
Яндекс

Яндекс

Как за час сделать недельную работу

Antony Polukhin
Полухин Антон

Автор Boost библиотек TypeIndex, DLL, Stacktrace
Maintainer Boost Any, Conversion, LexicalCast, Variant
Представитель РГ21, ISO WG21 national body

О чём поговорим?

О чём поговорим

- Полу-готовые решения в C++

О чём поговорим

- Полу-готовые решения в C++
- Ускоряем программу в пару шагов

Стандартная библиотека

Работает как нам надо из-за:

Работает как нам надо из-за:

- Шаблоны

Работает как нам надо из-за:

Шаблоны

```
std::vector<int> ign0;
```

Работает как нам надо из-за:

Шаблоны

```
std::vector<int> ign0;

struct unpredictable_thing;
std::vector<unpredictable_thing> ign1;
```

Работает как нам надо из-за:

- Шаблоны
- ADL

Работает как нам надо из-за:

- Шаблоны
- ADL:

```
namespace qwe_qwe_bar {

struct my_mega_type_thing;



} // namespace qwe_qwe_bar
```

Работает как нам надо из-за:

- Шаблоны
- ADL:

```
namespace qwe_qwe_bar {

struct my_mega_type_thing;

inline std::ostream& operator<<(
    std::ostream& os,
    const my_mega_type_thing& v);

} // namespace qwe_qwe_bar
```

Работает как нам надо из-за:

- Шаблоны
- ADL:

```
namespace ololo {

void adl_example() {
    std::cout << qwe_qwe_bar::my_mega_type_thing();
}

} // namespace ololo
```

Работает как нам надо из-за:

- Шаблоны
- ADL
- Traits и прочее

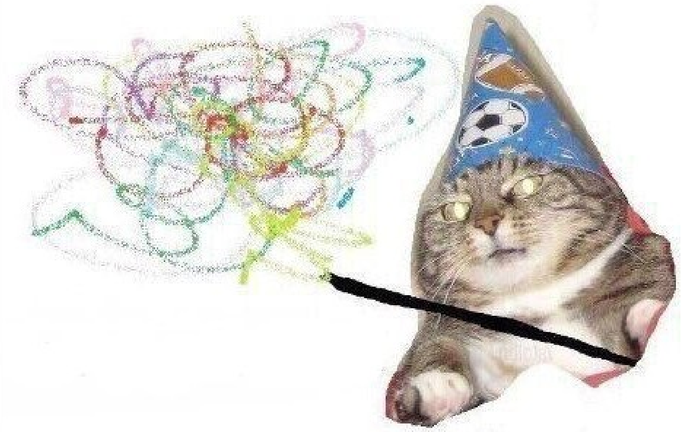
Работает как нам надо из-за:

- Шаблоны
- ADL
- Traits и прочее <=====

char_traits

Хранить строки в нижнем регистре

Хранить в нижнем регистре



```
template <class Char>
struct lchar_traits : public std::char_traits<Char> {
    static void assign(Char& c1, const Char& c2) { c1 = std::tolower(c2); }

    static Char* move(Char* s1, const Char* s2, std::size_t n) {
        for (std::size_t i = 0; i < n; ++i)
            assign(s1[i], s2[i]);
        return s1;
    }

    static Char* copy(Char* s1, const Char* s2, size_t n) { return move(s1, s2, n); }
```

Хранить в нижнем регистре

```
template <class Char>
using lbasic_string = std::basic_string<Char, lchar_traits<Char> >;


using lstring = lbasic_string<char>;
using lwstring = lbasic_string<wchar_t>;
```

Хранить в нижнем регистре

```
template <class Char>
using lbasic_string = std::basic_string<Char, lchar_traits<Char> >;

using lstring = lbasic_string<char>;
using lwstring = lbasic_string<wchar_t>;

template <class Char, class Traits, class Char2>
std::basic_ostream<Char, Traits>& operator<<(
    std::basic_ostream<Char, Traits>& os, const lbasic_string<Char2>& str)
{ return os.write(str.data(), str.size()); }
```

Хранить в нижнем регистре

```
lstring s1 = "Hello";

lstring s2 = "heLLo";

if (s1 == s2)

    std::cout << s1 << " and " << s2 << " are equal\n";
```

```
Выведет: hello and hello are equal
```

