

# Семинар №5

## ФАКИ 2016

Бирюков В. А.

December 1, 2016

# Многомерные массивы

# Многомерные массивы

type name[size1][size2]...[sizeN];

например объявление двумерного массива:

```
int array [ 5 ][ 10 ];
```

задание значений:

```
for (int i = 0; i < 5; ++i)
    for (int j = 0; j < 10; ++j)
        array [ i ][ j ] = something;
```

# Двумерные массивы

```
/* массив из 5-ти рядов и 2-х столбцов */  
int array[5][2] = { {0,0}, {1,2}, {2,4}, {3,6},{4,8}};  
int i, j;  
  
/* вывод всех элементов массива */  
for ( i = 0; i < 5; i++ )  
{  
    for ( j = 0; j < 2; j++ )  
    {  
        printf("%d\n", array[i][j] );  
    }  
}
```

# Указатели

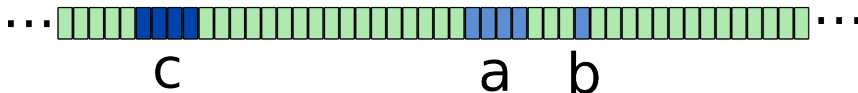
# Указатели

- Указатель – это переменная, содержащая адрес другой переменной.
- Указатели и массивы тесно связаны между собой

# Указатели

Указатели в памяти, объявление указателей

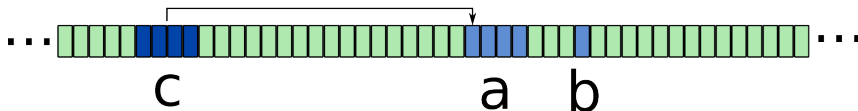
```
int a;  
char b;  
int * c;
```



# Указатели

Адрес переменной

```
int a;  
char b;  
int * c = &a;
```

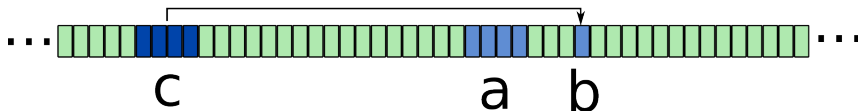




# Указатели

Адрес переменной

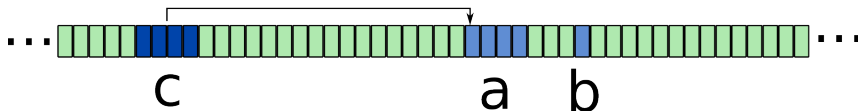
```
int a;  
char b;  
char * c = &b;
```



# Указатели

Ссылка по указателю

```
int a = 1;  
int * c = &a;  
*c = 5;
```

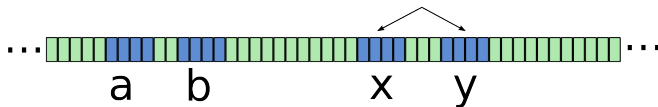


# Указатели и аргументы функций

# Указатели и аргументы функций

## Передача по значению

```
void swap(int x, int y) /* НЕПРАВИЛЬНО! */  
{  
    int temp;  
    temp = x;  
    x = y;  
    y = temp;  
}  
...  
swap(a, b);
```

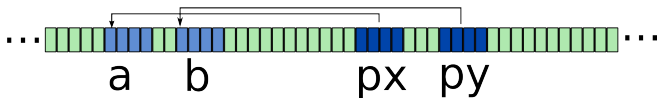


# Указатели и аргументы функций

Передача по адресу

```
void swap(int * px, int * py)
{
    int temp;
    temp = *px;
    *px = *py;
    *py = temp;
}

...
swap(&a, &b);
```



# Указатели и массивы

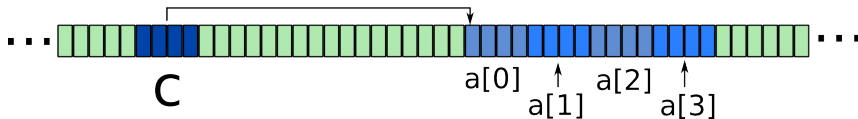
# Указатели и массивы

Указатель на элемент массива

```
int a[4] = {1, 2, 3, 4};
```

```
int *c = &a[0];
```

```
*c = 5;
```



