

《铛铛支付》项目报告

——一个面向企业的兼信息展示，用户管理等的多功能支付平台

杜家楷

广东工业大学计算机学院
计算机类 23 (3)

2024 年 4 月 29 日



目录

介绍

设计思路

项目功能

项目代码亮点

项目开发亮点

项目功能亮点





目录

介绍

设计思路

项目功能

项目代码亮点

项目开发亮点

项目功能亮点



介绍

随着数字货币成为越来越多人的支付方式选择，一个安全高效，功能丰富的资金管理网站可以更好地满足用户的需求，可以让用户更好地管理自己的资金，确认资金明细。

Dangpay

铛铛支付是一个面向企业的兼信息展示，用户管理等的多功能支付平台，为企业的数字化转型赋能。



目录

介绍

设计思路

项目功能

项目代码亮点

项目开发亮点

项目功能亮点



设计思路

- 整体采用前后端分离架构设计，旨在实现系统的高可扩展性、灵活性和可维护性。前端采用响应式设计，能够适应不同设备和屏幕尺寸，提供用户友好的交互体验。后端采用分布式架构，各个组件之间通过 API 进行交互，实现了系统的松耦合和高内聚。
- 在支付平台的设计中，我们遵循了面向服务的架构（SOA）思想和 MVC 思想，各个业务模块之间通过服务接口进行交互，实现了系统的模块化和可重用性。
- 此外，我们还考虑到了系统的安全性和可靠性，采用了多种安全机制和故障恢复机制，确保了系统的稳定运行和数据安全。

技术选型

我的项目使用了以下技术栈：

- **Java Servlet** HTTP Server
- **TiDB** 兼容 mysql 的数据库服务
- **Minio** 非结构化文件存储
- **Redis** 缓存和分布式锁
- **Kubernetes** 容器编排





目录

介绍

设计思路

项目功能

项目代码亮点

项目开发亮点

项目功能亮点





总览

项目主要有主页，群组，钱包，私聊，交易记录，审计日志六个页面组成。



主页

主页有注册，登录，注销登录，以及登录之后查看和修改个人信息的功能。

注册 ☐ 登录

注册

获取验证码

注册

注册 ☒ 登录

请登录

登录

✓ 成功!

CLOUDFLARE
隐私 · 条款

群组页面

有查看群组列表，创建群组和查看我的群组功能。
创建群组将会向网站管理员发送申请，管理员审批通过即成功创建群组。

群组列表

rqwerqwer

群组人数: 1 企业规模 12312wqerg 企业方向 wergwe

地址 qwerqwer 联系方式 16500000000

加入群组 4

1432

群组人数: 1 企业规模: 4234 企业方向: 234

地址 321423 联系方式 15000000000

加入群组 5

创建群组

名称:

企业规模:

行业:

地址:

联系方式:

