

详细设计说明书

当前版本号：1.1

最后更新日期：2017-5-1

作者：王鑫柔 尹凯

目录

1 引言	4
1.1 编写目的	4
1.2 背景	4
1.3 定义	4
1.4 参考资料	4
2 程序系统的结构	5
3 数据设计说明	6
3.1 数据库描述	6
3.2 数据库的数据结构	6
3.3 数据库结构	7
4 用户注册登录模块（G1）设计说明	9
4.1 程序描述	9
4.2 功能	9
4.3 性能	9
4.4 输入项	9
4.5 输出项	10
4.6 算法	10
4.7 流程逻辑	11
4.8 接口	11
4.9 存储分配	11
4.10 注释设计	11
4.11 限制条件	12
4.12 尚未解决的问题	12
5 新闻、反馈模块（G2）设计说明	12
5.1 程序描述	12
5.2 功能	12
5.3 性能	12
5.4 输入项	13
5.5 输出项	13
5.6 算法	13
5.7 流程逻辑	13
5.8 接口	14
5.9 存储分配	14
5.10 注释设计	14
5.11 限制条件	14
5.12 尚未解决的问题	14
6 组合推荐模块（G3）设计说明	14
6.1 程序描述	14
6.2 功能	14

6.3 性能.....	15
6.4 输入项.....	15
6.5 输出项.....	15
6.6 算法.....	15
6.7 流程逻辑.....	16
6.8 接口.....	17
6.9 存储分配.....	17
6.10 注释设计.....	17
6.11 限制条件.....	17
6.12 尚未解决的问题.....	17

详细设计说明书

1 引言

1.1 编写目的

根据《需求规格说明书》、《概要设计说明书》，在仔细考虑讨论之后，我们对“基于模糊投资组合模型的投资方案推荐”软件的功能划分、数据结构、软件总体结构的实现有了进一步的想法。我们将这些想法记录下来，作为详细设计说明书，为进一步设计软件、编写代码打下基础。读者为开发组人员。

1.2 背景

就目前而言，市面上已有很多种投资方式，房产、股票、保险、基金等都是人们熟知的投资种类。但由于不同的理财方式的盈利率和风险程度成正比，且不定因素太多，大部分普通老百姓对自身投资风格定位模糊不清，对不同理财产品缺乏系统认知，无法准确定位。该项目立意于此，在当前一些经典的理财投资组合方案上，尝试利用机器学习，智能推送一些平衡的理财投资组合方案，尽可能达到风险与收益平衡的目的。项目背景规划如表 1.1 所示。

表 1.1 项目背景规划

待开发软件系统名称	任务提出者	开发者	用户
组财投资	王鑫柔 尹凯	王鑫柔 尹凯	广大投资人群

1.3 定义

缩写、术语及符号	解释
机器学习	是一门多领域交叉学科，涉及概率论、统计学、逼近论、凸分析、算法复杂度理论等多门学科。专门研究计算机怎样模拟或实现人类的学习行为，以获取新的知识或技能，重新组织已有的知识结构使之不断改善自身的性能。
GUI	全称 Graphical User Interface，指图形用户界面
SDD	全称 Software Design Document，指软件设计文档

1.4 参考资料

文档格式按照 GB/T 7714 2005 标准规范进行要求。

[1] 《需求规格说明书》v 1.3

[2]K.Muralidhar,C.Anuprem 《A Example of SSD》 2015

[3]《软件需求清单》

2 程序系统的结构

本系统主要着重于用户的使用，对于不同的用户有不同的投资需求，在此背景下我们开发本系统来解决用户的投资问题。

本系统建立在 MySQL 5.5 数据库中。为了使用户的使用体验更好，采用最新的网站设计规范（h5）来实现友好的 GUI。其系统架构图如图 2.1 所示，系统架构采用分布式系统，并且使用 B/S 架构。服务器上面分为三层，第一层是表示层，其中主要是用户系统操作界面以及外部调用接口，以供用户方便使用该系统；第二层是业务逻辑层，也就是处理用户各种操作的一层，比如用户登录，注册，找回密码，用户注销，风险测试，组合推荐，查看新闻，查看股票详情，个性化推荐，组合排行榜，用户点赞等操作，此层主要是处理业务，并且将一些数据传入第三层数据持久层；第三层数据持久层，处理相应的数据，主要是对数据库的操作，以及一些简单数据处理的逻辑。

