**Министерство высшего образования и науки Российской Федерации**

**ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (ПНИПУ)**

**Электротехнический факультет**

**Кафедра Информационные технологии и автоматизированные системы**

**Отчёт по теме**

**«ООП. Классы и объекты»**

**«Ассоциативные контейнеры библиотеки STL»**

**Выполнил:**

**Студент 1 курса**

**Группы ИВТ-22-2б**

**Корючкин Савелий**

**Научный руководитель:**

**Доцент кафедры ИТАС**

**Полякова Ольга Андреевна**

**Пермь 2022**

**Постановка задачи**

Задача 1.

1. Создать ассоциативный контейнер.
2. Заполнить его элементами стандартного типа (тип указан в варианте).
3. Добавить элементы в соответствии с заданием.
4. Удалить элементы в соответствии с заданием.
5. Выполнить задание варианта для полученного контейнера.
6. Выполнение всех заданий оформить в виде глобальных функций.

Задача 2.

1. Создать ассоциативный контейнер.
2. Заполнить его элементами пользовательского типа (тип указан в варианте). Для пользовательского типа перегрузить необходимые операции.
3. Добавить элементы в соответствии с заданием.
4. Удалить элементы в соответствии с заданием.
5. Выполнить задание варианта для полученного контейнера.
6. Выполнение всех заданий оформить в виде глобальных функций.

Задача 3.

1. Создать параметризированный класс, используя в качестве контейнера ассоциативный контейнер.
2. Заполнить его элементами.
3. Добавить элементы в соответствии с заданием.
4. Удалить элементы в соответствии с заданием.
5. Выполнить задание варианта для полученного контейнера.
6. Выполнение всех заданий оформить в виде методов параметризированного класса.

**Вариант 14**

**Задача 1**

1. Контейнер - multimap

2. Тип элементов - float

**Задача 2**

Тип элементов Pair (см. лабораторную работу №3).

**Задача 3**

Параметризированный класс – Список (см. лабораторную работу №7)

**Задание 3**

Найти минимальный элемент и добавить его на заданную позицию контейнера

**Задание 4**

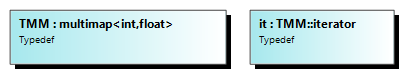
Найти меньше среднего арифметического и удалить их из контейнера

**Задание 5**

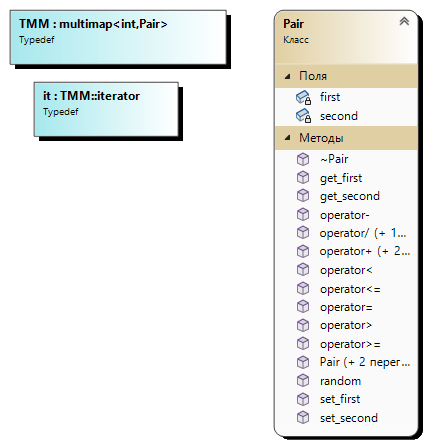
Каждый элемент разделить на максимальны

**Описание классов**

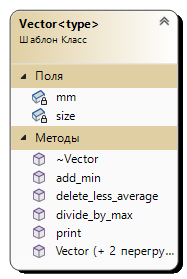
Задача 1



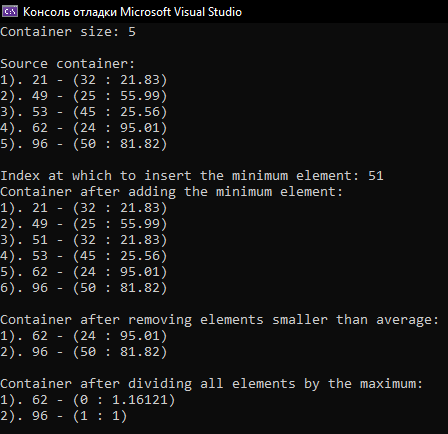
Задача 2

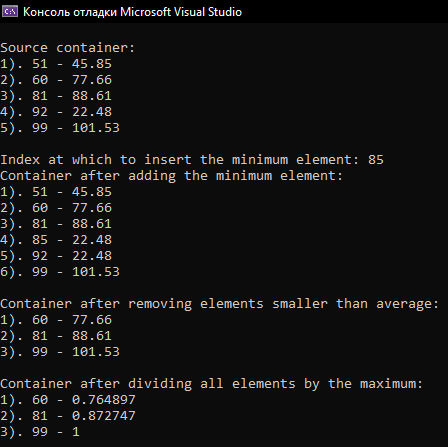


Задача 3

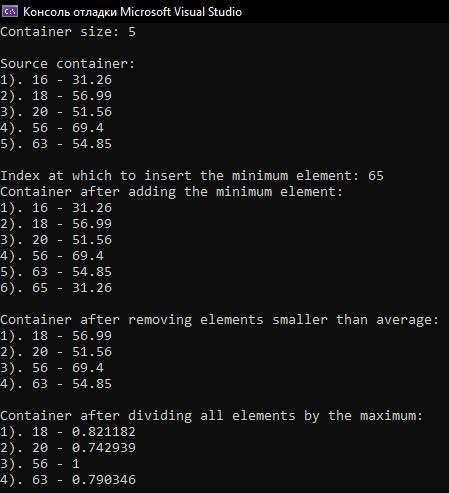


**Результаты работы программ**

Задача 1 Задача 2



Задача 3



**Контрольные вопросы**

1. *Что представляет собой ассоциативный контейнер?*

Ассоциативный массив содержит пары значений. Зная одно значение,

называемое ключом (key), мы можем получить доступ к другому, называемому отображаемым значением (mapped value).