创建群组

我的群组

123

群组人数: 1 企业规模: 123 企业方向: 123

地址 123 联系方式 13437605953

群组页面

网站管理员会比普通用户多出来可以封禁群组和解封群组的功能，被封禁的群组无法做任何操作，同时群组钱包会被冻结，无法进行交易，只能由群组管理员向网站管理员申请解封。

群组列表

rqwerqwer

群组人数: 1 企业规模 12312wqerq 企业方向 werqwe

地址 qwerqwer 联系方式 16500000000

加入群组 4

ban群组

unban群组

1432

群组人数: 1 企业规模 4234 企业方向 234

地址 321423 联系方式 15000000000

加入群组 5

群组详细页面

用户可以查看自己的群组的详细信息

群组详情

123

群组人数: 2 企业规模 123 企业方向 123
地址 123 联系方式 13437605953

名称: 123

企业规模: 123

行业: 123

地址: 123

联系方式: 13437605953

退出群组

群组成员

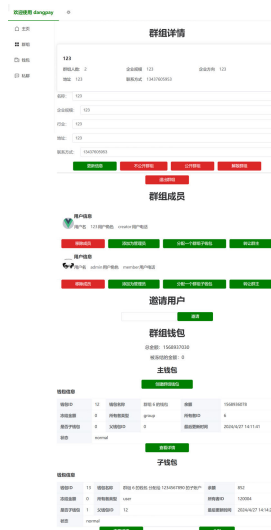
用户信息



用户名 123 用户角色 creator 用户电话

群组详细页面

群组管理员会比普通的群组成员多出管理方面的功能

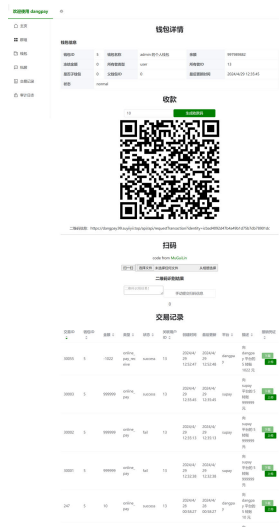


钱包页面

群组的钱包系统分为群组主钱包和群组子钱包，主钱包归属于群组，不属于任何个人，无法使用群组主钱包直接对外进行交易。群组管理员可以给群组成员分配群组子钱包，子钱包归属于个人，和个人钱包一样，可以进行任何交易，同时可以接受群组主钱包分配和收回资金。如果群组管理员希望给其他成员分配资金，则可以给对应的群组子钱包转钱，然后讲自己的子钱包的钱转移到群组主钱包里，然后再用群组主钱包划分资金给需要分配的用户群组子钱包。

钱包页面

钱包界面可以看到钱包的详细信息，可以生成收款二维码，可以扫描其他用户提供的收款二维码，可以查看该钱包的交易记录



私聊页面

用户可以在这里接收和处理系统通知，和其他用户以及群组内聊天

消息



全局交易记录

管理员可以在这个页面看到站内的所有交易记录，便于监管。

全局交易记录

全局交易记录									
<div><div><</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>...</div><div>100</div><div>></div></div>									
交易ID	钱包ID	金额	类型	状态	关联用户ID	创建时间	最后更新	平台	描述
30056	5	-10	online_pay_receive	success	13	2024/4/29 13:03:53	2024/4/29 13:03:53	dangpay	向 dangpay 平台的 5 转账 10 元
30055	5	-1022	online_pay_receive	success	13	2024/4/29 12:52:47	2024/4/29 12:52:48	dangpay	向 dangpay 平台的 5 转账 1022 元
30054	13	-756	allocate	finish	120004	2024/4/29 12:45:33	2024/4/29 12:45:33	dangpay_local	父账户12向子账户13转账756元
30053	12	756	allocate	finish	120004	2024/4/29 12:45:33	2024/4/29 12:45:33	dangpay_local	父账户12向子账户13转账756元
30052	13	-756	allocate	finish	120004	2024/4/29 12:45:33	2024/4/29 12:45:33	dangpay_local	父账户12向子账户13转账756元
30051	12	756	allocate	finish	120004	2024/4/29 12:45:33	2024/4/29 12:45:33	dangpay_local	父账户12向子账户13转账756元

审计日志

管理员可以查看全站的审计日志，便于查找恶意用户。

审计日志

< 1 2 3 4 5 6 ... 100 >

ID	用户ID	方法	权限	IP	UA	创建时间	状态
2249497	5	top.suyiyii.service.EventService/getEvents	EventServiceGetEvents	127.0.0.1	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/124.0.0.0 Safari/537.36	2024/4/29 13:05:33	running
2249496	5	top.suyiyii.service.TransactionService/getAllTransactions	TransactionServiceGetAllTransactions	127.0.0.1	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/124.0.0.0 Safari/537.36	2024/4/29 13:03:58	success
2249495	-1	top.suyiyii.service.TransactionService/ack	TransactionServiceAck	58.248.162.99	okhttp/4.12.0	2024/4/29 13:03:53	success
2249494	-1	top.suyiyii.service.TransactionService/startTransaction	TransactionServiceStartTransaction	58.248.162.99	okhttp/4.12.0	2024/4/29 13:03:53	success
2249493	-1	top.suyiyii.service.TransactionService/requestTransaction	TransactionServiceRequestTransaction	58.248.162.99	okhttp/4.12.0	2024/4/29 13:03:51	success
2249492	13	top.suyiyii.service.TransactionService/createMoneyReceiveIdentity	TransactionServiceCreateMoneyReceiveIdentity	58.248.162.107	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/124.0.0.0	2024/4/29 13:03:40	success





