个人记账本系统设计与建模实验报告

一. 软件的主要功能

1. 主要功能

根据实验一的需求分析报告完成本记账软件的开发，本软件主要包括以下功能：

- 基础记账：支持收入 / 支出录入，包含货币类型、消费类别、日期、发票等关联信息
- 数据统计：通过条形图、饼状图可视化展示收支、预算及结余情况
- 预算管理：设置消费预算，实时跟踪预算使用进度
- 汇率管理：支持 CNY、USD、EUR、HKD 多货币汇率自定义，自动完成金额换算
- 资金计划：创建年度 / 月度 / 周度资金计划，包含花费限额与省钱目标设置
- 发票管理：支持电子发票文件关联与纸质发票描述记录（本次实现中仅包括账目-发票一一对应，并不能兼容多种发票格式智能获取发票内容添加账目）
- 数据管理：本地 JSON 文件存储，支持账本导入、导出及另存为功能

其中发票管理、汇率管理、数据统计为本软件的特色功能。

2. 功能模块

- 账目管理模块：负责账目录入、删除、查询
- 预算管理模块：处理预算设置、修改及预算使用情况统计
- 汇率管理模块：管理多货币汇率数据，进行金额换算
- 资金计划模块：实现资金计划的创建、删除与列表展示
- 数据统计模块：通过图表可视化收支数据，生成统计分析结果
- 文件操作模块：负责账本数据的导入、导出、保存等文件交互
- UI 交互模块：提供用户与系统交互的可视化界面
- 数据存储模块：处理本地 JSON 文件的读写

3. 依赖环境

```
操作系统：
Windows: Windows 7 或更高版本（推荐 Windows 10/11）
macOS: macOS 10.14 (Mojave) 或更高版本
Linux: Ubuntu 16.04 或更高版本，或其他支持 Tkinter 的 Linux 发行版

python：
最低版本: Python 3.7
推荐版本: Python 3.8 或更高版本
不支持: Python 2.x 系列

python标准库：
tkinter >= 8.6
json >= 2.0
os >= 1.0
datetime >= 1.0
logging >= 1.0
typing >= 3.5.3
dataclasses >= 3.7


第三方依赖库：
tkcalendar >= 1.6.1     # 日期选择控件
matplotlib >= 3.3.4     # 数据可视化图表
```

4. 软件特点

本软件使用python语言进行开发，基于python生态的完善性，本软件可以在绝大多数平台上使用。

本软件实现了UI界面，因此依赖于tkinter库。本软件并不依赖于pyQt，因为pyQt的包管理实在是太差了。tkinter库操作简单，且可以支持matploit库进行数据分析，虽然界面相对较为简陋，不过在使用功能上无伤大雅。

本软件目前使用离线模式，不支持联网操作。且本软件并未使用数据库进行开发，而使用json文件进行数据结构的设计和管理。我认为这样的举措可以使账本的分布式管理更加便捷，同时简化了代码设计的难度，也防止基于数据库的开发出现更多功能和安全上的bug。

本软件目前为单线程操作，在避免并发bug的同时满足个人记账应用场景的需要。

二、根据UML图实现代码

这次实验干什么： 在实验二中，我已经实验了一个功能完整的记账本软件。因此实验二生成的UML图是基于具体代码而非软件构想的，但当时的具体代码非常不符合软件工程规范，所以本次实验中，我将根据UML图，结合标准的软件工程规范，对我的代码进行重构。

500行代码的要求： 在实验二中，我已经实验了一个功能完整的记账本软件。该软件代码未使用IDE，为逐行手敲完成，总代码为612行，去掉空行和注释总代码为550行以上。因为是基于python的tkinter库开发，且整个软件都放在一个类FinanceTrackerAPP下，所以这550行代码均为软件的核心逻辑代码，认为本软件应满足实验要求。经过重构后的软件代码为1230行，使用大语言模型添加了更多的注释，为了保持可读性加入了更多空行结构更加松散，压缩后代码大约为1000行左右。

1. 根据UML图实现代码

类图： 基于MVC（Model-View-Controller）架构设计了明确的数据实体，使用接口抽象依赖关系。

```
# Model
class Entry;    # 账目实体类
class Plan;    # 资金计划实体类
class DataManager;    # 数据管理类
# View
class BaseView(ABC);    # 视图基类
class MainView(BaseView);    # 主界面视图
class ExchangeRateView();    # 汇率管理视图
class PlanView();    # 资金计划管理视图
# Controller
class FinanceController();    # 控制器
```

