

Программирование на C++



Минцифры
РОССИИ

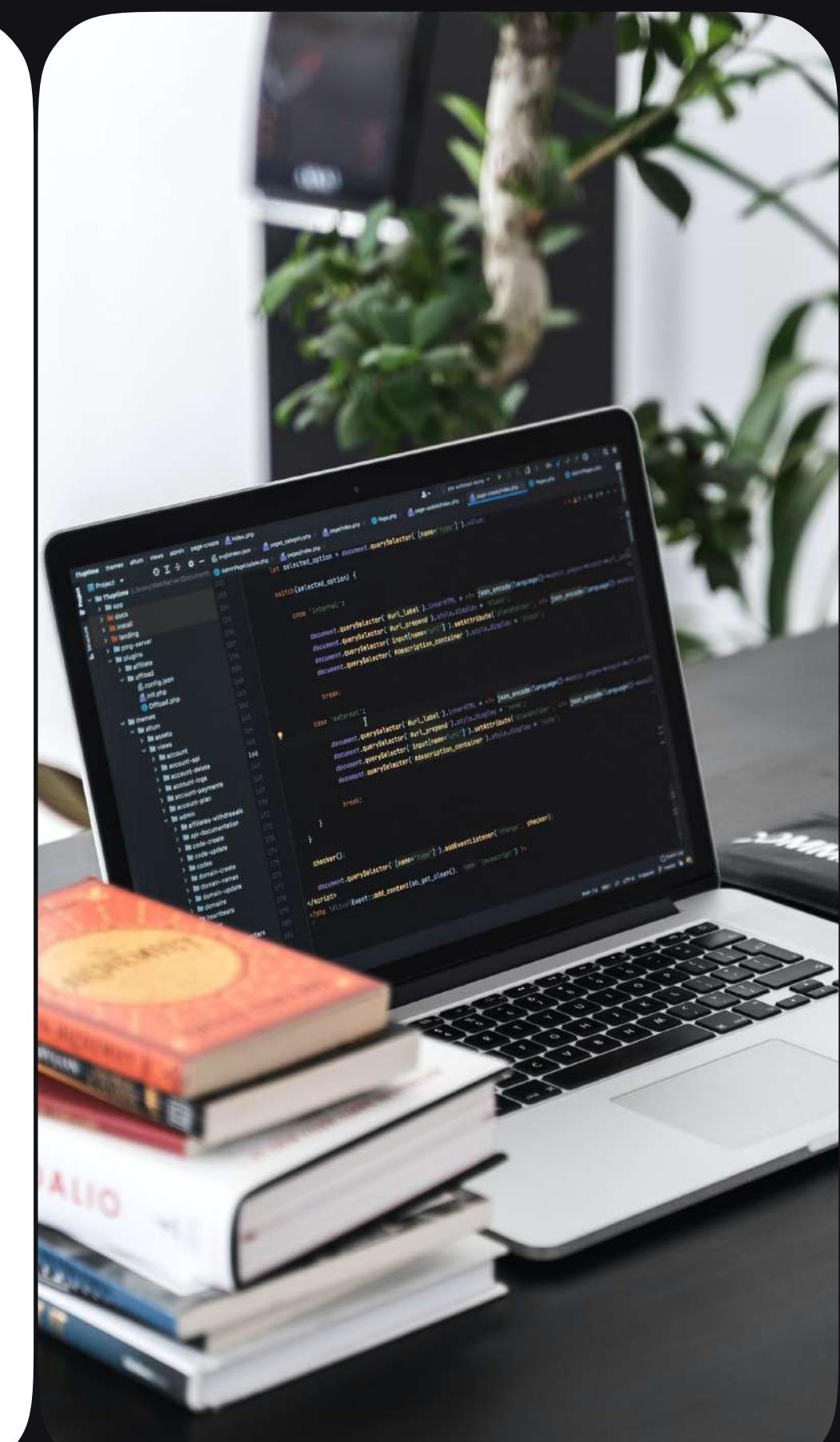
UCHI DOMA

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

Урок 4 Модуль 2

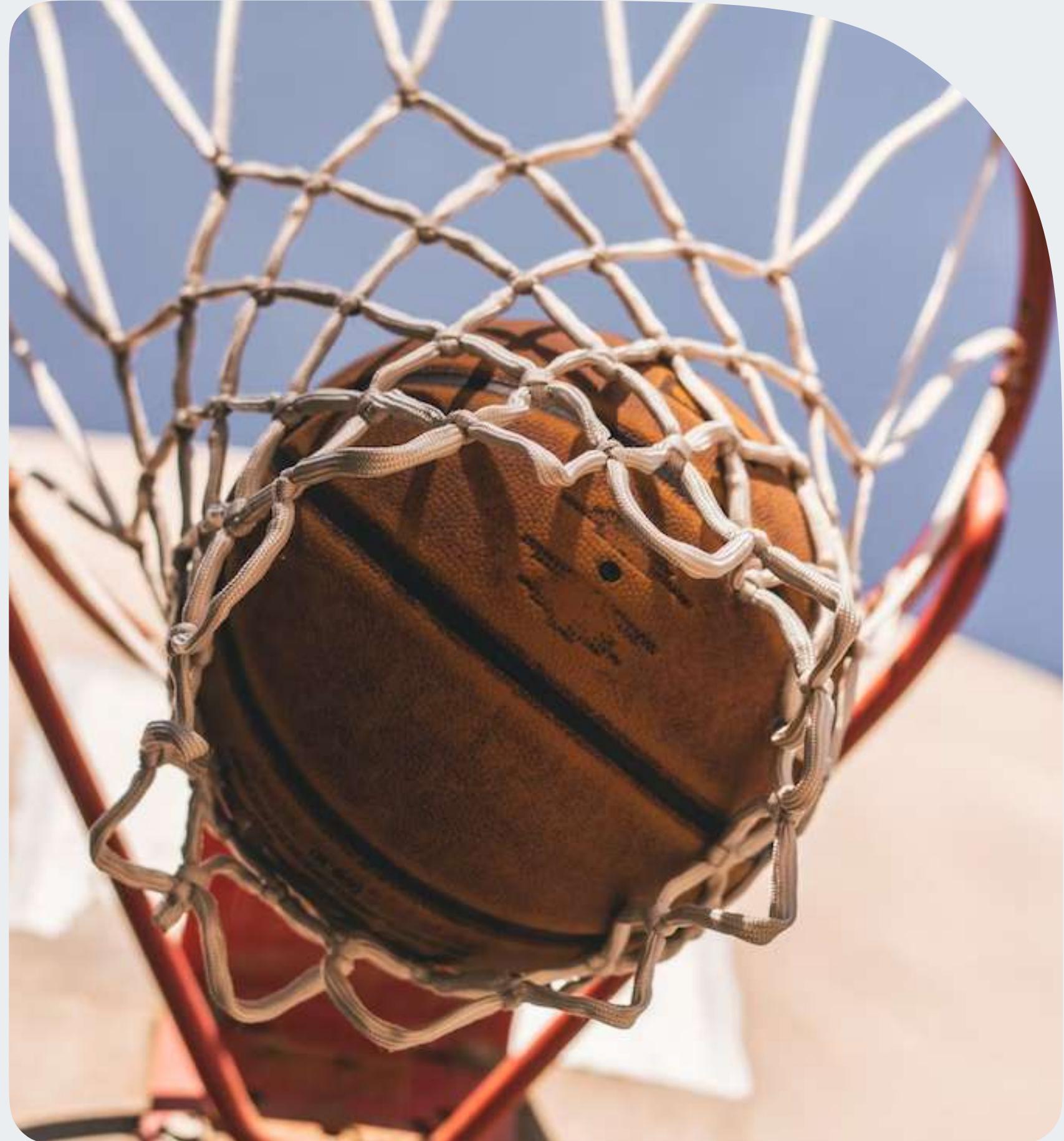
Указатели и адреса

Полезные материалы



Цели урока

- ❖ изучить работу с указателями и адресами
- ❖ отработать на практике составление алгоритмов с указателями на Си



