QuTao ——智能区块链交易平台

1 项目介绍

1.1 项目背景

日常生活中，人们常有进行交易的需求，由此催生了跳蚤市场；在互联网上，虚拟商品的交易也逐渐兴盛。然而，基于安全性等方面的考虑，互联网上的交易往往需要通过管理平台，出现“中间商赚差价”的现象。本项目针对这一痛点，利用区块链去中心化、安全性高的特点，实现了一个智能区块链交易平台，以帮助用户进行高效交易。我们将项目命名为“区淘 QuTao”，其中“Qu”代指区块链，“Tao”代指淘宝，顾名思义，展示了应用的底层架构和目标功能。

1.2 项目解决的问题

1. 提供线上交易平台，解决了用户交易虚拟商品的需求。例如，买卖游戏软件、影视资源等等。

2. 通过区块链去中心化的特性，使交易不再依赖中间商，解决了“差价”问题。
3. 通过区块链安全性高的特点，解决了用户对交易信任的需求。

1.3 已有功能

- **注册用户**
- **用户登录**
- **修改用户信息**
- **添加商品**
- **修改商品信息**
- **购买商品**
- **搜索商品**
- **查看个人商品**

功能呈现请见第四部分 **4 最终成果展示**

2 技术开发方案

2.1 链码层 —— fabric / go-sdk

2.1.1 需求

1. go-sdk 作为链码层与后端交互的桥梁。
2. 实现链码层简单接口，并用 go-sdk 包装接口转发给后端。

2.1.2 实现

2.1.2.1 fabric

（1）基本结构定义

```
Go
// SmartContract provides functions for managing a car
type SmartContract struct {
    contractapi.Contract
}
```

```
// User describes basic details of a user
type User struct {
    Id        uint   `json:"id"`
    Name      string `json:"name"`
    Password  string `json:"password"`
    Balance   uint   `json:"balance"`
    Goodslist string `json:"goodslist"`
}

// Product describes basic details of a product
type Product struct {
    Id          uint   `json:"id"`
    Url         string `json:"url"`
    Price       uint   `json:"price"`
    Name        string `json:"name"`
    Description string `json:"description"`
    Owner       string `json:"owner"`
    Allowance   uint   `json:"allowance"`
}

// QueryResult structure used for handling result of query
type QueryUserResult struct {
    Key    string `json:"key"`
    Record *User  `json:"record"`
}
type QueryProductResult struct {
    Key    string   `json:"key"`
    Record *Product `json:"record"`
}
```

（2）函数定义

```
Go
func (s *SmartContract) CreateUser(ctx
contractapi.TransactionContextInterface, id uint, name string,
password string, balance uint) error {}

func (s *SmartContract) QueryUser(ctx
contractapi.TransactionContextInterface, name string) (*User,
error) {}

func (s *SmartContract) QueryAllUsers(ctx
contractapi.TransactionContextInterface) ([]QueryUserResult,
error) {}

func (s *SmartContract) UpdateUser(ctx
contractapi.TransactionContextInterface, name string, password
string, balance uint, sel string) error {}

func (s *SmartContract) UpdateProduct(ctx
contractapi.TransactionContextInterface, id uint, url string,
price uint, allowance uint, name string, description string, sel
string) error {}

func (s *SmartContract) CreateProduct(ctx
contractapi.TransactionContextInterface, id uint, url string,
price uint, owner string, allowance uint, name string, description
string) error {}

func (s *SmartContract) QueryProduct(ctx
contractapi.TransactionContextInterface, id uint) (*Product,
error) {}

func (s *SmartContract) QueryAllProducts(ctx
contractapi.TransactionContextInterface) ([]QueryProductResult,
error) {}

func (s *SmartContract) BuyProduct(ctx
contractapi.TransactionContextInterface, buyer string, product_id
uint, times uint) error {}

func (s *SmartContract) ClearState(ctx
contractapi.TransactionContextInterface) error {}
```

（3）链码启动

```Go
func main() {

    chaincode, err := contractapi.NewChaincode(new(SmartContract))

    if err != nil {
        fmt.Printf("Error create fabcar chaincode: %s",
err.Error())
        return
    }

    if err := chaincode.Start(); err != nil {
        fmt.Printf("Error starting fabcar chaincode: %s",
err.Error())
    }
}
```

2.1.2.2 go-sdk

（1）结构定义

```Go
// Number of total users
var UserNum uint

// Number of total products
var ProductNum uint

// User describes basic details of a user
type User struct {
    Id        uint   `json:"id"`
    Name      string `json:"name"`
    Password  string `json:"password"`
    Balance   uint   `json:"balance"`
    Goodslist string `json:"goodslist"`
}

// Product describes basic details of a product
type Product struct {
    Id          uint   `json:"id"`
    Url         string `json:"url"`
    Price       uint   `json:"price"`
    Name        string `json:"name"`
    Description string `json:"description"`
    Owner       string `json:"owner"`
    Allowance   uint   `json:"allowance"`
}

type UpdateUserRequest struct {
    Name     string `json:"name"`
    Password string `json:"password"`
    Balance  uint   `json:"balance"`
    Select   string `json:"select"`
}

type UpdateProductRequest struct {
    Id          uint   `json:"id"`
    Url         string `json:"url"`
    Price       uint   `json:"price"`
    Allowance   uint   `json:"allowance"`
    Name        string `json:"name"`
    Description string `json:"description"`
    Select      string `json:"select"`
}

//buy product struct
type BuyProductRequest struct {
    Buyer      string `json:"buyer"`
    Product_id uint   `json:"product_id"`
    Times      uint   `json:"times"`
}

var (
    SDK           *fabsdk.FabricSDK
    channelClient *channel.Client
    channelName   = "mychannel"
    chaincodeName = "QuTao"
    orgName       = "Org1"
    orgAdmin      = "Admin"
    org1Peer0     = "peer0.org1.example.com"
    org2Peer0     = "peer0.org2.example.com"
)
```

