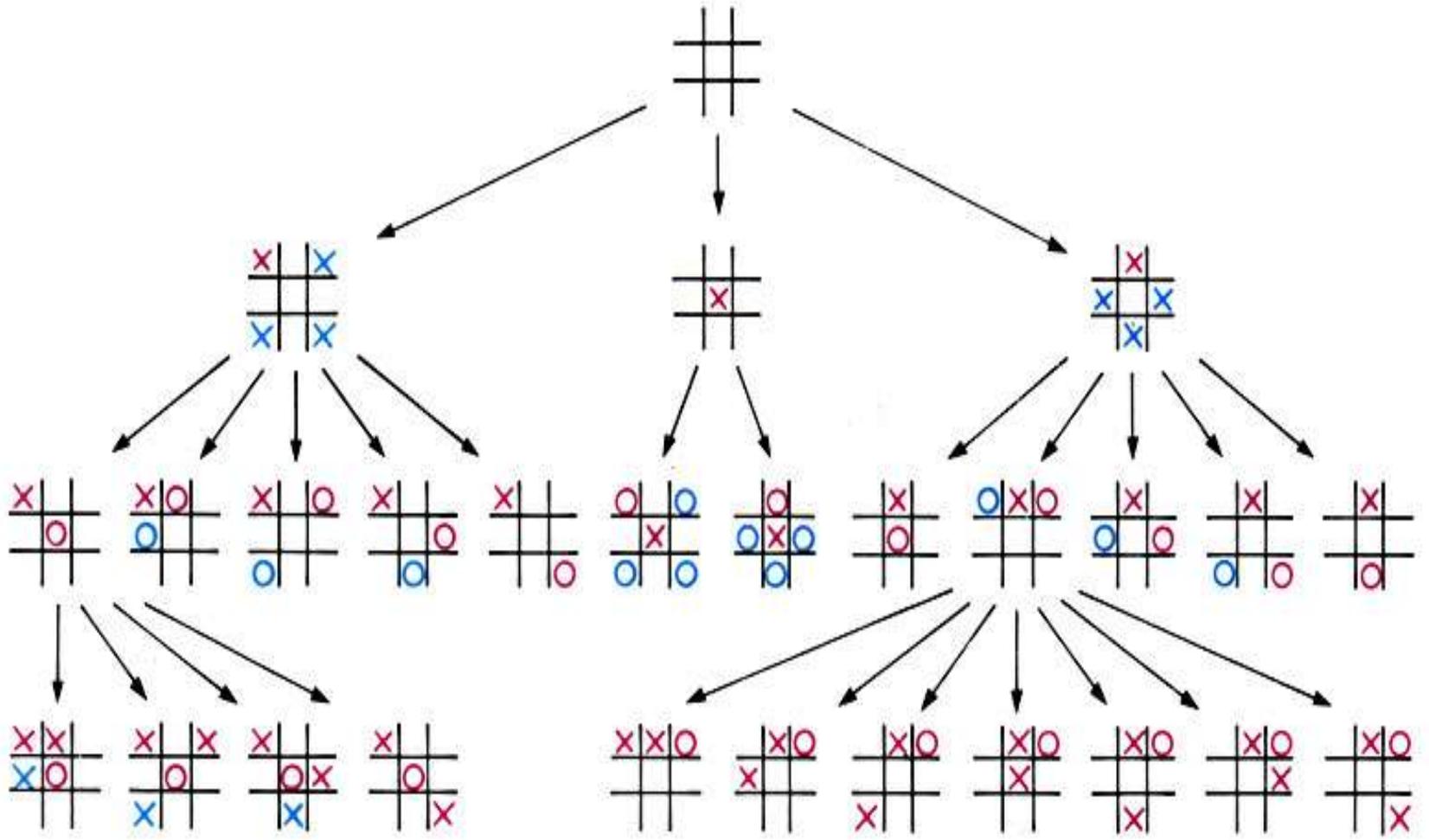
Сложные структуры данных

Дерево



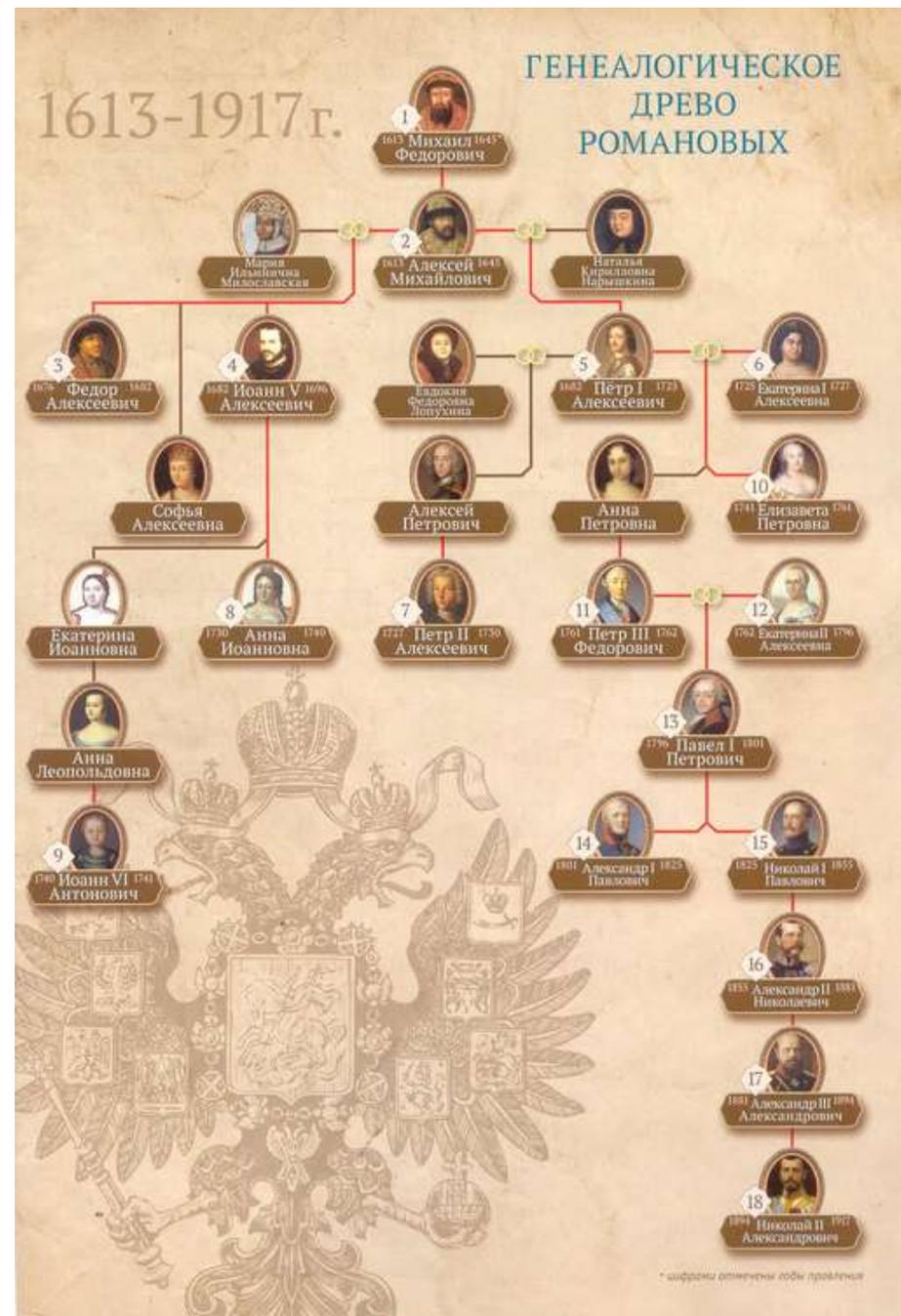
Дерево

Принятие решений. Игра



Дерево

Генеалогическое
дерево
(родословная)



