

MyAritist 图片风格迁移应用 概要设计说明书

拟 制 人_____董建文_____

审 核 人_____

批 准 人_____

[二零一九年四月二十日]



概要设计说明书

1. 引言

1.1 编写目的

本阶段完成系统的大致设计并明确系统的数据结构与软件结构。本概要设计说明书的目的就是进一步细化软件设计阶段得出的软件概貌, 把它加工成在程序细节上非常接近与源程序开发的软件表示。

预期读者: 软件测试员、程序开发员、软件分析员

1.2 背景

计算机视觉是人工智能的重要领域之一。在神经网络被应用在艺术领域之前, 图像风格迁移的程序有一个共同的思路: 分析某一种风格的图像, 给那一种风格建立一个数学或者统计模型, 再改变要做迁移的图像让它能更好的符合建立的模型。但一个很大的缺点: 一个程序基本只能做某一种风格或者某一个场景。因此基于传统风格迁移研究的实际应用非常有限。

随着计算机运算能力的增加, 以及算法效率的优化, 将机器学习算法应用到艺术领域逐渐成为可能。运用神经网络方法进行图片风格迁移, 可以方便用户, 满足创作的需求, 轻松地完成带有某种特定风格的新作品, 同时也可以进一步理解图像艺术风格的量化形式。

对于图片风格迁移的研究主要在 2012 年以后, 也就是深度学习算法开始被广泛应用的时候。卷积神经网络为图片特征的提取提供了强有力的工具。我们使用成百上千的神经元用于提取特征, 当图片中出现符合的特征时会激活相应的神经元, 当神经网络识别出图片的特征后, 可以通过对比两幅图片的相似图形特征, 并将一幅图片的颜色特征应用到另一幅图片中, 从而生成带有特定风格的新作品。

目前基于 Gatys 的论文, 许多研究者实现了不同的图片风格迁移脚本, 但真正将这项技术实现为应用的寥寥无几。据了解, 相机软件中“艺术家”APP, “Adobe”公司的自拍软件等使用了滤镜来实现风格迁移, 但仅限指定的风格。Python 开源库中 Prisma 提供了相关接口, 但仅面向于开发者, 没有编程能力的用户难以使用。

基于 Golnaz Ghiasi 等人的论文, 风格迁移算法可以不必固定于某一种风格特征, 而是可以针对任意风格进行自动迁移, 并且运算时间被降至秒级甚至微妙级(受 CPU 和 GPU 性能的影响)。这一算法最早被作者用 Lua 语言实现为脚本, 并发布在网络上, 但非专业人士, 尤其是设计领域人士, 难以配置复杂的运行环境并使用此脚本去实现风格迁移。

本论文将此算法移植到应用平台, 旨在为用户提供一个界面清洁, 方便可用的 Web 应用, 使用户能通过本应用进行快速的艺术创新, 为自己的作品增添创意。

1.3 定义

- a. Mysql: 系统服务器所使用的数据库关系系统 (DBMS)。
- b. SQL: 一种用于访问查询数据库的语言
- c. 事务流: 数据进入模块后可能有多种路径进行处理。
- d. 主键: 数据库表中的关键域。值互不相同。
- e. 外部主键: 数据库表中与其他表主键关联的域。
- f. ROLLBACK: 数据库的错误恢复机制。
- g. 缩写:



- h. SQL: Structured Query Language(结构化查询语言)。
- i. ATM: Asynchronous Transfer Mode (异步传输模式)。
- j. UML: 统一建模语言、是一套用来设计软件蓝图的标准建模语言，是一种从软件分析、设计到编写程序规范的标准化建模语言。

1.4 参考资料

- a. 项目开发计划;
- b. MyArtist 需求规格说明书;
- c. MyArtist 需求清单
- d. 《软件工程概论》 李存珠编著 南京大学计算机系出版 2001 年 8 月
- e. 《软件工程——实践者的研究方法》 Roger S Pressman 著

