**«Московский Авиационный Институт»**

(Национальный Исследовательский Университет)

**Институт: №8 «Прикладная математика и информатика»**

**Кафедра: 806 «Вычислительная математика и программирование»**

Курсовая работа

II семестр

По теме

«Обработка последовательной файловой структуры»

|  |  |
| --- | --- |
| Группа | М8О-107Б-20 |
| Студент | Чекменев В.А. |
| Преподаватель | Найдёнов И.Е. |
| Оценка |  |
| Дата |  |

Москва, 2021

**Задание**

Разработать последовательную структуру данных для представление простейшей базы данных на файлах СП Си в соответствии с заданным вариантом. Составить программу генерации внешнего бинарного файла заданной структуры, содержащего представительный набор записей (15-20). Распечатать содержимое сгенерированного файла в виде таблицы и выполнить над ним заданное действие.

**Вариант 18**

**Схема базы данных:**

Информация об успеваемости студентов данной группы по всем предметам: фамилия, инициалы, номер группы, пол, оценки по экзаменам и зачетам + курсовая работа

**Действие:**

Выяснить в какой группе разность между максимальным и минимальным средним баллом студентов максимальна.

**Общий метод решения**

Открытие файла осуществляется с помощью функции fopen(), которая возвращает указатель на структуру типа FILE, который можно использовать для последующих операций с файлом.

FILE \* fopen(file\_path, format);

file\_path – имя открываемого файла, format - способ доступа к файлу:

"r" — открыть файл для чтения (файл должен существовать);

"w" — открыть пустой файл для записи; если файл существует, то его содержимое теряется;

"a" — открыть файл для записи в конец (для добавления); файл создается,

"rb" - открывает двоичный файл для чтения.

"wb" - создает двоичный файл для записи.

Возвращаемое значение - указатель на открытый поток. Если обнаружена ошибка, то возвращается значение NULL.

Функция fclose() закрывает поток или потоки, открытыми при помощи функции fopen().

Чтение и запись потока байтов выполняют функции fread и fwrite: fread(void \*buffer, size, count, FILE \*f);

Функция считывает count элементов длиной size байтов в буфер, заданный указателем buffer, из потока f. Функция возвращает количество прочитанных элементов, которое может быть меньше count, если при чтении произошла ошибка или встретился конец файла.

fwrite(const void \*p, size, n, FILE \*f);

Функция записывает n элементов длиной size байт из буфера, заданного указателем р, в поток f. Возвращает число записанных элементов.

Мы будем выяснять в какой группе разность между максимальным и минимальным средним баллом студентов максимальна.

**Общее сведения о программе**

Команды пользователя:

c - создать датасет

a — добавить в датасет

p - вывести датасет

f - выполнить функцию

d - удалить файл с датасетом

е — закончить сеанс

**Структура Датасета**

Строка таблицы задается как структура, которая состоит из целочисленных полей:

1) номер группы студента (студентки)

2) фамилия

3) инициалы

4) пол

5) результат за матан

6) результат за линал

7) результат за дискретную математику

8) результат за курсовой проект

**Создание таблицы в SQL**

create table performance

(

group\_number integer,

surname varchar(30),

initials varchar(10),

gender varchar(10),

calculus\_score integer,

linal\_score integer,

dm\_score integer,

cs\_score integer,

course\_project\_score integer

);

INSERT INTO performance (group\_number, surname, initials, gender, calculus\_score, linal\_score, dm\_score, cs\_score, course\_project\_score)

VALUES (101, 'Shar', 'AM', 'm', 5, 65, 5, 5, 5);

INSERT INTO performance (group\_number, surname, initials, gender, calculus\_score, linal\_score, dm\_score, cs\_score, course\_project\_score)

VALUES (102, 'aShar', 'AM', 'm', 5, 2, 5, 5, 5);

INSERT INTO performance(group\_number, surname, initials, gender, calculus\_score, linal\_score, dm\_score, cs\_score, course\_project\_score)

VALUES (102, 'bShar', 'AM', 'm', 5, 5, 4, 5, 5);

INSERT INTO performance (group\_number, surname, initials, gender, calculus\_score, linal\_score, dm\_score, cs\_score, course\_project\_score)