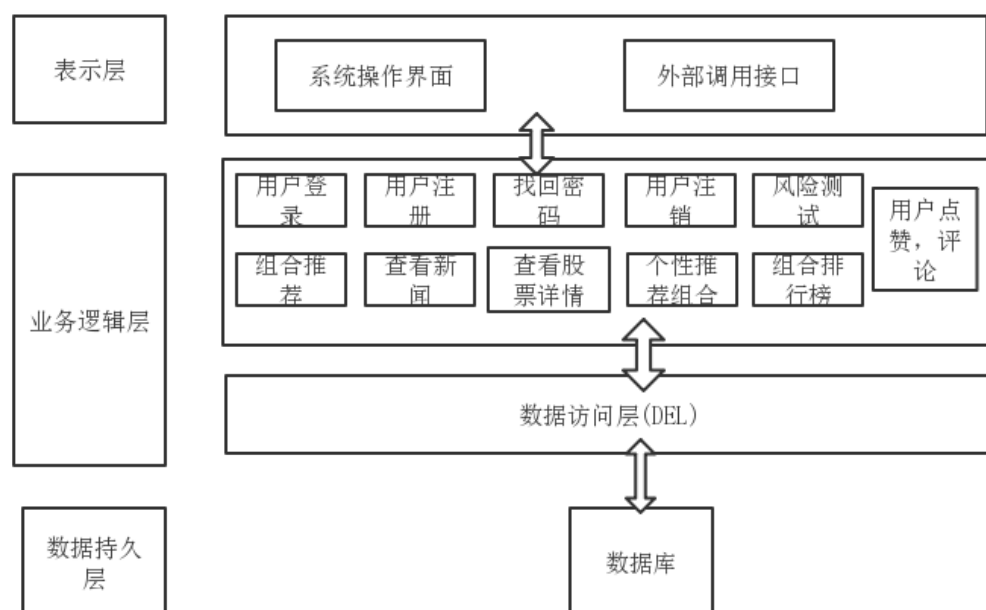


图 2.1 软件系统架构图

本系统的结构框图如图 2.2 所示。本系统分为三个模块，登录/注册模块、新闻反馈模块、组合推荐模块。第一个模块，登录/注册模块，主要分为用户登录和用户注册，以及用户的一些关于账号密码的操作，比如找回密码、用户注销等，这个模块是该系统的基本模块；第二个模块是新闻反馈模块，用户在这个模块，可以查看新闻，查看股票详情等，以便得到相关信息，同时，该模块还负责用户对系统的建议反馈，用户通过邮件方式，对系统做出反馈，以便系统的优化；第三个模块是组合推荐模块，该模块是该系统的主要功能模块，根据用户的相关信息，以及用户的一些选择，为用户推荐相关理财产品，并且形成组合，以便用户以更低风险得到更高收益，该模块，主要是用户风险承受能力测试，用户个性化组合推荐。

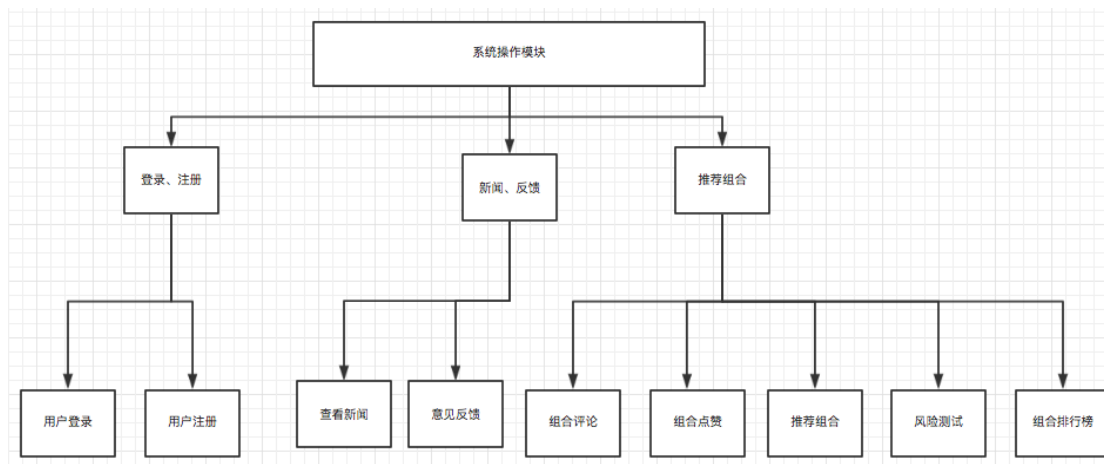


图 2.2 软件结构框图

3 数据设计说明

3.1 数据库描述

使用数据库存放数据的意义是使数据结构化，可实现整体数据的结构化，且数据的共享性高，冗余度低，易扩充。数据与程序的独立，把数据的定义从程序中分离出去，加上存取数据的由 DBMS 负责提供，从而简化了应用程序的编制，减少了应用程序的维护和修改。