组件图：

```
class FinanceController:
    def __init__(self):

    # 绑定视图回调函数
    def _bind_view_callbacks(self):
    # 运行应用
    def run(self):
    # 记账
    def record_entry(self):
    # 验证账目数据
    def _validate_entry_data(self, data: Dict[str, Any]) -> bool:
    # 删除选中账目
    def delete_entries(self):
    # 设置预算
    def set_budget(self):
    # 导入账本
    def import_data(self):
    # 另存为账本
    def save_as_data(self):
    # 保存账本
    def save_data(self):
    # 管理汇率
    def manage_exchange_rates(self):
    # 保存汇率
    def save_exchange_rates(self):
    # 管理预算
    def manage_plans(self):
    # 添加预算
    def add_plan(self):
    # 删除预算
    def delete_plan(self):
    # 浏览发票文件
    def browse_invoice_file(self):
    # 生成条形图统计
    def bar_analytics(self):
    # 生成饼状图统计
    def pie_analytics(self):
    # 计算总体财务状况
    def calculate_totals(self) -> Dict[str, float]:
    # 更新显示
    def update_display(self):
    # 退出应用
    def quit_app(self):
```

应用模型

```
数据存储 ← 控制器 → 视图展示
    ↓              ↓
 JSON处理        图表生成
```

时序图：

以删除帐目为例：

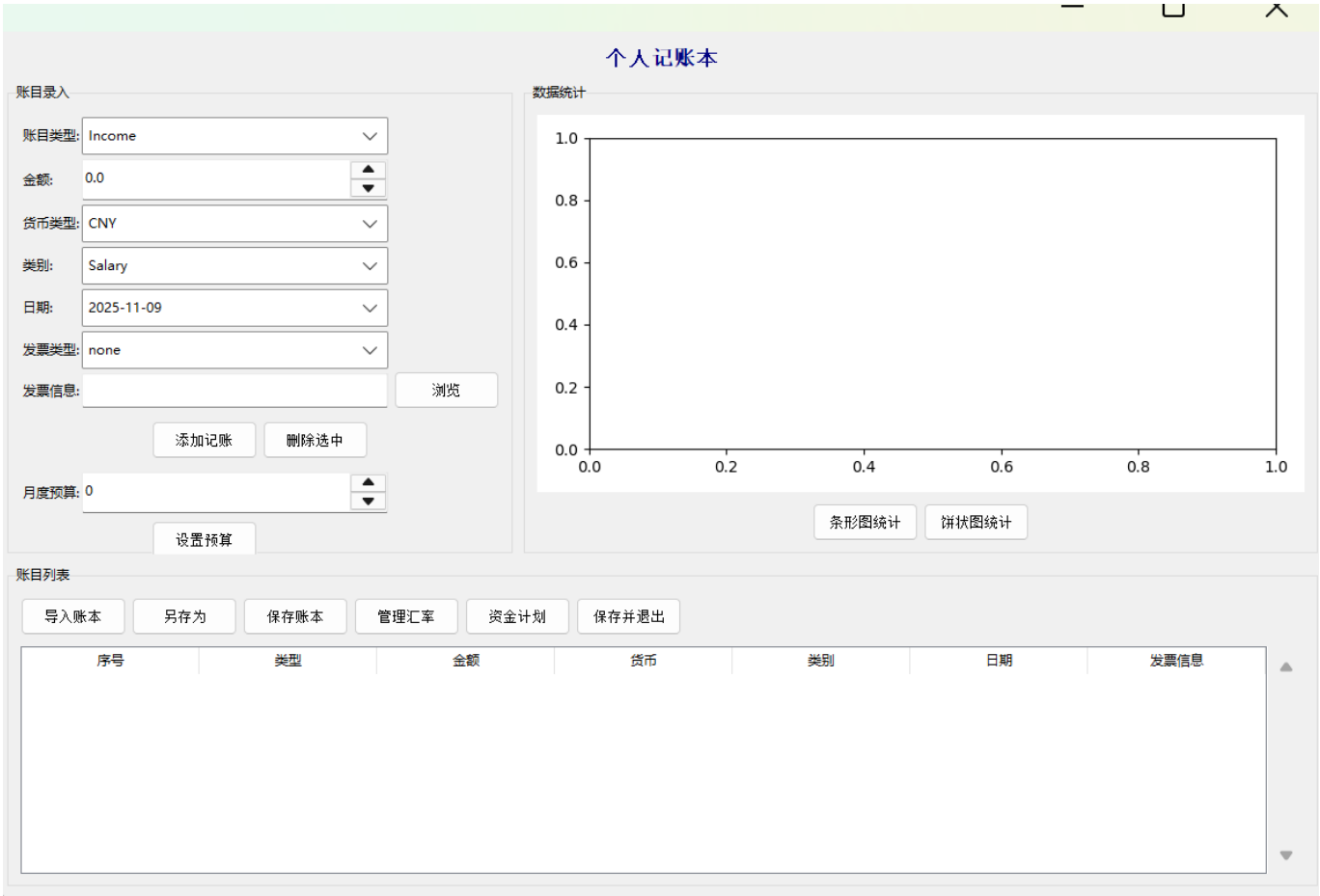
1. 用户点击删除按钮 → View捕获事件
2. View调用Controller回调 → Controller验证选择
3. Controller调用Model删除数据 → Model更新存储
4. Controller通知View更新显示 → View刷新界面