2. 总体设计

2.1 需求规定

2.1.1 系统功能

2.1.1.1 注册

使用者：用户。

目的：添加新用户。

基本事件流：

- 1、用户进入注册界面，本用例开始；
- 2、系统信息输入界面，用户输入用户名、密码、邮箱等。
- 3、系统确认数据完整性，确认后保存到数据库，否则提示重新填写。

2.1.1.2 登录

使用者：用户。

目的：登录到系统。

基本事件流：

- 1、用户进入登录界面，本用例开始；
- 2、系统信息输入界面，用户输入用户名、密码。
- 3、系统确认数据完整性，确认后发送到服务器，服务器从数据库提取信息，检验，成功则添加 cookie 信息并返回成功信息，否则提示重新填写。

2.1.1.3 上传本机图片

使用者：用户。

目的：上传本机图片到系统以实现风格迁移。

基本事件流：

- 1、用户进入主页面，本用例开始；
- 2、图片下拉菜单选择从本机选择文件。
- 3、弹出选择框，选中文件后将图片加载到页面中。



2.1.1.4 风格迁移

使用者：用户。

目的：对图片进行风格迁移。

基本事件流：

- 1、用户进入主页面，本用例开始；
- 2、选择内容图片和风格图片，选择神经网络。
- 3、进行神经网络计算，得出图片，加载到页面上。

2.1.1.5 保存作品

使用者：用户。

目的：将作品保存到服务器端。

基本事件流：

- 1、用户进入主页面，本用例开始；
- 2、选择内容图片和风格图片，选择神经网络。
- 3、进行神经网络计算，得出图片，加载到页面上。
- 4、点击保存作品按钮。
- 5、图片上传到服务器端，服务器进行接收。
- 6、服务器将图片信息存储到服务器端，返回成功信息或错误信息。

2.1.1.6 访问作品

使用者：用户。

目的：将服务器端的自己的作品读取到页面。

基本事件流：

- 1、用户进入主页面，本用例开始；
- 2、点击访问我的作品按钮。
- 3、用户页面向服务器发送读取图片请求。
- 4、服务器检验权限并返回图片列表。
- 5、图片被加载到页面上

2.1.1.7 权限检验

使用者：用户。

目的：检测用户请求的合法性。

基本事件流：

- 1、用户访问用户数据、访问主页面时，本用例开始
- 2、用户访问个人数据
- 3、用户页面向服务器发送访问请求。
- 4、服务器拦截请求，对用户 cookie 读取，检验登录状态。
- 5、状态正常且合法，则通过检测，否则重定向页面到登录页面。

2.1.1.8 注销

使用者：用户。

目的：注销登录状态。

基本事件流：

- 1、 用户在主界面点击注销，本用例开始。



- 2、 用户页面向服务器发送注销请求。
- 3、 服务器使用户 cookie 失效，返回注销成功，重定向页面。

2.2 对性能的规定

- (1) 客户端一般响应时间（除报表统计、数据导入）不超过 1 秒。
- (2) 风格迁移时间不超过 30 秒。
- (3) 支持 100 名用户并发访问页面。

2.3 安全性需求

(1) 权限控制

根据不同用户角色，设置相应权限，用户的重要操作都做相应的日志记录以备查看，没有权限的用户禁止使用系统。

(2) 重要数据加密

本系统对一些重要的数据按一定的算法进行加密，如用户口令、重要参数等。

2.4 可用性需求

(1) 方便操作，操作流程合理

尽量从用户角度出发，以方便使用本产品。如：新增学生信息时，敲入回车键光标的自动跳转、输入法的自动转换，信息检索时输入汉语简拼快速检索到结果等。可以通过快速键方便用户录入信息，所有操作可仅通过键盘完成。

