

系统需求分析

用户相关

1. 用户能够注册与登录，能够查看自己与其他人的注册信息，并可以修改自己的个人信息。
2. 用户可以申请注册为画师。

画师相关

1. 画师能够上传自己的图片作品，并标以标题、关键词等信息。
2. 画师能够创建属于自己的画集，存放多个自己已经上传的作品，并且画集有自己的备注与封面。
3. 画师可以管理属于自己的作品以及画集。

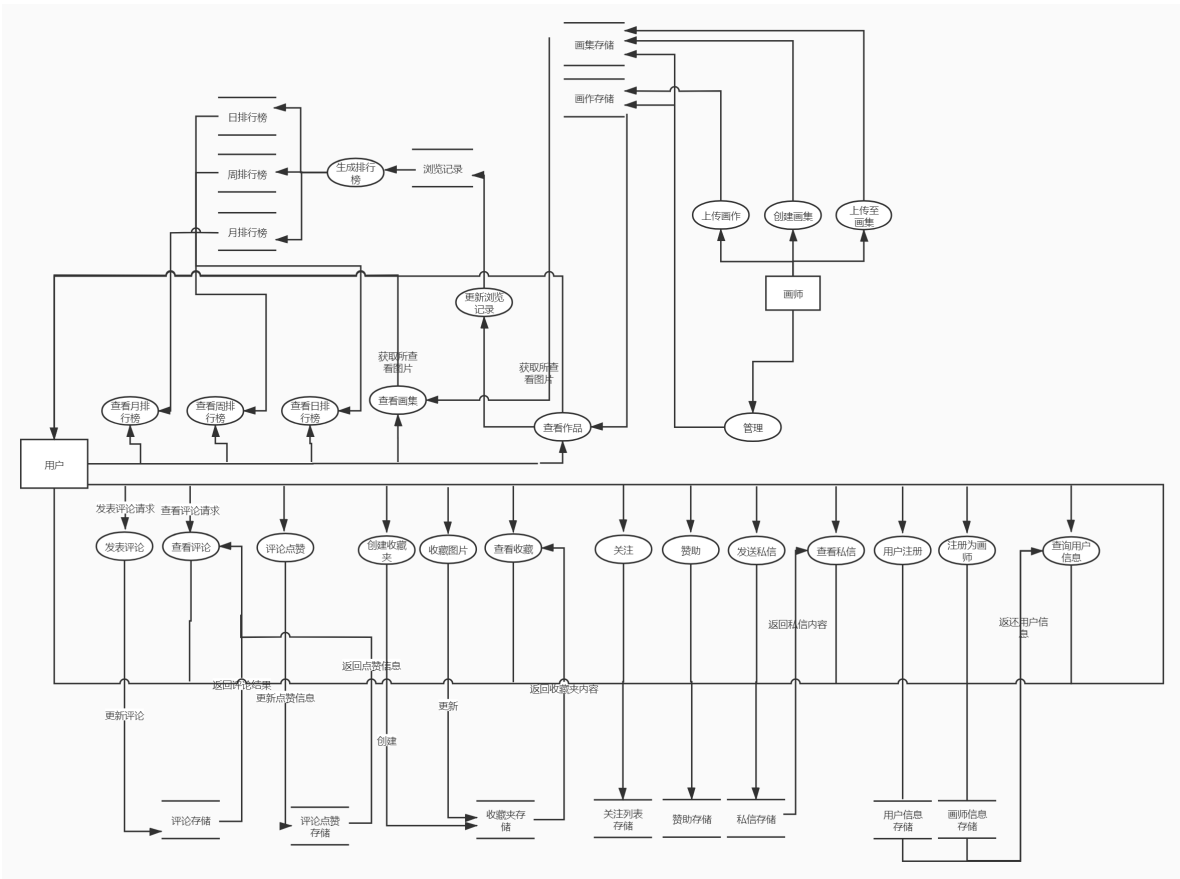
画作相关

1. 画师上传的画作会随机出现在主页上，用户可以对其进行浏览。
2. 用户能够点击画作从而获得画作的相关信息。
3. 用户可以通过画作的关键字进行模糊搜索处理，从而获得与关键字相关的所有图片。
4. 用户可以查看自己的浏览历史。
5. 系统会根据最近一段时间的画作点击量与浏览量，每天根据近一日的浏览量排行生成日排行榜、根据近一周的浏览量生成周排行榜、根据近一月的浏览量生成月排行榜。用户可以查看这些榜单。
6. 用户能够创建属于自己的收藏夹，将画作收藏到收藏夹内，并且可以对收藏夹进行管理。