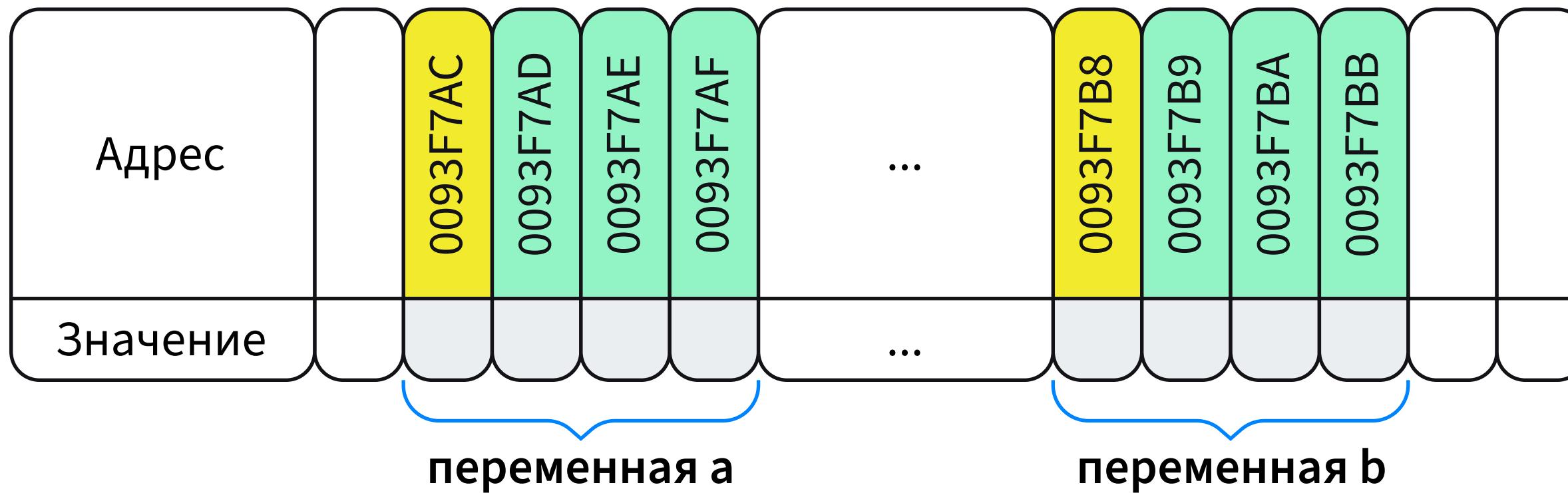
Указатель

Указатель – переменная, содержащая адрес объекта. Указатель не несет информации о содержимом объекта, а содержит сведения о том, где размещен объект в памяти.

Указатель

Память компьютера можно представить в виде последовательности пронумерованных однобайтовых ячеек, с которыми можно работать по отдельности или блоками.

Каждая переменная в памяти имеет свой адрес — номер первой ячейки, где она расположена, а также свое значение. Указатель — это тоже переменная, которая размещается в памяти. Она тоже имеет адрес, а ее значение является адресом некоторой другой переменной.



Указатель

Указатель должен быть объявлен

Общая форма объявления указателя



тип *ИмяОбъекта;



Тип указателя – это тип переменной,
адрес которой он содержит.

Операции для работы с указателями



Операция * (звездочка) – позволяет получить значение объекта по его адресу – определяет значение переменной, которое содержится по адресу, содержащемуся в указателе



Операция & (амперсанд) – позволяет определить адрес переменной

Пример



```
char c; // переменная  
char *p; // указатель  
p = &c; // p = адрес с
```

	Переменная	Указатель
Адрес	&c	p
Значение	c	*p

Пример 9

```
1 #include <stdio.h>
2 int main()
3 {
4     int a, *b;
5     a = 123;
6     b = &a;
7     // %x = вывод числа в шестнадцатеричной форме
8     printf("\n Значение переменной a равно %d", a);
9     printf("\n Адрес переменной a равен %p шестн.", &a);
10    printf("\n Данные по адресу указателя b равны %d", *b);
11    printf("\n Значение указателя b равно %p шестн.", b);
12    printf("\n Адрес расположения указателя b равен %p шестн.", &b);
13    return 0;
14 }
```

Результат работы программы

Значение переменной a равно 123

Адрес переменной a равен 0x7ffdb01097dc шестн.

Данные по адресу указателя b равны 123

Значение указателя b равно 0x7ffdb01097dc шестн.

Адрес расположения указателя b равен 0x7ffdb01097e0 шестн.

Указатель на указатель

```
1 #include <stdio.h>
2 int main()
3 {
4     int a=123;
5     int* p_a=&a;
6     int** p_p_a=&p_a;
7     printf("Значение переменной a=%d\n",a);
8     printf("Адрес переменной a=%p\n",&a);
9     printf("Значение указателя p_a=%p\n",p_a);
10    printf("Адрес указателя p_a=%p\n",&p_a);
11    printf("Значение указателя p_p_a=%p\n",p_p_a);
12    printf("Данные по адресу указателя p_a=%d\n",*p_a);
13    printf("Данные по адресу указателя p_p_a=%d\n",**p_p_a);
14    return 0;
15 }
```

Указатель на указатель

Результат работы программы

Значение переменной a=123

Адрес переменной a=0x7ffd95005764

Значение указателя p_a=0x7ffd95005764

Адрес указателя p_a=0x7ffd95005768

Значение указателя p_p_a=0x7ffd95005768

Данные по адресу указателя p_a=123

Данные по адресу указателя p_p_a=123

Применение указателей

Указатели используются для передачи по ссылке данных, что намного ускоряет процесс обработки этих данных (в том случае, если объём данных большой), так как их не надо копировать, как при передаче по значению, то есть, используя имя переменной.