（2）接口实现

其中两个接口使用 GET 请求，其余接口使用 POST 请求

链码层 API 及部署方案：区块链层 API LIST 及部署方法

```Go
func RunGin() {
    InitState()
    r := gin.Default()

    r.GET("/QueryAllUsers", func(c *gin.Context) {
        var result channel.Response
        result, err := ChannelExecute("QueryAllUsers", [][]byte{})
        fmt.Println(result)
        if err != nil {
            //fmt.Printf("Failed to evaluate transaction: %s\n",
err)
            c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{
                "code":    "400",
                "message": "Failure",
                "result":  string(err.Error()),
            })
        } else {
            c.JSON(http.StatusOK, gin.H{
                "code":    "200",
                "message": "Success",
                "result":  string(result.Payload),
            })
        }
    })

    r.POST("/CreateUser", func(c *gin.Context) {
        var user User
        c.BindJSON(&user)
        var result channel.Response
        result, err := ChannelExecute("CreateUser",
[][]byte{[]byte(strconv.Itoa(int(UserNum))), []byte(user.Name),
[]byte(user.Password), []byte(strconv.Itoa(int(user.Balance)))})
        fmt.Println(result)
        if err != nil {
            //fmt.Printf("Failed to evaluate transaction: %s\n",
err)
            c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{
                "code":    "400",
                "message": "Failure",
                "result":  string(err.Error()),
            })
        } else {
            UserNum++
            c.JSON(http.StatusOK, gin.H{
                "code":    "200",
                "message": "Success",
                "result":  "{\"id\":" + strconv.Itoa(int(UserNum-
1)) + "}",
            })
        }
    })

    r.POST("/QueryUser", func(c *gin.Context) {
        var user User
        c.BindJSON(&user)
        var result channel.Response
        result, err := ChannelExecute("QueryUser",
[][]byte{[]byte(user.Name)})
        fmt.Println(result)
        if err != nil {
            //fmt.Printf("Failed to evaluate transaction: %s\n",
err)
            c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{
                "code":    "400",
                "message": "Failure",
                "result":  string(err.Error()),
            })
        } else {
            c.JSON(http.StatusOK, gin.H{
                "code":    "200",
                "message": "Success",
                "result":  string(result.Payload),
            })
        }
    })

    r.POST("/UpdateUser", func(c *gin.Context) {
        var user UpdateUserRequest
        c.BindJSON(&user)
        var result channel.Response
        result, err := ChannelExecute("UpdateUser",
[][]byte{[]byte(user.Name), []byte(user.Password),
[]byte(strconv.Itoa(int(user.Balance))), []byte(user.Select)})
        fmt.Println(result)
        if err != nil {
            //fmt.Printf("Failed to evaluate transaction: %s\n",
err)
            c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{
                "code":    "400",
                "message": "Failure",
                "result":  string(err.Error()),
            })
        } else {
            c.JSON(http.StatusOK, gin.H{
                "code":    "200",
                "message": "Success",
                "result":  string(result.Payload),
            })
        }
    })

    r.POST("/UpdateProduct", func(c *gin.Context) {
        var product UpdateProductRequest
        c.BindJSON(&product)
        var result channel.Response
        result, err := ChannelExecute("UpdateProduct",
[][]byte{[]byte(strconv.Itoa(int(product.Id))),
[]byte(product.Url), []byte(strconv.Itoa(int(product.Price))),
[]byte(strconv.Itoa(int(product.Allowance))),
[]byte(product.Name), []byte(product.Description),
[]byte(product.Select)})
        fmt.Println(result)
        if err != nil {
            //fmt.Printf("Failed to evaluate transaction: %s\n",
err)
            c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{
                "code":    "400",
                "message": "Failure",
                "result":  string(err.Error()),
            })
        } else {
            ProductNum++
            c.JSON(http.StatusOK, gin.H{
                "code":    "200",
                "message": "Success",
                "result":  string(result.Payload),
            })
        }
    })

    r.GET("/QueryAllProducts", func(c *gin.Context) {
        var result channel.Response
        result, err := ChannelExecute("QueryAllProducts",
[][]byte{})
        fmt.Println(result)
        if err != nil {
            //fmt.Printf("Failed to evaluate transaction: %s\n",
err)
            c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{
                "code":    "400",
                "message": "Failure",
                "result":  string(err.Error()),
            })
        } else {
            c.JSON(http.StatusOK, gin.H{
                "code":    "200",
                "message": "Success",
                "result":  string(result.Payload),
            })
        }
    })

    r.POST("/CreateProduct", func(c *gin.Context) {
        var product Product
        c.BindJSON(&product)
        var result channel.Response
        result, err := ChannelExecute("CreateProduct",
[][]byte{[]byte(strconv.Itoa(int(ProductNum))),
[]byte(product.Url), []byte(strconv.Itoa(int(product.Price))),
[]byte(product.Owner),
[]byte(strconv.Itoa(int(product.Allowance))),
[]byte(product.Name), []byte(product.Description)})
        fmt.Println(result)
        if err != nil {
            //fmt.Printf("Failed to evaluate transaction: %s\n",
err)
            c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{
                "code":    "400",
                "message": "Failure",
                "result":  string(err.Error()),
            })
        } else {
            ProductNum++
            c.JSON(http.StatusOK, gin.H{
                "code":    "200",
                "message": "Success",
                "result":  "{\"id\":" +
strconv.Itoa(int(ProductNum-1)) + "}",
            })
        }
    })
    r.POST("/QueryProduct", func(c *gin.Context) {
        var product Product
        c.BindJSON(&product)
        var result channel.Response
        result, err := ChannelExecute("QueryProduct",
[][]byte{[]byte(strconv.Itoa(int(product.Id)))})
        fmt.Println(result)
        if err != nil {
            //fmt.Printf("Failed to evaluate transaction: %s\n",
err)
            c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{
                "code":    "400",
                "message": "Failure",
                "result":  string(err.Error()),
            })
        } else {
            c.JSON(http.StatusOK, gin.H{
                "code":    "200",
                "message": "Success",
                "result":  string(result.Payload),
            })
        }
    })

    r.POST("/BuyProduct", func(c *gin.Context) {
        req := BuyProductRequest{}
        c.BindJSON(&req)
        var result channel.Response
        result, err := ChannelExecute("BuyProduct",
[][]byte{[]byte(req.Buyer),
[]byte(strconv.Itoa(int(req.Product_id))),
[]byte(strconv.Itoa(int(req.Times)))})
        fmt.Println(result)
        if err != nil {
            //fmt.Printf("Failed to evaluate transaction: %s\n",
err)
            c.JSON(http.StatusBadRequest, gin.H{
                "code":    "400",
                "message": "Failure",
                "result":  string(err.Error()),
            })
        } else {
            c.JSON(http.StatusOK, gin.H{
                "code":    "200",
                "message": "Success",
                "result":  string(result.Payload),
            })
        }
    })

    r.Run(":9099")
}
```

