Министерство образования РФ

Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Кафедра ИТАС

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11

ПО ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ ЗА II СЕМЕСТР

Вариант 15

Выполнил студент:

Сташков Арсений Дмитриевич

Группа РИС-20-1бз

Шифр 20-ЭТФ-644

Проверила:

Доцент кафедры ИТАС

Полякова Ольга Андреевна

ПЕРМЬ 2022

# Лабораторная работа №11 "Поиск данных с помощью хэш-таблиц"

**Вариант №15**

**Цель:**

1. Изучить построение функции хеширования и алгоритмов хеширования данных
2. Научиться разрабатывать алгоритмы открытого и закрытого хеширования при решении задач на языке C++.
3. **Задача:** Создать динамический массив из записей (в соответствии с вариантом), содержащий не менее 100 элементов. Для заполнения элементов массива использовать ДСЧ.
4. Предусмотреть сохранение массива в файл и загрузку массива из файла.
5. Предусмотреть возможность добавления и удаления элементов из массива (файла).
6. Выполнить поиск элемента в массиве по ключу в соответствии с вариантом. Для поиска использовать хэш-таблицу.
7. Подсчитать количество коллизий при размере хэш-таблицы 40, 75 и 90 элементов.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15 | ФИО, дата\_рождения, адрес | ФИО | H(k)=k mod M | Метод открытой адресации |

**Анализ задачи:** Сделаем основу программы по аналогии с предыдущей лабораторной работой. Для упрощения восприятия программы она была разбита на 3 файла. В 1 файле мы создаем меню и вызываем функции из 2 файла. 3 файл содержит описание этих функций.

**Решение:**

Файл Хеш-таблица.cpp

// Пишем основной файл

#include "Function.h"

using namespace std;

int stateMenu;

void Menu() {

cout << "Выберите действие:\n\n"

"0. Выйти\n"

"1. Добавить данные\n"

"2. Показать данные\n"

"3. Измененить данные\n"

"4. Удалить данные\n\n";

cin >> stateMenu;

}

int main()

{

// Ввод и вывод на русском

SetConsoleCP(1251);

SetConsoleOutputCP(1251);

//DataInitialization();

Menu();

int actions;

string fileName;

while (stateMenu != 0) {

switch (stateMenu) {

case 1:

// Чистим консоль

system("cls");

DataEntry();

system("pause");

system("cls");

Menu();

break;

case 2:

system("cls");

Print();

system("pause");

system("cls");

Menu();

break;

case 3:

system("cls");

DataCleaning();

DataEntry();

system("pause");

system("cls");

Menu();

break;

case 4:

system("cls");

DataCleaning();

system("pause");

system("cls");

Menu();

break;

default:

cout << "Пункт меню выбран неверно!\n";

break;

}

}

/\*system("cls");

if (DataCleaning()) {

cout << "Данные очищены\n";

}

else {

cout << "Данные не очищены!\n";

}\*/

cout << "Работа завершена\n";

return 0;

}

Файл Function.cpp

#include "Function.h"

// Инициализация данных

void DataInitialization() {

ofstream buf("Buffer.txt");

if (!buf)

cout << "Ошибка создания буферного файла!/n";

buf.close();

}

// Ввод данных

void DataEntry() {

string name;

string dateOfBirth;

string address;

int n;

cout << "Введите количество данных: ";

cin >> n;

// Открываем буферный файл и записываем данные в него

ofstream record("Buffer.txt", ios::app);

if (record) {

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

cout << "Имя: ";

cin >> name;

cout << "Дата рождения: ";

cin >> dateOfBirth;

cout << "Адрес: ";

cin >> address;

record << name << "\n";

record << dateOfBirth << "\n";

record << address << "\n";

record << "----------------------\n";

cout << "----------------------\n";

}

}

else {

cout << "Ошибка открытия файла!\n";

}

record.close();

}

// Чтение данных

void DataReading(string fileName) {

ifstream reading(fileName);

ofstream record("Buffer.txt", ios::out);

if (reading) {

if (record) {

string name;

string dateOfBirth;

string address;

int n;

reading >> n;

record << n << "\n";

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

reading >> name;

reading >> dateOfBirth;

reading >> address;

record << name << "\n";

record << dateOfBirth << "\n";

if (i < n - 1) {

record << address << "\n";

}

else {

record << address;

}

}

cout << "Данные считаны!\n";

}

else

cout << "Данные считаны!\n";

}

else

cout << "Ошибка открытия файла!\n";

// Закрытие файла

reading.close();

record.close();

}

// Вывод данных

void Print() {

ifstream reading("Buffer.txt");

if (reading) {

string name;

string dateOfBirth;

string address;

string line;

int n;

cout << "Введите количество данных: ";

cin >> n;

cout << "\n";

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

reading >> name;

cout << "Имя: " << name << "\n";

reading >> dateOfBirth;

cout << "Дата рождения: " << dateOfBirth << "\n";

reading >> address;

cout << "Адрес: " << address << "\n";

reading >> line;

cout << line << "\n";

}

}

else {

cout << "Ошибка открытия файла!\n";

}

reading.close();