(2) 支持没有计算机使用经验、计算机使用经验较少及有较多计算机使用经验的用户均能方便地使用本系统。

(3) 控制必录入项

本系统能够对必须录入的项目进行控制，使用户能够确保信息录入的完整。同时对必录入项进行有效的统一的提示。

(4) 容错能力

系统具有一定的容错和抗干扰能力，在非硬件故障或非通讯故障时，系统能够保证正常运行，并有足够的提示信息帮助用户有效正确地完成任务。

(5) 操作完成时有统一规范的提示信息

例如删除操作时，系统可提示警示框“您确认删除记录吗？操作不可恢复！”，用户点击确认后，系统才执行删除操作，删除后可直接返回相关页面。

2.5 故障处理要求

登录场景错误：

错误情况 1：输入的账户名和密码与数据库内不一致

应对：服务器返回错误（错误码 0），前端页面弹出提示。

注册场景错误：

错误情况 1：未点击“同意协议”按钮的情况下点击注册。

应对：前端弹出提示。

错误情况 2：名字字符串长度小于 2，名字长度太短的情况下点击注册。

应对：前端弹出提示。

错误情况 3：两次密码输入不一致的情况下点击注册。

应对：前端弹出提示。



错误情况 4：用户 id 的字符串长度小于 2，id 长度太短的情况下点击注册。

应对：前端弹出提示。

错误情况 5：注册时输入了和已有的某个用户相同的 id 字符串，并点击注册。

应对：服务器检验数据库信息，发现重复后弹回错误码 0，前端弹出提示。

权限验证错误：

错误情况 1：访问不存在的资源文件或者不允许访问的资源文件。

应对：重定向到首页或登录页面

错误情况 2：未登录访问需要登录才能访问的页面。

应对：重定向到登录页面。