活动图：

```
开始 → 输入数据 → 验证 → [有效] → 创建条目 → 保存 → 更新显示 → 结束
                    ↓
                [无效] → 显示错误 → 重新输入
```

2. 代码运行结果

主窗口


个人记账本
账目录入
账目类型: Income
金额: 0.0
货币类型: CNY
类别: Salary
日期: 2025-11-09
发票类型: none
发票信息:
浏览
添加记账
删除选中
月度预算: 0
设置预算
数据统计
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
条形图统计
饼状图统计
账目列表
导入账本
另存为
保存账本
管理汇率
资金计划
保存并退出
序号
类型
金额
货币
类别
日期
发票信息

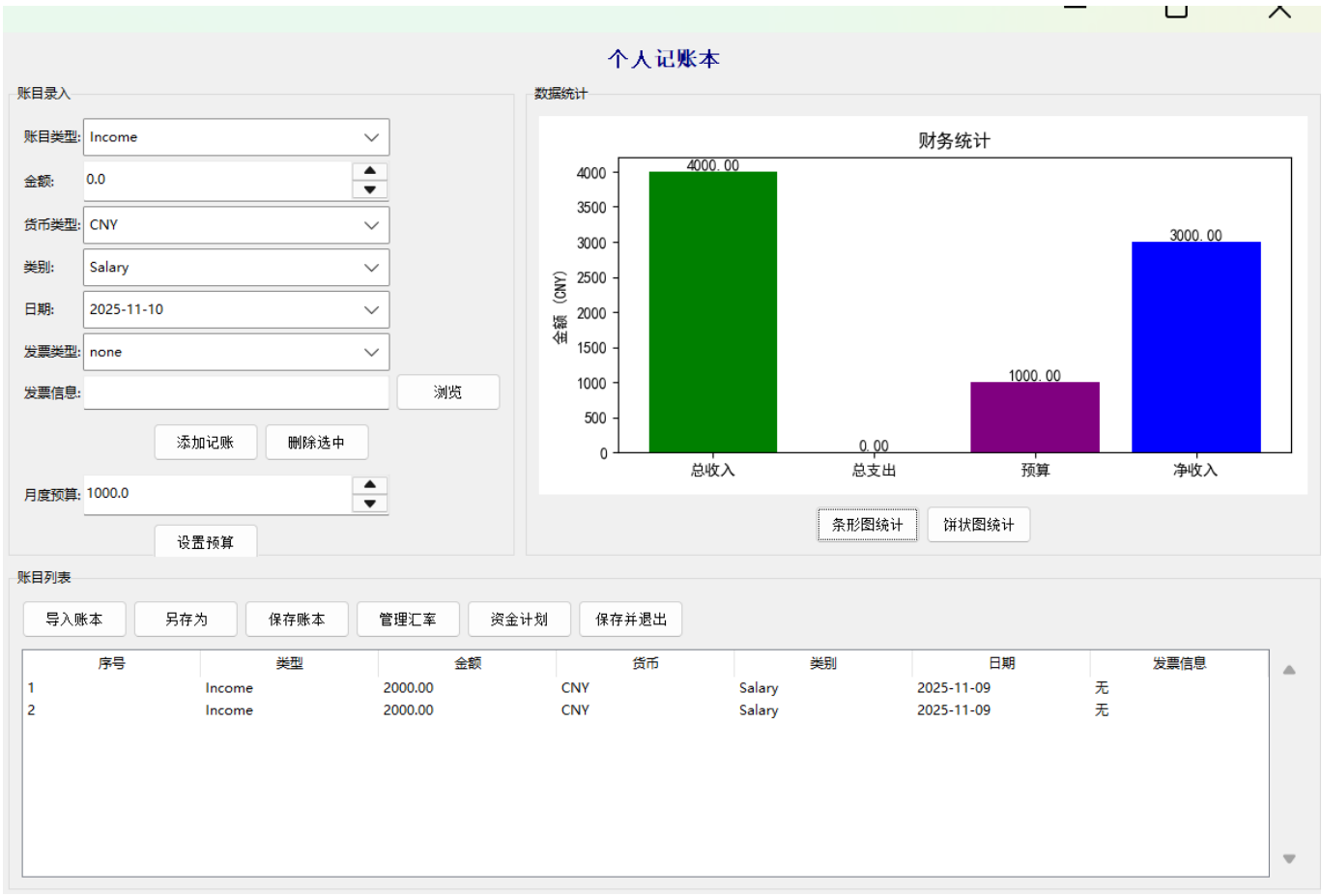
添加账目


个人记账本
账目录入
账目类型: Income
金额: 0.0
货币类型: CNY
类别: Salary
日期: 2025-11-10
发票类型: none
发票信息:
浏览
添加记账
删除选中
月度预算: 0
设置预算
数据统计
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0.0
0.8
1.0
成功
账目记录成功
确定
条形图统计
饼状图统计
账目列表
导入账本
另存为
保存账本
管理汇率
资金计划
保存并退出
序号 类型 金额 货币 类别 日期 发票信息
1 Income 2000.00 CNY Salary 2025-11-09 无
2 Income 2000.00 CNY Salary 2025-11-09 无
3 Income 2000.00 CNY Salary 2025-11-10 无

