

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МОЭВМ

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине «Программирование»
Тема: Структура ВМР-файлов

Студент гр. 6304

Курков Д. В.

Преподаватель

Берленко Т.А.

Санкт-Петербург

2017

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Студент Курков Д. В.

Группа 6304

Тема работы: структура BMP-файлов

Исходные данные:

Требуется написать программу, которая находит самый большой белый прямоугольник в BMP-файле и выводит координаты его левого верхнего и правого нижнего углов.

Содержание пояснительной записки:

Введение и постановка задачи, описание работы функции и их исходный код, результаты тестирования программы.

Предполагаемый объем пояснительной записки:

Не менее 10 страниц.

Дата выдачи задания: 20.04.2017

Дата сдачи реферата: 02.06.2017

Дата защиты реферата: 02.06.2017

Студент		Курков Д. В.
Преподаватель		Берленко Т. А.

АННОТАЦИЯ

В ходе данной курсовой работы, показана реализация программы на языке программирования Си, задача которой найти наибольший прямоугольник белого цвета в заданном BMP-файле.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	5
1.	Постановка задачи	6
2.	Реализация программы	7
2.1	Хранение промежуточного результата	7
2.2	Функции для поиска правильного прямоугольника	8
2.3	Функция main	9
3.	Тестирование работы программы	10
4.	Размещение работы в репозитории группы	11
5.	Список использованной литературы	12
6.	Заключение	13
	Приложение А. Исходный код программы	14

ВВЕДЕНИЕ

Целью данной курсовой работы является получение практических навыков по обработке файлов средствами, предоставляемыми языком Си, на примере работы с ВМР-файлами.

Задачи:

- Изучение структуры строения ВМР-файлов
- Создание работоспособной программы, отвечающей заданию
- Тестирование созданной программы

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Требуется написать программу, которая находит самый большой белый прямоугольник в BMP-файле и выводит координаты левого верхнего и правого нижнего его углов.

Программа получает параметры их входного потока и должна проверить их корректность.

Параметр:

- `input_file` — имя BMP файла

В случае, если программа получила некорректный параметр, то:

- выводится сообщение об ошибке «Fail».

Общие сведения:

- 24 бита на цвет
- без сжатия
- файл всегда соответствует формату

2. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ

ХРАНЕНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для хранения промежуточных результатов создана структура **rect**, содержащая характеристику найденных прямоугольников (координаты его левого нижнего и правого верхнего угла, и его площадь), также созданы два массива для хранения правильных **arr** и неправильных **r_arr** прямоугольников, неправильные прямоугольники используются для проверки, осуществляемой функцией **is_rect**.

Для работы с вышеописанными массивами реализованы функции **push**:

void push (rect A, **char** m)

и **rmv**:

void rmv (**int** n).

push определяет полученный прямоугольник A в массив, согласно переменной **m**, **m** может принимать значения «r», *поместить в массив r_arr* или «a», *поместить в массив arr*.

rmv удаляет элемент из массива правильных прямоугольников, если он был ложно ошибочно принят за правильный.

P. S. Исходный код всех функций, описанных в пункте 2, можно найти в приложении.

ПОИСК В BMP-ФАЙЛЕ

Для поиска правильного прямоугольника в BMP-файле реализованы две функции **rect_searching**, построчно обрабатывающая байты BMP-файла и ищущая последовательность белых пикселей, и **is_rect**, проверяющая найденные прямоугольники.

- **rect_searching**

Прототип функции выглядит следующим образом:

void rect_searching (**FILE** *file, **int** width, **int** height, **int** padding).

Функция получает из **main** указатель на файл, его ширину и высоту в пикселях, а также количество «мусорных» байт. Используемых для выравнивания. После чего **rect_searching** построчно обрабатывает пиксели BMP-файла, и находит все последовательности белых пикселей в строке, после чего передает каждую функции **is_rect**, в формате rect.

- **is_rect**

void is_rect (rect A).