本程序使用了 6 个数据库。下面给出他们的信息。

- 1) User_info: 存储用户用于登录时注册填写的基本信息
- 2) User_risk_ability: 存储每个用户进行风险评估测试的选项
- 3) Groups: 存储每个组合被点赞的数目
- 4) Commend_groups: 存储每个组合中用户对组合的评论
- 5) Products: 存储不同类型的投资产品的信息，如起投资金、产品名称等
- 6) Relation_product_group: 存储组合的 id 和组合中对应的投资产品 id

3.2 数据库的数据结构

- 1) User_info:

用一张表来实现用户基本信息的存储。每一行包含：

Name	Psw	Email
------	-----	-------

- 2) User_risk_ability:

用一张表来存储用户进行风险评估测试的信息。每一行包含：

Name	Ability	Opt1	Opt2	Opt3	Opt4	Opt5	Opt6	Opt7	Opt8	Opt9	Opt10
------	---------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

- 3) Groups:

用一张表来存储每个组合被点赞的数目，每一行包含：

Group_id	Agree
----------	-------

4) Commend_groups:

用一张表来存储每个组合的评论，每一行包含：

User_name	Group_id	Content
-----------	----------	---------

5) Products:

用一张表来存储不同的产品信息，每一行包含：

Product_id	link	Min_money	title	Earn	Date_start	Date_end	Date_earn	days	Surplus_value
------------	------	-----------	-------	------	------------	----------	-----------	------	---------------

6) Relation_product_group:

用一张表来存储组合和对应产品的 id，每一行包含：

Group_id	Product_id
----------	------------

数据结构类型如下：

名称	类型
Name	varchar(20)
Psw	varchar(20)
Email	varchar(30)
Ability	int
Option1, Option2 ... Option10	varchar(20)
Groups_id	varchar(11)
Agree	int
Content	char
Products_id	varchar(11)
link	char
Min_money	int
title	varchar(20)
Earn	float
date_start	date
date_end	date
date_earn	date
days	int
surplus_value	int

