项目完成报告

组合数学

——硬币中的组合数

作 者 姓 名： 张喆

学 号： 1754060

指 导 教 师： 冯巾松

学院、 专业： 软件学院 软件工程

同济大学

Tongji University

目 录

[1 分析 1](#_Toc495668153)

[1.1 背景分析 1](#_Toc495668154)

[1.2 功能分析 1](#_Toc495668155)

[2 设计 2](#_Toc495668156)

[2.1 数据结构设计 2](#_Toc495668157)

[2.2 类结构设计 2](#_Toc495668158)

[2.3 成员与操作设计 2](#_Toc495668159)

[2.4 系统设计 3](#_Toc495668160)

[3 实现 4](#_Toc495668161)

[3.1 插入功能的实现 4](#_Toc495668162)

[3.1.1 插入功能流程图 4](#_Toc495668163)

[3.1.2 插入功能核心代码 5](#_Toc495668164)

[3.1.3 插入功能截屏示例 6](#_Toc495668165)

[3.2 删除功能的实现 7](#_Toc495668166)

[3.2.1 删除功能流程图 7](#_Toc495668167)

[3.2.2 删除功能核心代码 7](#_Toc495668168)

[3.2.3 删除功能截屏示例 8](#_Toc495668169)

[3.3 查找功能的实现 9](#_Toc495668170)

[3.3.1 查找功能流程图 9](#_Toc495668171)

[3.3.2 查找功能核心代码 9](#_Toc495668172)

[3.3.3 查找功能截图示例 10](#_Toc495668173)

[3.4 修改功能的实现 11](#_Toc495668174)

[3.4.1 修改功能流程图 11](#_Toc495668175)

[3.4.2 修改功能核心代码 11](#_Toc495668176)

[3.4.3 修改功能截屏示例 12](#_Toc495668177)

[3.5 统计功能的实现 13](#_Toc495668178)

[3.5.1 统计功能流程图 13](#_Toc495668179)

[3.5.2 统计功能核心代码 13](#_Toc495668180)

[3.5.3 统计功能截屏示例 14](#_Toc495668181)

[3.6 总体系统的实现 14](#_Toc495668182)

[3.6.1 总体系统流程图 14](#_Toc495668183)

[3.6.2 总体系统核心代码 14](#_Toc495668184)

[3.6.3 总体系统截屏示例 16](#_Toc495668185)

[4 测试 1](#_Toc495668186)7

[4.1 功能测试 1](#_Toc495668187)7

[4.1.1 插入功能测试 1](#_Toc495668188)7

[4.1.2 删除功能测试 18](#_Toc495668189)

[4.1.3 查找功能测试 19](#_Toc495668190)

[4.1.4 修改功能测试 19](#_Toc495668191)

[4.1.5 统计功能测试 19](#_Toc495668192)

[4.2 边界测试 2](#_Toc495668193)0

[4.2.1 初始化无输入数据 2](#_Toc495668194)0

[4.2.2 删除头结点 2](#_Toc495668195)0

[4.2.3 删除后链表为空 2](#_Toc495668196)1

[4.3 出错测试 2](#_Toc495668197)2

[4.3.1 考生人数错误 2](#_Toc495668198)2

[4.3.2 操作码错误 2](#_Toc495668199)2

[4.3.3 插入位置不存在 2](#_Toc495668200)2

[4.3.4 删除考号不存在 2](#_Toc495668201)3

[4.3.5 查找考号不存在 2](#_Toc495668202)3

[4.3.6 修改考号不存在 2](#_Toc495668203)3

# 1 分析

## 1.1 背景分析

硬币中的组合数项目是解决“不同国家发行的不同数量和面额的硬币构成各自货币中的10元的组合数”问题。

不同的硬币种类在组成同样的金额时的表现能力差别很大，这对国家和地区发行货币的种类和金额有很重要的意义。究竟什么样的组合可以让货币的表性能力更好，这是一个值得我们去研究的问题。

## 1.2 解题思路

本项目采用多种方法求解硬币中的组合数，并比较各种方法的优劣，以及组合数学中母函数引入的重要意义。

最简单的是用C语言的for循环，使用穷举法，用计算机把所有的可能情况模拟一遍，可以得到三种货币中硬币构成各自货币中1分~10元的全部组合数。但这样的缺点也很明显：首先，效率很低，由于每种货币的硬币种类都很多，所有穷举起来的计算量很大；其次，只能得到各个金额的组合数数值，不能直观的显示各种货币的表现能力。

较为高级的方法是将各个货币的各个面额的硬币的母函数写出来，然后写出该货币的母函数，通过母函数各项的系数理论上可以得出任意金额的组合数。该项目使用MATLAB的符号运算求解高阶多项式。

# 2 算法设计

## 2.1 穷举法

C语言实现

### 2.1.1 插入功能流程图

## 2.2 母函数法

MATLAB实现

# 3 实现

## 3.1 插入功能的实现

### 3.1.1 插入功能流程图

# 

