2.6 其他专门要求

- (1) 支持多浏览器。
- (2) 系统安装方便，易于维护。

3 . 接口设计

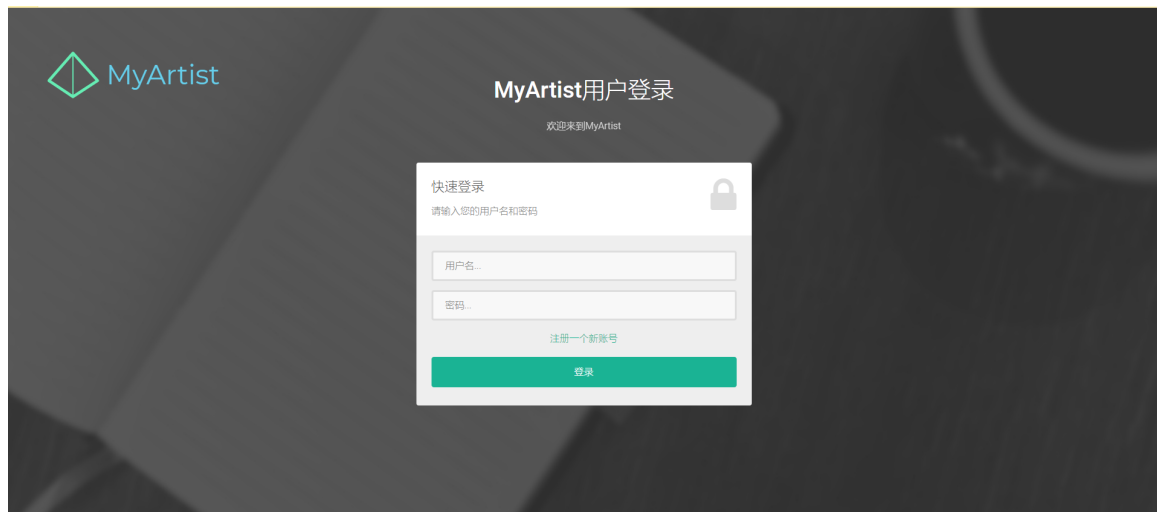
3.1 用户接口

页面一：网站登录界面

功能：提供用户登录接口

输入：用户名、密码

包含跳转按钮：注册页面

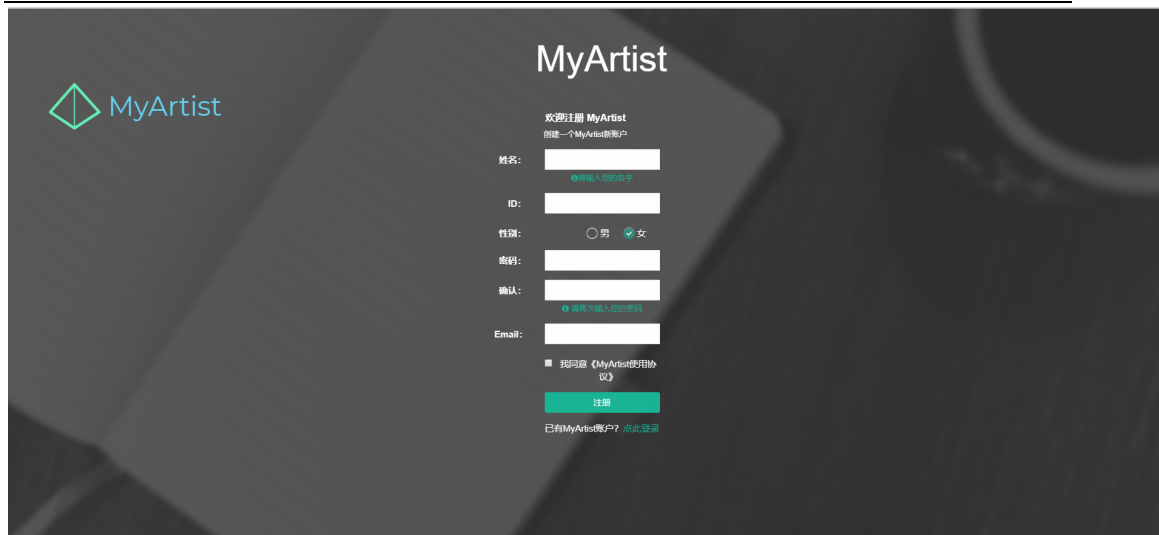


页面二：注册界面

功能：提供用户注册接口

输入：姓名（用户名）、id、性别、密码、确认密码、email、是否同意协议

包含跳转按钮：登录页面

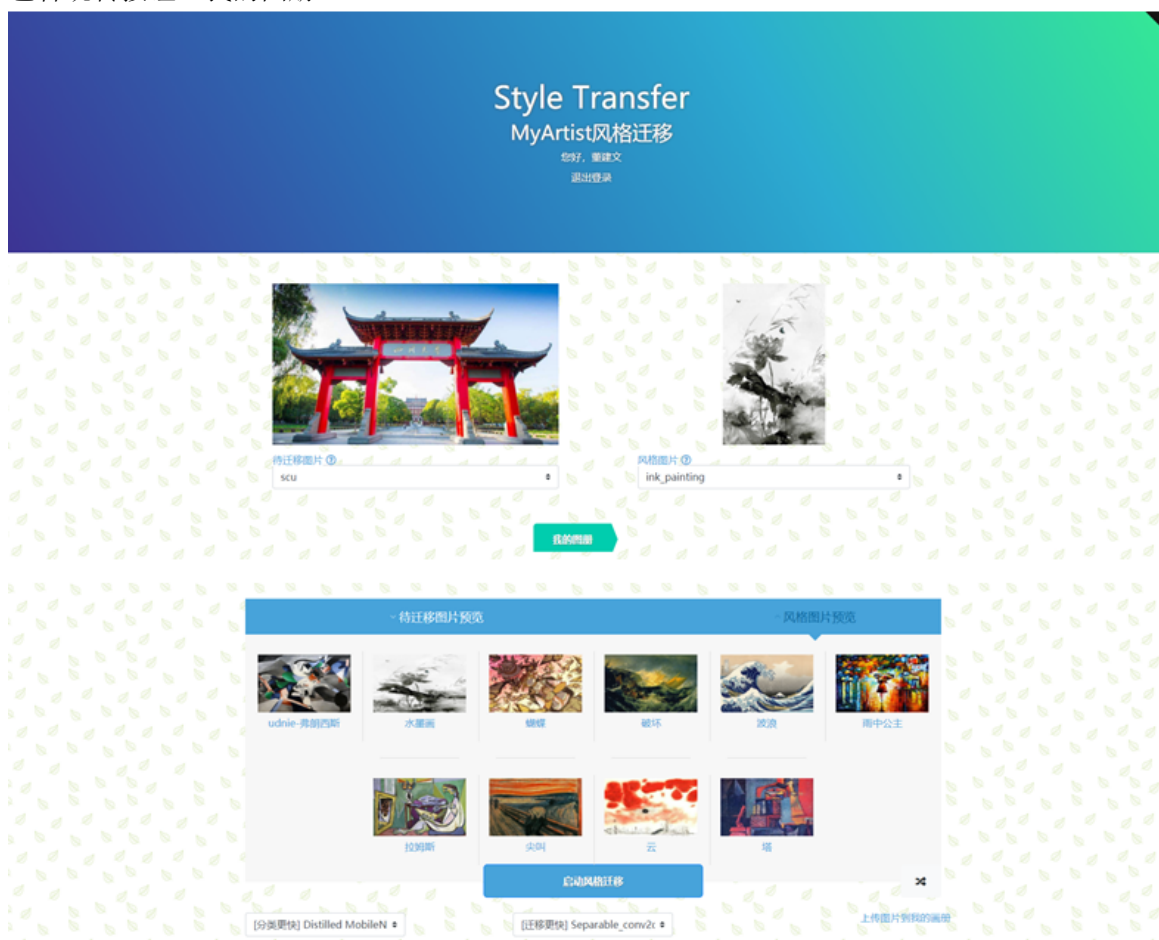


页面三：风格迁移主页面

功能：提供风格迁移的主操作界面，包括选择图片、上传本机图片作为素材、风格迁移和保存图片到服务器上。

输入：选择内容图片（包括已有图片、上传本机图片）、选择风格图片（包括已有图片、上传本机图片）、图片识别网络、风格转换网络。

包含跳转按钮：我的图册、Github

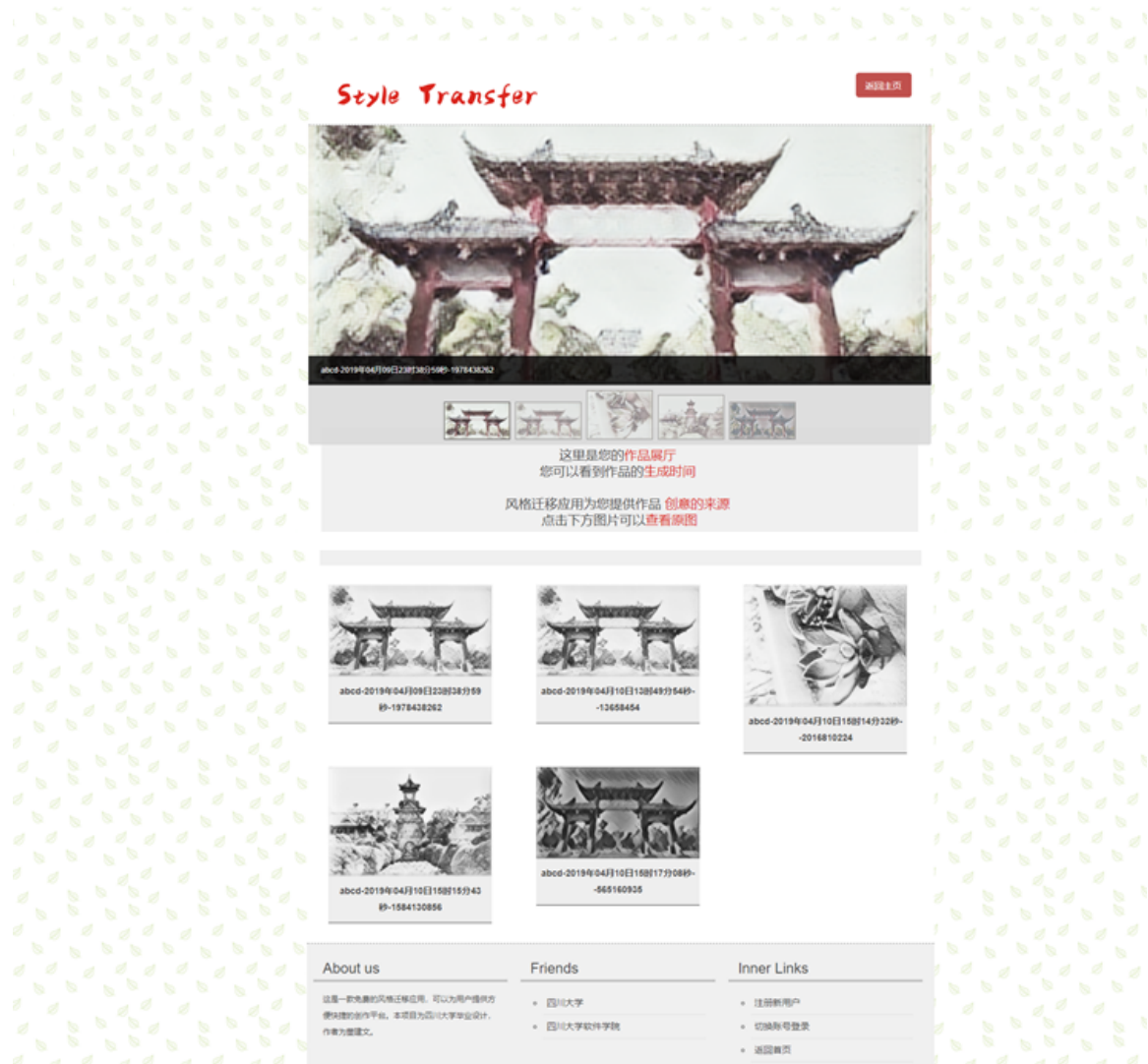




页面四：我的图册页面

功能：查看我的作品名称、作品缩略图、作品幻灯片

包含跳转按钮：主页、友情链接



3.2 外部接口

不涉及

3.3 内部接口

User 数据类型 (Class)

本类用于临时存放数据库数据于内存中，以及作为前后端数据传输媒介。

此外，类中还提供了相关的读取存储及字符串化的方法定义。

```
public class User implements Serializable{
