**《数据结构与算法》课程设计**

**指导教师：胡洁、杨东鹤**

2023年12月

**班级：计算机科学与技术21（4）班**

**学号：2021329600006**

**姓名：陈昊天**

目录

[一、需求分析 3](#_Toc1561646751)

[1.1 任务描述 3](#_Toc51810423)

[1.2 数据处理流程 3](#_Toc1046902326)

[1.3 模块划分 3](#_Toc953873211)

[1.4 用户交互和操作流程 3](#_Toc781632422)

[1.5 高级特性 4](#_Toc738647855)

[二、概要设计 4](#_Toc1999019325)

[2.1 抽象数据类型定义 4](#_Toc136137960)

[2.2 主程序流程 4](#_Toc1000609665)

[2.3 模块设计与层次调用关系 4](#_Toc302199998)

[三、 详细设计 6](#_Toc276541231)

[四、 调试分析 6](#_Toc673857309)

[五、 用户使用说明 6](#_Toc1838521732)

[六、测试结果分析与讨论 6](#_Toc2040036688)

[七、附录 6](#_Toc172707214)

# 一、需求分析

## 1.1 任务描述

本项目旨在设计和实现一个基于哈夫曼编码的编/译码系统，用于优化数据传输效率。该系统应能处理文本数据和二进制数据（如图像文件），并具备以下功能：

初始化：设置起始配置和必要参数。

编码：将输入的数据（文本或二进制文件）转换成哈夫曼编码。

译码：将哈夫曼编码转换回原始数据格式。

打印代码文件：输出编码和译码的结果。

## 1.2 数据处理流程

输入数据：从data.txt或任意二进制文件读取数据。

编码过程：构建哈夫曼树，将输入数据转换为哈夫曼编码，存储编码结果至code.txt。

保存哈夫曼树：将构建的哈夫曼树存储，以便于译码时使用。

译码过程：读取code.txt和哈夫曼树，将编码数据还原为原始格式，并在屏幕上显示。

## 1.3 模块划分

数据读取模块：从文件中读取文本或二进制数据。

频率统计模块：统计数据中各字符/字节的出现频率。

哈夫曼树构建模块：根据频率统计结果构建哈夫曼树。

编码模块：使用哈夫曼树对数据进行编码。

哈夫曼树存储模块：保存哈夫曼树结构，用于译码。

译码模块：读取编码数据和哈夫曼树，进行译码。

输出模块：将译码结果输出到屏幕或文件。

## 1.4 用户交互和操作流程

用户输入数据文件路径。

系统自动执行编码和译码流程。

用户接收译码后的输出结果。

## 1.5 高级特性

二进制文件处理：对非文本文件（如图像文件）进行编码和译码。

自定义编码：根据数据类型或用户指定的规则进行优化编码。

# 二、概要设计

## 2.1 抽象数据类型定义

HuffmanNode 类：

属性：

unsigned char data：字符数据。

unsigned freq：字符频率。

HuffmanNode \*left, \*right：指向左右子节点的指针。

构造函数：接收字符数据和频率，初始化左右子节点为nullptr。

compare 结构：

操作符重载：实现优先级队列的比较机制，以频率作为比较依据。

HuffmanPriorityQueue 类型定义：

优先级队列，用于构建哈夫曼树。

## 2.2 主程序流程

主函数 (main)：

调用encodeFile函数进行文件编码。

调用decodeFile函数进行文件解码。

比较原始文件和解码后的文件。

## 2.3 模块设计与层次调用关系

数据读取与频率统计：

函数：encodeFile

流程：读取输入文件吗，统计字符频率，构建哈夫曼树（调用buildHuffmanTree）。

哈夫曼树构建：

函数：buildHuffmanTree

流程：以频率为基础构建优先级队列，合并节点直到只剩下一个节点（树的根节点）。

编码过程：

函数：printCodes

流程：遍历哈夫曼树，生成编码表。

编码数据写入：

函数：encodeFile

流程：将编码后的数据写入输出文件。

哈夫曼树存储：

函数：saveHuffmanTree

流程：将哈夫曼树结构写入文件。

译码过程：

函数：decodeFile

流程：读取编码数据和哈夫曼树文件，使用哈夫曼树进行译码，将译码结果写入输出文件。

哈夫曼树加载：

函数：loadHuffmanTree

流程：从文件中读取并重建哈夫曼树结构。

解码字符串生成：

函数：decode

流程：根据哈夫曼编码和树结构解码字符串。

# 详细设计

# 调试分析

# 用户使用说明

# 六、测试结果分析与讨论

# 七、附录