МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ государственное БЮДЖЕТНОЕ

образовательное учреждение

высшего образования

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кафедра защиты информации

*Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, логотип

Автоматически созданное описание*

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3**

**«Алгоритмы и итераторы»**

**по дисциплине: «*Программирование*»**

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил:  Студент гр. «АБс-324», «АВТФ»  *Петров Максим Игоревич*  «» февраля 2025г  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) | Проверила:  *Доцент кафедры ЗИ*  *Архипова Анастасия Борисовна*  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_ 2025г  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (подпись) |

Новосибирск 2025

**Цели и задачи работы**: написать 10 математических задач которые решаются с помощью алгоритма и итератора.

**Задача 1:** Вас попросили купить фрукты для столовой в университете. Но из-за того, что вы не умеете отличать абрикосы от персиков, вам пришлось позвать одногруппников за помощью. Они купили разное количество разных фруктов, и вам нужно выяснить, сколько у вас всего фруктов и сколько из них абрикосов, а сколько - персиков.

**Задача 2:** В одном городе работают две транспортные компании, предоставляющие услуги по грузоперевозкам. Первая компания осуществляет доставку посылок маленького объема, а вторая занимается перевозками крупных грузов. Компании решили сотрудничать, чтобы предоставлять полные услуги. Для этого им необходимо объединить базы данных грузов. В каждой базе есть отдельные вектора с описанием грузов. Необходимо создать новый общий вектор с описанием всех грузов, отсортированный по размеру и весу.

**Задача 3:** Во время проведения экзамена по линейной алгебре каждый из участников получил свой билет. Необходимо отсортировать список студентов по количеству набранных ими баллов. Необходимо вывести исходный список в порядке убывания баллов. Если у некоторых участников одинаковые баллы, то их нужно отсортировать в порядке возрастания билета.

**Задача 4:** В деканате проводится проверка посещаемости учащихся на экзамене по математическому анализу. Дано: N - количество студентов, явившихся на экзамен; строка, содержащая информацию о каждом студенте: его фамилию, группу и количество баллов, набранных на экзамене; а также минимальное количество баллов для сдачи экзамена. Требуется определить, кто из студентов сдал экзамен успешно, а кто остался на пересдачу, не набрав минимальный балл.

**Задача 5:** У каждого в группе есть своя таблица по предмету программирование. После сдачи работ преподаватель вносит баллы в эту таблицу. Чтобы выставить конечные баллы нужно умножить количество на 0.5. Нужно найти максимальный балл.

**Задача 6:** Студент носит с собой набор из N предметов, каждый из которых имеет определенную стоимость и вес. Также есть рюкзак определенной вместимости. Необходимо выбрать такой поднабор предметов, чтобы их суммарный вес не превышал вместимость рюкзака, а суммарная стоимость была максимальной.

**Задача 7:** На дне птичьего гнезда находилось N птенцов разного цвета. Всем этим птенцам нужно расставить номера по убыванию их размеров. Одинаковые размеры обозначают одинаковые номера, которые нужно расставить по возрастанию номеров по цвету птенцов. Красный птенец никогда не может иметь номер менее 3. Птенцу с номером 4 нравится иметь по номеру разный цвет. В том случае, если у двух птенцов совпадают как цвет, так и размер, первым в списке выписывается тот птенец, у которого номер меньше.

**Задача 8:** Дана последовательность чисел. Необходимо написать программу, которая будет находить среднее арифметическое всех чисел в этой последовательности с использованием итераторов. Пользователь вводит числа последовательно, после чего вводит команду "stop", чтобы завершить ввод.

**Задача 9:** Дан массив чисел. Необходимо реализовать алгоритм, который найдет среднее арифметическое только тех чисел, которые расположены на четных позициях в массиве.

