操作系统第三次大作业

--文件管理

项目需求

项目基本要求

在内存中开辟一个空间作为文件存储器，在其上实现一个简单的文件系统;

退出这个文件系统时，需要该文件系统的内容保存到磁盘上，以便下次可以将其回复到内存中来。

本项目实现了一个基本完整的文件系统，实现的功能点有：

- 格式化
- 新建子目录
- 删除子目录
- 显示当前目录
- 新建文件
- 删除文件
- 更改当前目录
- 打开文件
- 关闭文件
- 写文件
- 读文件
- 文件与目录重命名

文件结构

```
├── img
|    ├── delete.png
|    ├── file.png
|    ├── folder.png
|    ├── pc.png
|    └── rename.png
├── dialog.py
├── editor.py
├── editor.ui
├── editor_ui.py（ui自动生成文件）
├── file_system.py
├── file_system.ui
├── file_system_ui.py（ui自动生成文件）
└── file_system_core.py
```

开发环境

- 开发环境:Windows 11
- 开发软件:pycharm
- 开发语言:python 3.8
- 开发框架:pyqt5

项目展示

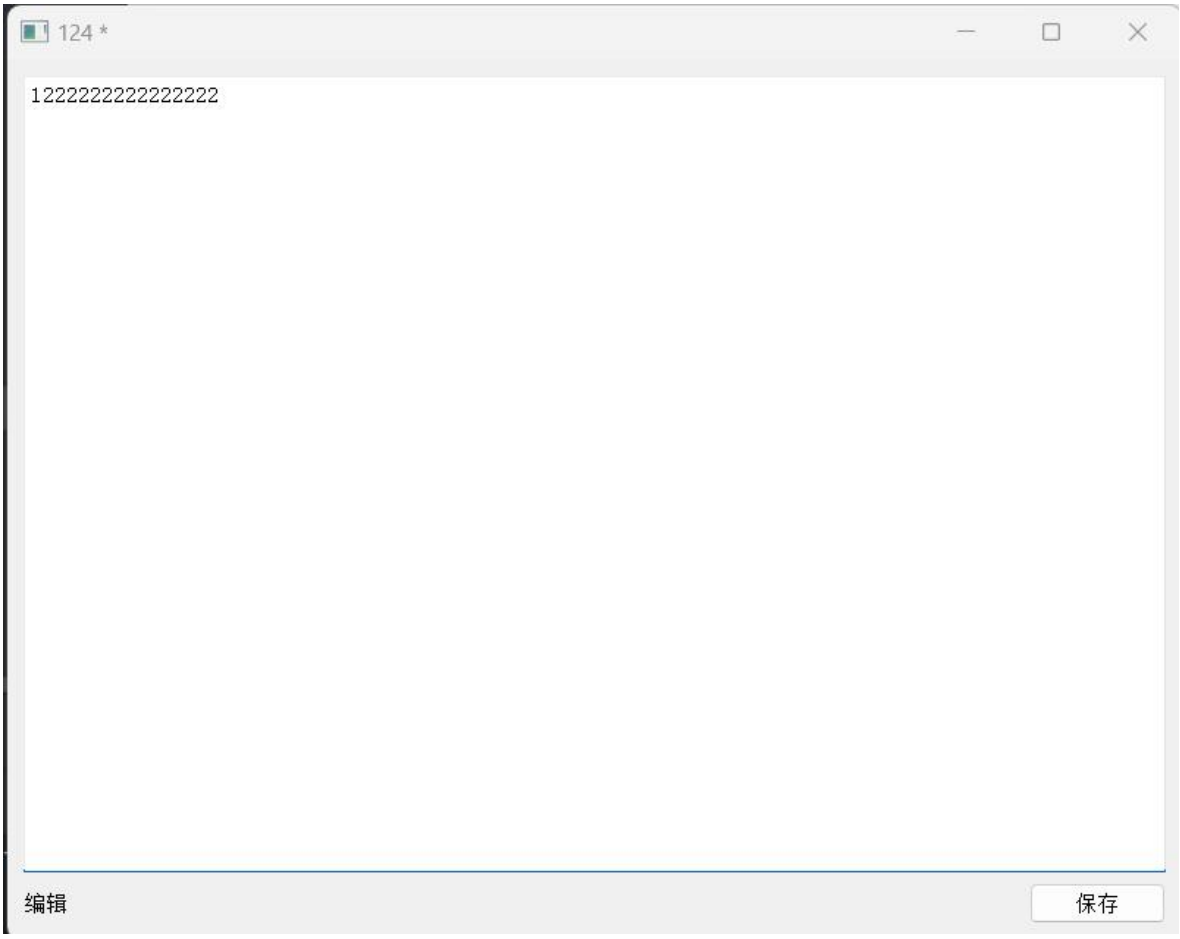
界面简介

- 初始界面主要包括顶部导航界面，已使用空间占比；
- 选择新建文件，新建文件夹，格式化或者返回上一级，返回根目录的选项
- 为文件和文件夹信息预留的名称，修改日期，类型和大小导航栏

- 右键或者点击顶部新建文件/新建文件夹则会建立新的文件夹，并且存在默认命名，若命名重复，则进行后面追加“（1）”的更改默认命名。
- 右键可以删除文件，新建文件/文件夹，重命名操作

- 可以点击进入多级文件夹内部，上方导航栏会显示路径

- 双击文件可以进行文件编辑。



设计方案

1. 右键菜单 show_menu 方法

- show_menu 方法：用于显示右键菜单，并根据用户选择执行相应的操作。
- 创建右键菜单：包括新建文件和文件夹、删除、重命名等操作。每个操作项都有对应的图标。
- 菜单项选择：根据用户选择的操作项，调用相应的槽函数执行具体的操作，如新建文件、新建文件夹、删除或重命名。

```
def show_menu(self, pos):
    # 创建右键菜单
    menu = QMenu(self)

    # 添加菜单项
    createMenu = QMenu(menu)
    createMenu.setTitle('新建')
    new_file_action = createMenu.addAction("新建文件")
    file_icon_path = r"img\file.png"