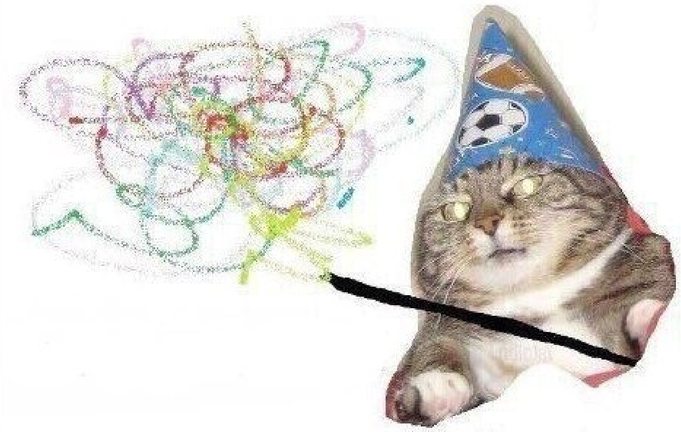
Хранить в нижнем регистре

```
lwstring s1 = L"Hello";
lwstring s2 = L"heLLo";
if (s1 == s2)
    std::wcout << s1 << " and " << s2 << " are equal\n";
```

Выведет: hello and hello are equal

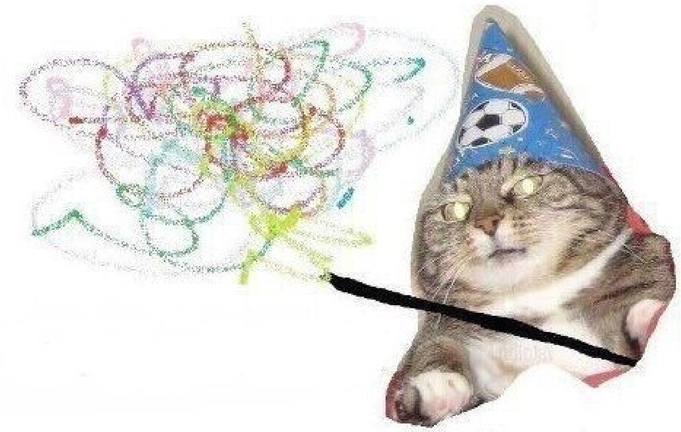
Сравнивать строки без учёта регистра

Сравнивать без учёта регистра



```
template <class Char>
struct ichar_traits : public std::char_traits<Char> {
    static bool eq(Char c1, Char c2) {
        return std::toupper(c1) == std::toupper(c2);
    }
    static bool lt(Char c1, Char c2) {
        return std::toupper(c1) <  std::toupper(c2);
    }
    ...
};
```

Сравнивать без учёта регистра



```
...
static int compare(const Char* s1, const Char* s2, size_t n, ⌞
    for (; n-- != 0; ++s1, ++s2)
        if (std::toupper(*s1) < std::toupper(*s2)) return -1;
        else if (std::toupper(*s1) > std::toupper(*s2)) return 1;
    return 0;
}
static const char* find(const Char* s, int n, Char a) {
    for (a = std::toupper(a); n-- != 0; ++s)
        if (std::toupper(*s) == a) return s;
    return nullptr;
```

Сравнивать без учёта регистра

```
template <class Char>
using ibasic_string = std::basic_string<Char, ichar_traits<Char> >;
using istring = ibasic_string<char>;
using iwstring = ibasic_string<wchar_t>;
```

Сравнивать без учёта регистра

```
template <class Char>
using ibasic_string = std::basic_string<Char, ichar_traits<Char> >;
using istring = ibasic_string<char>;
using iwstring = ibasic_string<wchar_t>;

template <class Char, class Traits, class Char2>
std::basic_ostream<Char, Traits>& operator<<(
    std::basic_ostream<Char, Traits>& os, const ibasic_string<Char2>& str)
{
    return os.write(str.data(), str.size());
}
```

Сравнивать без учёта регистра

```
istring s1 = "Hello";

istring s2 = "heLLo";

if (s1 == s2)

    std::cout << s1 << " and " << s2 << " are equal\n";
```

```
Выводит: Hello and heLLo are equal
```

Сравнивать без учёта регистра

```
iwstring s1 = L"Hello";

iwstring s2 = L"heLLo";

if (s1 == s2)

    std::wcout << s1 << " and " << s2 << " are equal\n";
```

Выводит: Hello and heLLo are equal

Сравнивать без учёта регистра — бонус!

Сравнивать без учёта регистра — бонус!

```
template <class Char>
using ibasic_string_view = std::basic_string_view<Char, ichar_traits<Char> >;
using istring_view = ibasic_string_view<char>;
using iwstring_view = ibasic_string_view<wchar_t>;

template <class Char, class Traits, class Char2>
std::basic_ostream<Char, Traits>& operator<<(
    std::basic_ostream<Char, Traits>& os, const ibasic_string_view<Char2>& str)
{
    return os.write(str.data(), str.size());
}
```

Сравнивать без учёта регистра — бонус!

```
iwstring_view s1 = L"Hello";

iwstring_view s2 = L"heLLo";

if (s1 == s2)

    std::wcout << s1 << " and " << s2 << " are equal\n";
```

Выводит: Hello and heLLo are equal

<algorithm>

Сделайте чтоб было быстро!