目录

介绍

设计思路

项目功能

项目代码亮点

项目开发亮点

项目功能亮点





连接池

自己实现了 jdbc 的连接池，可以适配不同的数据库驱动，通过多线程实现高效的连接分配和收回操作，大大提高了连接的复用率，加速数据库操作，同时为 orm 框架的完成奠定基础。

ORM

自己实现了一个简单的 orm 框架，具有自动根据实体类创建对应的数据库表，语义化的增删差改操作，批量插入对象，自动追踪被修改的元素并自动更新到数据库等功能。语句的执行起和查询条件的构造器使用回调函数实现了分离，并且支持链式调用，扩展性强。使用简单的 java 对象操作即可实现操作数据库，大大的提高了开发的效率。

```
// 获取Session
Session db = modelManger.getSession();

// 单个查询
Student student = db.query(Student.class).eq("studentid", studentid).first();

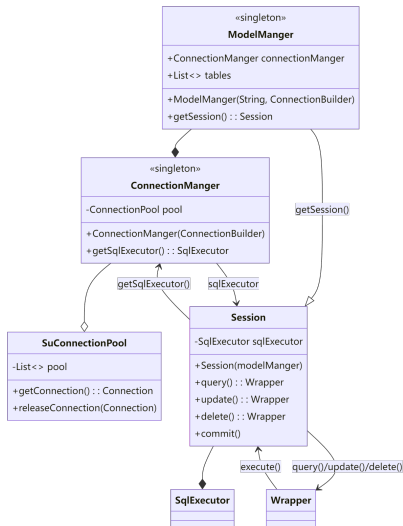
// 批量查询
List<Student> list = db.query(Student.class).limit(page, size).all();

// 单个插入
student.studentid = "ididid";
student.grade = 1000;
db.insert(student);

// 批量插入
List<Student> students;
for (int i = 0; i < 10; i++) {
    db.add(student);
}
db.commit();

// 更新
student = db.query(Student.class).eq("studentid", studentid).first();
student.grade = 999;
db.commit();
```

ORM 架构图



IOC/DI/AOP

- 支持对象的生命周期管理，构建时自动注入需要的参数，销毁时调用 destroy 方法优雅的释放占用的资源。
- 支持构造器注入，自动构建构造方法需要的对象，如果有嵌套则递归构建。
- 支持 AOP 编程，支持在构造对象时注入被代理的对象，在不修改原来代码的情况下，在调用对象的方法的时候插入新的逻辑。以此为基础实现了 rbac 权限认证和统一的审批系统以及声明式事务和锁。
- 使用注解优化上述过程，使得代码更加优雅。

RBAC 权限认证

使用基于 AOP 的带有分组拓展的 RBAC 权限认证系统。

- 权限认证整体框架基于 RBAC，给不同的用户分配不同的角色。为了更好的应对群组关系，个人在 rbac 的基础上拓展了分组系统，用户将会被分配一个带有分组的角色，该角色只有操作分组内资源的的权限。
- 基于 AOP，在方法被执行之前自动使用用户身份和用户的角色进行权限校验，无需在方法内部添加额外的代码。

审批系统

基于 AOP 实现统一的审批系统，无需更改接口即可将旧接口改为需要审批。
实现原理：

- 在权限校验的时候设置断点，记录请求的方法和参数，保存请求的原因后直接返回，告知用户请求已提交，等待审批
- 给审批人发送通知，审批人可以看到请求的原因，审批通过后，再执行操作
- 审批的消息带有一个回调地址，审批通过，前端调用回调地址，后端执行操作
- 通过请求的方法和参数，再次调用一次请求，但是这次不会再次进入权限校验，直接执行操作，不会再走请求流程



