

«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 `p`, в поток `f`. Возвращает число записанных элементов.

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

Общие сведения о программе

Команды пользователя:

`c` - создать датасет

`a` — добавить в датасет

`r` - вывести датасет

`f` - выполнить функцию

`d` - удалить файл с датасетом

`e` — 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 буква, 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).

r - 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

а

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: Кеков

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

р

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

е

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.