2.2 后端层 —— java

2.2.1 需求

1. 将基础业务转发至链码层
2. 处理复杂业务（如登录、搜索），将其拆解为基础业务发送至区块链层
3. 后台信息监控与指令处理
4. 对接前端

2.2.2 技术栈

1. 使用 `CloseableHttpResponse` 连接链码层
2. 使用 `Springboot` 连接前端
3. 使用 `slf4j` 输出日志信息
4. 使用 `md5` 加密用户登录信息

2.2.3 实现

1. 对链码的实体（User 和 Product）进行封装

User 结构如下：

```
Java
public class User {
    private final int id;
    private String name;
    private String password;
    private int balance;
    //goods 的未序列化的版本，用于懒加载
    private String goodslist;
    private List<Integer> goods;
    //details omitted
}
```

Product 结构如下：

```Java
public class Product {
    private final int id;
    private String url;
    private int price;
    private String owner;
    private String name;
    private String description;
    private int allowance;
    //details omitted
}
```

2. 与链码对接的接口

```Java
public Result<Integer> createUser(String name, String password,
double initialBalance);
public Result<User> getUser(String name);
public Result<List<User>> getUsers();
public Result<?> updateUser(User user, String select);
public Result<Integer> createProduct(String url, int price, String
owner, int allowance, String name, String description);
public Result<Product> getProduct(int id);
public Result<List<Product>> getProducts();
public Result<?> buyProduct(String buyer, int productId, int
times);
public Result<?> updateProduct(Request.ModifyProduct request ,
Product product);
public record QueryResult(int code, String message, String
result){
    private static final Gson gson = new Gson();
    public static QueryResult fromJson(String json){
        return gson.fromJson(json,QueryResult.class);
    }
    public <T> T getResult(Class<T> clazz){
        String json = result.replaceAll("\\\\","");
        return gson.fromJson(json,clazz);
    }
    public boolean isSuccess(){
        return "Success".equalsIgnoreCase(message);
    }
}
public record QueryAllUsersResult(String key, User record){}
public record QueryAllProductsResult(String key, Product record){}
public record CreateResult(int id){}
```

3. 与前端对接的接口

RequestBody 定义如下:

```Java
public class Request {
    public record Register(String username, String password){}
    public record Login(String username, String password){}
    public record ChangePassword(String username, String
oldPassword, String newPassword){}
    public record Recharge(String username, int amount){}
    public record Buy(String username, int productId, int times){}
    public record CreateProduct(String username, String url, int
price, int allowance, String name, String description){}
    public record ModifyProduct(String username, int productId,
@Nullable String url, @Nullable Integer price,
                                @Nullable Integer allowance,
@Nullable String name, @Nullable String description){}
    public record ListProduct(String message){}
    public record ListMyProduct(String username){}
}
```

返回值定义如下:

```Java
public record Result<R>(boolean success, R payload, String
message) {
    public static <R> Result<R> of(boolean success, R payload,
String message){
        return new Result<>(success, payload, message);
    }
    public static <R> Result<R> of(boolean success, R payload){
        return of(success, payload, null);
    }
    public static <R> Result<R> of(boolean success, String
message){
        return of(success, null, message);
    }
    public static <R> Result<R> of(boolean success){
        return of(success,null, null);
    }
    @Override
    public String toString() {
        return "Result{" +
                "success=" + success +
                ", payload=" + payload +
                ", message='" + message + '\'' +
                '}';
    }
}
```

4. 提供的后台命令（尖括号要去掉）

```Java
create-user -username=<用户名> -password=<密码>
query-user -username=<用户名>
query-all-users
create-product -url=<url> -price=<价格> -owner=<用户名> -allowance=<限量> -name=<商品名> -description=<商品描述>
query-product -id=<商品 id>
query-all-products
buy（或者 buy-product） -buyer=<用户名> -id=<商品 id> -times=<购买数量>
quit
```