    new_file_action.setIcon(QIcon(file_icon_path))
    new_directory_action = createMenu.addAction("新建文件夹")
    directory_icon_path = r"img\folder.png"
    new_directory_action.setIcon(QIcon(directory_icon_path))
    new_action = menu.addMenu(createMenu)
    delete_action = menu.addAction("删除")
    delete_icon_path = r"img\delete.png"
    delete_action.setIcon(QIcon(delete_icon_path))

    rename_action = menu.addAction("重命名")
    rename_icon_path = r"img\rename.png"
    rename_action.setIcon(QIcon(rename_icon_path))

    # 显示菜单，并等待用户选择
    action = menu.exec_(self.treeWidget.mapToGlobal(pos))

    # 根据用户选择执行相应操作
    if action == new_file_action:
        self.new_file_dialog()
    elif action == new_directory_action:
        self.new_directory_dialog()
    elif action == delete_action:
        self.delete()
    elif action == rename_action:
        self.rename()
```

2. 新建文件夹对话框 new_directory_dialog 方法

- new_directory_dialog 方法：打开新建文件夹对话框。
- 自动重命名：如果文件夹名已存在，自动在名称后加上序号以区分。
- 文件设置类似

```
def new_directory_dialog(self):
    original_name = "新建文件夹"
    name = original_name
    count = 1

    # 检查文件夹是否存在，如果存在则自动重命名
    while not self.fs.create_directory(name):
        name = f"{original_name}_({count})"
        count += 1
    self.list()
```

