Министерство высшего образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ)**

Электротехнический факультет

Кафедра «Информационные технологии и автоматизированные системы»

Отчет по лабораторной работе по Хэшам.

Выполнил

Студент группы РИС-22-2б

Петров Д.М.

Проверил Ст. П. кафедры ИТАС

Полякова О. А.

Пермь 2023

**Задача:**

1 Создать динамический массив из записей (в соответствии с вариантом),

содержащий не менее 100 элементов. Для заполнения элементов массива

использовать ДСЧ.

2 Выполнить поиск элемента в массиве по ключу в соответствии с вариантом. Для поиска использовать хеш-таблицу.

3 Подсчитать количество коллизий при размере хеш-таблицы 40, 75 и 90

элементов.

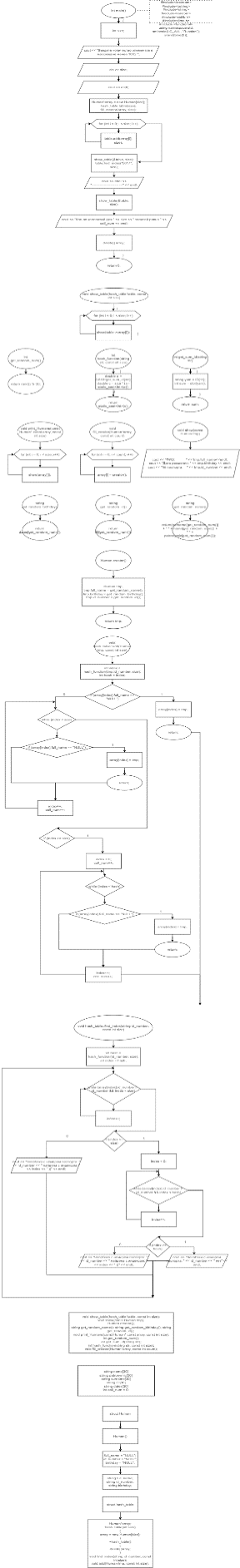
**Анализ задачи:**

Инициализируем глобальные массивы строкового типа. Добавляем прототипы функций.

Создаем людей по параметрам из массивов при помощи отдельных функций для каждого параметра. Считаем индекс методом открытой адресации также в отдельной функции. Добавляем элементы в хэш-таблицу через отдельную функцию также. Вывод на экран осуществляется аналогично-через отдельные функции.

Не забываем про структуры, где указываем параметры человека. Основные функции вызываются из главной. Считается количество коллизий, для этого инициализирован счетчик как глобальная переменная.

**Блок-схема:**

****

**Код программы:**

***#include<iostream>***

***#include<cstring>***

***#include<string>***

***#include<random>***

***#include<stdlib.h>***

***#include<time.h>***

***#include <functional>***

***using namespace std;***

***string name[30] = { "Иван", "Андрей", "Антон", "Амин", "Роберт", "Георгий", "Борис", "Владислав", "Дмитрий", "Никита", "Данила", "Артем", "Парвиз", "Сергей", "Илья", "Григорий", "Артур", "Денис", "Алексей", "Александр", "Валерий", "Дамир", "Михаил", "Константин", "Николай", "Герман", "Иннокентий", "Богдан", "Станислав", "Сурман" };***

***string patronymic[30] = { "Иванович", "Андреевич", "Антонович", "Аминович", "Робертович", "Георгиевич", "Борисович", "Владиславович", "Дмитриевич", "Никитович","Данилович", "Артемович", "Парвизович", "Сергеевич", "Ильич", "Григорьевич", "Артурович", "Денисович", "Алексеевич", "Александрович", "Валерьевич", "Дамирович", "Михайлович", "Константинович", "Николаевич", "Германович", "Иннокентьевич", "Богданович", "Станиславович", "Сурманович" };***

***string surname[30] = { "Карпов", "Афанасьев", "Власов","Маслов","Исаков","Тихонов","Аксёнов","Гаврилов","Родионов","Котов","Горбунов","Кудряшов","Быков","Зуев","Третьяков","Савельев","Панов","Рыбаков","Суворов","Абрамов","Воронов","Мухин","Архипов","Трофимов","Мартынов","Емельянов","Горшков","Чернов","Овчинников","Селезнёв" };***

***string ID[30] = { "5717","5321","2323","8321","3232","9999","9210","0105","6521","8891","1118","5617","9596","3490","9085","7254","7152","2015","8047","0001","3281","2131","8328","3727","2814","9348","2388","4211","3284","5521" };***