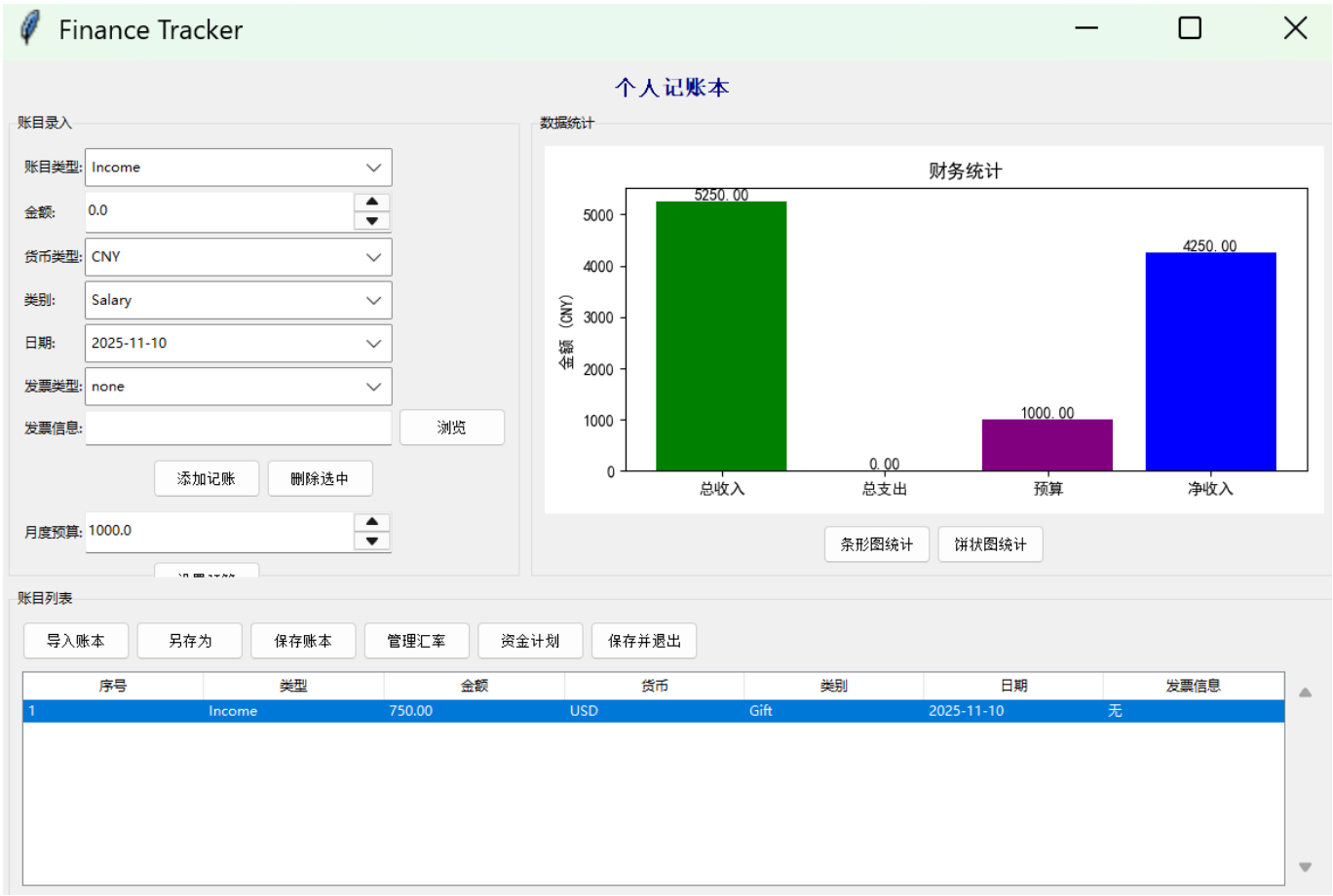
删除账目


个人记账本
账目录入
账目类型: Income
金额: 0.0
货币类型: CNY
类别: Salary
日期: 2025-11-10
发票类型: none
发票信息:
浏览
添加记账
删除选中
月度预算: 0
设置预算
数据统计
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0.0
0.8
1.0
成功
账目删除成功
确定
条形图统计
饼状图统计
账目列表
导入账本
另存为
保存账本
管理汇率
资金计划
保存并退出
序号 类型 金额 货币 类别 日期 发票信息
1 Income 2000.00 CNY Salary 2025-11-09 无
2 Income 2000.00 CNY Salary 2025-11-09 无

设置预算


个人记账本
账目录入
账目类型: Income
金额: 0.0
货币类型: CNY
类别: Salary
日期: 2025-11-10
发票类型: none
发票信息:
浏览
添加记账
删除选中
月度预算: 1000.0
设置预算
数据统计
财务统计
金额 (CNY)
4000.00
0.00
1000.00
3000.00
总收入
总支出
预算
净收入
条形图统计
饼状图统计
账目列表
导入账本
另存为
保存账本
管理汇率
资金计划
保存并退出
序号 类型 金额 货币 类别 日期 发票信息
1 Income 2000.00 CNY Salary 2025-11-09 无
2 Income 2000.00 CNY Salary 2025-11-09 无