VALUES (101, 'cShar', 'AM', 'm', 5, 3, 4, 5, 5);

INSERT INTO performance (group\_number, surname, initials, gender, calculus\_score, linal\_score, dm\_score, cs\_score, course\_project\_score)

VALUES (102, 'dShar', 'AM', 'm', 2, 5, 4, 5, 5);

INSERT INTO performance (group\_number, surname, initials, gender, calculus\_score, linal\_score, dm\_score, cs\_score, course\_project\_score)

VALUES (101, 'eShar', 'AM', 'm', 5, 5, 4, 5, 4);

**SQL Запрос**

SELECT group\_number,

MAX(val)

FROM(SELECT group\_number,

(MAX(avg\_score) - MIN(avg\_score))

AS val FROM (SELECT (calculus\_score+linal\_score+

dm\_score+cs\_score+course\_project\_score)/5

AS avg\_score, group\_number FROM performance) t1 GROUP BY group\_number) t2;

**Листинг программных файлов**

**table.h ------------------------------------------------------------------------------------------**

#ifndef structure\_h

#define structure\_h

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <string.h>

#include <stdint.h>

#define SIZE 128

typedef struct performance {

int group\_number;

char surname[SIZE];

char initials[SIZE];

char gender[SIZE];

int calculus\_score;

int linal\_score;

int dm\_score;

int cs\_score;

int course\_project\_score;

} performance;

void create\_dataset();

void add\_to\_dataset();

void print\_dataset();

void print\_unique(int arr[], int n);

float max\_diff(float arr[], int cnt);

int parametr();

void delete\_dataset();

#endif

**table\_func.c------------------------------------------------------------------------------------**

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <string.h>

#include <stdint.h>

#include "table.h"

#define SIZE 128

void create\_dataset()

{

FILE \*f;

char name[SIZE];

printf("Пожалуйста, введите название файла с датасетом: ");

scanf("%s", name);

if ((f = fopen(name, "w")) == NULL) {

printf("Ошибка, невозможно открыть файл");

exit(1);

}

int number\_of\_strings;

printf("Сколько человек хотите записать? ");

scanf("%d", &number\_of\_strings);

performance prf;

for(int i = 0; i < number\_of\_strings; i++) {

if (i == 0) {

printf("\t\tНОВЫЙ СТУДЕНТ\n");

} else if (i == 1) {

printf("\t\tЕЩЕ ОДИН\n");

} else {

printf("\t\tИ ЕЩЕ ОДИН\n");

}

printf("Пожалуйста, введите номер группы студента (студентки): ");

scanf("%d", &prf.group\_number);

printf("Фамилию: ");

scanf("%s", prf.surname);

printf("Инициалы: ");

scanf("%s", prf.initials);

printf("Пол: ");

scanf("%s", prf.gender);

printf("Результат за матан: ");

scanf("%d", &prf.calculus\_score);

printf("Результат за линал: ");

scanf("%d", &prf.linal\_score);

printf("Результат за дм: ");

scanf("%d", &prf.dm\_score);

printf("Результат за прогу: ");

scanf("%d", &prf.cs\_score);

printf("Результат за курсач: ");

scanf("%d", &prf.course\_project\_score);

fwrite(&prf, sizeof(performance), 1, f);

}

fclose(f);

printf("\nвсе, датасет создан, вводите следующую команду\n");

}

void add\_to\_dataset()

{

FILE \*f;

char name[SIZE];

printf("Пожалуйста, введите название файла с датасетом: ");

scanf("%s", name);

if ((f = fopen(name, "a")) == NULL) {

printf("Ошибка, невозможно открыть файл");

exit(1);

}

int number\_of\_strings;

printf("Сколько человек хотите записать? ");

scanf("%d", &number\_of\_strings);

performance prf;

for(int i = 0; i < number\_of\_strings; i++) {

if (i == 0) {

printf("\t\tНОВЫЙ СТУДЕНТ\n");

} else if (i == 1) {

printf("\t\tЕЩЕ ОДИН\n");

} else {

printf("\t\tИ ЕЩЕ ОДИН\n");