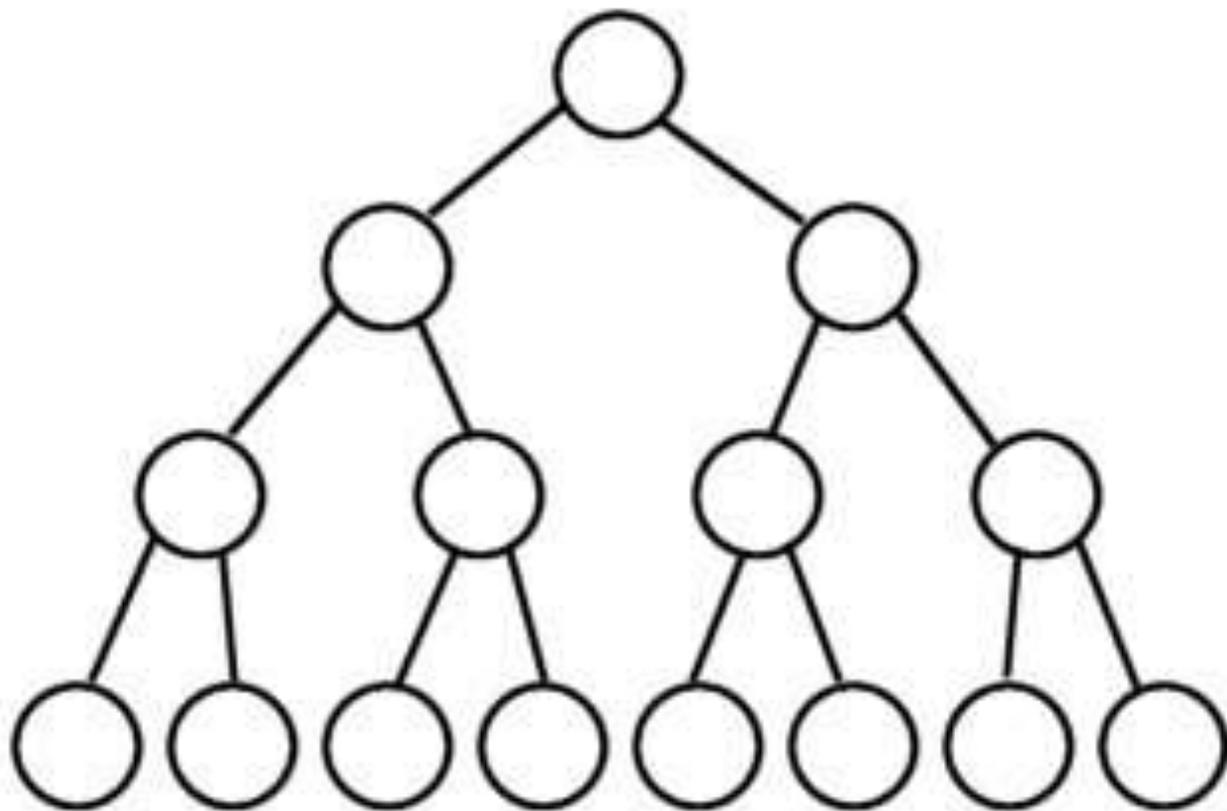
Дерево

Каталог компьютера



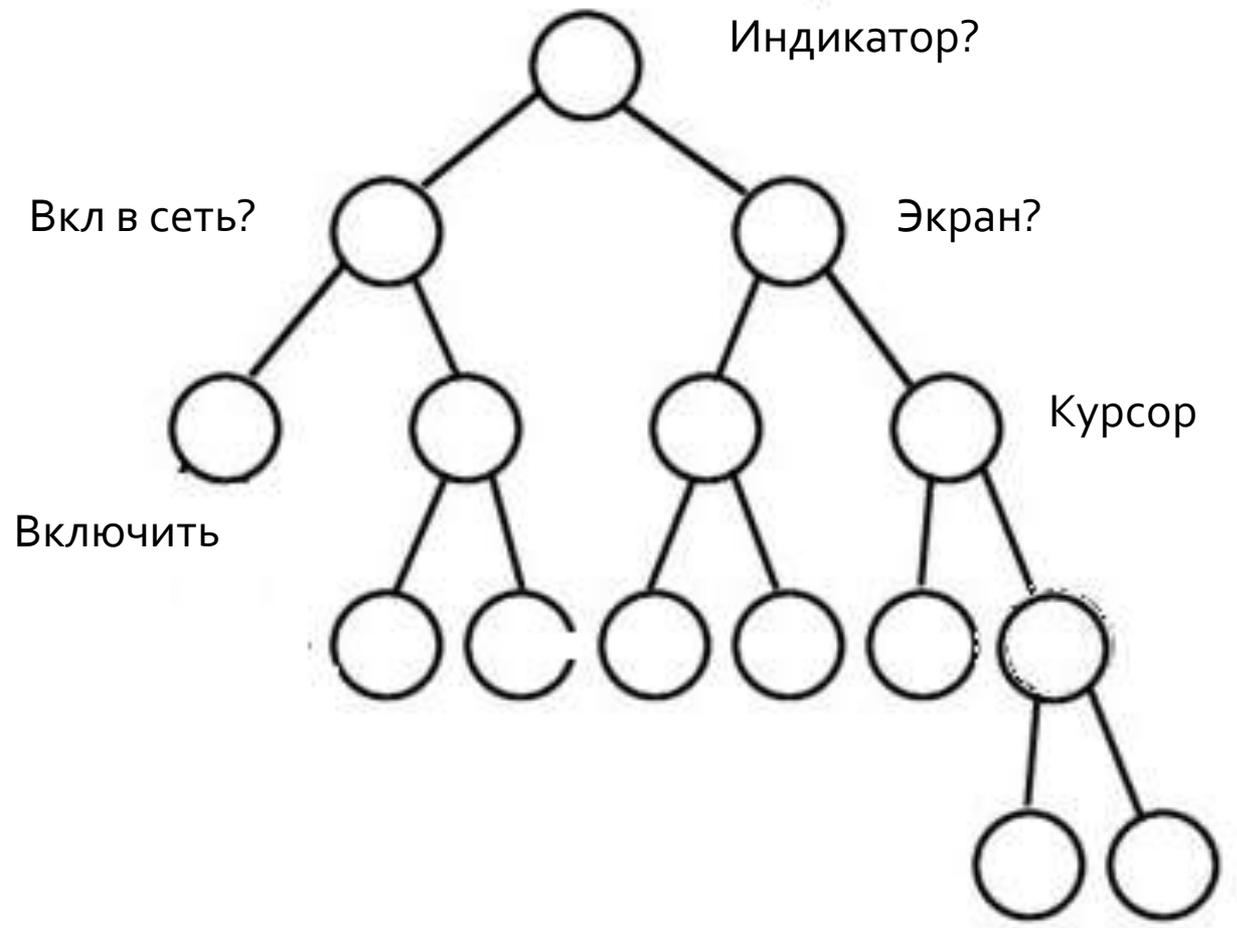
Бинарное (двоичное) дерево

Full Binary Tree