    private String id;
    private String username;
    private String password;
    private String email;
    private Integer sex;
```




```
public String getId();
public void setId(String id);
public String getUsername();
public void setUsername(String username);
public String getPassword();
public void setPassword(String password);
public String getEmail();
public void setEmail(String email);
public Integer getSex();
public void setSex(Integer sex);

@Override
public Boolean equals(object that)

@Override
public int hashCode();

@Override
public String toString();
}
```

Image 数据类型（Class）

本类用于临时存放数据库数据于内存中，以及作为前后端数据传输媒介。
此外，类中还提供了相关的读取存储及字符串化的方法定义。

```
public class User implements Serializable{
    private String id;
    private String filepath;
    private String userId;
    private String comment;

    public String getId();
    public void setId(String id);
    public String getFilepath();
    public void setFilepath(String filepath);
    public String getUserId()
    public void setUserId(String userId);
    public String getComment();
    public void setComment(String comment);

    @Override
    public Boolean equals(object that)
```



```
@Override
public int hashCode();

@Override
public String toString();
}
```

4 . 运行设计

4.1 运行模块组合

本程序主要是以一个窗口为模块，一般一个窗口完成一个特定的功能，主窗口通过打开另一个子窗口来实现个模块之间不同功能的连接和组合。各模块之间相对独立，程序的可移植性好。各模块之间主要以传递数据项的引用来实现模块之间的合作和数据共享，不同的窗口之间实现使用 session 以及 cookie 来进行数据的共享与传递。