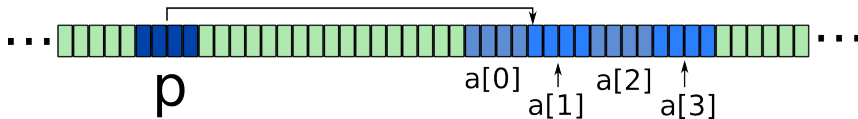
# Указатели и массивы

## Адресная арифметика

```
int a[4] = {1, 2, 3, 4};
```

```
int * p = &a[0];
```

```
p = p + 1;
```





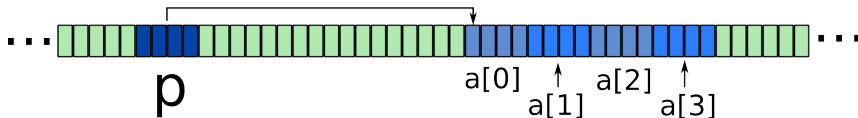
# Указатели и массивы

## Адресная арифметика

```
int a[4] = {1, 2, 3, 4};
```

```
int * p = &a[0];
```

```
int x = *(p + 2);
```



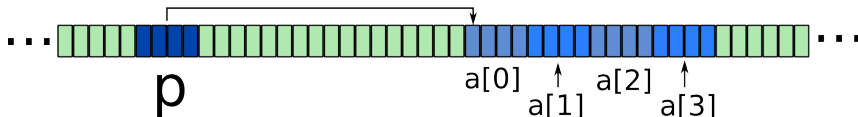
# Указатели и массивы

## Связь массивов и указателей

```
int a[4] = {1, 2, 3, 4};
```

```
int * p = &a[0];
```

```
int x = *(p + 2);
```



**`*(p+2)` и `a[2]` - это одно и то же**

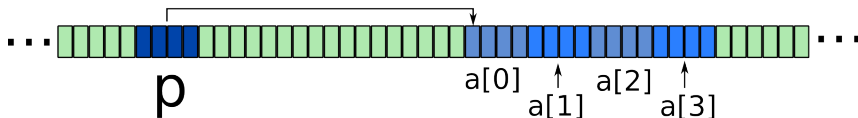
# Указатели и массивы

## Связь массивов и указателей

```
int a[4] = {1, 2, 3, 4};
```

```
int * p = &a[0];
```

```
int x = *(p + 2);
```



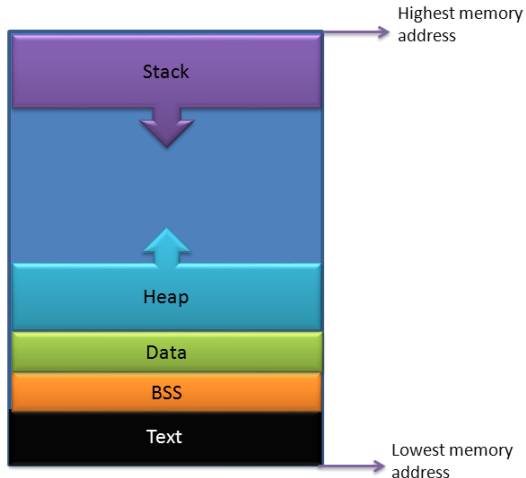
**Более того, в С массивы реализованы с помощью указателей**

**Название массива - это указатель на первый элемент (т.е.  $a == p$ )**

# Mallos и free. Управление памятью.

# Управление памятью

## Сегменты памяти процесса



# Стек (Stack)

- Стек представляет собой обычный алгоритмический стек, применённый для управления памяти
- В нём хранятся локальные переменные
- Имеет фиксированный размер, определяется операционной системой, на порядок меньше чем Куча
- Немного быстрее, чем Куча

# Куча (Heap)

- Куча представляет собой обычную алгоритмическую кучу, применённую для управления памяти
- В ней можно динамически выделять память
- Размер, обычно, ограничен только доступными ресурсами
- Немного медленней, чем Стек

# Выделение памяти в Куче с помощью malloc и free

Выделение памяти на 1 переменную типа int

```
int *p;  
p = (int *)malloc(sizeof(int));  
if (p == 0)  
{  
    printf("ERROR: Out of memory\n");  
    return 1;  
}  
  
*p = 25;  
printf("%d\n", *p);  
  
free(p);
```



# Выделение памяти в Куче с помощью malloc и free

Выделение памяти на массив из 100 переменных типа int

```
int *p;
p = (int *)malloc(100 * sizeof(int));
if (p == 0) {
    printf("ERROR: Out of memory\n");
    return 1;
}

for (int i = 0; i < 100; ++i) {
    *(p+i) = 123;
}
printf("%d\n", *(p+50));

free(p);
```

# Дополнительно

- Оператор sizeof
- Приведение типов:

```
float x = 5.2;  
int y = (int)x;
```

- Верно и для указателей:

```
int a = 42;  
float * p1 = &a;  
int * p2 = (int *)x;
```

# Дополнительно

- memcpu
- valgrind

# Задание

# Задание

- Задачи на указатели (МАЛО Калорий в картофеле ФРИ)