社交相关

1. 用户能够关注画师，从而使得关注列表中存方相应的画师信息；并且画师被关注后，粉丝列表有相应的粉丝信息。
2. 用户能够去支持赞助自己喜欢的画师，即通过画师提供的二维码进行赞助。数据库会记录这些赞助信息。
3. 用户之间能够发送私信请求，从而为用户提供一个安全保密的交流环境。
4. 用户能够对某些作品发表自己的评论。
5. 用户可以给自己喜欢的评论进行“点赞”

数据流图



数据元素表

用户(users)

列	含义	数据类型	约束
userID	用户ID	int	PRIMARY KEY
login_name	登录名	char(10)	NOT NULL UNIQUE
userName	用户名	varvhar(16)	NOT NULL UNIQUE
pass_word	密码	varchar(16)	NOT NULL
sex	性别	char(1)	NOT NULL CHECKK(sex = '男' or sex = '女')
address	住址	varchar(20)	
profile_picture	头像地址	varchar(128)	NOT NULL
signature	个性签名	text	

画师(painters)

列	含义	数据类型	约束
painter_id	画师ID	int	PRIMARY KEY REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE
registeTime	注册时间	datetime	NOT NULL
QR_code	赞助二维码 地址	varchar(128)	NOT NULL

关注/粉丝列表(follows)

列	含义	数据类型	约束
follower_id	粉丝ID	int	REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE
painter_id	画师ID	int	REFERENCES painters(painter_id) ON DELETE CASCADE
followTime	关注时 间	datetime	NOT NULL

画作(pictures)

列	含义	数据类型	约束
picture_id	画作id	int	PRIMARY KEY
painter_id	画师id	int	REFERENCES painters(painter_id) ON DELETE CASCADE
picture_address	图片存放 地址	varchar(128)	NOT NULL UNIQUE
uploadTime	上传时间	datetime	NOT NULL
title	标题	varchar(16)	NOT NULL

画作关键词列表(keywords)

列	含义	数据类型	约束
picture_id	所属画 作id	int	REFERENCES pictures(picture_id) ON DELETE CASCADE
keyword	关键词	varchar(8)	NOT NULL

画集(pictures_sets)

列	含义	数据类型	约束
pictures_sets_id	画集id	int	PRIMARY KEY
painter_id	画集作者id	int	REFERENCES painters(painter_id) ON DELETE CASCADE
set_name	画集名称	varchar(16)	NOT NULL
createTime	创建时间	datetime	NOT NULL
remarks	备注	text	
cover	封面图片地址	varchar(128)	NOT NULL

画集内容(pictures_sets_contents)

列	含义	数据类型	约束
pictures_sets_id	画集id	int	REFERENCES pictures_sets(pictures_sets_id) ON DELETE CASCADE
picture_id	画作id	int	REFERENCES pictures(picture_id) ON DELETE CASCADE

评论(comments)

列	含义	数据类型	约束
comment_id	评论id	int	PRIMARY KEY
commentator_id	评论者id	int	REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE
picture_id	评论作品id	int	REFERENCES pictures(picture_id) ON DELETE CASCADE
content	评论内容	text	NOT NULL
commentTime	评论时间	datetime	NOT NULL

评论点赞系统(comment_likes)

列	含义	数据类型	约束
comment_id	评论id	int	REFERENCES comments(comment_id) ON DELETE CASCADE
user_id	用户id	int	REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE

liker_id	点赞者含义	数据类型	REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE
likeTime	点赞时间	datetime	NOT NULL

收藏夹(favorites)

列	含义	数据类型	约束
user_id	用户名称	int	REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE
favorites_name	收藏夹名称	varchar(16)	NOT NULL
createTime	创建时间	datetime	NOT NULL
favorites_id	收藏夹id	int	PRIMARY KEY

收藏夹内容(favorites_pictures)

列	含义	数据类型	约束
picture_id	收藏的图片	int	REFERENCES pictures(picture_id) ON DELETE CASCADE
collectTime	收藏时间	dateTime	NOT NULL
favorites_id	收藏夹id	int	REFERENCES favorites(favorites_id) ON DELETE CASCADE

收藏夹(collections)

列	含义	数据类型	约束
user_id	用户id	int	REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE
picture_id	图片id	int	REFERENCES pictures(picture_id)
collectTime	收藏时间	datetime	default

浏览历史(browses)

列	含义	数据类型	约束
browse_id	浏览id	int	PRIMARY KEY
picture_id	作品id	int	REFERENCES pictures(picture_id) ON DELETE CASCADE
	浏览时间		REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE

browser_id	浏览用户 含义	数据类型	REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE
browseTime	浏览时间	datetime	NOT NULL