2.3 前端层 —— react

2.3.1 需求

1. 展示用户信息，处理用户修改密码、货币兑换
2. 展示商品数据，处理商品购买、添加个人商品
3. 处理登录、注册信息
4. 对接后端

2.3.2 技术栈

1. **Ant Design Pro**

该项目主要使用 `ProTable` 进行表格的展示

通过不同的参数，`ProTable` 分别用做表单填写，表格展示，表格查询等功能

2. **React**

React 是一个用于构建用户界面的 JavaScript 库， React 主要用于构建 UI。

React 通过组件的方式构建整个页面，通过组件的嵌套，可以构建出复杂的页面。

该项目主要使用 React 处理前端页面的展示逻辑

3. **Redux**

Redux 是 JavaScript 状态容器，提供可预测化的状态管理。

Redux 可以让应用的状态变化变得可预测，易于调试。

该项目主要使用 Redux 管理前端的状态，提高代码的可靠性和可维护性。

2.3.3 实现

1. API

```
TypeScript
declare namespace API {

  interface registerInfo {
    username: string;
    password: string;
  }

  interface changePasswordInfo {
    username: string;
    oldPassword: string;
    newPassword: string;
  }

  interface loginInfo {
    username: string;
    password: string;
  }

  interface createProductInfo {
    username: string;
    url: string;
    price: number;
    allowance: number;
    name: string;
    description: string;
  }

  interface modifyProductInfo {
    username: string;
    productId: number;
    url: string;
    price: number;
    allowance: number;
    name: string;
    description: string;
  }

  interface rechargeInfo {
    username: string;
    amount: number;
  }
  interface listProductInfo {
    message: string;
  }

  interface listMyProductInfo {
    username: string;
  }

  interface buyProductInfo {
    username: string;
    productId: number;
    times: number;
  }

  interface productInfo {
    id: number;
    url: string;
    price: number;
    owner: string;
    name: string;
    description: string;
    allowance: number;
  }
}
```

2. 商品展示

```TypeScript
<ProTable<API.productInfo>
    headerTitle="商品列表"
    actionRef={actionRef}
    rowKey="cardId"
    search={{ labelWidth: 'auto' }}
    toolBarRender={() => [
    ]}
    request={async (
      params,
      sorter,
      filter,
    ) => {
      const { payload, success } = await listProduct({
        message:params?.description,
      });
      return {
        data: payload || [],
        success,
      };
    }}
    columns={columns}
  />
```

3. 登录界面

```TypeScript
<ProConfigProvider hashed={false}>
  <div style={{}}>
    <LoginForm
      logo={<img src={logoimg} />}
      title="QuTao"
      subTitle="垃圾区块链平台"
      actions={
        <></>
      }
      onFinish={async (values) => {
        await handleSubmit(values as API.loginInfo,setName);
      }}
    >
      <ProFormText
        name="username"
        fieldProps={{
          size: 'large',
        }}
        placeholder={'用户名'}
        rules={[
          {
            required: true,
            message: '请输入用户名!',
          },
        ]}
      />
      <ProFormText.Password
        name="password"
        fieldProps={{
          size: 'large',
        }}
        placeholder={'密码'}
        rules={[
          {
            required: true,
            message: '请输入密码！ ',
          },
        ]}
      />
    </LoginForm>
    <div
      style={{
        marginBlockEnd: 24,
      }}
    >
      <a
        style={{
          display: 'block',
          textAlign: 'center',
        }}
        onClick={() => {
          window.location.href = '/register'
        }}
      >
        去注册
      </a>
    </div>
    <div
      style={{
        marginBlockEnd: 24,
      }}
    >
      <a
        style={{
          display: 'block',
          textAlign: 'center',
        }}
        onClick={() => {
          window.location.href = '/product'
        }}
      >
        游客模式查看商品
      </a>
    </div>
  </div>
</ProConfigProvider>
```

4. 对接后端

```
TypeScript
export async function register(body: API.registerInfo) {
  console.log("注册",body)
  return request<any>('/api/register', {
    method: 'POST',
    headers: {
      'Content-Type': 'application/json',
    },
    data: body,
  });
}

export async function login(body: API.loginInfo) {
  console.log("登录",body)
  return request<any>('/api/login', {
    method: 'POST',
    headers: {
      'Content-Type': 'application/json',
    },
    data: body,
  });
}

export async function logout() {
  console.log("登出")
  message.success('退出成功')
```

```
}

export async function changePassword(body: API.changePasswordInfo)
{
  console.log("修改密码",body)
  return request<any>('/api/changePassword', {
    method: 'POST',
    headers: {
      'Content-Type': 'application/json',
    },
    data: body,
  });
}

export async function createProduct(body: API.createProductInfo) {
  console.log("创建商品",body)
  return request<any>('/api/createProduct', {
    method: 'POST',
    headers: {
      'Content-Type': 'application/json',
    },
    data: body,
  });
}

export async function modifyProduct(body: API.modifyProductInfo) {
  console.log("修改商品",body)
  return request<any>('/api/modifyProduct', {
    method: 'POST',
    headers: {
      'Content-Type': 'application/json',
    },
    data: body,
  });
}

export async function recharge(body: API.rechargeInfo) {
  console.log("充值",body)
  return request<any>('/api/recharge', {
    method: 'POST',
    headers: {
      'Content-Type': 'application/json',
    },
    data: body,
  });
}

export async function listProduct(body: API.listProductInfo) {
  console.log("商品列表",body)
  return request<any>('/api/listProduct', {
    method: 'POST',
    headers: {
      'Content-Type': 'application/json',
    },
    data: body,
  });
}

export async function buyProduct(body: API.buyProductInfo) {
  console.log("购买商品",body)
  return request<any>('/api/buyProduct', {
    method: 'POST',
    headers: {
      'Content-Type': 'application/json',
    },
    data: body,
  });
}

export async function listMyProduct(body: API.listMyProductInfo) {
  console.log("我的商品",body)
  return request<any>('/api/listMyProduct', {
    method: 'POST',
    headers: {
      'Content-Type': 'application/json',
    },
    data: body,
  });
}
```