本系统中所有的数据结构都在上表被列出。不包含在 GUI 中使用的表单。

3.3 数据库结构

数据库的基表结构如图 3.3.1 所示：

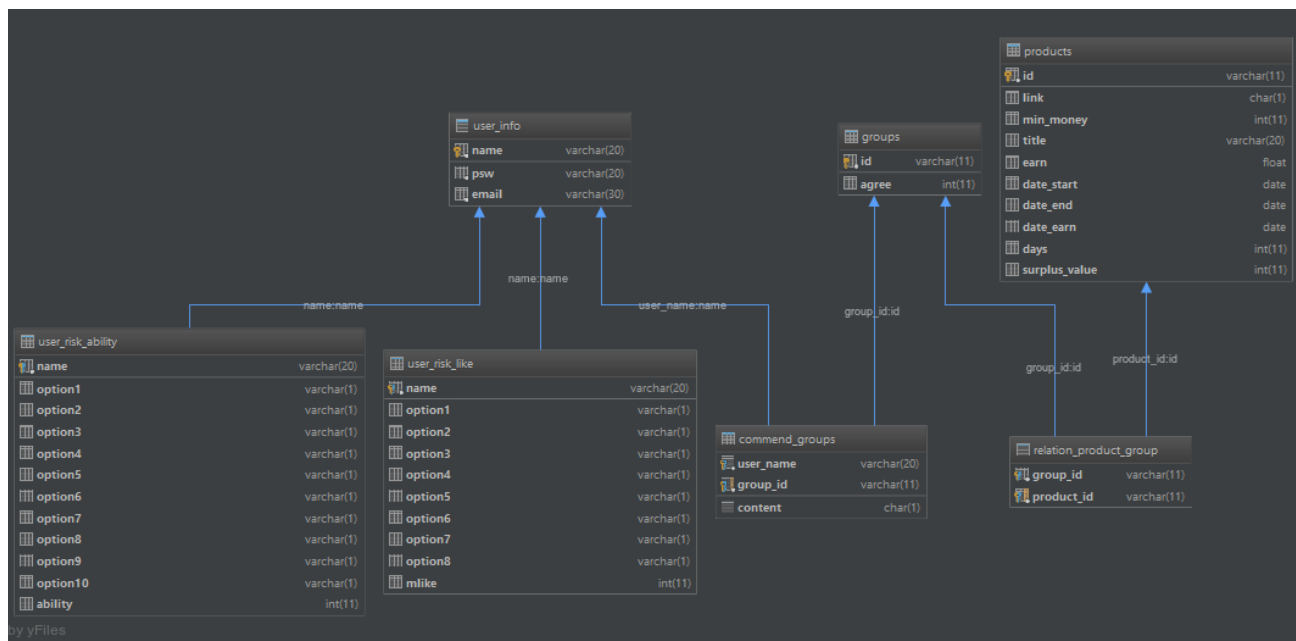


图 3.3.1 数据库基表结构

数据库的结构可以用 E-R 图表示。图 3.3.1 数据库 E-R 图如下：

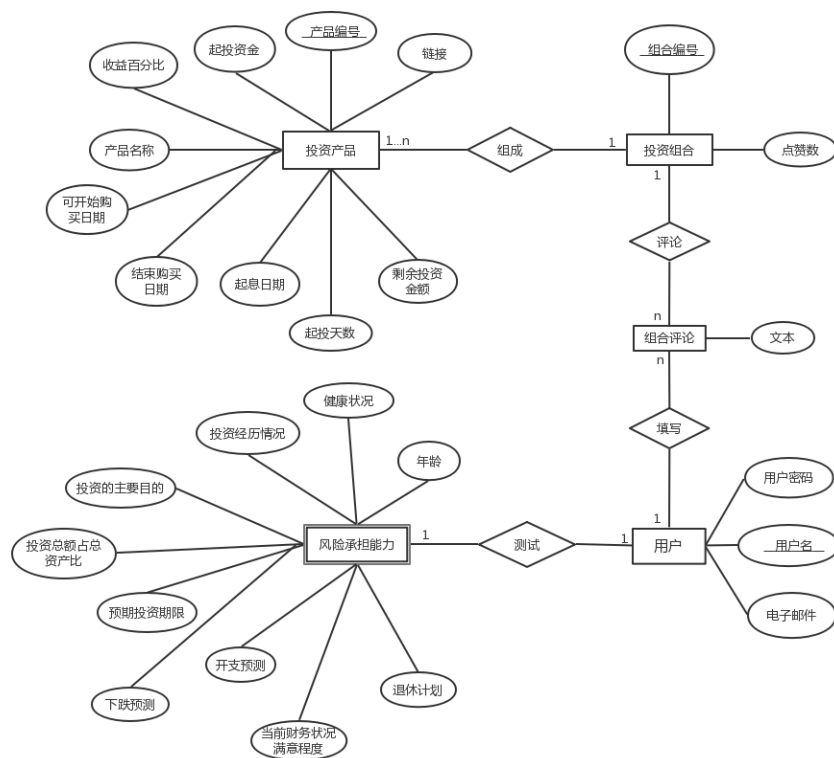


图 3.3.1 数据库 E-R 图

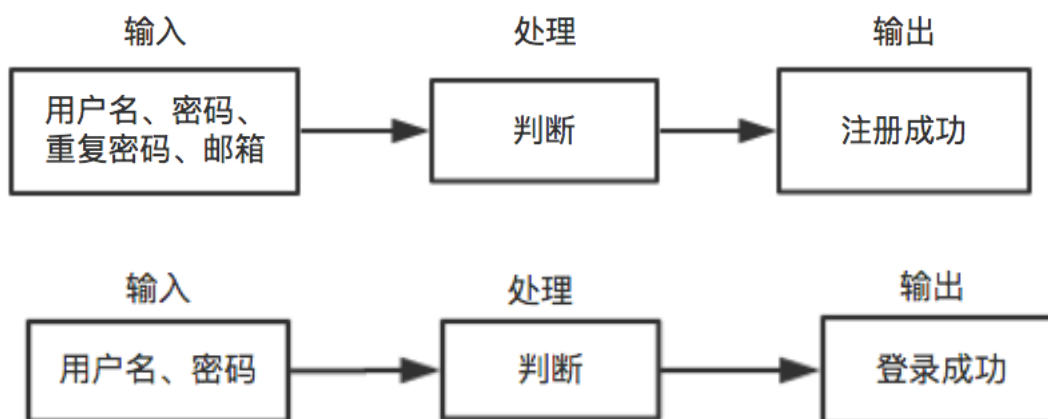
4 用户注册登录模块（G1）设计说明

4.1 程序描述

设置用户注册登录的目的是在于方便用户使用网站的组合推荐功能，在为用户推荐组合之前，必须先知道用户的一些基本信息。

4.2 功能

本模块的功能在于为初次使用本网站的用户进行账户的注册或已有帐号的用户进行登录，以便获取用户信息进行投资组合的组合和推荐。其 IPO 图表示如下：



4.3 性能

精度：要按照严格的数据格式输入，对符合数据格式要求的输入进行提示。

时间特性：本操作响应时间应控制在 0.5s 内。

4.4 输入项

名称	标识	数据类型	数据值范围	输入方法
Name	用户名	字符串	6-20 个字符	键盘输入
Psw	密码	字符串	6-20 个字符	键盘输入