Ассоциативный массив можно представить как массив, для которого индекс не обязательно должен иметь целочисленный тип

1. *Перечислить ассоциативные контейнеры библиотеки STL.*

map - ассоциативный массив, по ключу в контейнере хранится одно значение

multimap - ассоциативный массив с повторяющимися ключами

set - массив уникальных ключей без значений

multiset - массив с повторяющимися ключами без значений

1. *Каким образом можно получить доступ к элементам ассоциативного контейнера?*

V& operator[](const K&) возвращает ссылку на элемент V, соответствующий значению K

1. *Привести примеры методов, используемых в ассоциативных контейнерах.*

bool empty() const, size\_type size() const, size\_type max\_size(), insert(), erase(), clear(), swap(), key\_comp(), value\_comp(), find(), count(), lower\_bound(), upper\_bound()

1. *Каким образом можно создать контейнер map? Привести примеры.*

#include <iostream>

#include <map>

using namespace std;

int main() {

map<int, float> m;//словарь\

int n;//количество элементов

cout << "n: ";

cin >> n;

float a;

for(int i = 0; i < n ; ++i) {

cout <<" ?";

cin >> a; //создаем пару и добавляем ее в словарь

m.insert(make\_pair(i, a));

}

return 0;

}

1. *Каким образом упорядочены элементы в контейнере map по умолчанию? Как изменить порядок на обратный?*

Ассоциативный контейнер map требует, чтобы для типов ключа существовала операция “<”, то есть, элементы хранятся в порядке возрастания. Он хранит свои элементы отсортированными по ключу так, что перебор происходит по порядку.

Спецификация шаблона для класса map:

template <class Key, class T, class Comp = less <Key>, class Allocator = allocator <pair> >

class Comp = less <Key> - параметр, определяющий критерий

упорядочения, по умолчанию less (по возрастанию ключа).

Чтобы изменить критерий упорядочивания, нужно изменить параметр Сomp

1. *Какие операции определены для контейнера map?*

Определена операция присваивания: map& operator=(const map&);

Определены следующие операции: ==, <, <=, !=, >, >= и операция индексации ([])

1. *Написать функцию для добавления элементов в контейнер map с помощью функции make\_pair().*

for(int i = 0; i < n ; ++i) {

cout <<" ?";

cin >> a;

m.insert(make\_pair(i, a));

}

1. *Написать функцию для добавления элементов в контейнер map с помощью функции операции прямого доступа [].*

for(int i = 0; i < n ; ++i) {

cout <<" ?";

cin >> a;

m[i] = a;

}

1. *Написать функцию для печати контейнера map с помощью итератора.*

for (map<int, float>::iterator i = m.begin(); i != m.end(); ++i) {

cout << (\*i).first << " " << (\*i).second << endl;

}

1. *Написать функцию для печати контейнера map с помощью функции операции прямого доступа [].*

for (int i = 0; i < m.size(); ++i) {

cout << m[i] << endl;

}

1. *Чем отличаются контейнеры map и multimap?*

Словари с дубликатами (multimap) допускают хранение элементов с одинаковыми ключами. Поэтому для них не определена операция доступа по индексу. Элементы с одинаковыми ключами хранятся в словаре в порядке их занесения. При удалении по ключу функция erase возвращает количество удаленных элементов. В остальном они аналогичны обычным словарям.

1. *Что представляет собой контейнер set?*

set — это контейнер, который автоматически сортирует добавляемые элементы в порядке возрастания. Но при добавлении одинаковых значений, set будет хранить только один его экземпляр. По-другому его еще называют множеством.

1. *Чем отличаются контейнеры map и set?*

Тип set позволяет хранить уникальные объекты различных типов, эффективно добавлять, удалять объекты и выполнять поиск. Тип map позволяет хранить пары ключ-значение, причем ключи должны быть уникальными.

1. *Каким образом можно создать контейнер set? Привести примеры.*

set<int> set1; // создается пустое множество

int а[5] = { 1. 2. 3. 4, 5};

set<int> set2(a, а + 5);// инициализация копированием

set<int> set3(set2); // инициализация другим множеством

1. *Каким образом упорядочены элементы в контейнере set по умолчанию? Как изменить порядок на обратный?*

Множество, как и словарь, требует, чтобы для типа T существовала операция “меньше” (<). Оно хранит свои элементы отсортированными, так что перебор происходит по порядку.

В множестве хранятся объекты, упорядоченные по некоторому ключу, являющемуся атрибутом самого объекта. Например, множество может хранить объекты класса Person, упорядоченные в алфавитном порядке по значению ключевого поля name. Если в множестве хранятся значения одного из встроенных типов, например int, то ключом является сам элемент.

set<int, greater<int>> set - изменение критерия упорядочения путем спецификации параметра компаратора

1. *Какие операции определены для контейнера set?*

Для вставки элементов в множество можно использовать метод insert(), для

удаления — метод erase(). Также к множествам применимы общие для всех контейнеров методы. Во всех ассоциативных контейнерах есть метод count(), возвращающий количество объектов с заданным ключом.

1. *Написать функцию для добавления элементов в контейнер set.*

for(int i = 0; i < n ; ++i) {

cout <<" ? ";

cin >> a;

s.insert(a);

}

1. *Написать функцию для печати контейнера set.*

for(i = s.begin(); i != s.end(); ++i) cout<<\*i<<” ”;

1. *Чем отличаются контейнеры set и multiset?*

В множествах с дубликатами ключи могут повторяться. Элементы с одинаковыми ключами хранятся в множестве в порядке их занесения. Функция find() возвращает значение первого найденного элемента или end(), если ни одного элемента с