3. 删除文件或文件夹 delete 方法

- delete 方法：删除文件或文件夹。

- 检查当前目录是否有可删除项：如果没有可删除的文件或文件夹，弹出警告提示。
- 确定要删除的项：根据当前选中的文件树项确定要删除的文件或文件夹，并调用相应的删除方法。

```
def delete(self):
    current_items = [item.text(0) for item in
                     self.treeWidget.findItems("",
QtCore.Qt.MatchContains | QtCore.Qt.MatchRecursive)]
    if not current_items:
        QMessageBox.warning(self, "错误", "当前目录下没有可以删除
的文件或文件夹")
        return

    item = self.treeWidget.currentItem()
    if item is None:
        QMessageBox.warning(self, "错误", "请选择要删除的文件或文
件夹")
        return

    name = item.text(0)
    if name.endswith("/"):
        self.delete_dir(name.rstrip("/"))
    else:
        self.delete_file(name)
```

4. FCB（文件控制块）

通常包括文件的基本信息（如文件名、文件大小、创建时间、修改时间等），在这里的实现中，Inode 类就是承担了类似于 FCB 的角色，记录了文件的基本信息和文件数据块的索引。

- Inode 类表示文件的索引节点，记录文件的大小、分配的数据块索引、创建时间（ctime）、修改时间（mtime）和访问时间（atime）。
- add_block(block_index: int) 方法用于添加数据块的索引。
- remove_block(block_index: int) 方法用于移除数据块的索引。

```
class Inode:
    def __init__(self):
        self.file_size = 0
        self.file_blocks_index = []
        self.ctime = datetime.now()
        self.mtime = datetime.now()
        self.atime = datetime.now()

    def add_block(self, block_index: int):
        self.file_blocks_index.append(block_index)

    def remove_block(self, block_index: int):
        self.file_blocks_index.remove(block_index)
```

5. FAT（文件分配表）

用于记录磁盘上哪些数据块已被使用，哪些是空闲的。在这里，valid_blocks 位图实现了类似的功能，用 0 和 1 表示空闲和已使用状态。

- FileSystem 类用于管理整个文件系统，包括根目录、当前目录、文件数据块管理等。
- file_block_nums 表示文件系统的块数量。
- valid_blocks 是一个位图，用于管理块的空闲和使用状态。
- space 是文件系统的实际数据块列表。
- used_size 记录文件系统已使用的空间大小。

```
class File:
    def __init__(self, name):
        self.name = name
        self.inode = Inode()
        self.type = "file"

    def read(self, fs: FileSystem) -> bytearray:
        data = bytearray()
        self.inode.atime = datetime.now()
        for block_index in self.inode.file_blocks_index:
            data += fs.space[block_index].read()
        return data

    def write(self, data: bytearray, fs: FileSystem) -> bool:
        valid_block_nums = fs.get_valid_block_nums()
        block_count = len(data) // (1024*4) + 1
        if block_count > valid_block_nums:
            print("No more space available")
            return False
        self.clear(fs)
        self.inode.file_size = len(data)
        fs.used_size += self.inode.file_size
        for i in range(block_count):
            j = 0
            for j in range(fs.file_block_nums):
                if fs.valid_blocks[j] == 0:
                    fs.valid_blocks[j] = 1
                    block = fs.space[j]
                    if i == 0:
                        self.inode.mtime = datetime.now()
                        self.inode.atime = datetime.now()
                    block.write(
                        data[i * 1024*4: min((i + 1) *
1024*4, len(data))])
                    self.inode.add_block(j)
                    break
            if j == fs.file_block_nums-1:
                print("No more space available")
                return False
```

```
        return True

    def clear(self, fs: FileSystem):
        fs.used_size -= self.inode.file_size
        self.inode.ctime = datetime.now()
        self.inode.mtime = datetime.now()
        self.inode.atime = datetime.now()
        for i in self.inode.file_blocks_index:
            fs.valid_blocks[i] = 0
        self.inode.file_blocks_index = []
```

文件架构以及运行

源代码：
文件管理源代码
打包exe可执行文件：
dist文件内部，一个exe可执行文件，一个压缩zip版防止不可用
说明文档：
设计文档.pdf
运行：
若想本地运行，则需配置qt虚拟环境，运用python3.8进行本地运行
若想看项目展示，则直接进行exe即可。