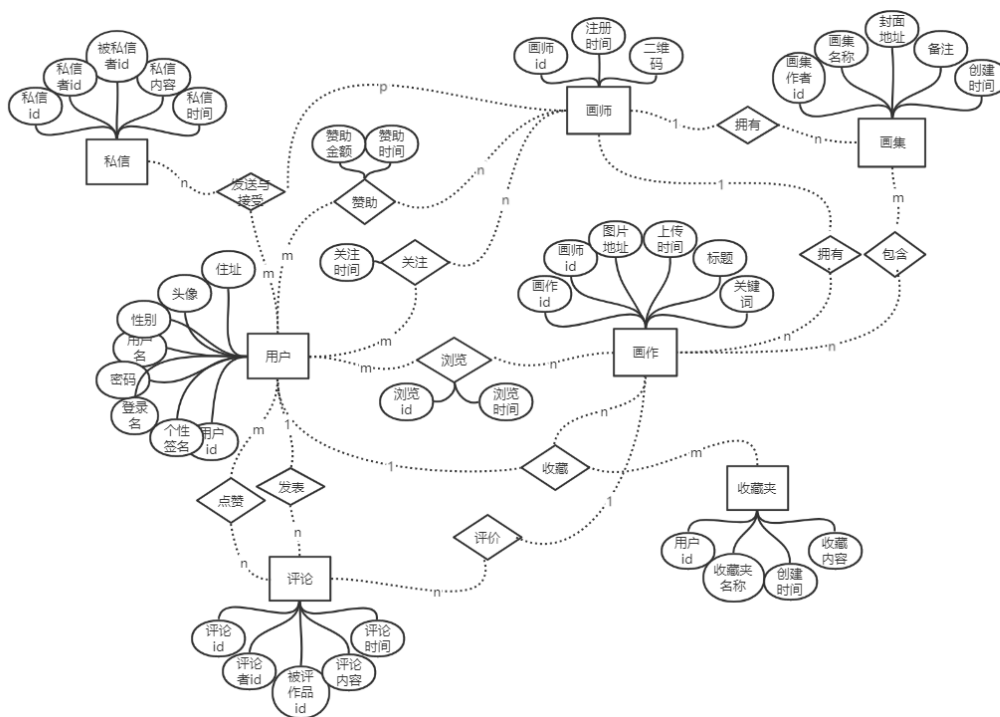
赞助(supports)

列	含义	数据类型	约束
support_id	赞助id	int	PRIMARY KEY
sponsor_id	赞助者 id	int	REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE
receiver_id	被赞助 者	int	REFERENCES painters(painter_id) ON DELETE CASCADE
amount	赞助金 额	float	CHECK (amount > 0)
sponsorTime	赞助时 间	datetime	NOT NULL

私信(private_letters)

列	含义	数据类型	约束
private_letter_id	私信id	int	PRIMARY KEY
sender_id	私信者 id	int	REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE
receiver_id	被私信 者id	int	REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE
content	私信内 容	text	NOT NULL
sendTime	私信时 间	dateTime	NOT NULL

E-R图



注：为了避免过度混乱，实体与联系的属性使用直线连接；实体和联系之间用虚线连接

关系模式范式等级判定与规范化

注：包含候选码的属性组不可能产生传递函数依赖，（设候选码为X，检验属性组为Y）因为其违背了 $Y \twoheadrightarrow X$ 要求，所以接下来判断3NF是否含有传递依赖关系的时候这部分证明均略去，只考虑不包含候选码的属性组。

用户

`users(user_id, login_name, user_name, password, sex, address, profile_picture, signature)`

候选码集合： $K = \{user_id, login_name\}$

(注：login_name效果相当于user_id，不过登录所用的Login_name有格式约束，所以也包含于候选码)

非主属性集合： $A = \{user_name, password, sex, address, profile_picture, signature\}$

依赖关系：

- $user_id \xrightarrow{F} A, login_name \xrightarrow{F} A$; 故关系模式 users 满足2NF
- 任取两个不包含 `user_id` 与 `login_name` 的属性组，均无依赖关系，不可能出现传递函数依赖；故关系模式 users 满足3NF

画师

`painters(painter_id, registerTime, QR_code)`

候选码集合： $K = \{painter_id\}$

非主属性集合： $A = \{registerTime, QR_code\}$

依赖关系：

- $painter_id \xrightarrow{F} A$; 故关系模式 painters 满足2NF

- 且任取两个不包含 `painter_id` 的属性组，均无依赖关系，所以不可能出现传递函数依赖关系；故关系模式 `painters` 满足3NF

关注/粉丝列表

`follows(follower_id, painter_id, followTime)`

候选码集合: $K = \{(follower_id, painter_id)\}$

非主属性集合: $A = \{followTime\}$

依赖关系:

- $(follower_id, painter_id) \xrightarrow{F} A$; 故关系模式 `follows` 满足2NF
- 且非主属性集合只有一个 `followTime`，不可能出现传递依赖关系；故关系模式 `follows` 满足3NF

画作

`pictures(picture_id, painter_id, picture_address, uploadTime, title)`

候选码集合: $K = \{picture_id\}$

非主属性集合: $A = \{painter_id, picture_address, uploadTime, title\}$

依赖关系:

- $picture_id \xrightarrow{F} A$; 故关系模式 `pictures` 满足2NF
- 且任取两个不包含 `picture_id` 的属性组，均无依赖关系，不可能产生传递函数依赖；故关系模式 `pictures` 满足3NF

画作关键词列表

`keywords(picture_id, keyword)`

候选码集合: $K = \{(picture_id, keyword)\}$

非主属性集合: $A = \{\}$

依赖关系: 因为非主属性集合为空，所以 `keywords` 满足3NF

画集

`pictures_sets(painter_id, set_name, createTime, remarks, cover)`

候选码集合: $K = \{(painter_id, set_name)\}$

非主属性集合: $A = \{createTime, remarks, cover\}$

依赖关系:

- $(painter_id, set_name) \xrightarrow{F} A$; 故关系模式 `pictures_sets` 满足2NF
- 且任取两个不包含 $(painter_id, set_name)$ 的属性组，均无依赖关系，不可能产生传递函数依赖；故关系模式 `pictures_sets` 满足3NF

评论

comments(comment id, commentator_id, picture_id, content, commentTime)

候选码集合: $K = \{comment_id\}$

非主属性集合: $A = \{commentator_id, picture_id, content, commentTime\}$

依赖关系:

- comment_id \xrightarrow{F} A; 故关系模式 users 满足2NF
- 且任取两个不包含 comment_id 的属性组, 均无依赖关系, 不可能产生传递函数依赖; 故关系模式 comments 满足3NF

-

评论点赞系统

comment_likes(comment id, liker id, uploadTime)

候选码集合: $K = \{(comment_id, liker_id)\}$

非主属性集合: $A = \{uploadTime\}$

依赖关系:

- (comment_id, liker_id) \xrightarrow{F} A; 故关系模式 comment_likes 满足2NF
- 因为非主属性只有一个uploadTime, 不可能出现传递函数依赖; 故关系模式 comment_likes 满足3NF

-

收藏夹

favorites(user id, favorites name, createTime)

候选码集合: $K = \{(user_id, favorites_name)\}$

非主属性集合: $A = \{createTime\}$

依赖关系:

- (user_id, favorites_name) \xrightarrow{F} A; 故关系模式 favorites 满足2NF
- 因为非主属性集合只含有一个createTime属性, 所以不可能出现传递函数依赖关系; 故关系模式 favorites 满足3NF

-

浏览历史

browses(browse id, picture_id, browser_id, browseTime)

候选码集合: $K = \{browse_id\}$

非主属性集合: $A = \{picture_id, browser_id, browseTime\}$

依赖关系:

- browse_id \xrightarrow{F} A; 故关系模式 browses 满足2NF
- 且任取两个不包含 browse_id 的属性组, 均无依赖关系, 故不可能出现传递函数依赖关系; 故关系模式 browses 满足3NF

-

赞助

`supports(support_id, sponsor_id, receiver_id, amount, sponsorTime)`

候选码集合: $K = \{support_id\}$

非主属性集合: $A = \{sponsor_id, receiver_id, amount, sponsorTime\}$

依赖关系:

- `support_time` $\xrightarrow{F} A$; 故关系模式 `supports` 满足2NF
- 且任取两个不包含 `support_time` 的属性组, 均无依赖关系, 故不可能出现传递函数依赖关系;
故关系模式 `supports` 满足3NF

-

私信

`private_letters(private_letter_id, sender_id, receiver_id, content, sendTime)`

候选码集合: $K = \{private_letter_id\}$

非主属性集合: $A = \{sender_id, receiver_id, sendTime\}$

依赖关系:

- `private_letter_id` $\xrightarrow{F} A$; 故关系模式 `private_letters` 满足2NF
- 且任取两个不包含 `private_letter` 的属性组, 均无依赖关系, 故不可能出现传递函数依赖关系; 故关系模式 `private_letters` 满足3NF

-

-

-

-