«O» большое

“O” большое — время работы алгоритма/функции в зависимости от количества входных элементов N

«O» большое

“O” большое — время работы алгоритма/функции в зависимости от количества входных элементов N

for (size_t i = 0; i < N; ++i) => O(N)

«O» большое

“O” большое — время работы алгоритма/функции в зависимости от количества входных элементов N

```
for (size_t i = 0; i < N; ++i)              => O(N)
```

```
for (size_t i = 0; i < N; ++i)
    for (size_t j = 0; j < N; ++j)          => O(N^2)
```

«O» большое

N	N*log(N)	N*N
2	2	4
4	8	16
8	24	64
16	64	256
32	160	1,024
64	384	4,096
128	896	16,384
256	2,048	65,536
512	4,608	262,144
1,024	10,240	1,048,576

«O» большое

- std::sort => $O(N*\log_2(N))$

«O» большое

- std::sort => $O(N*\log_2(N))$
- std::stable_sort => $O(N*\log_2^2(N))$

«O» большое

- ~~std::sort~~ => O(N*$\log_2$(N))
- ~~std::stable_sort~~ => O(N*$\log_2^2$(N))

- std::minmax_element => O(N)
- std::nth_element => ~ O(N)
- std::partial_sort => O(N*$\log_2$(S))

std::nth_element(beg, mid, end)

- Выставить значение по итератору mid так чтобы:
  - Если отсортировать [beg, end) то значение mid не изменится
  - Слева от mid — значения *большие* или *равные* mid
  - Справа от mid - значения *меньшие* или *равные* mid

4	0	3	1	2	5	9	8	7	6	@

std::nth_element(beg, mid, end)

- Выставить значение по итератору mid так чтобы:
  - Если отсортировать [beg, end) то значение mid не изменится
  - Слева от mid — значения *большие* или *равные* mid
  - Справа от mid - значения *меньшие* или *равные* mid

4	0	3	1	2	5	9	8	7	6	@

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	@

std::nth_element

Найти 5 людей с наименьшим балансом

```
std::nth_element(v.begin(), v.begin() + 4, v.end());
```

Найти 5 людей с наибольшим балансом

```
std::nth_element(v.begin(), v.begin() + 4, v.end(), std::greater<>{});
```

Найти 1001 позвонившего

```
std::nth_element(v.begin(), v.begin() + 1000, v.end());
```

std::partial_sort(beg, mid, end)

- Выставить значение по итератору mid так чтобы:
  - [beg, mid) не изменятся, если отсортировать [beg, end)
  - [beg, mid) - отсортированы

0 1 2 3 4 9 5 8 7 6 @

std::partial_sort

Распределить 5 призовых мест по наименьшему кол-ву штрафных балов

```
std::partial_sort(v.begin(), v.begin() + 5, v.end());
```

Покарать 5 школьников, пришедших последними на урок

```
std::partial_sort(v.begin(), v.begin() + 5, v.end(), std::greater<>{});
```

std::minmax_element

Найти самого бедного и самого богатого клиента банка

```
auto mm = std::minmax_element(v.begin(), v.end());
std::cout << *mm.first << ' ' << *mm.second << '\n';
```

Внимание. Вопрос:

Как получить сортированный список из 10 человек с балансом на счету близким с к медиане?

(Как отсортировать всех по балансу и выбрать 10 человек из серединки).

Как?

```
auto it = v.begin() + v.size() / 2 - 5;
```

Как?

```
auto it = v.begin() + v.size() / 2 - 5;
const auto f = [](const auto& v1, const auto& v2) {
    return v1.balance() < v2.balance();
};
```

Как?

```
auto it = v.begin() + v.size() / 2 - 5;
const auto f = [](const auto& v1, const auto& v2) {
    return v1.balance() < v2.balance();
};

std::nth_element(v.begin(), it, v.end(), f);
```

Как?

```
auto it = v.begin() + v.size() / 2 - 5;
const auto f = [](const auto& v1, const auto& v2) {
    return v1.balance() < v2.balance();
};

std::nth_element(v.begin(), it, v.end(), f);
std::partial_sort(it + 1, it + 10, v.end(), f);
```

O(N*log(10)) vs O(N*log(N))