}

printf("Пожалуйста, введите номер группы студента (студентки): ");

scanf("%d", &prf.group\_number);

printf("Фамилию: ");

scanf("%s", prf.surname);

printf("Инициалы: ");

scanf("%s", prf.initials);

printf("Пол: ");

scanf("%s", prf.gender);

printf("Результат за матан: ");

scanf("%d", &prf.calculus\_score);

printf("Результат за линал: ");

scanf("%d", &prf.linal\_score);

printf("Результат за дм: ");

scanf("%d", &prf.dm\_score);

printf("Результат за прогу: ");

scanf("%d", &prf.cs\_score);

printf("Результат за курсач: ");

scanf("%d", &prf.course\_project\_score);

fwrite(&prf, sizeof(performance), 1, f);

}

fclose(f);

printf("\nвсе, студенты добавлены в датасет, вводите следующую команду\n");

}

void print\_dataset()

{

FILE \*f;

printf("Пожалуйста, введите название файла с датасетом, который хотите распечатать: ");

char name\_dataset[SIZE];

scanf("%s", name\_dataset);

if ((f = fopen(name\_dataset, "r")) == NULL) {

printf("Ошибка, невозможно открыть файл! ");

exit(1);

}

performance prf\_2;

printf("\n| group number | surname | initials | gender | calculus score | linal score | dm score | comp science score | course project score |\n");

while(fread(&prf\_2, sizeof(performance), 1, f) != EOF && !feof(f)) {

printf("| %12d | %15s | %8s | %6s | %14d | %11d | %8d | %18d | %20d |\n", prf\_2.group\_number, prf\_2.surname, prf\_2.initials, prf\_2.gender, prf\_2.calculus\_score,

prf\_2.linal\_score, prf\_2.dm\_score, prf\_2.cs\_score, prf\_2.course\_project\_score);

}

fclose(f);

printf("\nвсе, датасет распечатан, вводите следующую команду\n");

}

void print\_unique(int arr[], int n)

{

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

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

if (arr[i] == arr[j]) {

arr[i] = 0;

break;

}

}

}

}

float max\_diff(float arr[], int cnt)

{

float min = arr[0], max = arr[0];

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

if (arr[i] < min) {

min = arr[i];

}

}

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

if (arr[i] > max) {

max = arr[i];

}

}

return (max - min);

}

int parametr()

{

FILE \*f;

char dataset\_name[SIZE];

printf("Название файла с датасетом: ");

scanf("%s", dataset\_name);

if ((f = fopen(dataset\_name, "r")) == NULL) {

printf("Ошибка, невозможно открыть файл! ");

exit(1);

}

performance prf\_;

performance \*data = &prf\_;

int groups[SIZE] = {0};

int i = 0;

while (fread(data, sizeof(performance), 1, f) != EOF && !feof(f)) {

groups[i] = prf\_.group\_number;

i++;

}

print\_unique(groups, i);

float max = -1;

int group\_max;

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

if (groups[j] != 0) {

float av\_sc[SIZE];

int n = 0;

rewind(f);

while (fread(data, sizeof(performance), 1, f) != EOF && !feof(f)) {

if (prf\_.group\_number == groups[j]) {

av\_sc[n] = (prf\_.calculus\_score + prf\_.linal\_score + prf\_.dm\_score + prf\_.cs\_score + prf\_.course\_project\_score) / 5;

n++;

}

}

if (max\_diff(av\_sc, n) > max) {

max = max\_diff(av\_sc, n);

group\_max = groups[j];

}

}

}

fclose(f);

return group\_max;

}

void delete\_dataset()

{

char dataset\_name[SIZE];

printf("Название файла с датасетом: ");

scanf("%s", dataset\_name);

remove(dataset\_name);

printf("\nвсе, датасет удален, вводите следующую команду\n");

}

**client.c-------------------------------------------------------------------------------------------**

#include <stdio.h>

#include "table.h"

int main(int argc, char \*argv[])

