



西安交通大学
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

基金管理系统 DFD 设计

第四次作业

课程名称： 软件系统分析与设计

姓名： 凌晨

学院： 软件学院

专业： 软件工程

学号： 2214414320

2023 年 10 月 25 日

目录

一、 目的和要求	4
二、 DFD	4
1. 定义	4
2. 基本组成部分	5
3. 绘制步骤	5
4. 原则	6
(1) 父图-子图平衡原则	6
(2) 数据守恒原则	7
(3) 守恒加工原则	7
三、 要求一	7
1. 确定数据源点和终点	7
2. 顶层数据流图	7
四、 要求二	8
1. 主要功能	8
(1) 通用功能	8
(2) 业务功能	8
2. 第一层数据流图	9
五、 要求三	9
1. 细化功能	9
2. 第二层数据流图	9
六、 数据字典	10
1. 数据流	10
2. 数据加工	10
3. 数据储存	10
七、 数据流图成果	10
1. 系统边界	10
2. HIPO 图	11
3. 数据的存取	11
八、 数据库设计	11
1. 逻辑模型设计	11
2. 物理模型设计	12
九、 拓展——UML	12
1. 用例图	13
2. 流程图	14
3. 时序图	15

4. 部署图	16
5. 包图	17
十、实验总结和体会	17
1. 实验总结	17
2. 实验体会	17

一、 目的和要求

某教育基金会捐助基金管理系统的基本功能如下：

- 由捐助者向基金会提出捐助请求，经身份确认后被接受，对捐助者进行登记并授予捐助证书，捐款存入银行；
- 由教育单位提出用款申请，在进行相应合法性校验和核对相应的捐款存储后做出支出；
- 每月给基金会的理事会一份财政状况报表，列出本月的收入和支出情况和资金余额。

要求：

- 确定上述系统的数据源点和终点，画出该系统的顶层数据流图；
- 分析系统的主要功能，细化系统的顶层数据流图，画出系统的第一层数据流图；
- 细化系统的各个主要功能，画出系统的第二层数据流图。

提示：

- 系统中有三个实体：捐助者、教育单位、基金会的理事会；
- 系统的主要功能有：收入处理、支出处理、产生报表。其中收入处理可以细化为：接受请求（捐助请求）、确认身份和登记收入（存入款项）；支出处理可以细化为：接受请求（用款请求）、合法性检查和登记支出（支出款项）；
- 系统需要存储的信息：捐助者信息、教育单位信息、收支状况信息。

二、 DFD

1. 定义

数据流图（DFD，Data Flow Diagram）也称分层数据流图，数据流图是一种描述数据以及对数据进行加工转换的图形工具；表达数据在系统内部的逻辑流向以及系统的逻辑功能和数据的逻辑变换。

DFD 以图形符号的形式展示了数据在系统中的流动路径，以及在这些路径上进行的处理和转换。

DFD 由一组有向箭头和圆形、矩形等符号构成。箭头表示数据的流动方向，而符号则表示数据的源头、处理过程和最终目标。DFD 图提供了对系统中数据流动的高级抽象，可以帮助系统分析师和设计师理解系统中数据的来源、去向以及经过的处理。

DFD 图中包含以下几种基本元素：

- 实体（Entity）：表示系统外部的实体，如用户、外部系统或其他组织。实体通过数据流与系统进行交互，可以是数据的源头或最终目标。
- 进程（Process）：表示对数据进行处理、转换或操作的功能模块。进程可以是自动执行的计算机程序，也可以是人工操作的步骤。
- 数据流（Data Flow）：表示数据在系统中的流动路径。数据流可以是物理的数据传输通道，也可以是抽象的数据逻辑。

- 数据存储 (Data Store)：表示数据在系统中的存储位置。数据存储可以是数据库、文件或其他数据存储介质。

通过将这些元素组合在一起，DFD 图可以提供对系统中数据流动和处理过程的整体视图。它可以帮助系统分析师和设计师识别系统中的数据流程，发现潜在的问题或瓶颈，并为系统设计和改进提供指导。

