

# 程序设计基础大作业实验报告

## 一、完成人及分工

岳 坤 2020010878 设计代码结构、完成魔方十二个基础操作指令模块；  
王展鹏 2020010876 研究魔方恢复方法、完成魔方状态记录与还原公式模块。

## 二、功能说明

本代码用于将被打乱的魔方还原，选择魔方其中一个面面向自己，依次输入魔方六个面的颜色组成，通过该代码可以输出一系列操作指令，按照给出的指令旋转魔方即可将魔方还原。

## 三、编译&运行方法

在编译的过程中使用 Dev C++、Visual studio Code 等集成开发环境，应用 C++ 语言来实现代码的完成。

## 四、设计思想

（一）程序设计思路：本程序代码采用模拟“层先法”<sup>1</sup>还原魔方的步骤进行魔方还原，将人使用“层先法”还原魔方时的分步判断、分类转动等操作通过程序枚举、判断、执行函数步骤进行模拟，进而实现目标。



层先法还原魔方步骤

（二）程序架构：代码主体从上至下由函数声明、主函数、函数定义三部分组成。

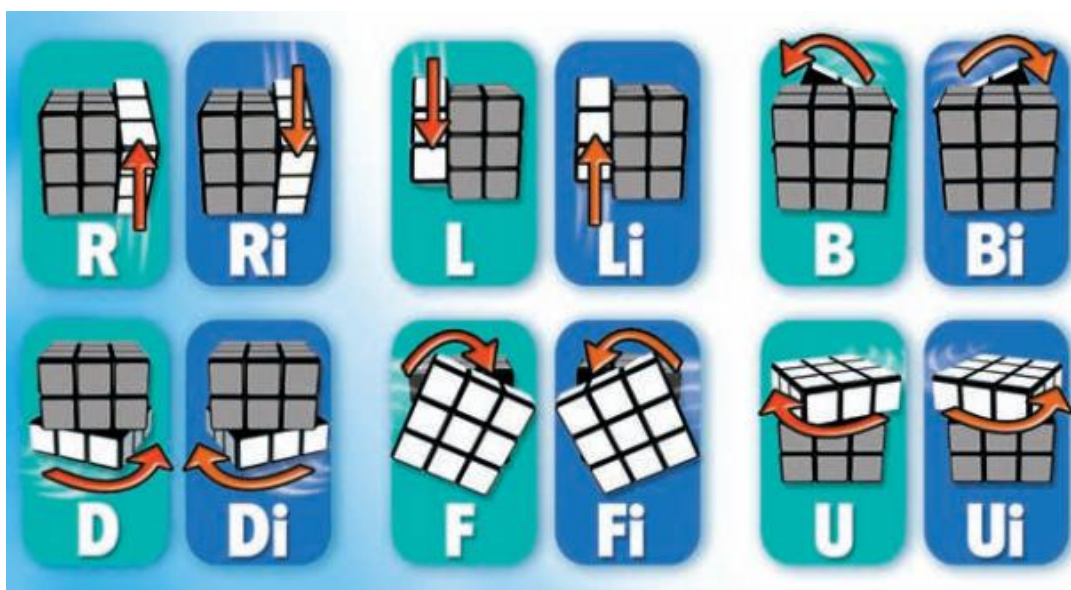
### 1.函数声明：

1) 声明了层先法七步复原所需的七组函数：①底层十字 (shizi) 函数组、②底层角块 (corner) 函数组、③中层棱块 (between) 函数组、④顶层十字 (topshizi)、⑤顶层角块色向 (topface)、⑥顶层角块位置 (topcorner) 函数组、⑦顶层棱块 (topmid) 函数组，分别完成七步中的一步；

2) 声明了复原魔方时进行的十二种旋转操作函数：右面顺时针 (R)、右面逆时针 (Ri)、左顺 (L)、左逆 (Li)、后顺 (B)、后逆 (Bi)、下顺 (D)、下逆 (Di)、前顺 (F)、前逆 (Fi)、上顺 (U)、上逆 (Ui)；