Psw	重复密码	字符串	6-20 个字符	键盘输入
Email	邮箱	字符串	8-50 个字符	键盘输入

4.5 输出项

该模块的输出为“注册成功”或“登录成功”

4.6 算法

用户注册登录模块采用的算法描述如下：

1. 注册：当用户填写好合法用户名时，程序保存用户输入的用户名，并在数据库 User_info 表中查找 Name 字段等于用户输入的用户名纪录。若存在，则提示用户“该用户名已被使用”。若不存在，则给出正确提示（输入框后显示小勾）。继续填写合法的密码和重复密码后，判断密码和重复密码是否相同，若不同，则在重复密码后提示用户“密码不同”，若相同，则给出正确提示（输入框后显示小勾）。继续填写合法的邮箱，并在数据库 User_info 表中查找 Email 字段等于用户输入的邮箱纪录，若存在，则提示用户“该邮箱已被使用”，若不存在，则给出正确提示（输入框后显示小勾）。用户最后点击“注册”按钮，程序将用户名、密码、邮箱存入数据库中，同时给出“注册成功！”的提示。

2. 登录：用户填写好用户名和密码，并在数据库 User_info 表中查找 Name 字段等于用户输入的用户名纪录，查找 Psw 字段等于用户输入的密码纪录。若用户名存在且对应的密码与用户输入的密码相同，则提示“登录成功”并跳转到主页。否则，登录失败，并给出“用户名或密码错误”的提示，若数据库中没有该用户，也给出“用户名或密码错误”的提示。