2. 基本组成部分

如下图：

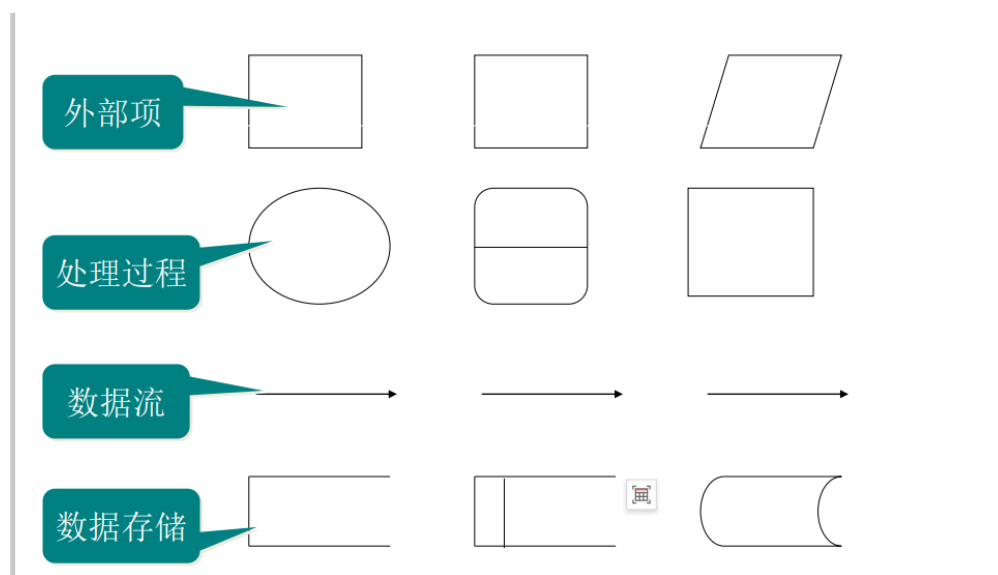


图 1: 基本组成部分图示

3. 绘制步骤

DFD (Data Flow Diagram) 的绘制步骤通常包括以下几个主要阶段：

- (1) 确定系统范围：明确要分析和设计的系统的范围和边界。确定系统的输入和输出，以及系统与外部实体之间的交互。
- (2) 识别主要元素：确定系统中的主要实体、进程、数据流和数据存储。实体可以是用户、外部系统或其他组织；进程表示数据的处理或转换过程；数据流表示数据在系统中的流动路径；数据存储表示数据的存储位置。
- (3) 绘制上下文图：绘制系统的上下文图，即最高级别的 DFD。上下文图显示系统与外部实体之间的交互，标识主要的输入和输出数据流。
- (4) 拆分为子图：根据系统的复杂程度和需要，将上下文图逐步拆分为更详细的子图。子图可以通过对进程进行细化、识别更多的数据流和数据存储来展开。
- (5) 建立数据流和数据存储的连接：确定数据流从一个元素流向另一个元素的路径，并使用箭头表示数据流的方向。确保每个数据流都有明确的来源和目标，并标记其名称。

- (6) 标识进程：为每个进程添加标识符或名称，并描述其功能或转换过程。确保每个进程都有明确的输入和输出。
- (7) 识别数据存储：为每个数据存储添加标识符或名称，并描述存储的内容。确保每个数据存储都与相关的进程或数据流相连。
- (8) 完善图形符号：使用适当的图形符号和注释来增强 DFD 的可读性和理解性。确保图中的每个元素都有明确的标识和说明。
- (9) 验证和优化 DFD：仔细检查 DFD 图，验证系统中的数据流和处理过程是否准确反映了实际情况。根据需要进行修改和优化，以确保 DFD 图的一致性和合理性。
- (10) 创建层次结构：根据系统的复杂性，将 DFD 图组织为多个层次结构。确保每个层次都提供适当的细节级别，并在需要进行展开和抽象。