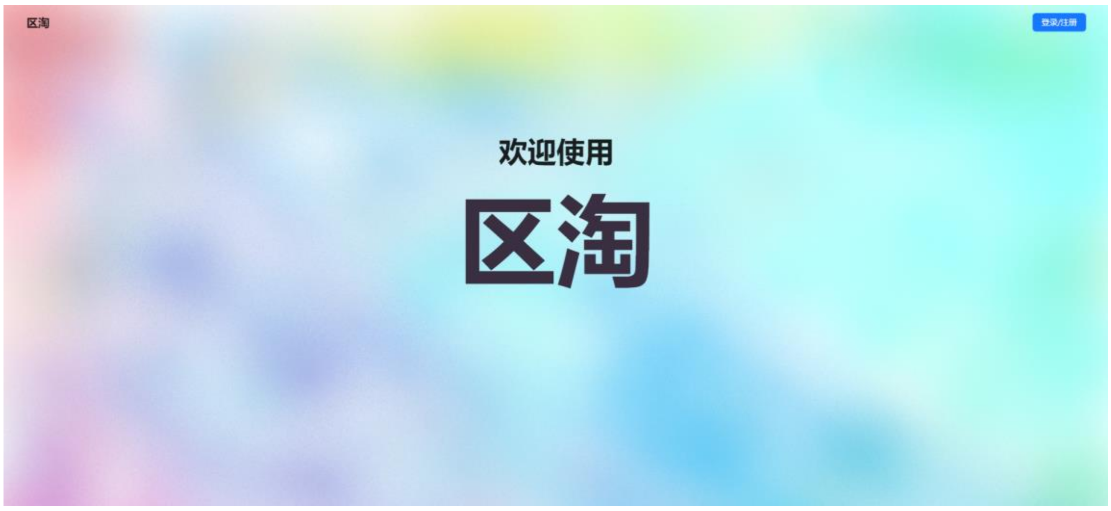
3 团队组成与分工

- 卢峰杰：链码层的实现、书写部分报告
- 许若一：后端的实现、书写部分报告
- 邓铭辉：前端的实现、书写部分报告

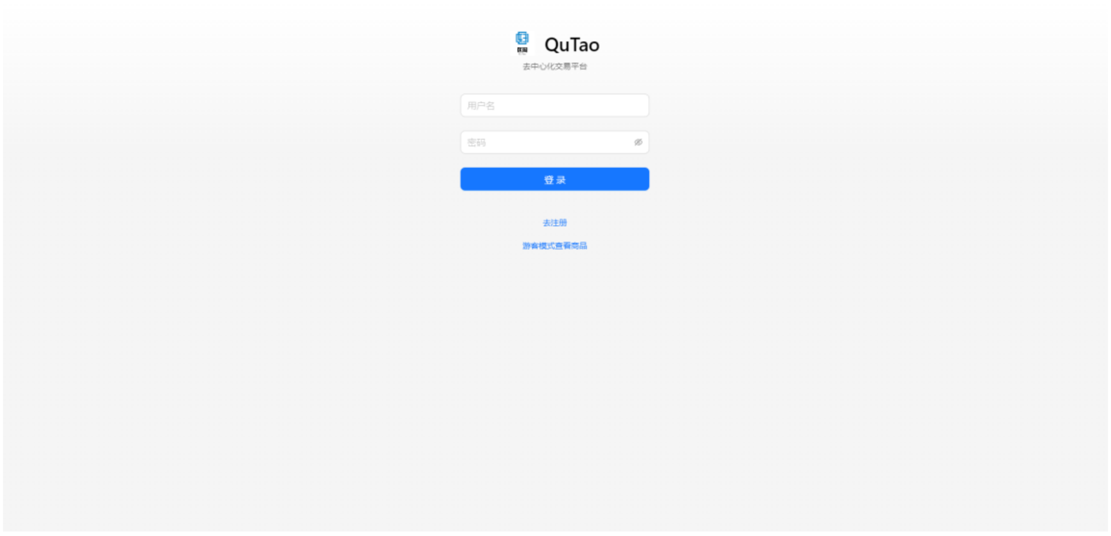
- 陶天骋：制作 PPT 及展示、书写部分报告

4 最终成果展示

4.1 首页

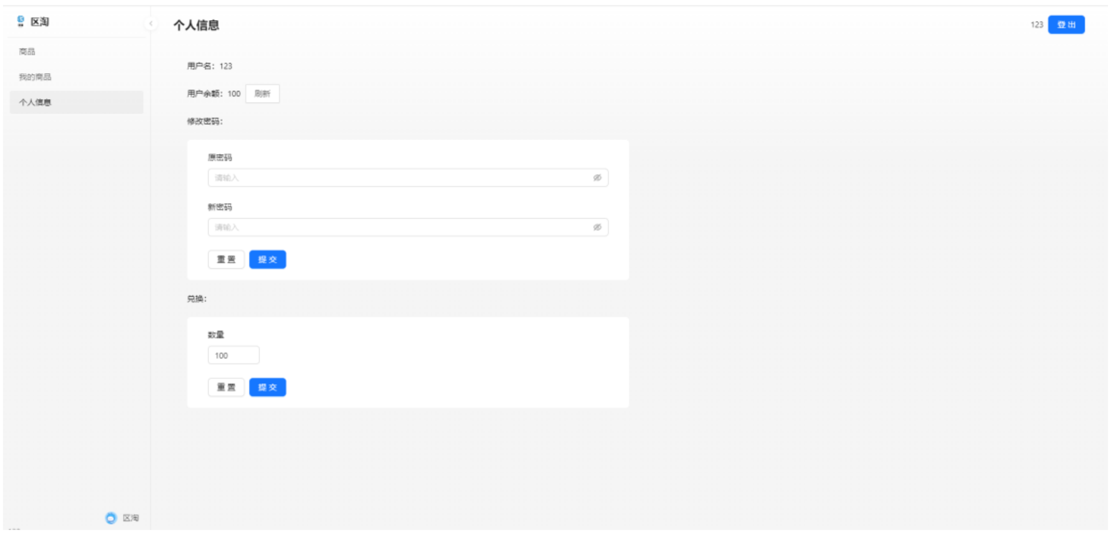


4.2 登录/注册



4.3 修改个人信息

可以修改自己的个人信息



个人信息

用户名：123

用户余额：100 刷新

修改密码：