***string dates[30] = { "12.12.2011","18.05.1030","09.01.2000","21.03.2003","19.10.2010","23.09.2009","24.10.2010","25.11.2011","26.12.2012","27.01.1988","28.02.1967","29.04.1999","30.05.1867","31.12.1999","01.06.1976","02.07.1980","03.08.1982","04.09.1955","05.10.1948","06.11.2014","16.05.1977","29.06.2004","19.02.2001","09.11.1996","27.03.2002","30.10.2000","27.08.2022","28.02.2019","29.10.1932","30.09.2014" };***

***int coll\_num = 0;***

***struct Human***

***{***

***Human()***

***{***

***full\_name = "NULL";***

***id\_number = "NULL";***

***birthday = "NULL";***

***}***

***string full\_name;***

***string id\_number;***

***string birthday;***

***};***

***struct hash\_table***

***{***

***Human\*array;***

***hash\_table(int size)***

***{***

***array = new Human[size];***

***}***

***~hash\_table()***

***{***

***delete[]array;***

***}***

***void find\_index(string id\_number, const int size);***

***void add(Human tmp, const int size);***

***};***

***void show\_table(hash\_table\*table, const int size);***

***void show(const Human tmp);***

***Human creator();***

***string get\_random\_name(); string get\_random\_birthday(); string get\_random\_id();***

***void print\_Humans(const Human\* const array, const int size);***

***int get\_random\_num();***

***int get\_sum\_id(string str);***

***int hash\_function(string str, const int size);***

***void fill\_creator(Human\*array, const int count);***

***void hash\_table::find\_index(string id\_number, const int size)***

***{***

***int hash = hash\_function(id\_number, size);***

***int index = hash;***

***while (array[index].id\_number != id\_number && index < size)***

***{***

***index++;***

***}***

***if (index >= size)***

***{***

***index = 0;***

***while (array[index].id\_number != id\_number && index < hash)***

***{***

***index++;***

***}***

***if (index >= hash)***

***{***

***cout << "Человека с номером паспорта: " << id\_number << " нет" << endl;***

***}***

***else***

***{***

***cout << "Человека с номером паспорта: " << id\_number << " найдена с индексом: " << index << " ))" << endl;***

***}***

***}***

***else***

***{***

***cout << "Человека с номером паспорта: " << id\_number << " найдена с индексом: " << index << " ))" << endl;***

***}***

***}***

***void hash\_table::add(Human tmp, const int size)***

***{***

***int index = hash\_function(tmp.id\_number, size);***

***int hash = index;***

***if (array[index].full\_name == "NULL")***

***{***

***array[index] = tmp;***

***return;***

***}***

***else***

***{***

***while (index < size)***

***{***

***if (array[index].full\_name == "NULL")***

***{***

***array[index] = tmp;***

***return;***

***}***

***index++;***

***coll\_num++;***

***}***