可以归纳为：绘制最高级别 DFD-> 拆分子图-> 验证优化

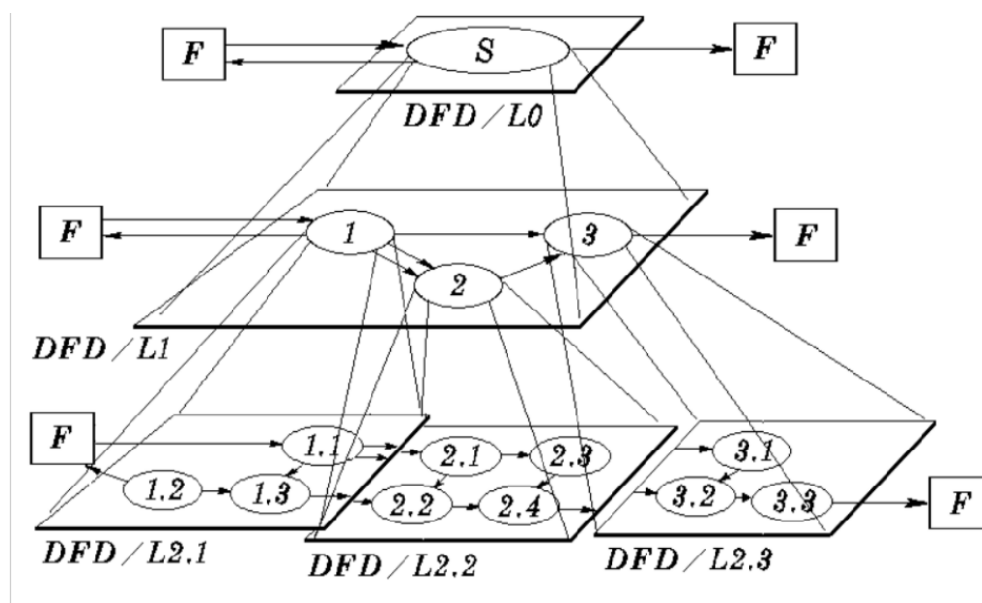


图 2: 数据流图绘制步骤

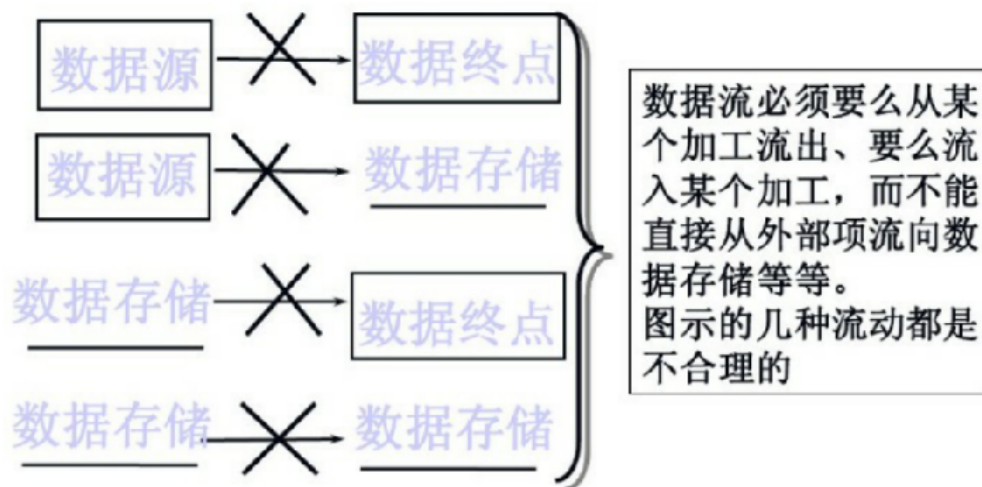
4. 原则

在绘制数据流图过程中需要满足以下三个基本原则：

(1) 父图-子图平衡原则

即父图输入输出数据流等于子图输入输出数据流

(2) 数据守恒原则



(3) 守恒加工原则

每个加工至少有一个输入数据流和一个输出数据流

三、 要求一

1. 确定数据源点和终点

可以得到以下数据源点：

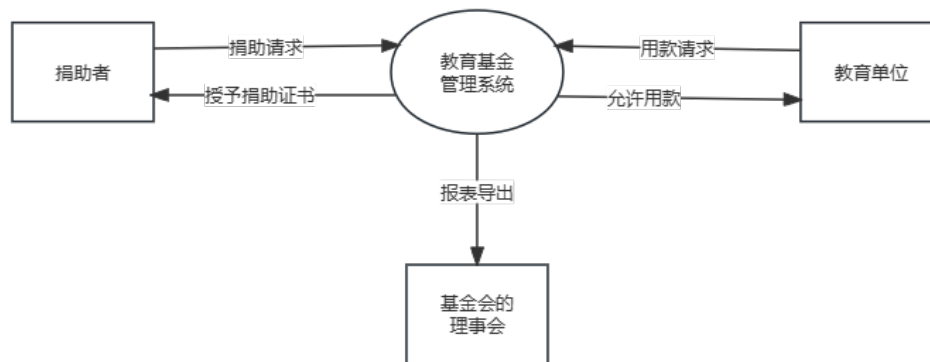
- (1) 捐款者
- (2) 教育单位

可以得到以下数据终点：

- (1) 捐款者
- (2) 教育单位
- (3) 基金会的理事会

2. 顶层数据流图

绘制的顶层数据流图如下：



四、 要求二

1. 主要功能

(1) 通用功能

通用功能为不管什么角色的用户都需要的功能，总结为以下几点：

- 注册
- 登录
- 修改个人信息

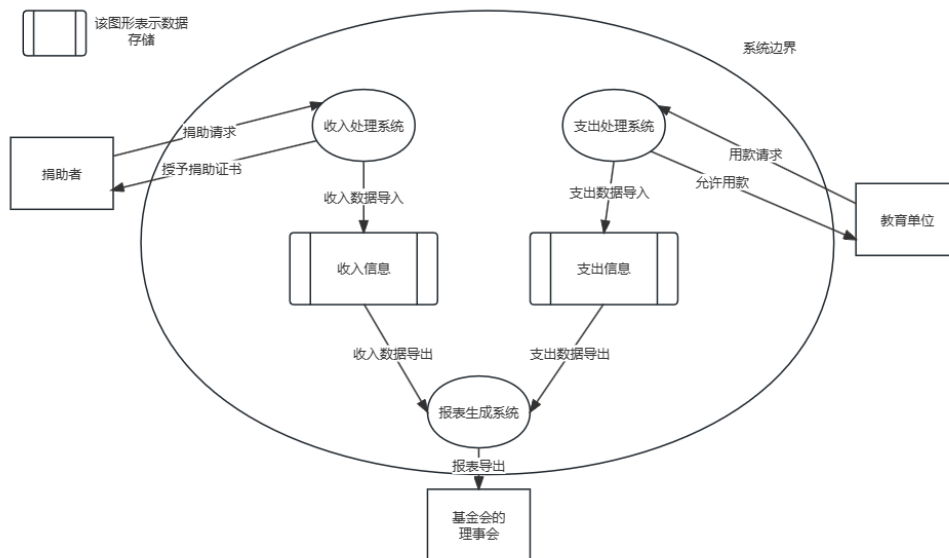