原密码

请输入

新密码

请输入

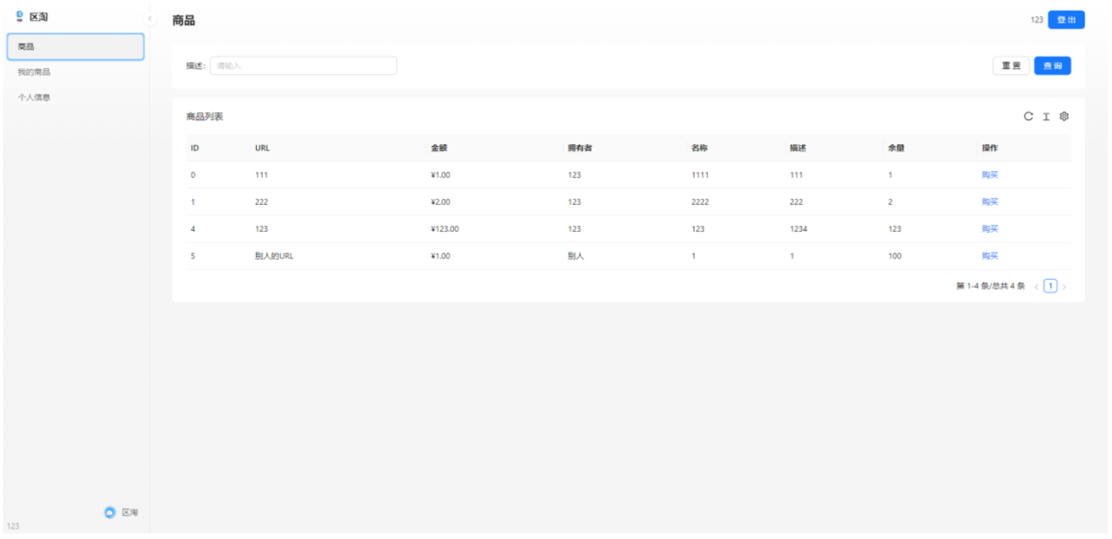
兑换：

数量

100

4.4 所有商品列表

查看所有平台上的商品



商品

描述： 请输入

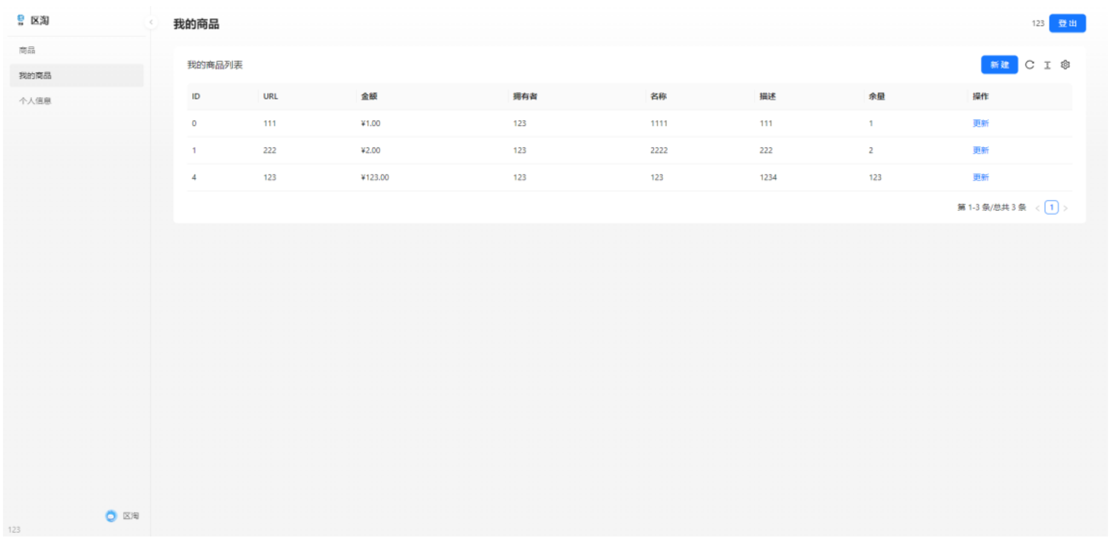
商品列表

ID	URL	金额	拥有者	名称	描述	余量	操作
0	111	¥1.00	123	1111	111	1	购买
1	222	¥2.00	123	2222	222	2	购买
4	123	¥123.00	123	123	1234	123	购买
5	别人的URL	¥1.00	别人	1	1	100	购买