4.7 流程逻辑

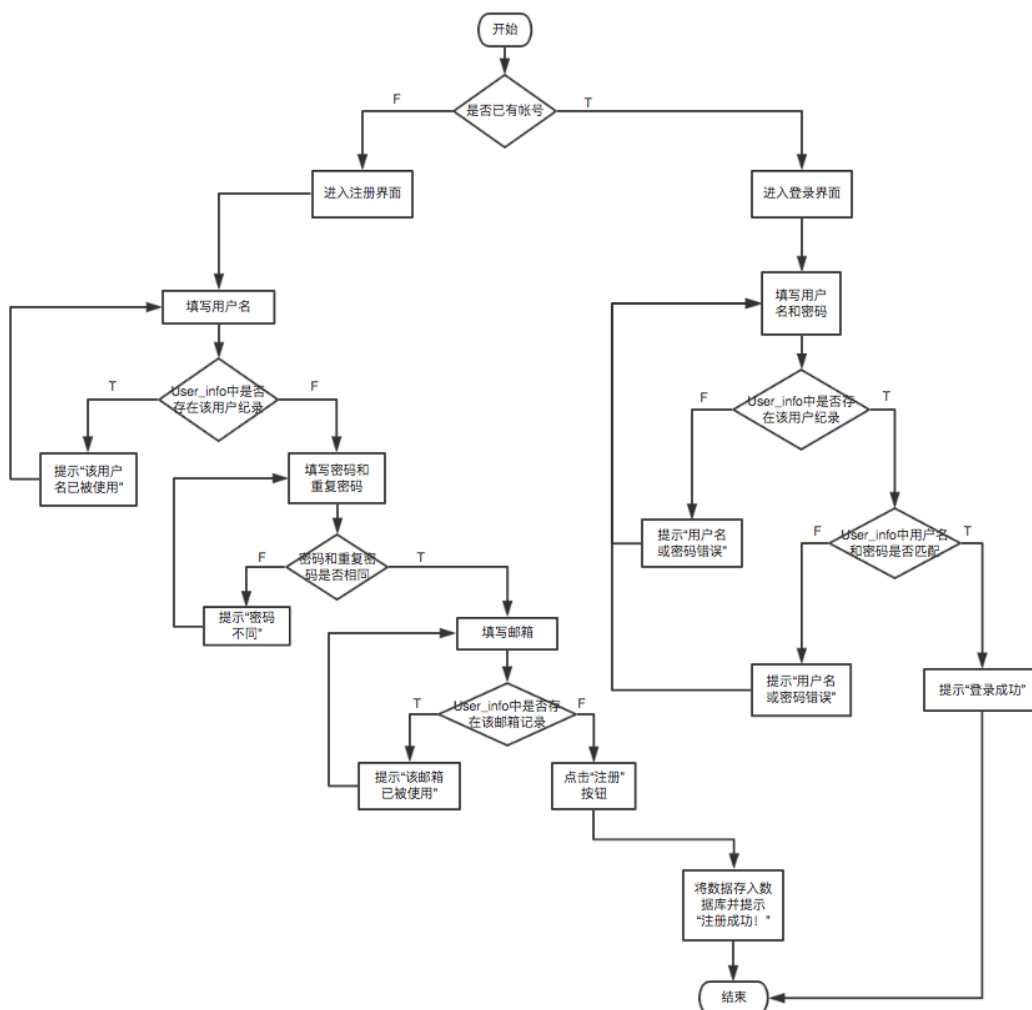


图 4.7 用户登录注册模块的逻辑流程图

4.8 接口

交互的模块：推荐组合

用户注册登录模块涉及的数据结构为 User_info 表。

4.9 存储分配

程序运行需要占用内存约 200KB。

4.10 注释设计

- a. 在模块首部加上“本模块为用户注册登录模块”的注释；

- b. 对各变量加上变量功能、范围、缺省条件等注释；
- c. 对使用的逻辑添加注释。

4.11 限制条件

数据库服务运行正常。

4.12 尚未解决的问题

无

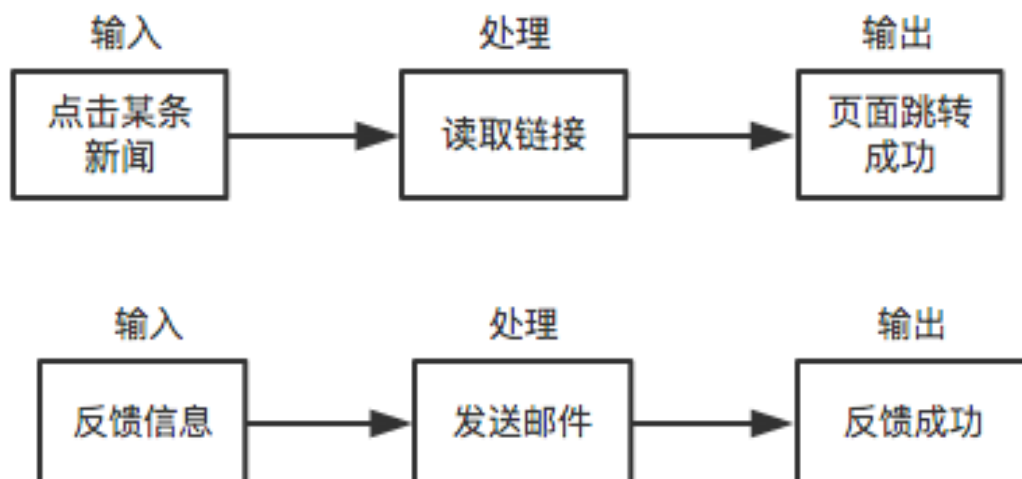
5 新闻、反馈模块（G2）设计说明

5.1 程序描述

设置新闻、反馈模块的目的是在于方便用户了解当前最新的热门的金融经济方面的新闻，且用户还可以通过向我们发送邮件来反馈意见，便于我们优化网站。

5.2 功能

本模块的功能在于为用户提供最新的金融证券类热门新闻以及通过向我们的邮箱发送反馈，便于我们优化网站。其 IPO 图表示如下：



5.3 性能

精度：要按照严格的数据格式输入，对符合数据格式要求的输入进行提示。

时间特性：本操作响应时间应控制在 0.5s 内。

5.4 输入项

名称	标识	数据类型	数据值范围	输入方法
message	反馈信息	字符串	无范围限制	键盘输入

5.5 输出项

该模块的输出为“反馈成功”或“页面跳转成功”