但根据题目描述，可以暂时不考虑以上功能！

(2) 业务功能

可以理解为针对不同的用户开发的功能，该系统分为以下几点：

- 捐助者：收入处理
- 教育单位：支出处理
- 基金会的理事会：产生报表

2. 第一层数据流图



五、 要求三

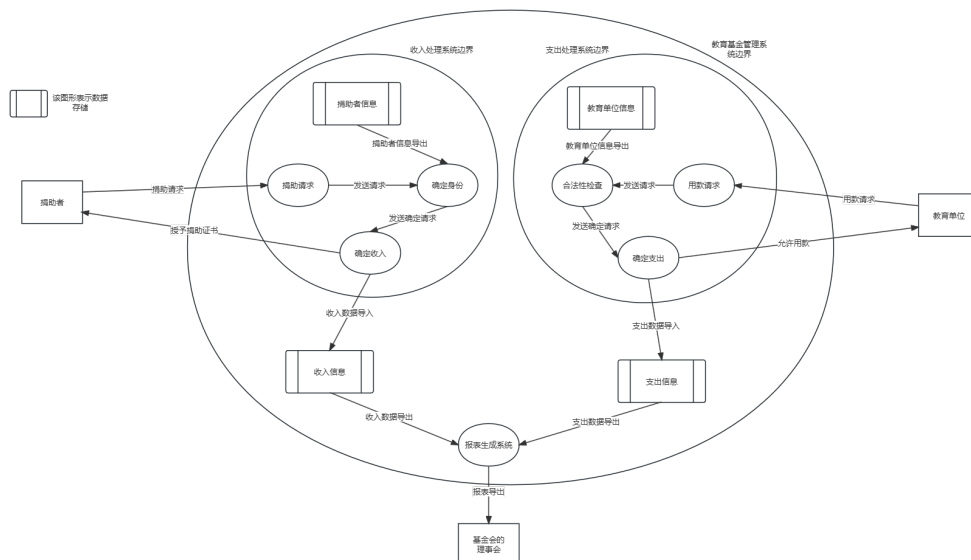
1. 细化功能

根据题目提示可知，细化结果如下：

收入处理细化为：接受请求（捐助请求）、确认身份和登记收入（存入款项）；

支出处理细化为：接受请求（用款请求）、合法性检查和登记支出（支出款项）；

2. 第二层数据流图



六、 数据字典

在数据流图（DFD）中，数据字典用于记录系统中使用的数据流、数据存储和处理器的定义和描述。

下面给出上述数据流图中的部分数据字典

1. 数据流

只给出部分关键数据流，具体为下图

名称	作用
捐助请求	捐助者请求捐助的数据
捐助者信息导出	导出捐助者的信息，用于确定身份
收入数据导出	将捐助者的捐助信息，被储存至收入信息数据库中
用款请求	用款者请求用款的数据
教育单位信息导出	导出教育单位的信息，被用于合法性检查
支出数据导出	将教育单位的用款信息，被储存至支出信息数据库中