{

printf("Напишите '?' для получения помощи в использовании программы:\n");

char c;

while ((c = getchar()) != EOF) {

if (c == '?') {

printf("Набор команд:\n");

printf("c - создать датасет (следуйте указаниям в терминале).\n");

printf("a - добавить строки в датасет (следуйте указаниям в терминале).\n");

printf("p - вывести датасет (следуйте указаниям в терминале).\n");

printf("f - выполнить функцию (следуйте указаниям в терминале).\n");

printf("d - удалить файл с датасетом (следуйте указаниям в терминале).\n");

printf("e - закончить сеанс.\n");

} else if (c == 'c') {

create\_dataset();

} else if (c == 'a') {

add\_to\_dataset();

} else if (c == 'p') {

print\_dataset();

} else if (c == 'f') {

printf("Ответ = %d\n", parametr());

printf("все, результат получен, вводите следующую команду\n");

} else if (c == 'd') {

delete\_dataset();

} else if (c == 'e') {

printf("все на сегодня...\n");

return 0;

} else if (c != '?' && c != 'c' && c != 'p' && c != 'f' && c != 'd' && c != '\n' && c != '\t' && c != ' ') {

printf("Не та буковка, попробуйте еще раз...\n");

}

}

return 0;

}

**Тестирование**

Вывод программы курсивом, так как интерфейс – интерактивный

[suraba04@asusx512fl cp6]$ gcc \*.c -o test1

[suraba04@asusx512fl cp6]$ ./test1

Напишите '?' для получения помощи в использовании программы:

?