子钱包设计

- 群组给用户分配资金，抽象为用户获得群组子钱包，子钱包同为钱包，可以正常与其他账户进行交易。



声明式事务和锁

一行注解，即可给当前方法开启事务或锁

```
@Override 1 usage 1 suyiyii
@Proxy(isTransaction = true)
public StartTransactionResponse startTransaction() {
    // 查询缓存的code和identityId的对应关系
    CodeInCache codeInCache;
    try {
```

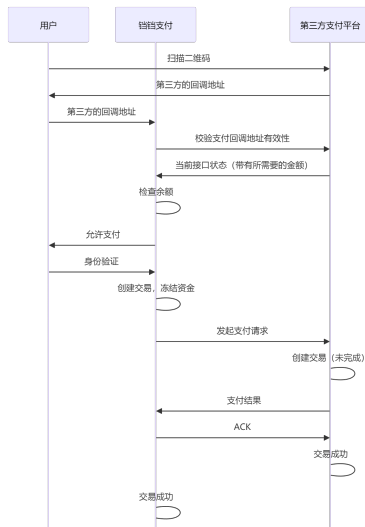
交易协议

基于开放共赢的理念，我设计了一套开放的通用的跨平台的交易 api，在保证交易安全的前提下可以实现跨多平台的安全互信，为平台发展提供了更多可能性。

- 用户网上购物，下订单后网页弹出二维码，用户使用铛铛支付扫描二维码直接提示金额，身份认证通过后付款
- 项目作者在宿舍门口卖炒粉，贴一张收款码在门口，用户使用铛铛支付扫描收款码，手动输入金额，身份认证通过后付款
- 用户去超市购物，收银员输入金额，用户使用铛铛支付，在身份认证之后出示付款码，收银员扫描付款码，此时不需要身份验证，直接付款