汇率管理



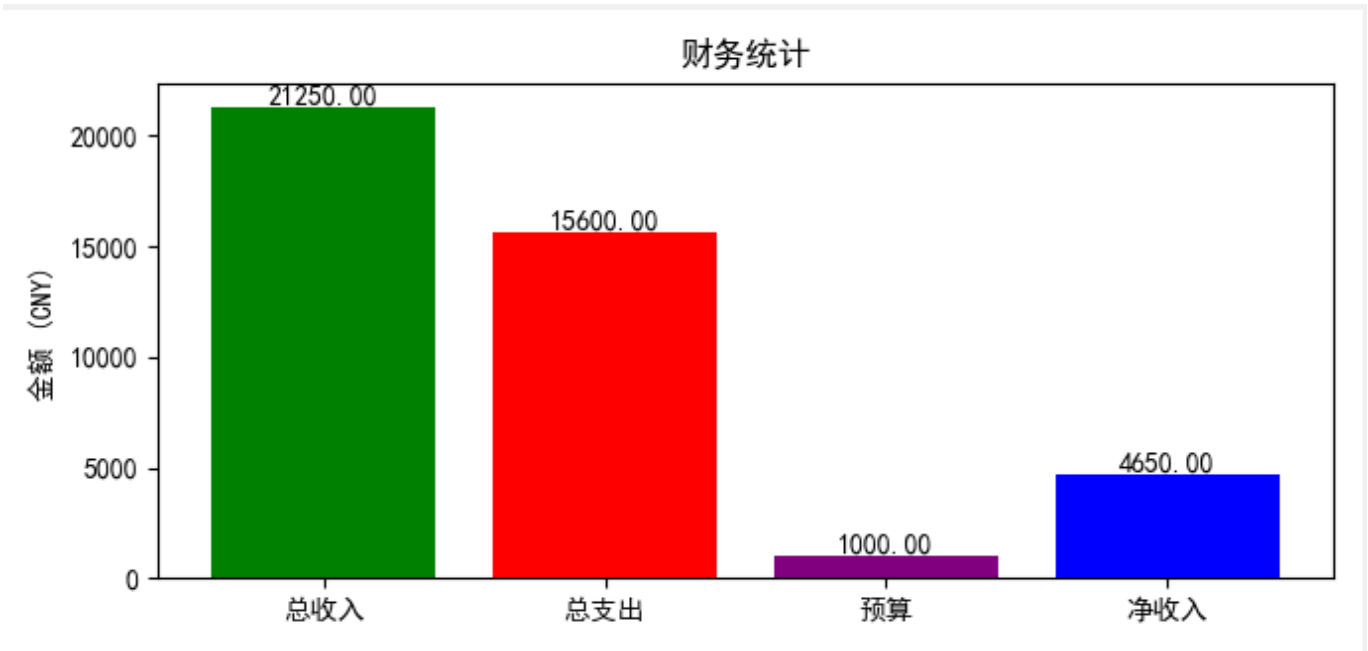
发票管理

（本软件发票管理目前只支持账目-发票的对应关系，并不能智能根据发票导入账目）

1	Income	750.00	USD	Gift	2025-11-10	无
2	Income	16000.00	CNY	Education	2025-11-10	paper: 转入学费
3	Expense	15600.00	CNY	Education	2025-11-10	electronic: D:/LEARNING_F

