

13.04.2024

Ссылки

Спикер: Ибрагимов Булат Ленарович

Fast Track в Телеком, 2024

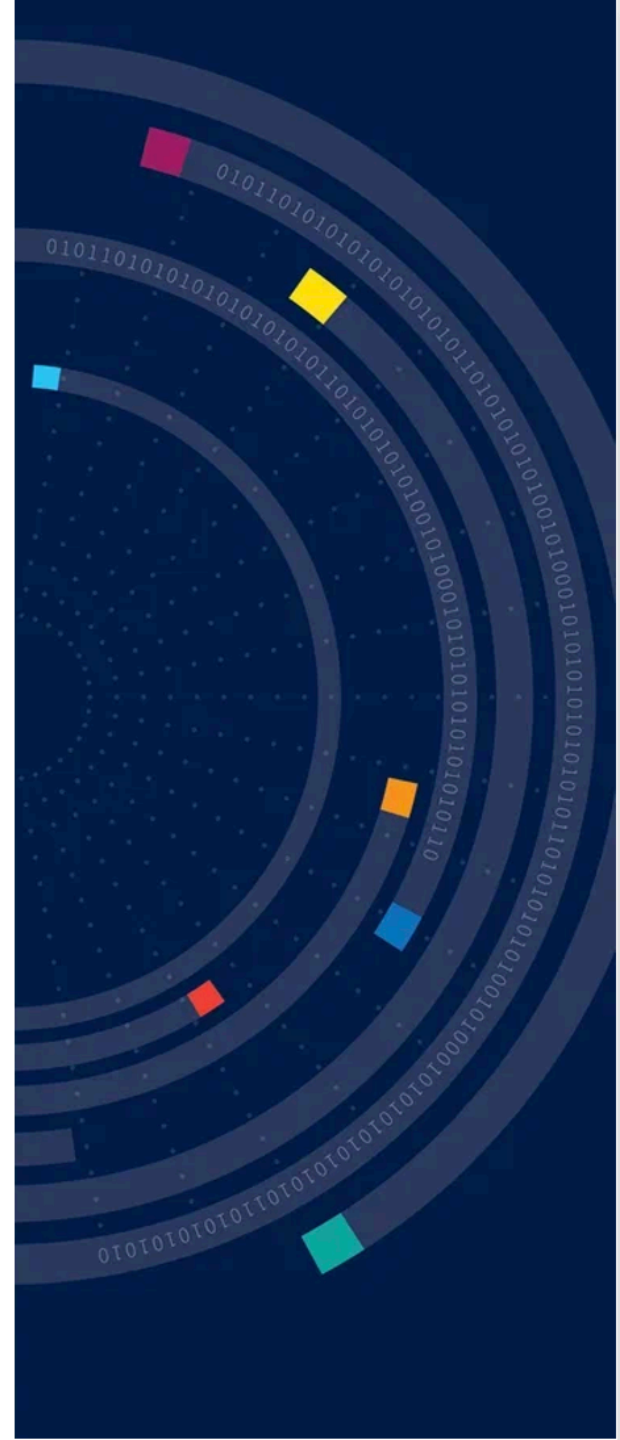




ИБРАГИМОВ БУЛАТ ЛЕНАРОВИЧ

- Преподаватель в МФТИ. Проводит курсы по С++ и алгоритмам, структурам данных
- Научный сотрудник Института Искусственного Интеллекта (AIRI)
- Работал разработчиком-исследователем в Яндекс и Сбербанк

Ссылки



Ссылки

Ссылка - альтернативное имя объекта в памяти.

Ссылку можно воспринимать как указатель, который не нужно разыменовывать.

```
int main() {  
    int x = 0  
    int& rx = x; // rx - альтернативное имя x  
    x = 1;  
    std::cout << x << ' ' << rx << '\n'; // 1 1  
    rx = 2;  
    std::cout << x << ' ' << rx << '\n'; // 2 2  
    return 0;  
}
```

Ссылки

Ссылка - альтернативное имя объекта в памяти.

Как следует из определения, ссылка связывается не с переменной, а с областью памяти:

```
int main() {  
    int x;  
    int array[10];  
    int* p = ...;  
  
    int& rx = x;    // ссылка на x  
    int& ra = array[1]; // ссылка на первый элемент массива  
    int& rp = *p;   // ссылка на память, на которую указывал p  
}
```

Правила работы со ссылками

1. Ссылки связываются раз и навсегда. Нельзя поменять область памяти, на которую ссылается ссылка.

```
int& rx = x;    // rx <=> x  
rx = y;        // в x записывается значение y, rx не связывается с y
```

2. Из п.1 следует, что ссылки по определению константные.

```
int& const rx = x;    // так нельзя (это предполагается автоматом)
```

3. Ссылки могут быть связаны только с областью памяти (lvalue).

```
int& x = 0;    // CE
```

Правила работы со ссылками

- 4. Нельзя создать ссылку на `void`.
- 5. Нельзя создать ссылку на ссылку.
- 6. Ссылка обязана быть проинициализирована (связана) при создании.

```
int& rx; // ошибка
```

- 7. Нельзя создавать массивы ссылок.

```
int& array[2]{x, y}; // ошибка
```

Упражнение

Есть ли ошибки?

```
int x = 0;  
int y = 1;
```

```
int& rx = x;  
int& ry;  
rx = y;  
ry = y;
```

```
int& rz = rx;  
int&& rt = rx;
```

```
int& z = 0;  
int& t = x + y;
```


Упражнение

Есть ли ошибки?

```
int x = 0;
int y = 1;

int& rx = x;    // rx связывается с x
// int& ry;     // Ошибка: ссылка обязана быть связана при инициализации
rx = y;        // в x записывается y, rx по-прежнему ссылается на x
// ry = y;

int& rz = rx;   // rz связывается с x
int&& rt = rx;  // ссылку на ссылку создать нельзя
```

```
// Ссылки могут связываться только с областью памяти (lvalue)
// int& z = 0;
// int& t = x + y;
```

Ссылка на константу

Можно создать ссылку на константу. Такая ссылка предоставляет права только на чтение.

```
int x = 0;
const int cx = 1;

const int& rx = x;    // ok
const int& rcx = cx;  // ok
// int& rx = cx;    // CE
```

Ссылка на константу

Исключение: константные ссылки продлевают время жизни временных объектов, то есть могут связываться с *rvalue*.

```
// int& x = 0;  // так нельзя  
const int& cx = 0;  // а так можно
```

Константная ссылка предоставляет "убежище" (место в памяти) для значений, поэтому у них можно брать адрес и ссылаться на них:

```
const int* p = &cx;  // ok  
const int& rcx = cx;  // ok
```