---

<sup>1</sup> 层先法：指将魔方分为三层：底层、中层、顶层分层复原。用层先法复原魔方一共分七步，分别为：底层十字、底层角块、中层棱块、顶层十字、顶层角块色向、顶层角块位置、顶层棱块。做好这七步，魔方就可以成功复原了。



十二种旋转操作

3) 定义了规定六面相对位置的全局变量：前面 (c1)、后面 (c2)、左面 (c3)、右面 (c4)、上面 (c5)、下面 (c6)。

## 2.主函数：

- 1) 定义并输入魔方初始状态 (Cube);
- 2) 按顺序调用七个函数;
- 3) 结束程序。

## 3.函数定义：

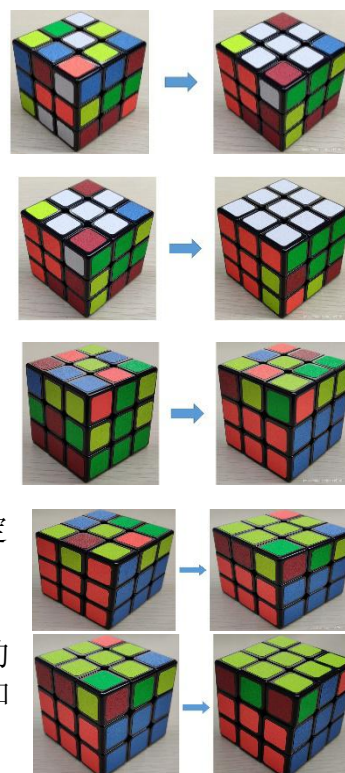
1) 底层十字 (shizi)：一级函数 (shizi) 调用四个二级函数 (shiziU、R、L、D)，四个二级函数分别还原底层十字的上、右、左、下四个方向棱块，无特定公式，采用枚举和判断方法查找公式。

2) 底层角块 (corner)：一级函数 (corner) 调用四个二级函数 (corner11、13、31、33)，四个二级函数分别还原底层的左上、右上、左下、右下四个方向角块，无特定公式，采用枚举和判断方法查找情况。

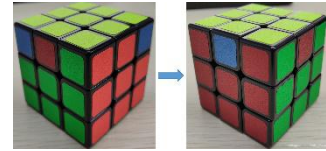
3) 中层棱块 (between)：一级函数 (between) 调用四个二级函数 (between 1、2、3、4)，四个二级函数分别还原中层的 1、2、3、4 四个棱块，一个特定公式 (UiLiULUFUiFi)，采用枚举和判断方法查找情况。

4) 顶层十字 (topshizi)：还原顶层十字，一个特定公式 (FRURiUiFi)，采用枚举和判断方法查找情况。

5) 顶层角块色向 (topface)：调整顶层四个角块的朝向，一个特定公式 (RUiUiRiUiRUiRi)，采用枚举和判断方法查找情况。



6) 顶层角块位置 (topcorner): 采用分支语句, 判断并还原顶层角块位置, 一个特定公式 (RBiRFFRiBRFFRR), 采用枚举和判断方法查找情况。



7) 顶层棱块 (topmid): 还原顶层分两个分步函数, 第一步 (topmid) 将顶层的 4 个棱块归位, 第二步 (final) 将顶层与中层、底层色向调整一致。至此完成魔方还原还原过程。

8) 十二种旋转操作函数定义。

(三) 数据结构: 使用三维字符数组 Cube[7][4][4] 存储魔方 6 面 3 行 3 列颜色状态, 进行相关操作; 使用六个全局变量 c1、c2、c3、c4、c5、c6 存储魔方相对颜色位置, 便于颜色存储。

## 五、实验感想与收获 (可选)

本组二人在进入大学之前均未接触过计算机编程, 因此在写大作业的过程中, 无论是设计思路、编写代码, 还是调试程序上都遇到了不少困难。尽管如此, 我们认为此次经历不仅对我们以后的学习有很大借鉴作用, 同时完成任务的成就感也为我们增强了信心。完成大作业后, 我们也进行了进一步思考, 也认识到自己的算法有不足之处, 以后在学习过程中我们会多多思考, 不断提升自己。