

# 程序设计基础课程设计报告

——位图图像文件缩放

高宇轩 23009200132

2024 年 4 月 23 日

## 1 原始题目及要求

编写一个程序，可以在命令行输入参数，完成指定文件的缩放，并存储到新文件，命令行参数如下：

zoom file1.bmp 200 file2.bmp 第一个参数为可执行程序名称；  
第二个参数为原始图像文件名；  
第三个参数为缩放比例（百分比）；  
第四个参数为新文件名。

## 2 题目分析

### 2.1 题目功能

将一张位图根据输入的百分比进行缩放，然后将得到的新位图输出到指定文件中。

### 2.2 题目知识点

文件读写、结构体定义、内存管理、基本图像处理算法、命令行参数

## 3 题目总体方案设计

### 3.1 程序功能流程图

程序功能流程图如图一，主要包括读取位图信息，用压缩算法进行图像处理以及保存位图信息三个模块

### 3.2 输入输出数据说明

输入命令行参数：zoom file1.bmp 200 file2.bmp  
第一个参数为可执行程序名称；  
第二个参数为原始图像文件名；

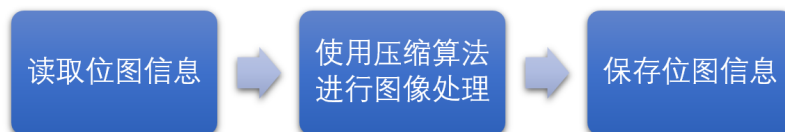


图 1: 程序功能流程图

第三个参数为缩放比例（百分比）；

第四个参数为新文件名。

输出新的位图文件。

### 3.3 数据结构说明

使用 `<windows.h>` 头文件中的 `BITMAPFILEHEADER` 结构体储存位图文件的文件头；

使用 `<windows.h>` 头文件中的 `BITMAPINFOHEADER` 结构体储存位图图像的信息块；

使用 `std::vector<unsigned char>` 存储位图的像素信息。

## 4 各功能模块的设计说明

### 4.1 文件读取

要读取 bmp 文件，我们首先要了解 bmp 图像的存储格式。BMP 位图一般由 4 部分组成：文件头信息块、图像描述信息块、颜色表（在真彩色模式无颜色表）和图像数据区组成，以 BMP 为扩展名保存。

因此，我们先读取文件头和文件信息，判断读取的文件是否为 24 为色深的位图图像，然后计算行的大小并读取像素数据。

### 4.2 压缩算法

在放大和缩小图片时，我们采用双线性插值作为图像缩放的算法。

双线性插值是一种用于在已知的数据点之间估算其他点数值的方法。当我们要将图像从原始大小缩放到更大或更小的尺寸，而且原始图像的像素不恰好对应到新尺寸的像素上，就需要使用插值方法来估算新尺寸上的像素值，使得图像在缩放或变形能够更加平滑。

双线性插值的基本思想是，假设我们要在一个矩形区域内估算一个位置的像素值，该位

置处于四个已知像素值所确定的矩形的内部。双线性插值首先在水平方向上对两个相邻像素进行线性插值，然后在垂直方向上对得到的两个插值结果进行线性插值，从而得到最终的估算值。

4.3 文件写入

最后，我们依次写入位图文件的文件头，信息头和像素信息，确保位图文件的正确格式。

5 程序的集成测试

在对 file1.bmp 运行程序后，放大为 200% 得到了 file2.bmp，缩小为 50% 得到了 file3.bmp。通过文件的大小可以看出，程序实现了放大或缩小位图的功能。




 file1.bmp	2024/4/23 16:45	BMP 文件	6,016 KB
 file2.bmp	2024/4/23 19:29	BMP 文件	24,055 KB
 file3.bmp	2024/4/23 19:30	BMP 文件	1,502 KB

图 2: 程序的集成测试

6 总结

通过集成测试的结果我们可以看出，我们的程序实现了放大或缩小位图的功能，实现了题目的要求。

另外，我们还可以采用 OpenCV 的第三方库，更加方便且高效地实现图像的变换。