5.6 算法

新闻、反馈模块采用的算法描述如下：

1. 新闻：通过爬虫抓取一些实际的新闻数据。
2. 反馈：用户填写好反馈信息后，点击发送按钮，系统判断发送是否成功，若成功，则后台维护人员收到邮件，若失败，则提示用户“反馈失败”。

5.7 流程逻辑

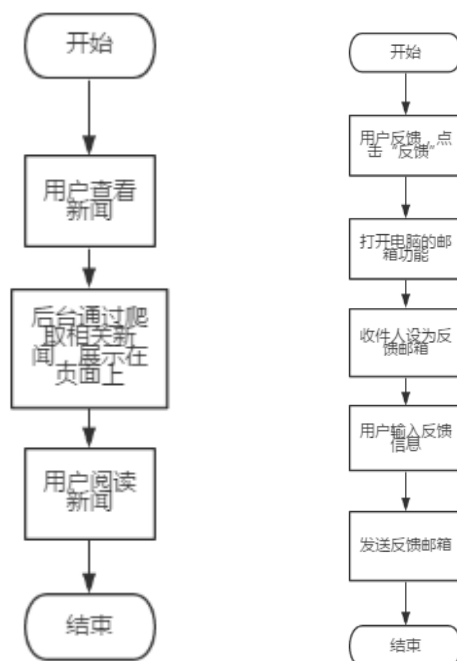


图 4.7 新闻、反馈模块的逻辑流程图

5.8 接口

交互的模块： 无
无涉及的数据结构。

5.9 存储分配

程序运行需要占用内存约 200KB。

5.10 注释设计

- a. 在模块首部加上“本模块为新闻、反馈”的注释；
- b. 对各变量加上变量功能、范围、缺省条件等注释；
- c. 对使用的逻辑添加注释。

5.11 限制条件

网页运行正常，爬虫目标网页数据正常。

5.12 尚未解决的问题

无

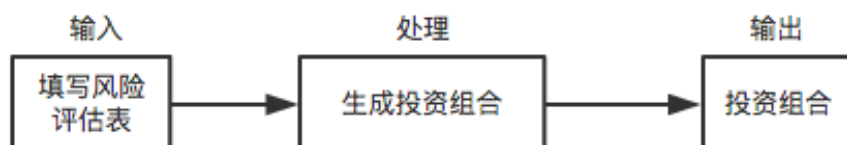
6 组合推荐模块（G3）设计说明

6.1 程序描述

设置组合推荐模块的目的是在于为不同的用户进行风险评估，从而针对不同风险承受能力的人群对投资组合进行设置，过滤不合适的产品，达到风险与收益的最大平衡。不仅如此，用户还可以看到其他未被推荐给自己的组合，通过排行榜可以获取热门组合信息，且对于每个组合，用户可以根据自己的判断对其进行评论，也可以选择是否对其进行点赞，点赞数量的变化也会使排行榜更新。

6.2 功能

本模块的功能在于为用户提供定制的投资组合。其 IPO 图表示如下：



6.3 性能

精度：要按照严格的数据格式输入，对符合数据格式要求的输入进行提示。

时间特性：投资组合的生成时间尽量控制在 2min 内（具体需要看数据量的大小）。

6.4 输入项

名称	标识	数据类型	数据值范围	输入方法
option1	年龄	int	1/2/3/4	鼠标输入
option2	健康状况	int	1/2/3/4	鼠标输入
option3	投资经历情况	int	1/2/3/4	鼠标输入
option4	投资主要目的	int	1/2/3/4	鼠标输入
option5	投资总额占总资产比	int	1/2/3/4	鼠标输入
option6	预期投资期限	int	1/2/3/4	鼠标输入
option7	下跌预测	int	1/2/3/4	鼠标输入
option8	开支预测	int	1/2/3/4	鼠标输入
option9	当前财务状况满意程度	int	1/2/3/4	鼠标输入
option10	退休计划	int	1/2/3/4	鼠标输入
content	评论	char()	1~100 个字符	键盘输入