第 1-4 条/总共 4 条 1

4.5 我的商品

查看自己所有已添加的商品



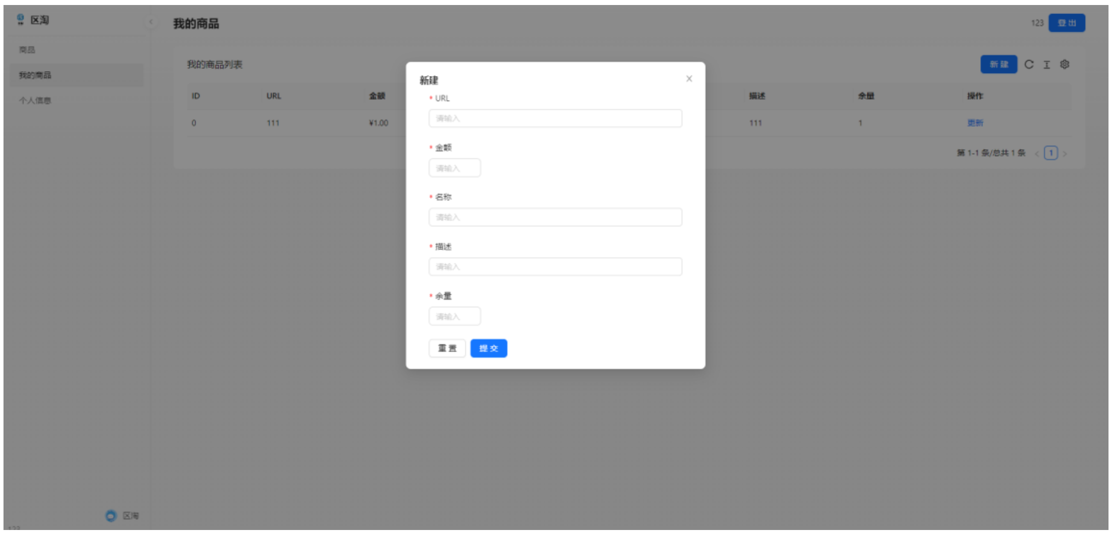
我的商品列表

ID	URL	金额	拥有者	名称	描述	余量	操作
0	111	¥1.00	123	1111	111	1	更新
1	222	¥2.00	123	2222	222	2	更新
4	123	¥123.00	123	123	1234	123	更新