N	N*log(10) N+(N/2-1)*$\log_2(9)$	N*log(N)	N*log(N) – N*log(10)
10	33	33	0
16	53	64	11
512	1,701	4,608	2,907
16,384	54,426	229,376	174,950
524,288	1,741,647	9,961,472	8,219,825
16,777,216	55,732,705	402,653,184	346,920,479

Гетерогенные сравнения

Компараторы

```
struct person;

bool operator<(const person& p, const std::string& name);

bool operator<(const std::string& name, const person& p);
```

Компараторы

```
struct person;

bool operator<(const person& p, const std::string& name);

bool operator<(const std::string& name, const person& p);
```

```
std::set<std::string> users = get_users();

person p = get_some_person();

std::cout << *users.find(p) << std::endl; // P.S.: .find(p) никогда не .end()
```

Компараторы

```
main.cpp:186:31: error: no matching function for call to
'std::set<std::basic_string<char> >::find(person&)'

std::cout << *users.find(p) << std::endl; //P.S.: .find(p) никогда не .end()

^

In file included from /usr/include/c++/6/set:61:0,

from ../experiments/dll4/urgent/corehard_sprint_2017/main.cpp:126:

/usr/include/c++/6/bits/stl_set.h:692:7: note: candidate: std::set<_Key, _Compare,
_Alloc>::iterator std::set<_Key, _Compare, _Alloc>::find(const key_type&) [with _Key =
std::basic_string<char>; _Compare = std::less<std::basic_string<char> >; _Alloc =
std::allocator<std::basic_string<char> >; std::set<_Key, _Compare, _Alloc>::iterator =
std::_Rb_tree_const_iterator<std::basic_string<char> >; std::set<_Key, _Compare,
_Alloc>::key_type = std::basic_string<char>]
```

std::less<Something> vs std::less<>

```
struct person;
bool operator<(const person& p, const std::string& name);
bool operator<(const std::string& name, const person& p);
```

```
std::set<std::string, std::less<>> users = get_users();
person p = get_some_person();
std::cout << *users.find(p) << std::endl; // P.S.: .find(p) никогда не .end()
```

std::less<Something> vs std::less<>

```
std::cout << *users.find(p) << std::endl; // P.S.: .find(p) никогда не .end()
```

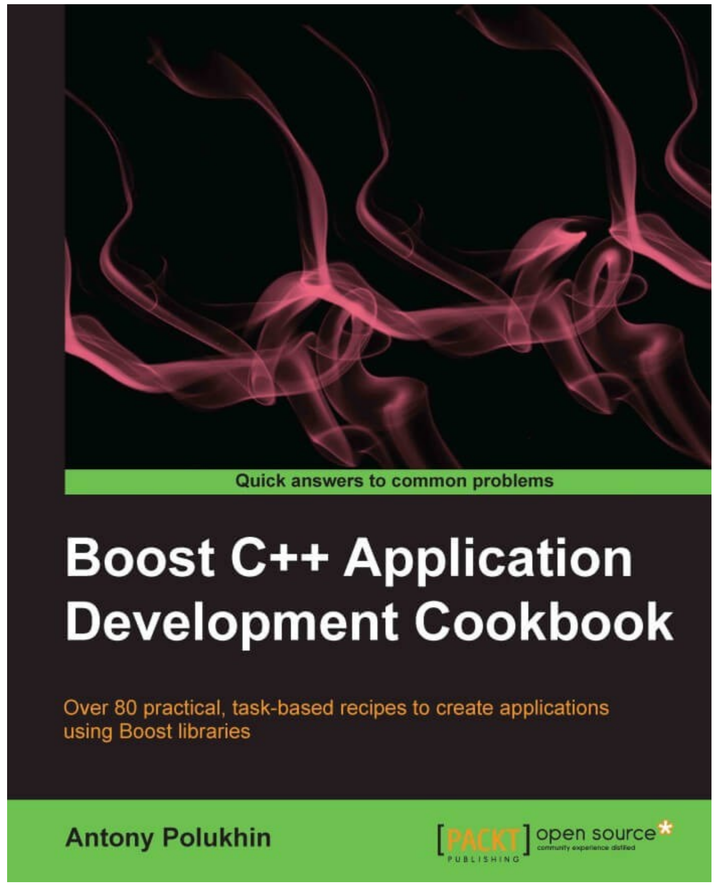
```
Вывод: Daenerys Targaryen, The Unburnt, Queen of the Andals, the Rhoynar and the First Men, Queen of Meereen, Khaleesi of the Great Grass Sea, Breaker of Chains, Mother of Dragons.
```

Спасибо! Вопросы?

https://stdcpp.ru

C++

РГ21 C++ РОССИЯ



http://apolukhin.github.io/Boost-Cookbook-4880OS