Функция принимает объект структуры rect, после чего проверяет отвечает ли этот объект условиям задания, если объект подходящий функция помещает его в массив, где содержатся все подходящие прямоугольники, в случае же если объект не подходит под условия задания, он помещается в массив для неправильных прямоугольников.

ФУНКЦИЯ MAIN

Содержит основную функцию main, прототип этой функции выглядит следующим образом:

int** main (**int** count, **char* input).*

Предназначение этой функции считать данные от пользователя, проверить их на корректность, после чего в случае успешной проверки вызвать необходимые функции для работы с полученными данными и обработать возвращаемые ими значения, после чего передать пользователю результат, в противном случае вывести сообщение об ошибке и завершить программу.

В качестве аргумента функции принимается массив строк, при корректном использовании программой, в массиве должна содержаться лишь одна строка — название BMP-файла (то есть переменная count = 1).

ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тестирование происходит путем подачи BMP-файлов на вход программе. Все BMP-файлы можно отыскать в приложении номер теста совпадает с номером файла в приложении.

Input	Output
Hello my name is Denis	Error, wrong input
Test_1.bmp Изображение 100x100 пикселей, представляющие собой белый прямоугольник на черной фоне	Top left corner: X1 = 18 Y1 = 47 Bottom right corner: X2 = 83 Y2 = 10
Test_2.bmp Изображение 465x385 пикселей, изображающей просто черный квадрат.	There are no white rectangles in ./Test_2.bmp
Test_3.bmp Изображение 1x1 пиксель, просто белый пиксель.	Top left corner: X1 = 0 Y1 = 0 Bottom right corner: X2 = 0 Y2 = 0
Test_4.bmp Изображение 465x385 пикселей, три наложенных друг на друга прямоугольника.	There are no white rectangles in ./Test_4.bmp
Test_5.bmp Изображение 1000x1000 пикселей, представляет собой хаотично разбросанные по цветному фону белые прямоугольники.	Top left corner: X1 = 781 Y1 = 518 Bottom right corner: X2 = 999 Y2 = 84
Nya.bmp	Top left corner: X1 = 432 Y1 = 147 Bottom right corner: X2 = 445 Y2 = 135
black_square.bmp Поднимает культурное значение этой работы.	Top left corner: X1 = 384 Y1 = 47 Bottom right corner: X2 = 392 Y2 = 43

РАЗМЕЩЕНИЕ РАБОТЫ В РЕПОЗИТОРИИ ГРУППЫ

1. Загружаем клон репозитория на компьютер, для этого необходимо выполнить команду
git clone https://github.com/moevm/pr1-2016-6304.git
2. Теперь необходимо создать ветку для последующего сохранения туда программы, делается это следующей командой
git checkout -b KURKOV_COURSEWORK,
создана ветка KURKOV_COURSEWORK.
3. Перемещаем папку с программой в эту ветку.
4. Добавим информацию об изменении командой *git add KURSWORK*, где KURSWORK — название папки с программой.
5. Подтвердим изменения командой *git commit -m «kurswork added»*.
6. Сохраним изменения командой *git push origin KURKOV_KURSWORK*, необходимо ввести свой логин и пароль

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Язык программирования СИ / Керниган Б., Ритчи Д. Издательский дом «Вильямс» 2016 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения курсовой работы были выполнены все поставленные задачи: изучено строение BMP-файлов, создана и протестирована программа для поиска наибольшего прямоугольника белого цвета в заданном BMP-Файле.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>

//Структура, представляющая прямоугольник
typedef struct rect
{
    int x1, x2, y1, y2;
    unsigned int square;
} rect;

//Массив для правильных прямоугольников
rect arr[10000];
int sz = 0;

//Массив для неправильных прямоугольников
rect r_arr[10000];
int r_sz = 0;

//Функция для добавления в массив: а - правильный, г - неправильный
void push (rect A, char m)
{
    switch (m)
    {
        case 'a':
            *(arr+(sz++)) = A;
            break;
        case 'r':
            *(r_arr+(r_sz++)) = A;
            break;
    }
}