第 1-3 条/总共 3 条 1

4.6 添加商品

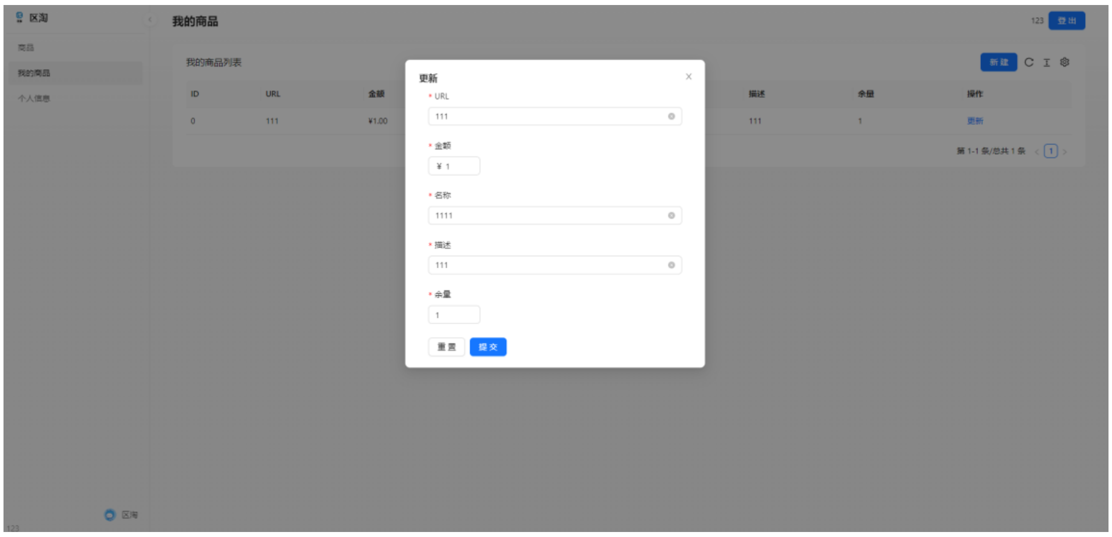
提供商品的相关信息，然后即可添加成功



新建

* URL	请输入
* 金额	请输入
* 名称	请输入
* 描述	请输入
* 余量	请输入

4.7 修改商品信息



ID	URL	金额	…	描述	余量	操作
0	111	¥1.00	…	111	1	更新

第 1-1 条/总共 1 条

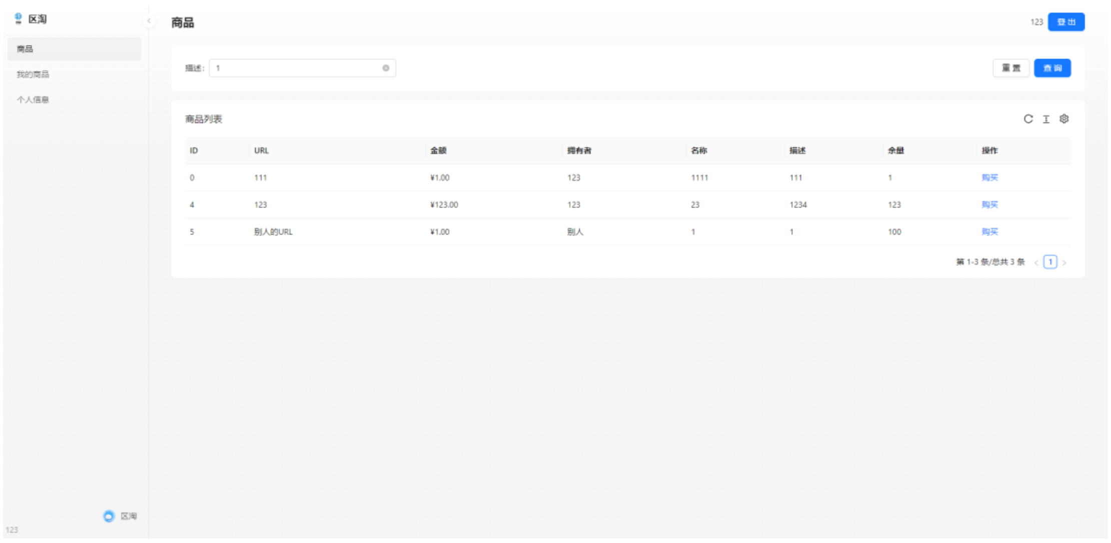
更新

* URL: 111
* 金额: ¥ 1
* 名称: 1111
* 描述: 111
* 余量: 1

4.8 搜索商品

可以根据描述进行搜索

输入描述 1，我们匹配到了部分商品符合条件

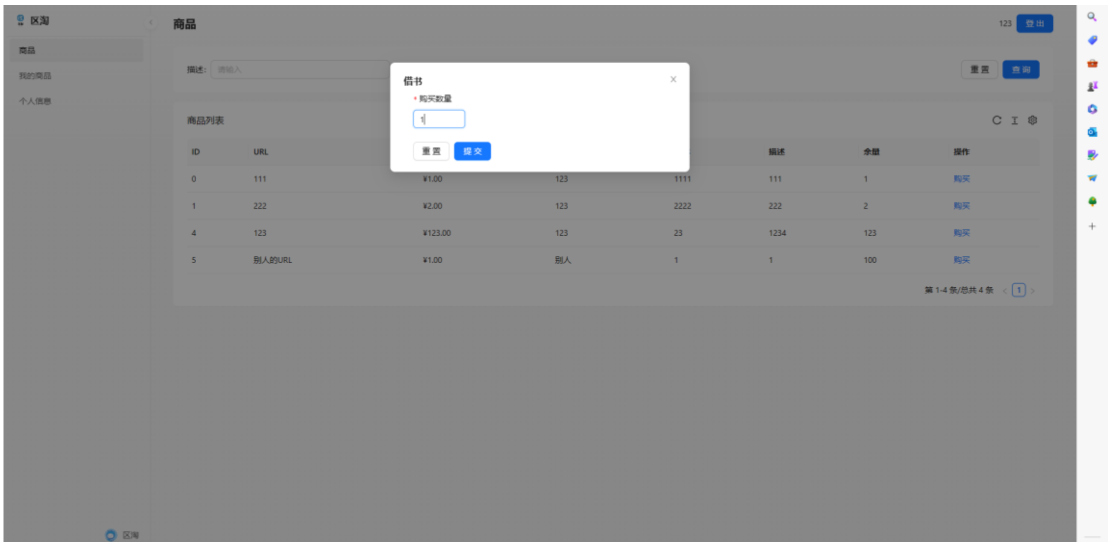


描述：1

ID	URL	金额	拥有者	名称	描述	余量	操作
0	111	¥1.00	123	1111	111	1	购买
4	123	¥123.00	123	23	1234	123	购买
5	别人的URL	¥1.00	别人	1	1	100	购买

第 1-3 条/总共 3 条

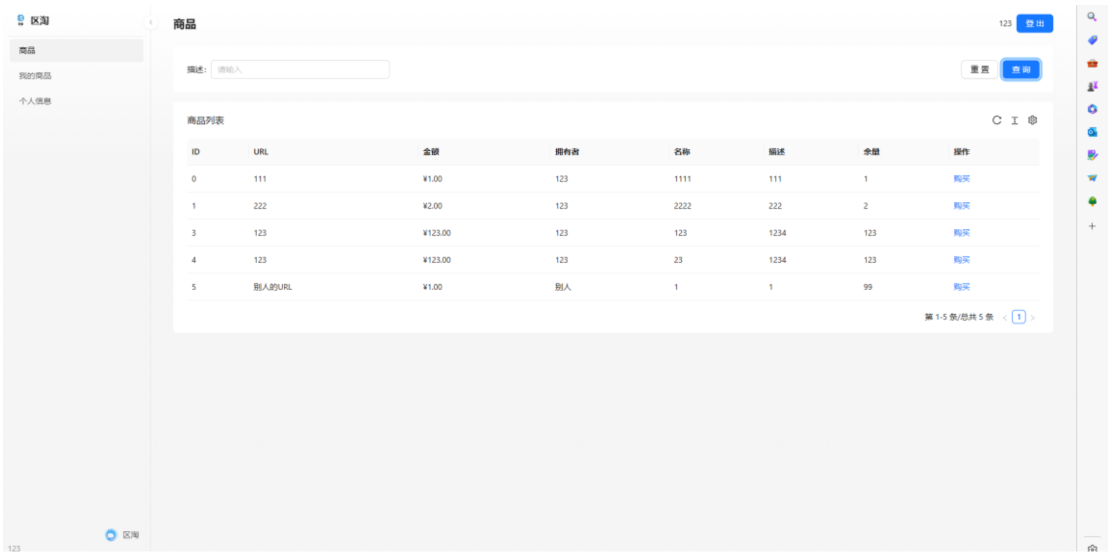
4.9 购买商品



1

ID	URL				描述	余量	操作
0	111	¥1.00	123	1111	111	1	购买
1	222	¥2.00	123	2222	222	2	购买
4	123	¥123.00	123	23	1234	123	购买
5	别人的URL	¥1.00	别人	1	1	100	购买

第 1-4 条/总共 4 条 1



ID	URL	金额	拥有者	名称	描述	余量	操作
0	111	¥1.00	123	1111	111	1	购买
1	222	¥2.00	123	2222	222	2	购买
3	123	¥123.00	123	123	1234	123	购买
4	123	¥123.00	123	23	1234	123	购买
5	别人的URL	¥1.00	别人	1	1	99	购买

第 1-5 条/总共 5 条 1

5 后期改进思路

1. 更高的安全性：商品信息从原来的一层变成两层，一些属性可以在购买后才能查看
2. 更丰富的功能：消费记录查询功能的实现、退款功能的实现
3. 更优的并发：优化并发性能，支持更高的并发数
4. 更好的部署策略：我们用免费的内网穿透套餐尝试了部署，可以考虑之后部署在自己的服务器上

6 仓库地址

https://github.com/Crer-lu/QuTao

欢迎大家给我们一个 Star，谢谢！