**Задача 10:** Дан список баллов по предмету найти сумму всех баллов с учетом баллов по практике.

Задание 1

**Решение на C++**

#include <iostream>

#include <algorithm>

#include <vector>

using namespace std;

int main() {

system ("chcp 65001");

    vector<string> fruits = {"абрикос", "персик", "абрикос", "персик", "абрикос", "абрикос"};

    int abricos = count(fruits.begin(), fruits.end(), "абрикос");

    int persiki = count(fruits.begin(), fruits.end(), "персик");

    int total\_fruits = fruits.size();

    cout << "Всего фруктов: " << total\_fruits << endl;

    cout << "Количество абрикосов: " << abricos << endl;

    cout << "Количество персиков: " << persiki << endl;

    return 0;

}

Задание 2

**Решение на C++**

#include <iostream>

#include <vector>

#include <algorithm>

using namespace std;

int main() {

vector<pair<int, int>> small\_cargo = {{10, 5}, {5, 3}, {8, 4}}; // вес, размер

vector<pair<int, int>> large\_cargo = {{30, 15}, {25, 10}, {40, 20}};

vector<pair<int, int>> all\_cargo(small\_cargo.begin(), small\_cargo.end());

all\_cargo.insert(all\_cargo.end(), large\_cargo.begin(), large\_cargo.end());

sort(all\_cargo.begin(), all\_cargo.end(), [](const std::pair<int, int>& a, const std::pair<int, int>& b) {

return a.second == b.second ? a.first < b.first : a.second < b.second;

});

cout << "Объединенный и отсортированный список грузов:" << std::endl;

for (const auto& cargo : all\_cargo) {

cout << "Вес: " << cargo.first << ", Размер: " << cargo.second << std::endl;

}

return 0;

}

Задание 3

**Решение на C++**

#include <iostream>

#include <vector>

#include <algorithm>

using namespace std;

int main() {

system ("chcp 65001");

    vector<pair<int, int>> students = {{75, 11}, {85, 25}, {75, 30}, {90, 18}, {85, 6}};

    sort(students.begin(), students.end(), [](const auto& a, const auto& b) {

        return a.first > b.first || (a.first == b.first && a.second < b.second);

    });

    for (const auto& student : students) {

        cout << "Баллы: " << student.first << ", Билет: " << student.second << endl;

    }

    return 0;

}

Задание 4

**Решение на C++**

#include <iostream>

#include <vector>

#include <string>

#include <sstream>

using namespace std;

struct Student {

    string surname;

    string group;

    int score;

};

int main() {

system ("chcp 65001");

    int N;

    cout << "Введите количество студентов: ";

    cin >> N;

    cin.ignore(); // Удаляем символ новой строки из буфера ввода

    vector<Student> students(N);

    int minScore;

    cout << "Введите минимальное количество баллов для сдачи экзамена: ";

    cin >> minScore;

    cin.ignore(); // Удаляем символ новой строки из буфера ввода

    cout << "Введите информацию о каждом студенте (фамилия, группа, баллы):\n";

    for (int i = 0; i < N; ++i) {

        string line;

        getline(cin, line);

        stringstream ss(line);

        ss >> students[i].surname >> students[i].group >> students[i].score;

    }

    cout << "\nРезультаты экзамена по математическому анализу:\n";

    for (const Student& student : students) {

        if (student.score >= minScore) {

            cout << student.surname << " (" << student.group << ") - сдал экзамен успешно.\n";

        } else {

            cout << student.surname << " (" << student.group << ") - остался на пересдачу.\n";

        }

    }

    return 0;

}

Задание 5

**Решение на C++**

#include <iostream>

#include <vector>

#include <algorithm>

using namespace std;

int main() {

vector<int> scores = {80, 70, 90, 60, 100};

double max\_score = \*max\_element(scores.begin(), scores.end(), [](int a, int b) {

return a \* 0.5 < b \* 0.5;

}) \* 0.5;

cout << "Максимальный конечный балл: " << max\_score << endl;

return 0;

}

Задание 6

**Решение на C++**

#include <iostream>

#include <algorithm>

#include <vector>

using namespace std;

int main() {

    system ("chcp 65001");

    int N, capacity;

    cin >> N >> capacity;

    vector<int> weight(N);

    vector<int> value(N);

    for(int i = 0; i < N; i++) {

        cin >> weight[i] >> value[i];

    }

    vector<int> indices(N);

    for(int i = 0; i < N; i++) {

        indices[i] = i;

    }

    sort(indices.begin(), indices.end(), [&](int a, int b) {

        return (double)value[a] / weight[a] > (double)value[b] / weight[b];