表 1: 数据流

2. 数据加工

名称	作用
确定身份	确定捐助者身份
合法性检查	检查教育单位用款是否合法
报表生成系统	通过收入数据和支出数据，生产报表

表 2: 数据加工

3. 数据储存

名称	作用
捐助者信息	存储捐助者身份
教育单位信息	存储教育单位的合法性等信息
收入信息	存储记录捐助者捐助的信息
支出信息	存储记录教育单位用款的信息

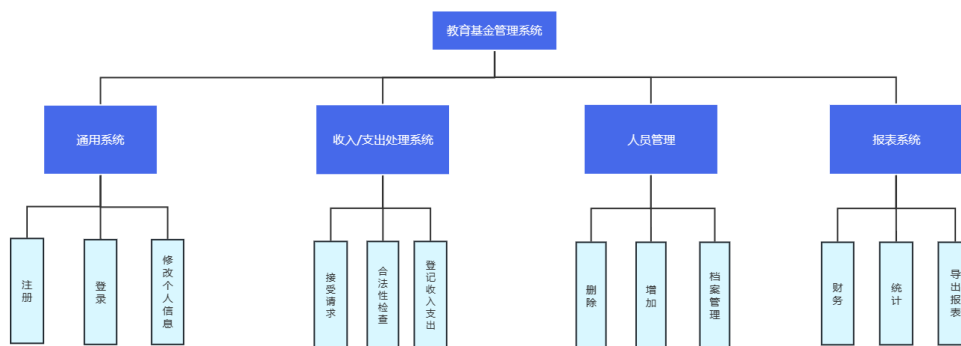
表 3: 数据存储

七、 数据流图成果

1. 系统边界

获得了系统和对应子系统的边界，具体可以看绘制的图片。

2. HIPO 图



3. 数据的存取

将在下面数据库设计给出，这里不再给出

八、 数据库设计

1. 逻辑模型设计

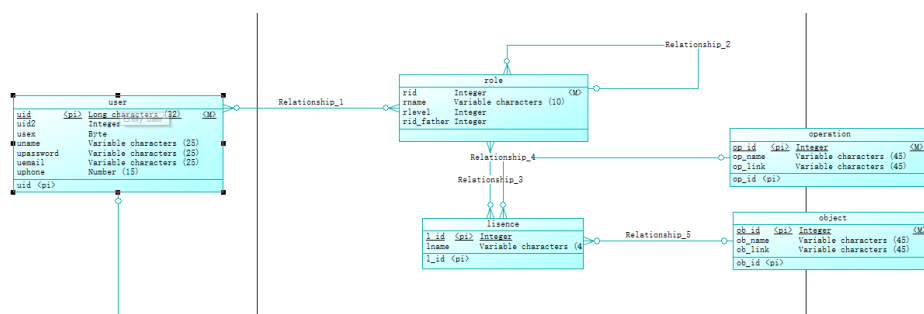


图 3: RBAC3 实现部分

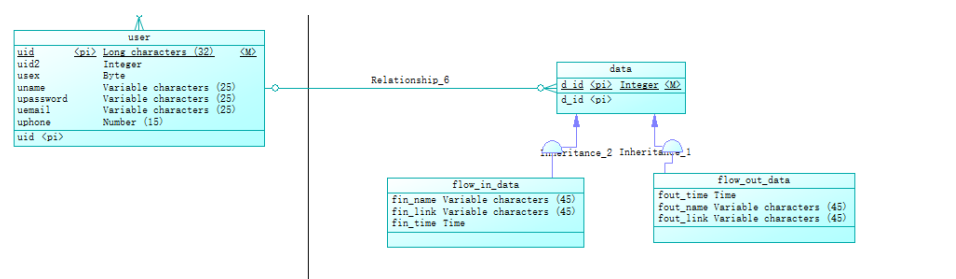


图 4: 业务实现部分

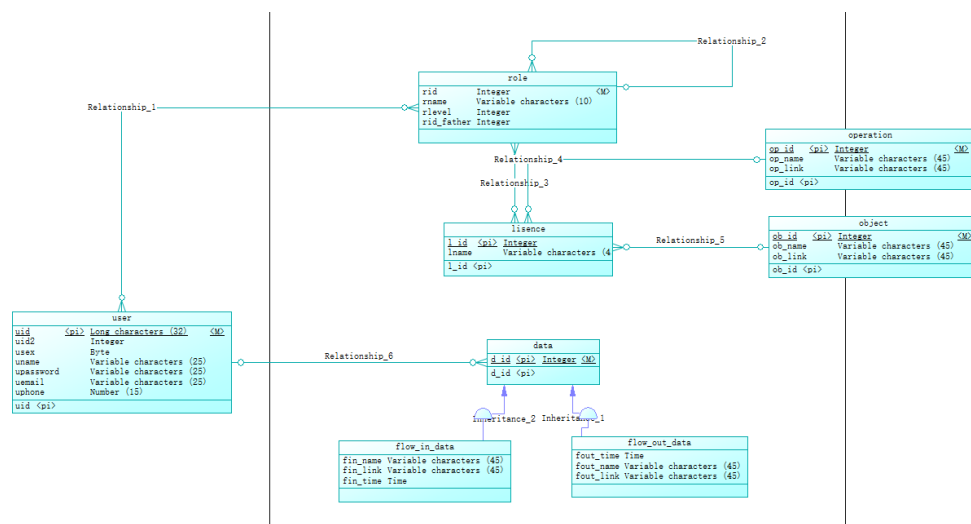


图 5: 逻辑模型

2. 物理模型设计

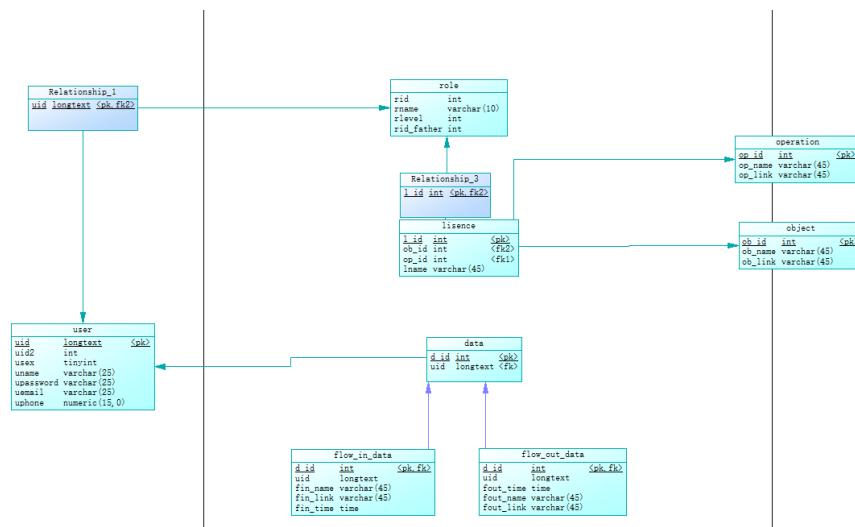


图 6: 物理模型

九、 拓展——UML

UML（统一建模语言）和 DFD（数据流图）是软件工程中常用的两种建模工具，用于描述系统的结构、功能和流程。尽管它们具有不同的目标和表示方式，但可以相互关联，以提供对系统的更全面和细致的描述。