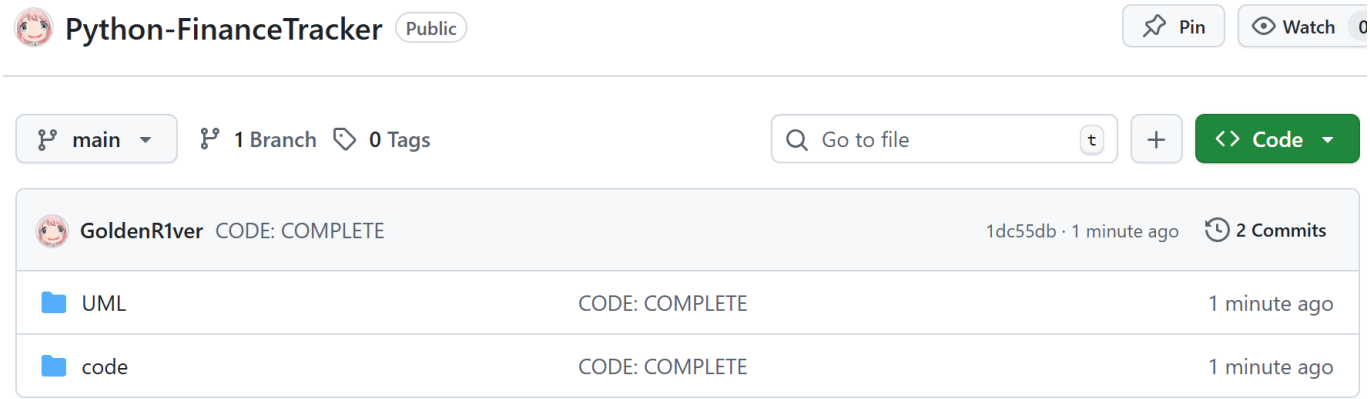
资金计划管理

资金计划与预算功能结合



三、git 远程控制结果展示

```
PS D:\LEARNING_RESOURCE\Software Engineering\Projects\Lab03\Python-FinanceTracker> git add .
PS D:\LEARNING_RESOURCE\Software Engineering\Projects\Lab03\Python-FinanceTracker> git commit
[main 1dc55db] CODE: COMPLETE
 14 files changed, 1177 insertions(+), 970 deletions(-)
 create mode 100644 UML/UML_Activity.png
 create mode 100644 UML/UML_Activity.puml
 create mode 100644 UML/UML_Class.png
 create mode 100644 UML/UML_Class.puml
 create mode 100644 UML/UML_Component.png
 create mode 100644 UML/UML_Component.puml
 create mode 100644 UML/UML_Sequence.png
 create mode 100644 UML/UML_Sequence.puml
 create mode 100644 UML/UML_Sequence_Exchange_Rate_Management.png
 create mode 100644 UML/UML_Sequence_Exchange_Rate_Management.puml
 create mode 100644 UML/UML_Use_Case.png
 create mode 100644 UML/UML_Use_Case.puml
 rename Finance-Tracker.py => code/Finance-Tracker.py (97%)
 create mode 100644 code/finance_data.json
PS D:\LEARNING_RESOURCE\Software Engineering\Projects\Lab03\Python-FinanceTracker> git push
fatal: unable to access 'https://github.com/GoldenR1ver/Python-FinanceTracker.git/': Recv failure: Connection was reset
PS D:\LEARNING_RESOURCE\Software Engineering\Projects\Lab03\Python-FinanceTracker> git push
Enumerating objects: 19, done.
Counting objects: 100% (19/19), done.
Delta compression using up to 20 threads