6.5 输出项

该模块的输出为多个投资组合

6.6 算法

组合推荐模块采用的算法描述如下：

1. 风险评估：通过用户填写年龄、风险承担能力、收入等信息，采用选项量化的方法，如选项 1 等于 2 分，最后将每个选项的得分求和，根据分数对于用户进行风险等级评定，如保守型，稳健型等。本系统的风险等级的设置如表 5.6.1 所示：

分数	风险承受能力类型
10-15	保守型
16-20	收益型
21-30	稳健型
31-38	进取型
39	积极进取型

2. 排行榜生成：根据每个组合被点赞的数量进行降序排序，生成最终组合排行榜。

3. 组合推荐：后台根据用户的风险承受能力，风险偏好类型，以及最近点击浏览过的信息等，先对不同的投资产品进行筛选，如保守型的为其筛选出适合其的投资产品有保险、理财产品、储蓄，那么根据这三类产品的具体信息，如起投金额、投资天数、投资剩余金额等，为其进行二次筛选，最后，符合以上所有条件的产品再进行组合，根据 Markowitz 证券组合投资模型，通过总结投资损失的概率和可能收益与预期收益的偏离程度，进行分散投资从而推算出最优组合。

6.7 流程逻辑

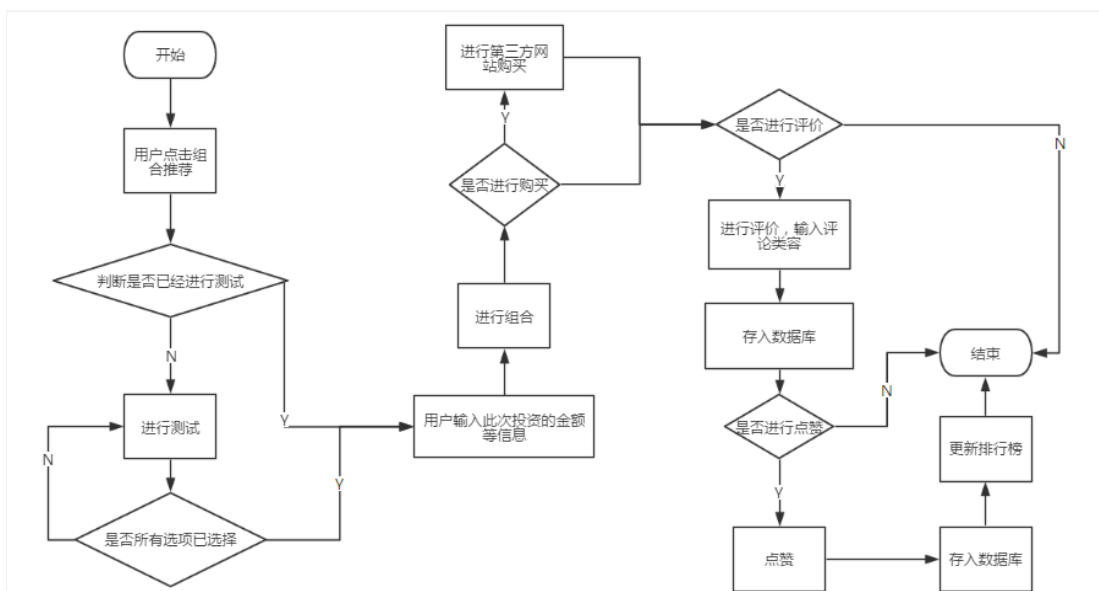


图 4.7 组合推荐模块的逻辑流程图

6.8 接口

交互的模块：用户注册登录模块

该模块涉及的数据结构为 User_info 表, User_risk_ability 表, Groups 表, Commend_groups 表, Products Relation_product_group 表

6.9 存储分配

程序运行需要占用内存约 00KB。

6.10 注释设计

- a. 在模块首部加上“本模块为组合推荐”的注释；
- b. 对各变量加上变量功能、范围、缺省条件等注释；
- c. 对使用的逻辑添加注释。

6.11 限制条件

爬虫目标网页数据正常

用户已注册帐号且登录成功

用户只能对自己未点过赞的组合点赞

6.12 尚未解决的问题

通过本系统无法直接购买组合中的产品，必须跳转到第三方网站进行购买，且用户无法判断所给出的组合是否真的是最有组合，在用户使用方面缺乏实际操作，不够友好。

是否可以通过设置虚拟金额让用户模拟操作？但用户并无法得到实际收益，且部分产品的周期过长，使用户容易疲惫？