//Удаление элемента из массива "правильного" массива
void rmv (int n)
{
    for (int i = n, j = n+1; j < sz; i++, j++)
        *(arr+i) = *(arr+j);
    sz--;
}

//Проверка прямоугольника-кандидата
void is_rect (rect A)
{
    int i, f = 0;
    for (i = 0; i < sz; i++)
    {
        //При совпадении координат, увеличивается площадь
```

```

if (((arr+i)->x1 == A.x1) && ((arr+i)->x2 == A.x2) && ((arr+i)->y2 == (A.y1-1)))
{
    (arr+i)->square += A.square;
    (arr+i)->y2 = A.y1;
    f = 1;
}
//Если прямоугольник не правильный, он удаляется
else if (((((arr+i)->x1 >= A.x1) && ((arr+i)->x1 <= A.x2)) ||
          (((arr+i)->x1 <= A.x1) && ((arr+i)->x2 >= A.x1)))
          && ((arr+i)->y2 == (A.y1 - 1)))
{
    rmv(i--);
    f = 1;
}

}
if (!f)
{
    //Проверка на правильность
    for (i = 0; i < r_sz; i++)
    {
        if (((((r_arr+i)->x1 >= A.x1) && ((r_arr+i)->x1 <= A.x2)) ||
              (((r_arr+i)->x1 <= A.x1) && ((r_arr+i)->x2 >= A.x1)))
              && ((r_arr+i)->y2 == (A.y1 - 1)))
            break;
    }
    if (i == r_sz)
        push(A, 'a');
    else
        push (A, 'r');
}
else
    push(A, 'r');
}

//Поиск последовательности белых пикселей
void rect_searching (FILE *file, int widht, int height, int padding)
{
    rect A;
    int pixel[3], mod = 0;
    fseek(file, 54, SEEK_SET);
    for (int y = 0; y < height; y++)
    {
        for (int x = 0; x < widht-2; x += 3)
        {
            for (int i = 0; i < 3; i++)
                pixel[i] = fgetc(file);
            if ((pixel[0] != 0xff || pixel[1] != 0xff || pixel[2] != 0xff))
            {
                if (mod)
                {
                    mod = 0;
                    A.x2 = (x-3)/3;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        A.square = A.x2 - A.x1 + 1;
        is_rect(A);
    }
    continue;
}
if (!mod)
{
    A.x1 = x/3;
    A.y1 = A.y2 = y;
    mod = 1;
}
if (mod && x == widht-3)
{
    A.x2 = x/3;
    A.square = A.x2 - A.x1 + 1;
    is_rect(A);
    mod = 0;
}
}
// "Мусорные" байты
fseek(file, padding, SEEK_CUR);
}
}

int main (int count, char** input)
{
    FILE *bmp = fopen(input[1], "r");
    if (bmp == NULL || !(strstr(input[1], ".bmp")))
    {
        printf ("Error, wrong input\n");
        return 0;
    }
    // Вычисляем ширину изображения
    fseek(bmp, 18, SEEK_SET);
    int widht = 0;
    for (int i = 0; i < 4; i++)
        widht += fgetc(bmp)*pow(256, i);
    // Вычисляем высоту изображения
    int height = 0;
    for (int i = 0; i < 4; i++)
        height += fgetc(bmp)*pow(256, i);
    int b_widht = ((widht*3)%4) ? ((widht*3)/4+1)*4 : widht*3; // Длина строки в байтах
    int ix = 0;
    rect_searching(bmp, widht*3, height, b_widht-widht*3);
    if (!sz)
        printf ("There are no white rectangles in %s\n", input[1]);
    else
    {
        for (int i = 0; i < sz; i++)
            ix = ((arr+i)->square > (arr+ix)->square) ? i : ix;
        printf ("Top left corner:\n\t\tX1 = %d\n\t\tY1 = %d\nBottom right corner:\n\t\tX2 = %d\n\t\tY2 = %d\n", (arr+ix)->x1, (arr+ix)->y2, (arr+ix)->x2, (arr+ix)->y1);
    }
}

```



```
fclose(bmp);  
return 0;  
}
```