    });

    int total\_weight = 0;

    int total\_value = 0;

    for(int i = 0; i < N; i++) {

        int idx = indices[i];

        if(total\_weight + weight[idx] <= capacity) {

            total\_weight += weight[idx];

            total\_value += value[idx];

        }

    }

    cout << "Максимальная суммарная стоимость предметов: " << total\_value << endl;

    return 0;

}

Задание 7

**Решение на C++**

#include <iostream>

#include <map>

#include <vector>

#include <algorithm>

using namespace std;

struct Chick {

    string color;

    int size;

};

bool compareChicks(Chick a, Chick b) {

    if (a.size == b.size) {

        return a.color < b.color;

    }

    return a.size > b.size;

}

int main() {

system ("chcp 65001");

    int n;

    cout << "Введите количество птенцов: ";

    cin >> n;

    vector<Chick> chicks(n);

    for (int i = 0; i < n; ++i) {

        cout << "Введите цвет и размер птенца " << i+1 << ": ";

        cin >> chicks[i].color >> chicks[i].size;

    }

    sort(chicks.begin(), chicks.end(), compareChicks);

    map<int, int> colorsToNumber;

    int number = 1;

    for (int i = 0; i < n; ++i) {

        if (chicks[i].color == "красный" && number < 3) {

            number = 3;

        }

        colorsToNumber[i] = number;

        ++number;

    }

    for (int i = 0; i < n; ++i) {

        cout << "Птенец " << i+1 << " (" << chicks[i].color << ", " << chicks[i].size << ") имеет номер " << colorsToNumber[i] << endl;

    }

    return 0;

}

Задание 8

**Решение на С++**

#include <iostream>

#include <vector>

#include <iterator>

using namespace std;

int main() {

vector<int> numbers;

int num;

cout << "Введите числа. Для завершения ввода введите 'stop':" << endl;

// Ввод чисел

while (true) {

string input;

cin >> input;

if (input == "stop") {

break;

}

try {

num = stoi(input); // Преобразуем строку в число

numbers.push\_back(num);

} catch (const invalid\_argument&) {

cout << "Ошибка ввода. Пожалуйста, введите число или 'stop' для завершения." << endl;

}

}

if (numbers.empty()) {

cout << "Введены некорректные данные или нет чисел для вычисления среднего." << endl;

return 0;

}

// Используем итераторы для вычисления суммы чисел

int sum = 0;

for (auto it = numbers.begin(); it != numbers.end(); ++it) {

sum += \*it; // Суммируем числа

}

// Вычисление среднего арифметического

double average = static\_cast<double>(sum) / numbers.size();

cout << "Среднее арифметическое: " << average << endl;

return 0;

}

Задание 9

**Решение на C++**

#include <iostream>

#include <vector>

using namespace std;

double averageEvenPositions(const vector<int>& arr) {

int sum = 0;

int count = 0;

// Перебираем массив с шагом 2, чтобы получить только элементы на четных позициях

for (size\_t i = 1; i < arr.size(); i += 2) {

sum += arr[i];

count++;

}

// Возвращаем среднее арифметическое, если есть элементы на четных позициях

if (count > 0) {

return (double)sum / count;

} else {

return 0; // Возвращаем 0, если элементов на четных позициях нет

}

}

int main() {

system ("chcp 65001");

vector<int> numbers = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9};

double average = averageEvenPositions(numbers);

cout << "Среднее арифметическое чисел на четных позициях: " << average << endl;

return 0;

}

Задание 10

**Решение на C++**

#include <iostream>

#include <vector>

#include <algorithm>

#include <numeric>

using namespace std;

int main() {

    system ("chcp 65001");

    vector<int> numbers = { 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10};

    // Найдем сумму всех чисел в векторе

    int sum = 0;

    sum = accumulate(numbers.begin(), numbers.end(), 0);

    // Вывод сумму на экран

    cout << "Сумма за все задания " << sum << endl;

    // Баллы практика

    double pr = sum \* 0.3;

    // Сумма за весь предмет

    double ves\_predmet = sum + pr;

    cout << "Сумма за весь предмет " << ves\_predmet << endl;

    return 0;

}