根据数据流图可以得到不少有用的 UML 图，下面为我绘制的部分图像：

1. 用例图

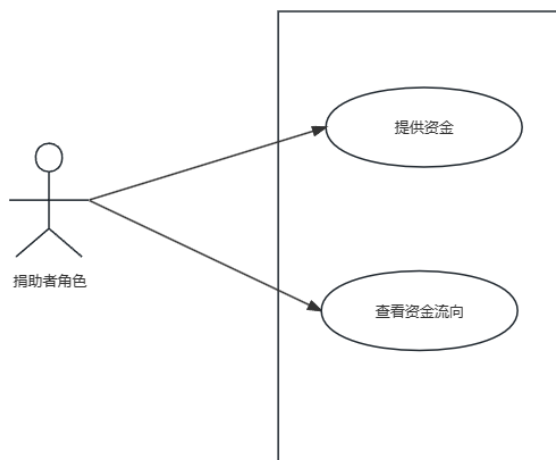


图 7: 捐助者用例图

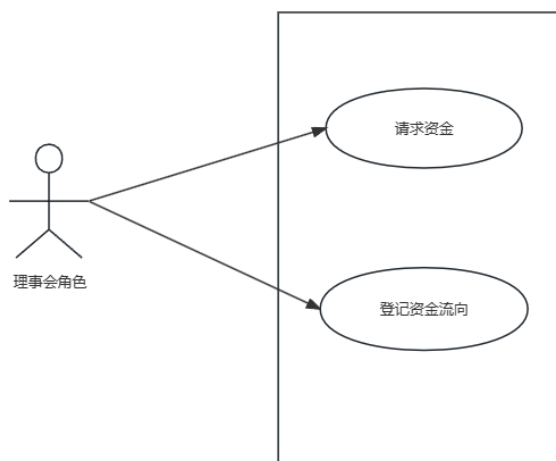


图 8: 教育单位用例图

2. 流程图

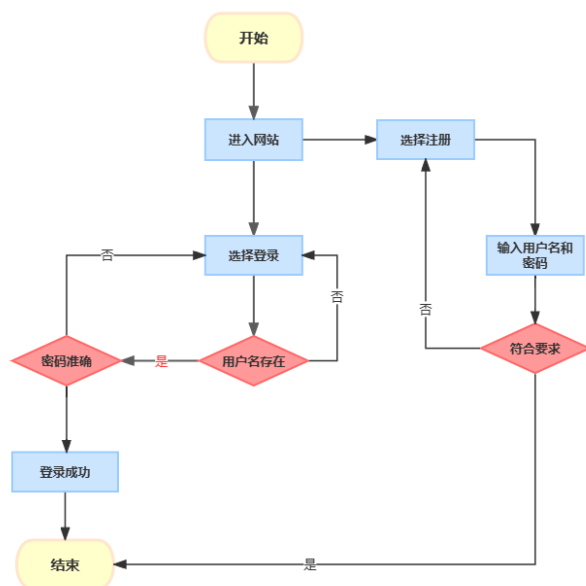


图 9: 登录注册流程图

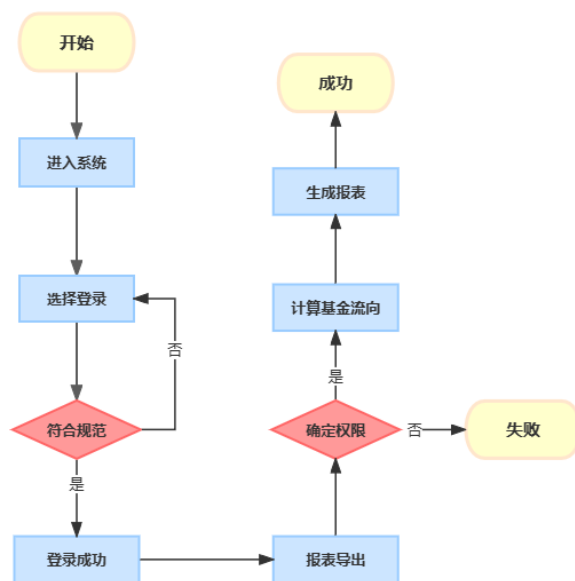


图 10: 报表导出流程图

3. 时序图

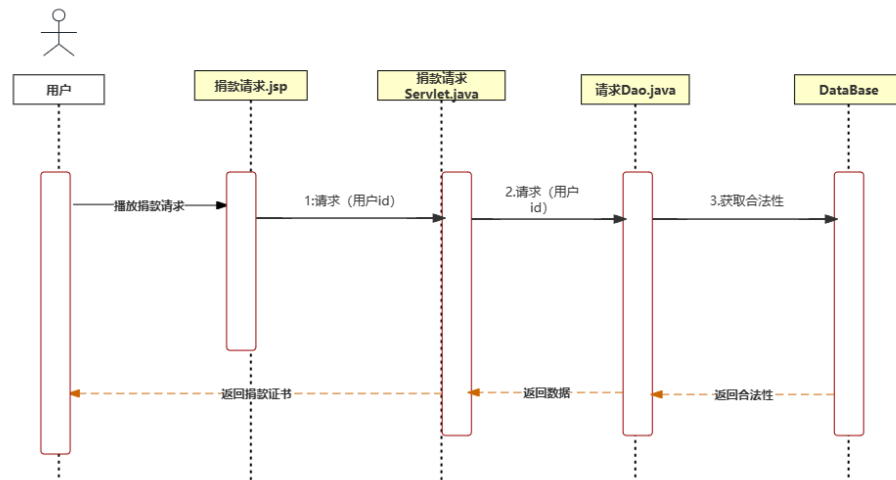


图 11: 捐款请求时序图

4. 部署图

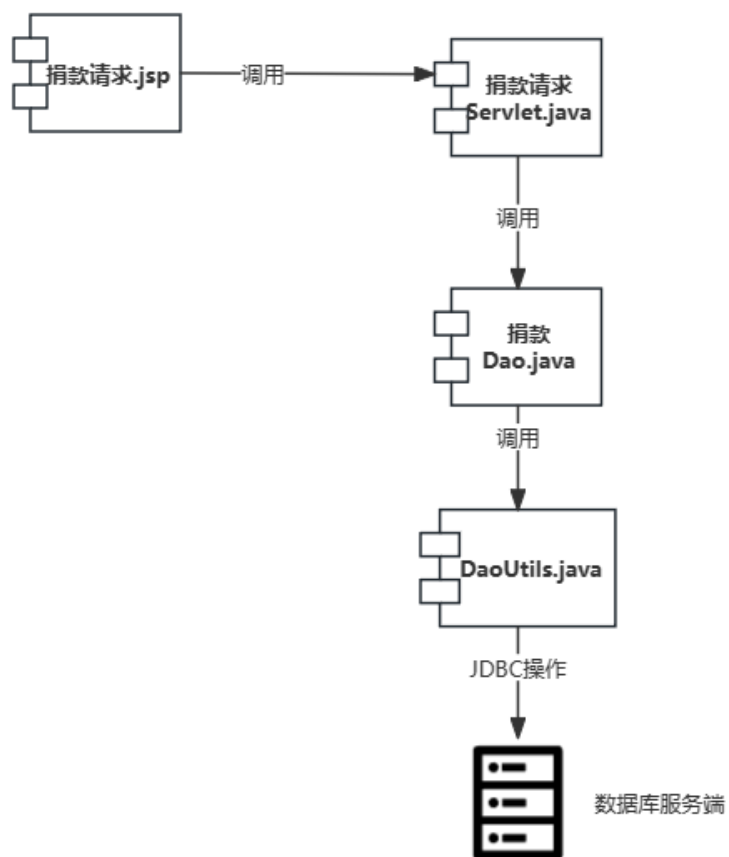


图 12: 部署图

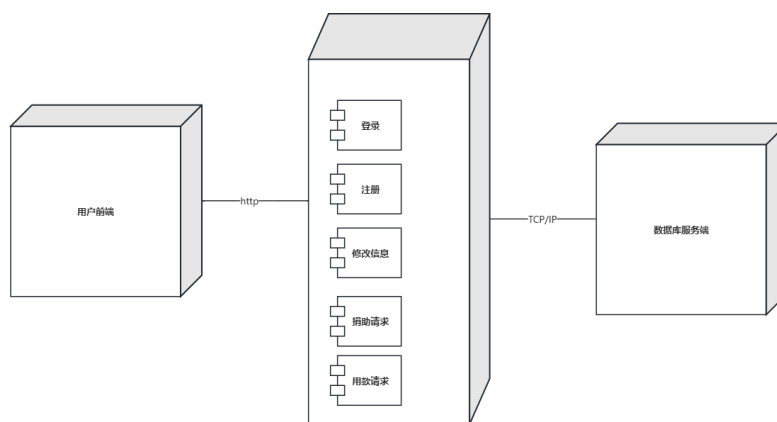