交易协议

网上购物场景





目录

介绍

设计思路

项目功能

项目代码亮点

项目开发亮点

项目功能亮点





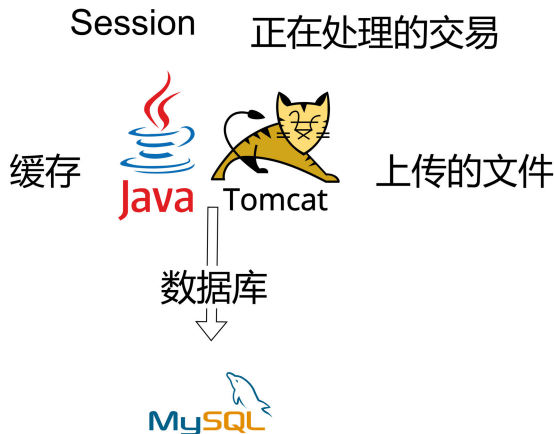
应用程序的无状态

简单介绍架构演进过程



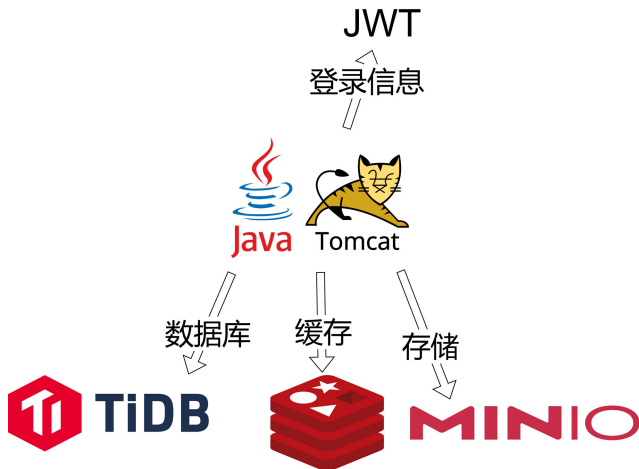
原始的单体架构

应用服务器需要处理客户端的各种请求，可能需要长期保存文件或者临时保存文件，一般数据库会独立出来部署到其他地方，但是其他数据一般都会保存在本地。



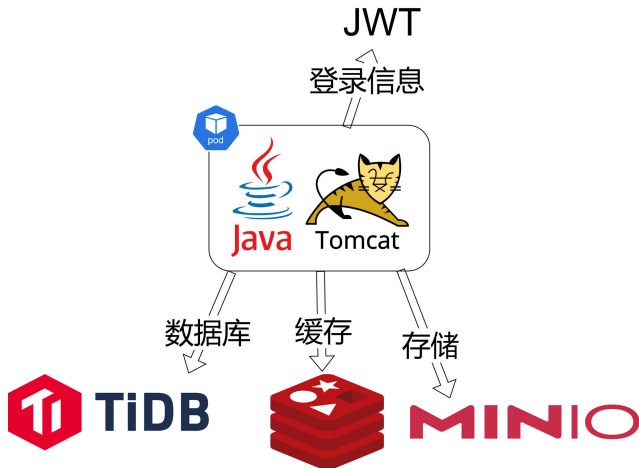
职能外包

可以将不同的功能转移给专用的中间件进行处理，可以讲应用本体无状态化.



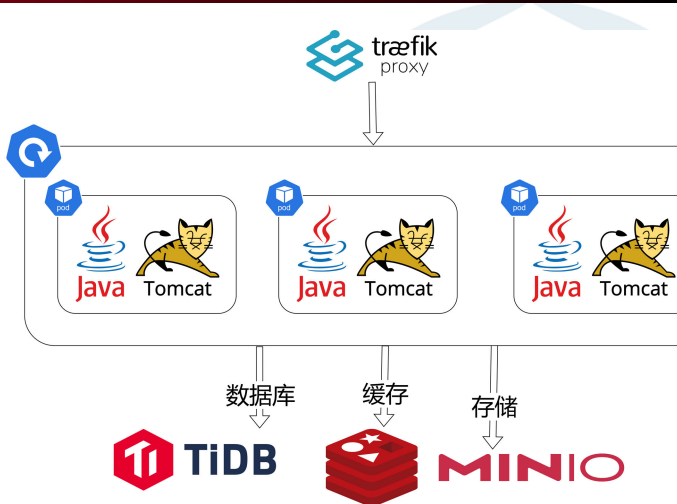
职能外包

由于应用服务器不再需要本地存储数据，所以可以将应用服务器打包成容器镜像。



集群部署

应用保持无状态后并使用容器打包后，便可以很方便的横向扩容，可以使用编排平台进行集群部署。



项目架构

应用

- 应用使用 tomcat 容器为基础，容器化部署。

中间件

- **TiDB** 数据库中间件，提供结构化数据存储的能力，以兼容 mysql 8.0 的接口的形式提供服务，用于存储平台产生的绝大多数数据。
- **Redis** 缓存中间件，提供快速的内存 kv 数据库的能力，用于临时存储邮箱验证码，交易凭据等临时数据。
- **MinIO** 存储中间件，提供高效存储非结构化数据的能力，用户存储用户上传的头像等二进制文件，以 s3 兼容接口的形式提供。