***if (index >= size)***

***{***

***index = 0;***

***coll\_num++;***

***while (index < hash)***

***{***

***if (array[index].full\_name == "NULL")***

***{***

***array[index] = tmp;***

***return;***

***}***

***index++;***

***coll\_num++;***

***}***

***}***

***}***

***}***

***Human creator()***

***{***

***Human tmp;***

***tmp.full\_name = get\_random\_name();***

***tmp.birthday = get\_random\_birthday();***

***tmp.id\_number = get\_random\_id();***

***return tmp;***

***}***

***string get\_random\_name()***

***{***

***return(surname[get\_random\_num()] + " " + name[get\_random\_num()] + " " + patronymic[get\_random\_num()]);***

***}***

***string get\_random\_birthday()***

***{***

***return dates[get\_random\_num()];***

***}***

***string get\_random\_id()***

***{***

***return ID[get\_random\_num()];***

***}***

***void show(const Human tmp)***

***{***

***cout << "ФИО: " << tmp.full\_name<<endl;***

***cout << "Дата рождения: " << tmp.birthday << endl;***

***cout << "№ паспорта: " << tmp.id\_number << endl;***

***}***

***void print\_Humans(const Human\* const array, const int size)***

***{***

***for (int i = 0; i < size; i++)***

***{***

***show(array[i]);***

***}***

***}***

***void fill\_creator(Human\*array, const int count)***

***{***

***for (int i = 0; i < count; i++)***

***{***

***array[i] = creator();***

***}***

***}***

***int get\_random\_num()***

***{***

***return rand() % 30;***

***}***

***int get\_sum\_id(string str)***

***{***

***string yam = ID[11];***

***int sum = stoi(yam);***

***return sum;***

***}***

***int hash\_function(string str, const int size)***

***{***

***double a = 0.618\*get\_sum\_id(str);***

***double c = size \* (a - static\_cast<int>(a));***

***return static\_cast<int>(c);***

***}***

***void show\_table(hash\_table\*table, const int size)***

***{***

***for (int i = 0; i < size; i++)***

***{***

***show(table->array[i]);***

***}***

***}***

***int main()***

***{***

***srand(time(0));***

***setlocale(LC\_ALL, "Rus");***

***int size;***

***cout << "Введите количество элементов в массиве(не менее 100): ";***

***cin >> size;***

***cout << endl;***

***Human\*array = new Human[size];***

***hash\_table table(size);***

***fill\_creator(array, size);***

***for (int i = 0; i < size; i++)***

***{***

***table.add(array[i], size);***

***}***

***show\_table(&table, size);***

***table.find\_index("5617", size);***

***cout << endl << "===============" << endl;***

***show\_table(&table, size);***

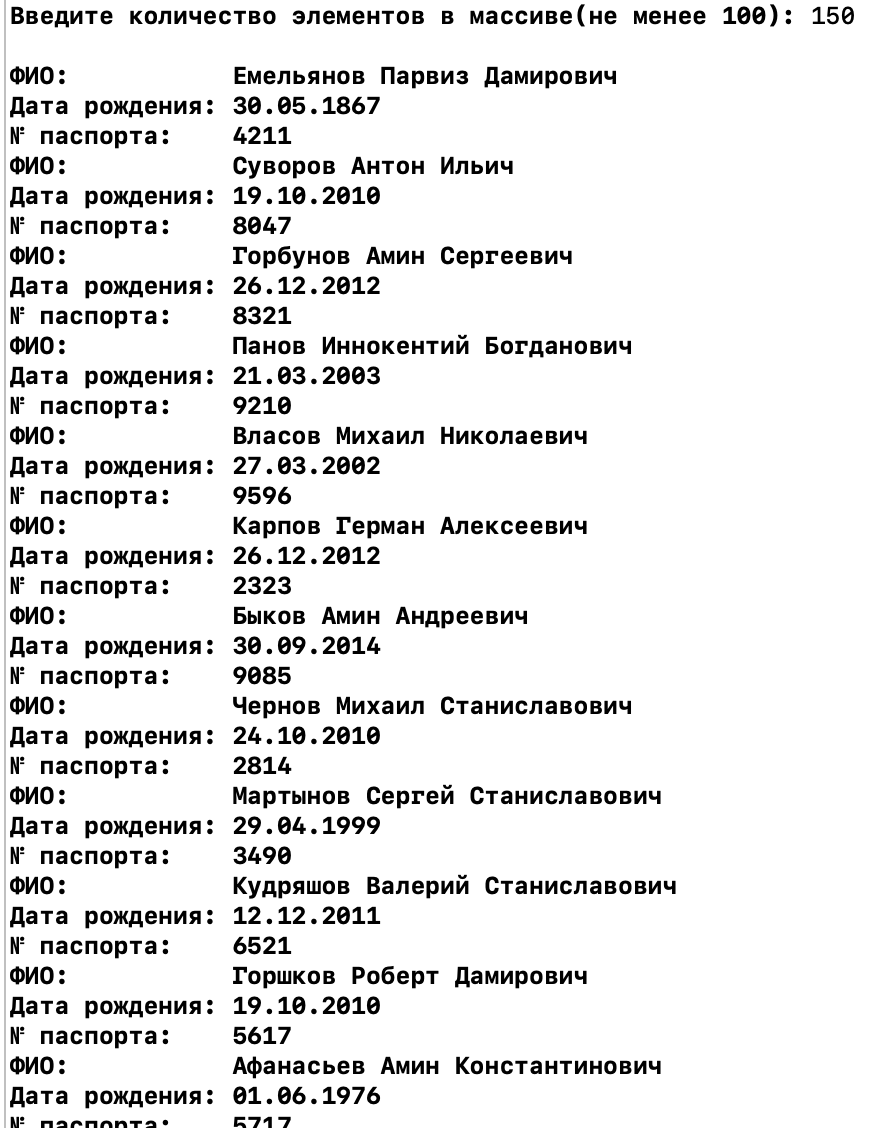
***cout << "Кол-во колллизий для " << size << " записей равно " << coll\_num << endl;***

***delete[] array;***

***return 0;***

***}***

**Результат выполнения программы:**

****