Compressing objects: 100% (18/18), done.
Writing objects: 100% (18/18), 197.41 KiB | 17.95 MiB/s, done.
Total 18 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 0 (from 0)
To https://github.com/GoldenR1ver/Python-FinanceTracker.git
   44d3614..1dc55db  main -> main
PS D:\LEARNING_RESOURCE\Software Engineering\Projects\Lab03\Python-FinanceTracker>
```



报告没写完，一会加报告（

四、AI帮助我做了什么?

1. 分析主要功能 其实是实验一中甲乙方对话中借助AI总结整理部分功能列表。在这里提一下。
2. 如何生成uml图? 生成UML图的时候，因为对UML生成工具使用不熟练，不能快速上手生成多种类型的uml图，使用AI帮我生成了uml图生成方法。vscode中的plainUML并不能生成多种UML图，下载最新版的UML生成工具，了解UML图语法后解决了“如何生成多类UML图的问题”。
3. 给我的代码添加注释。 第三次实验距离第二次实验已经2个星期了。在重新阅读我的FinanceTracker时感到可读性较差，尤其是tkinter库API中冗长的参数列表，在不分行的时候极难阅读。因此我首先使用AI帮我将代码功能注释处理，这样我才能迅速上手修改代码。

4. 选择一个合适的架构 原版程序是一个超高耦合性的，一个FinanceTrackerAPP包揽所有的代码。架构非常不合理，也非常难以拓展。AI为我提供了包括分层架构、微服务架构、事件驱动架构等多种架构方式。因为本次实验中我需要实现GUI，并且维护一个具体的账本，因此我使用了分层架构中的MVC架构。

5. 应用合适的代码风格 类名使用驼峰、函数名使用小写+下划线、变量名不适用驼峰。一些行可以拆开，一些地方需要添加足够的空格等等。 因为代码比较长，所以让AI自动帮我修改并添加注释，省时省力省心。

6. 应用逻辑和代码 编写程序的过程并不是一帆风顺。第一次编写代码的时候东拼西凑，需要的窗口就往里添加，需要的逻辑就就地填写函数，总体来说BUG的出现不算频繁。但是使用新的架构后，因为对业务逻辑的不熟悉，频繁出现出乎预料的bug，以及很多因为工作量庞大导致的疏忽。下面列举一些有代表性的bug

    - 更好的errlog：本代码最初完全没有errlog，导致程序调试十分痛苦，在更新预算功能时出现难以调试的bug，程序在各种地方崩溃。于是交给AI，描述了预算功能需要实现的大概内容，并要求AI将代码中的各个流程的log补全。之后更新时遇到的小bug可以自己修复。

    - 变量名冲突：更新预算功能的时候，entry_type和type变量名出现冲突，导致账目统计的matploit报错。自己手动修改不全，交给AI修改。

    - 回调函数绑定：没有理顺代码执行顺序，导致视图初始化时间过早，此时回调函数都是空函数，导致按下任何键都没有反映。自己检查一段时间无果后交给AI，AI识别出来后进行修改。