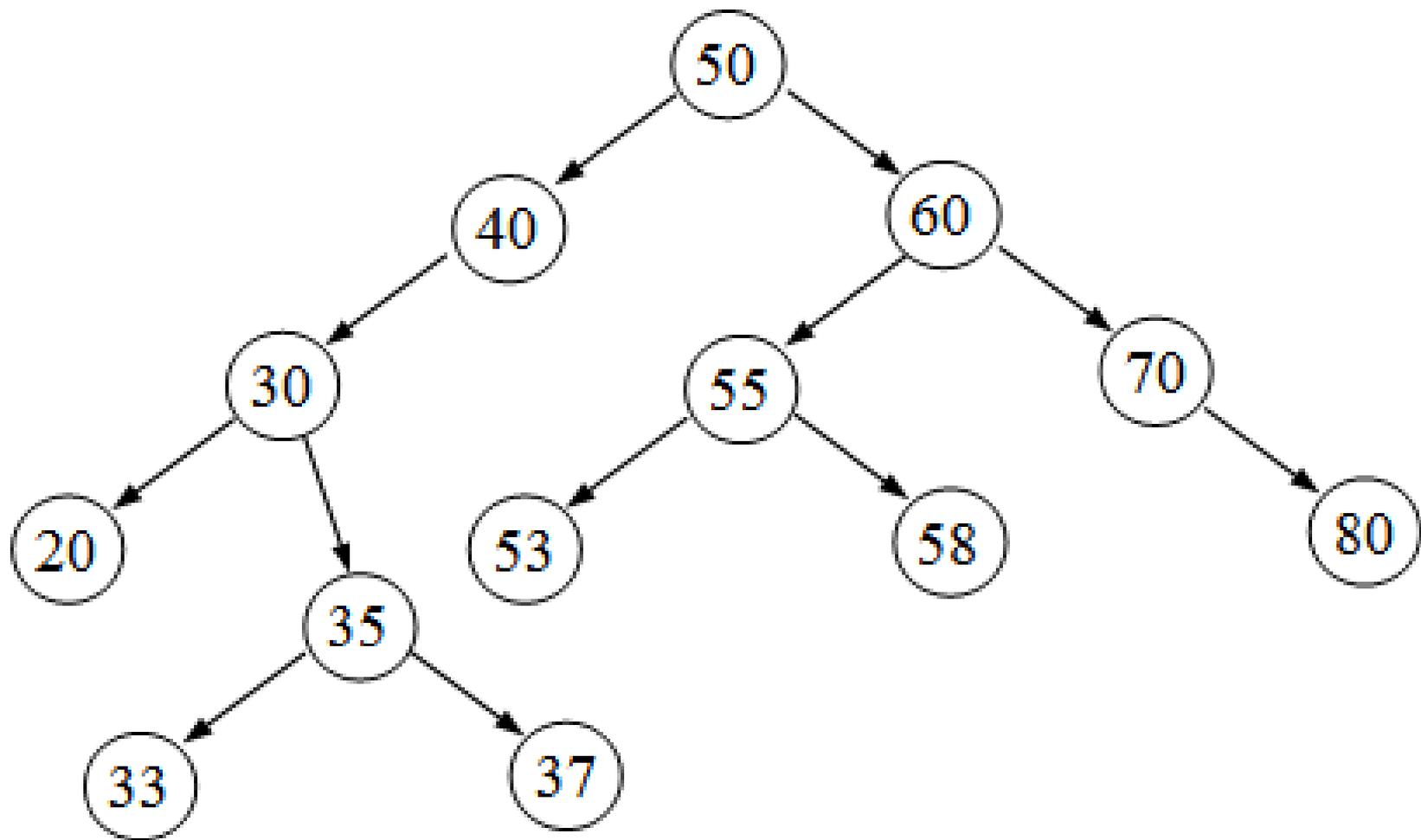
Бинарное (двоичное) дерево

° Принятие решений



Дерево поиска

Сортировка и поиск с помощью дерева



Структуры данных