4.2 运行控制

运行控制将严格按照各模块间的函数调用关系来实现。

在网络传输方面，客户机再发送数据后，将等待服务器的确认到信号，收到后，在此等待服务器发送数据，然后对数据进行确认，服务器再接收到数据后发送确认信号，在对数据处理、访问数据库后，将返回信息送回客户机，并等待确认。采用 http 协议进行数据的传输，后台采用 jdbc 对数据库进行使用

4.3 运行时间

各模块运行时间不定，这也跟用户的操作以及数据的大小有关。

5 . 系统数据结构设计

5.1 逻辑结构设计要点

User 数据类型（Class）

本类用于临时存放数据库数据于内存中，以及作为前后端数据传输媒介。此外，类中还提供了相关的读取存储及字符串化的方法定义。

```
public class User implements Serializable{
    private String id;
    private String username;
    private String password;
    private String email;
    private Integer sex;

    public String getId();
    public void setId(String id);
    public String getUsername();
}
```



```
public void setUsername(String username);
public String getPassword()
public void setPassword(String password);
public String getEmail();
public void setEmail(String email);
public Integer getSex();
public void setSex(Integer sex);

@Override
public Boolean equals(object that)

@Override
public int hashCode();

@Override
public String toString();
}
```

Image 数据类型（Class）

本类用于临时存放数据库数据于内存中，以及作为前后端数据传输媒介。
此外，类中还提供了相关的读取存储及字符串化的方法定义。

```
public class User implements Serializable{
    private String id;
    private String filepath;
    private String userId;
    private String comment;

    public String getId();
    public void setId(String id);
    public String getFilePath();
    public void setFilePath(String filepath);
    public String getUserId()
    public void setUserId(String userId);
    public String getComment();
    public void setComment(String comment);

    @Override
    public Boolean equals(object that)

    @Override
    public int hashCode();
}
```



```
@override
public String toString();
}
```

5.2 物理结构设计要点

用户字典数据类型：

用户保存用户注册、登录信息

属性名	存储代码	类型	键类型	注释
用户编号	id	Varchar(20)	主键	用户登录账号
用户名	username	Varchar(20)	非空	用户显示的名称
密码	password	Varchar(20)	非空	用户登录密码
电子邮箱地址	email	Varchar(30)	可为空	用户电子邮箱
性别	sex	int	非空	1 代表女性，0 代表男性

图片字典数据类型

属性名	存储代码	类型	键类型	注释
图片编号	id	Varchar(100)	主键	唯一标示图片的 id
图片地址	filepath	Varchar(100)	非空	文件硬盘地址
用户编号	user_id	Varchar(20)	非空，外键	拥有者的用户 id
评论	Comment	Varchar(100)	可为空	对图片的评论

6 . 系统出错处理设计

登录场景错误：

错误情况 1：输入的账户名和密码与数据库内不一致

应对：服务器返回错误（错误码 0），前端页面弹出提示。

注册场景错误：

错误情况 1：未点击“同意协议”按钮的情况下点击注册。

应对：前端弹出提示。

错误情况 2：名字字符串长度小于 2，名字长度太短的情况下点击注册。

应对：前端弹出提示。

错误情况 3：两次密码输入不一致的情况下点击注册。

应对：前端弹出提示。

错误情况 4：用户 id 的字符串长度小于 2，id 长度太短的情况下点击注册。

应对：前端弹出提示。

错误情况 5：注册时输入了和已有的某个用户相同的 id 字符串，并点击注册。

应对：服务器检验数据库信息，发现重复后弹回错误码 0，前端弹出提示。

权限验证错误：



错误情况 1：访问不存在的资源文件或者不允许访问的资源文件。

应对：重定向到首页或登录页面

错误情况 2：未登录访问需要登录才能访问的页面。

应对：重定向到登录页面。