

Программирование на языке C++

Лекция 2

Ссылки

Александр Смаль

Недостатки указателей

- Использование указателей синтаксически загрязняет код и усложняет его понимание. (Приходится использовать операторы * и &.)
- Указатели могут быть неинициализированными (некорректный код).
- Указатель может быть нулевым (корректный код), а значит указатель нужно проверять на равенство нулю.
- Арифметика указателей может сделать из корректного указателя некорректный (легко промахнуться).

Ссылки

- Для того, чтобы исправить некоторые недостатки указателей, в C++ введены ссылки.
- Ссылки являются “красивой обёрткой” над указателями:

```
void swap (int & a, int & b) {  
    int t = b;  
    b = a;  
    a = t;  
}  
  
int main() {  
    int k = 10, m = 20;  
    swap (k, m);  
    cout << k << ' ' << m << endl; // 20 10  
    return 0;  
}
```

Различия ссылок и указателей

- Ссылка не может быть неинициализированной.

```
int * p; // ОК  
int & l; // ошибка
```

- У ссылки нет нулевого значения.

```
int * p = 0; // ОК  
int & l = 0; // ошибка
```

- Ссылку нельзя переинициализировать.

```
int a = 10, b = 20;  
int * p = &a; // p указывает на a  
p = &b;       // p указывает на b  
int & l = a;  // l ссылается на a  
l = b;       // a присваивается значение b
```

Различия ссылок и указателей

- Нельзя получить адрес ссылки или ссылку на ссылку.

```
int a = 10;  
int * p = &a;    // p указывает на a  
int ** pp = &p; // pp указывает на переменную p  
int & l = a;     // l ссылается на a  
int * pl = &l;  // pl указывает на переменную a  
int && ll = l;  // ошибка
```

- Нельзя создавать массивы ссылок.

```
int * mp[10] = {}; // массив указателей на int  
int & ml[10] = {}; // ошибка
```

- Для ссылок нет арифметики.

lvalue и rvalue

- Выражения в C++ можно разделить на два типа:
 1. **lvalue** — выражения, значения которых являются *ссылкой* на переменную/элемент массива, а значит могут быть указаны слева от оператора `=`.
 2. **rvalue** — выражения, значения которых являются временными и не соответствуют никакой переменной/элементу массива.
- Указатели и ссылки могут указывать только на lvalue.

```
int a = 10, b = 20;
int m[10] = {1,2,3,4,5,5,4,3,2,1};
int & l1 = a;           // ОК
int & l2 = a + b;       // ошибка
int & l3 = *(m + a / 2); // ОК
int & l4 = *(m + a / 2) + 1; // ошибка
int & l5 = (a + b > 10) ? a : b; // ОК
```

Время жизни переменной

Следует следить за временем жизни переменных.

```
int * foo() {  
    int a = 10;  
    return &a;  
}
```

```
int & bar() {  
    int b = 20;  
    return b;  
}
```

```
int * p = foo();  
int & l = bar();
```