图 13: 部署图

5. 包图

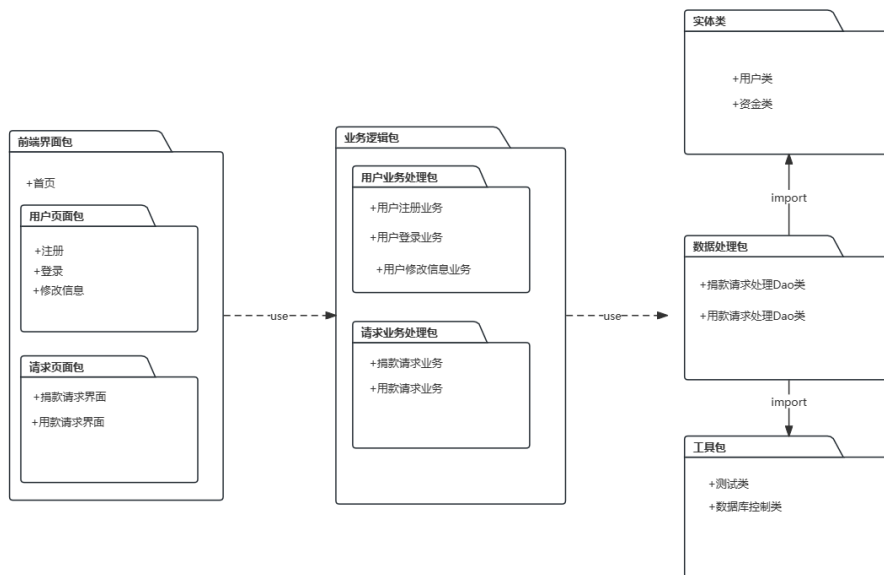


图 14: 包图

十、 实验总结和体会

1. 实验总结

总结如下：

- (1) 在该实验中，根据题意，进行了需求分析，画出顶层数据流程图，确定了基金管理系统范围。
- (2) 根据提示，分析该系统的主要功能，画出系统的第一层数据流程图，设计的实体，进程，数据库均符合题意，而且满足了数据库一致性原则。
- (3) 根据提示，细化系统的各个主要功能，画出系统的第二层数据流程图，设计的实体，进程，数据库均符合题意，也满足了数据库一致性原则。
- (4) 根据上面设计出的 DFD 图，得到了不少有用的结论，使该系统设计更加全面可靠。
- (5) 根据上面设计出的 DFD 图，进行了数据库的设计。

2. 实验体会

体会如下：

- (1) 认识到了系统分析的重要性：实验中首先进行了系统分析，明确了基金管理系统的范围、功能和需求。这个阶段的重要性在于帮助全面理解系统的运作机制和主要元素，为后续的设计工作奠定了基础。

- (2) DFD 的绘制方法和步骤：通过实验，我学会了使用 DFD 图来描述系统的数据流动和处理过程。DFD 的绘制方法和步骤对于准确地表达系统的功能和数据流动非常重要，需要仔细考虑每个元素的输入、输出和相互关系。
- (3) 持续改进和迭代是设计的关键：在实验中，虽然时间短暂，但我还是不断检查和优化 DFD 图，成功设计出符合预期的 DFD 图，其设计确保其准确反映系统的需求和特点。因此设计过程是持续改进和迭代的很重要。

参考文献

- [1] <https://zhuanlan.zhihu.com/p/589061234>
- [2] https://blog.csdn.net/qq_51808107/article/details/125364018
- [3] <https://blog.csdn.net/lipeijie163/article/details/109468861>