负载均衡

- **traefik** 网络路由中间件，为集群提供负载均衡功能。

容器编排

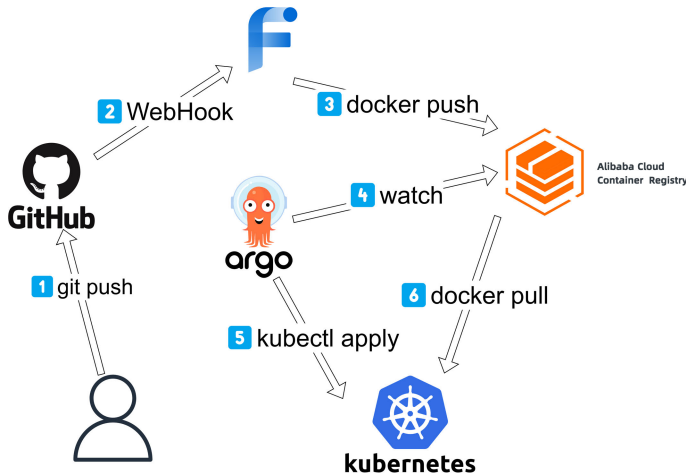
- **Kubernetes** 容器编排平台，它提供了容器编排等能力。

项目架构



GitOps workflow

项目使用 GitOps workflow, 程序运行环境也使用代码定义, 实现基础架构即代码 (IaC), 从而将基础架构的配置和管理自动化, 提高了开发效率和系统可靠性. 同时, GitOps workflow 还提供了版本控制和回退机制, 确保了系统的稳定性和可追溯性.





目录

介绍

设计思路

项目功能

项目代码亮点

项目开发亮点

项目功能亮点



全局审计日志

系统在做权限认证的同时会记录用户信息以及认证结果和请求相关信息并存储到数据库中，可以分析用户行为，识别恶意请求。

ID	用户ID	方法	权限	IP	UA	创建时间
2248915	150002	top.suyiyii.service.MessageService/getUserMessage	MessageServiceGetUserMessage	183.236.19.253	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/124.0.0.0 Safari/537.36 Edg/124.0.0.0	2024/4/25
2248914	150003	top.suyiyii.service.MessageService/getUserMessage	MessageServiceGetUserMessage	120.236.177.38	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/124.0.0.0 Safari/537.36 Edg/124.0.0.0	2024/4/25
2248913	150002	top.suyiyii.service.MessageService/getUserMessage	MessageServiceGetUserMessage	183.236.19.253	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/124.0.0.0 Safari/537.36 Edg/124.0.0.0	2024/4/25
2248912	150003	top.suyiyii.service.UserService/getUser	UserServiceGetUser	120.236.177.38	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/124.0.0.0 Safari/537.36 Edg/124.0.0.0	2024/4/25
2248911	150003	top.suyiyii.service.MessageService/getUserMessage	MessageServiceGetUserMessage	120.236.177.38	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/124.0.0.0 Safari/537.36 Edg/124.0.0.0	2024/4/25

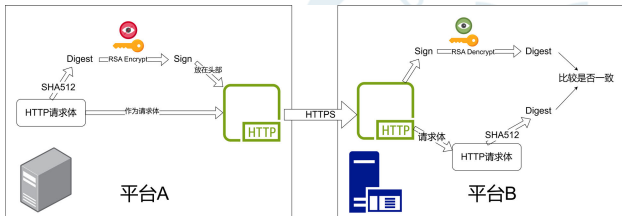
HTTPS

用户请求从浏览器到中转服务器到应用服务器，全程 HTTPS/TLS 加密。



RSA 签名

平台之间交互必须使用私钥对请求体进行签名，接收交易请求方将会使用内置的公钥尝试验签，如签名不存在或验签失败，则拒绝响应。



二维码支付

平台支持扫描二维码和生成二维码，极大的提高了支付的便利性。

钱包详情

钱包信息

钱包ID	5	钱包名称	admin 的个人钱包	余额	998988859
冻结金额	0	所有者类型	user	所有者ID	13
是否子钱包	0	父钱包ID	0	最后更新时间	2024/4/28 00:58:27
状态	normal				

收款



还有亿些项目亮点

- 邮箱验证码
- 人机验证码
- Jwt 做登录状态
- 支持用户上传自己的头像和文件
- 全程日志记录
- 全自动参数校验
- 统一异常处理
- 使用 Apifox 记录接口信息
- 抵御 Sql 注入、Xss 攻击
- 数据库用户密码加盐存储
- Git 使用双分支开发, dev 分支定时合并到主分支
- Git 提交粒度小
-



Ending

Thanks for Your Attention!
Q & A ?