}

// Очистка данных

bool DataCleaning() {

bool clear = false;

fstream buf("Buffer.txt", ios::out);

if (!buf) {

cout << "Ошибка открытия буферного файла!\n";

}

buf.clear();

if (buf.peek() == EOF) {

clear = true;

cout << "Файл очищен\n";

}

else {

clear = false;

}

buf.close();

return clear;

}

// Изменение данных

/\*void DataChange() {

Copy();

ifstream reading("Buffer2.txt");

ofstream record("Buffer.txt", ios::out);

if (reading) {

if (record) {

string name;

string dateOfBirth;

string address;

int n, n2;

reading >> n;

cout << "Выберите номер изменяемого элемента: ";

cin >> n2;

n2--;

system("cls");

record << n << "\n";

if (n2 >= 0 && n2 < n) {

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

if (i != n2) {

reading >> name;

record << name << "\n";

reading >> dateOfBirth;

record << dateOfBirth << "\n";

reading >> address;

if (i < n - 1) {

record << address << "\n";

}

else {

record << address;

}

}

else {

cout << "Введите данные №1 (Имя): ";

cin >> name;

cout << "Введите данные №2 (Дата рождения): ";

cin >> dateOfBirth;

cout << "Введите данные №3 (Адрес): ";

cin >> address;

record << name << "\n";

record << dateOfBirth << "\n";

if (i < n - 1) {

record << address << "\n";

}

else {

record << address;

}

reading >> name;

reading >> dateOfBirth;

reading >> address;

}

}

cout << "Данные изменены!\n";

}

else

"Номер введен неверно!";

}

else

cout << "Ошибка открытия файла!\n";

}

else

cout << "Ошибка открытия буферного файла!\n";

record.close();

reading.close();

remove("Buffer2.txt");

DeleteData();

DataEntry();

}\*/

// Копирование данных

void Copy() {

ifstream reading("Buffer.txt");

ofstream record("Buffer2.txt", ios::out);

if (reading) {

if (record) {

string name;

string dateOfBirth;

string address;

int n;

reading >> n;

record << n << "\n";

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

reading >> name;

record << name << "\n";

reading >> dateOfBirth;

record << dateOfBirth << "\n";

reading >> address;

if (i < n - 1) {

record << address << "\n";

}

else {

record << address;

}

}

}

else

cout << "Ошибка открытия файла!\n";

}

else

cout << "Ошибка открытия буферного файла!\n";

remove("Buffer2.txt");

record.close();

reading.close();

}

// Кол-во данных из файла

int AmountOfData() {

ifstream buf("Buffer.txt");

int n;

if (buf) {

buf >> n;

}

else {

cout << "Ошибка открытия буферного файла!\n";

}

buf.close();

return n;

}

// Хеш-функция

\_\_inline unsigned long long hashcode(unsigned char\* str) {

unsigned long long hash = 5381;

int c;

while (c = \*str++) {

hash = hash % c;

}

return hash;

}

// Удаление данных

/\*void DeleteData() {

Copy();

ifstream reading("Buffer2.txt");

ofstream record("Buffer.txt", ios::out);

if (reading) {

if (record) {

string name;

string dateOfBirth;

string address;

int n, n2;

reading >> n;

int b = n - 1;

cout << "Выберите номер изменяемого элемента от 1 до " << n << "): ";

cin >> n2;

n2--;

system("cls");

if (n2 >= 0 && n2 < n) {

for (int i = 0; 1 < n; i++) {

if (i != n2) {

reading >> name;

record << name << "\n";

reading >> dateOfBirth;

record << dateOfBirth << "\n";

reading >> address;

if (i < n - 1) {

record << address << "\n";

}

else {

record << address;

}

}

else {

reading >> name;

reading >> dateOfBirth;

reading >> address;

}

}

cout << "Данные удалены!\n";

}

else

cout << "Номер введен неверно!\n";

}

else

cout << "Ошибка открытия файла!\n";

}

else

cout << "Ошибка открытия буферного файла!\n";

record.close();

reading.close();

remove("Buffer2.txt");

}\*/

// Сохранение данных

/\*void SaveData(string fileName)

{

ifstream reading("Buffer.txt");

ofstream record(fileName, ios::out);

if (reading)

{

if (record)

{

string name;

string dateOfBirth;

string address;

int n;

reading >> n;

record << n << "\n";

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

{

reading >> name;

record << name << "\n";

reading >> dateOfBirth;

record << dateOfBirth << "\n";

reading >> address;

if (i < n - 1)

{

record << address << "\n";

}

else

{

record << address;

}

}

cout << "Данные сохранены в файле" << fileName << "\n";

}

else

cout << "Ошибка открытия буферного файла!\n";

}

else

cout << "Ошибка открытия файла!\n";

record.close();

reading.close();

}\*/

Файл Function.h

// Пишем файл с прототипами функций

#pragma once

#include <iostream>

#include <fstream>

#include <string>

#include <Windows.h>

using namespace std;

// Прототипы функций

void DataInitialization();

void DataEntry();

void DataReading(string fileName);

void Print();

bool DataCleaning();

//void DataChange();

void Copy();

int AmountOfData();

//void DeleteData();

//void SaveData(string fileName);





