

Семинар #6: Итераторы и алгоритмы. Домашнее задание.

В задачах (1 - 5 включительно) нельзя использовать циклы. Их нужно решить, используя алгоритмы STL.

Задача 1. Горка

На вход программе подаётся n чисел. Найдите первый максимум среди этих чисел. Отсортируйте часть массива, которая идёт до этого максимума по возрастанию. А часть массива, которая идёт после первого максимума отсортируйте по убыванию.

вход	выход
10	1 2 5 5 6 8 8 6 4 3
5 2 1 5 6 8 6 4 3 8	

Задача 2. Обращение вектора строк

Напишите функцию, которая принимает на вход вектор строк и обращает сам вектор, а также каждую его строку.

аргумент	выход
{"cat", "dog", "mouse", "elephant"}	{"tnahpele", "esuom", "god", "tac"}
{"a", "bc"}	{"cb", "a"}

Задача 3. Проверка на верхний регистр

Напишите функцию, которая будет принимать на вход строку и проверять находится ли эта строка в верхнем регистре.

аргумент	выход
"Cats and Dogs!"	false
"CATS AND DOGS!"	true
"ABC123!#?"	false
"ABC123!#?"	true

Задача 4. Идентификатор

Напишите функцию `bool isIdentifier(std::string_view s)`, которая будет принимать на вход строку и проверяет является ли эта строка допустимым идентификатором в языке C++. Случай, когда приходящая на вход строка является одним из ключевых слов языка C++, можно не рассматривать.

аргумент	выход
"a"	true
"isIdentifier"	true
"_name123"	true
"hello world"	false
"123name"	false
"my-name"	false
"int"	true

Задача 5. Передвинуть пробелы

Напишите функцию, которая будет принимать на вход строку и передвигать все её пробелы в конец.

аргумент	выход
"cats and dogs"	"catsanddogs "
"cats and dogs"	"catsanddogs "

Задача 6. Шаблонный максимум

Напишите шаблонную функцию `maxElement`, которая должна будет принимать 2 итератора и возвращать максимальный элемент на диапазоне, задаваемом этими итераторами (как лучше вернуть элемент? по ссылке или по значению?). Элементы контейнера должны сравнимы с помощью оператора меньше (<). Протестируйте эту функцию на различных контейнерах (`std::vector`, `std::list`, `std::set`).

Задача 7. Шаблонный обмен соседних

Напишите шаблонную функцию `swapNeighbours`, которая должна будет принимать 2 итератора и менять местами пары соседних элементов на диапазоне, задаваемом входящими итераторами. Если в диапазоне нечётное количество элементов, то последний элемент должен остаться на месте. То есть, если диапазон содержал элементы {10, 20, 30, 40, 50}, то после исполнения этой функции элементы диапазона должны иметь вид {20, 10, 40, 30, 50} Для обмена элементов используйте функцию `std::swap`. Протестируйте эту функцию на различных контейнерах (`std::vector`, `std::list`, `std::forward_list`).

Задача 8. Поиск соседей

Напишите шаблонную функцию `bestNeighbours`, которая должна будет принимать 2 итератора и функциональный объект, принимающий 2 элемента. Функция должна находить такую пару соседних элементов, что результат применения функционального объекта к этой паре будет наибольшим. Функция должна возвращать итератор на первый элемент этой пары. Например, если у нас есть такой вектор:

```
std::vector<int> v {50, 10, 10, 20, 90, 30, 40, 60, 80, 20};
```

то если мы применим к нему функцию `bestNeighbours` вот так:

```
auto it = bestNeighbours(v.begin(), v.end(), [](int a, int b){return a + b;});
```

то функция должна вернуть итератор на восьмой элемент (60), потому что пара элементов 60 и 80 имеют наибольшую сумму. А если мы применим эту функцию вот так:

```
auto it = bestNeighbours(v.begin(), v.end(), [](int a, int b){return std::abs(a - b);});
```

то функция должна вернуть итератор на четвёртый элемент (20), потому что пара элементов 20 и 90 имеют наибольший модуль разности. Протестируйте эту функцию на различных контейнерах (`std::vector`, `std::list`, `std::set`, `std::forward_list`).

- Что сделает эта программа:

```
int main() {
    std::ostream_iterator<int> it{ std::cout, ", " };
    it = 1;
    *it = 2;
    it++ = 3;
}
```

- Напишите программу, которая печатает числа от 1 до 100, разделённые символом +. Используйте `ostream_iterator`.
- Напишите программу, которая печатает содержимое вектора на экран, используя `std::copy` и `ostream_iterator`.
- Пусть есть такое множество строк:

```
std::set<std::string> a{"Cat", "Dog", "Mouse", "Elephant"};
```

Напечатайте содержимое этого множества на экран, каждый элемент на новой строке.