*Набор команд:*

*c - создать датасет (следуйте указаниям в терминале).*

*a - добавить строки в датасет (следуйте указаниям в терминале).*

*p - вывести датасет (следуйте указаниям в терминале).*

*f - выполнить функцию (следуйте указаниям в терминале).*

*d - удалить файл с датасетом (следуйте указаниям в терминале).*

*e - закончить сеанс.*

c

*Пожалуйста, введите название файла с датасетом:* data.txt

*Сколько человек хотите записать?* 9

*НОВЫЙ СТУДЕНТ*

*Пожалуйста, введите номер группы студента (студентки): 101*

*Фамилию:* Shar

*Инициалы:* AM

*Пол:* m

*Результат за матан: 5*

*Результат за линал: 5*

*Результат за дм: 5*

*Результат за прогу: 5*

*Результат за курсач: 5*

*ЕЩЕ ОДИН*

*Пожалуйста, введите номер группы студента (студентки): 102*

*Фамилию:* neshar

*Инициалы:* MA

*Пол:* w

*Результат за матан: 2*

*Результат за линал: 2*

*Результат за дм: 2*

*Результат за прогу: 2*

*Результат за курсач: 2*

*И ЕЩЕ ОДИН*

*Пожалуйста, введите номер группы студента (студентки): 103*

*Фамилию:* Sharam

*Инициалы:* AM

*Пол:* m

*Результат за матан: 3*

*Результат за линал: 3*

*Результат за дм: 4*

*Результат за прогу: 3*

*Результат за курсач: 4*

*И ЕЩЕ ОДИН*

*Пожалуйста, введите номер группы студента (студентки): 101*

*Фамилию:* Sharova

*Инициалы: GM*

*Пол: w*

*Результат за матан: 3*

*Результат за линал: 4*

*Результат за дм: 5*

*Результат за прогу: 3*

*Результат за курсач: 4*

*И ЕЩЕ ОДИН*

*Пожалуйста, введите номер группы студента (студентки): 103*

*Фамилию:* Chekmenev

*Инициалы: VA*

*Пол: m*

*Результат за матан: 5*

*Результат за линал: 5*

*Результат за дм: 5*

*Результат за прогу: 5*

*Результат за курсач: 5*

*И ЕЩЕ ОДИН*

*Пожалуйста, введите номер группы студента (студентки): 102*

*Фамилию:* Nedosekin

*Инициалы: MK*

*Пол: m*

*Результат за матан: 5*

*Результат за линал: 5*

*Результат за дм: 4*

*Результат за прогу: 5*

*Результат за курсач: 4*

*И ЕЩЕ ОДИН*

*Пожалуйста, введите номер группы студента (студентки): 101*

*Фамилию:* Miheeva

*Инициалы: KO*

*Пол: w*

*Результат за матан: 3*

*Результат за линал: 4*

*Результат за дм: 2*

*Результат за прогу: 4*

*Результат за курсач: 2*

*И ЕЩЕ ОДИН*

*Пожалуйста, введите номер группы студента (студентки): 102*

*Фамилию:* Mahirova

*Инициалы: KN*

*Пол: w*

*Результат за матан: 4*

*Результат за линал: 3*

*Результат за дм: 5*

*Результат за прогу: 4*

*Результат за курсач: 5*

*И ЕЩЕ ОДИН*

*Пожалуйста, введите номер группы студента (студентки): 103*

*Фамилию:* kutsenko

*Инициалы: BA*

*Пол: m*

*Результат за матан: 5*

*Результат за линал: 5*

*Результат за дм: 55*

*Результат за прогу: 5*

*Результат за курсач: 5*

*все, датасет создан, вводите следующую команду*

?

*Набор команд:*

*c - создать датасет (следуйте указаниям в терминале).*

*a - добавить строки в датасет (следуйте указаниям в терминале).*

*p - вывести датасет (следуйте указаниям в терминале).*

*f - выполнить функцию (следуйте указаниям в терминале).*

*d - удалить файл с датасетом (следуйте указаниям в терминале).*

*e - закончить сеанс.*

p

*Пожалуйста, введите название файла с датасетом, который хотите распечатать:* data.txt

| group number | surname | initials | gender | calculus score | linal score | dm score | comp science score | course project score |

| 101 | Shar | AM | m | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

| 102 | neshar | MA | w | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| 103 | Sharam | AM | m | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |

| 101 | Sharova | GM | w | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 |

| 103 | Chekmenev | VA | m | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

| 102 | Nedosekin | MK | m | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 |

| 101 | Miheeva | KO | w | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 |

| 102 | Mahirova | KN | w | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 |

| 103 | kutsenko | BA | m | 5 | 5 | 55 | 5 | 5 |

*все, датасет распечатан, вводите следующую команду*

f

*Название файла с датасетом*: data.txt

*Ответ = 103*

*все, результат получен, вводите следующую команду*

a

*Пожалуйста, введите название файла с датасетом: data.txt*

*Сколько человек хотите записать?* 2

*НОВЫЙ СТУДЕНТ*

*Пожалуйста, введите номер группы студента (студентки): 107*

*Фамилию:* Varlamova

*Инициалы: AV*

*Пол: w*

*Результат за матан: 4*

*Результат за линал: 5*

*Результат за дм: 6*

*Результат за прогу: 7*

*Результат за курсач: 3*

*ЕЩЕ ОДИН*

*Пожалуйста, введите номер группы студента (студентки): 106*

*Фамилию:* Kekov

*Инициалы: VS*

*Пол: m*

*Результат за матан: 4*

*Результат за линал: 4*

*Результат за дм: 4*

*Результат за прогу: 4*

*Результат за курсач: 4*

*все, студенты добавлены в датасет, вводите следующую команду*

p

*Пожалуйста, введите название файла с датасетом, который хотите распечатать:* data.txt

| group number | surname | initials | gender | calculus score | linal score | dm score | comp science score | course project score |

| 101 | Shar | AM | m | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

| 102 | neshar | MA | w | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

| 103 | Sharam | AM | m | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |

| 101 | Sharova | GM | w | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 |

| 103 | Chekmenev | VA | m | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

| 102 | Nedosekin | MK | m | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 |

| 101 | Miheeva | KO | w | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 |

| 102 | Mahirova | KN | w | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 |

| 103 | kutsenko | BA | m | 5 | 5 | 55 | 5 | 5 |

| 107 | Varlamova | AV | w | 4 | 5 | 6 | 7 | 3 |

| 106 | Kekov | VS | m | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

*все, датасет распечатан, вводите следующую команду*

e

*все на сегодня...*

[suraba04@asusx512fl cp6]$

**Вывод:**

В данной курсовой работе я научился работать с файлами в си + с SQL. Работа оказалась полезной для общего понимания работы потоков и файлов в си и их различий. Больше всего понравилось создавать интерфейс, потому что очень интересно создавать удобную для пользователя командную среду.

Больше всего не понравилось работать с SQL так как пробовал писать на нем первый раз.