|  |
| --- |
| **实验目的与要求**  1. 了解软件项目设计说明书的撰写目的；  2. 掌握软件项目设计说明书的内容；  3. 理解软件项目设计说明书的注意事项；  4. 掌握软件项目设计说明书的撰写。 |
| **实验原理与内容**  **一、实验原理**  软件项目系统设计说明书撰写规范；  了解软件工程思想，软件开发过程。  **二、实验内容**  把需求分析转换为软件结构和数据结构。将一个复杂系统按功能进行模块划分、建立模块的层次结构及调用关系、确定模块间的接口等，建立目标系统的逻辑模型。主要包含以下内容：  1. 系统概述  2. 系统开发环境  3. 系统体系结构图  4. 系统模块设计、设计类图、、顺序图（可选）  5. 系统状态图  6. 数据库模型设计、数据字典  7. 产品原型图 |
| **实验设备与软件环境**  1. 笔记本电脑  2. Microsoft Word/WPS  3. Microsoft Visio / starUML / Visual Paradigm等 |
| **实验过程与结果** 1. 范围系统主要目标设计 系统开发的主要目标包括以下五方面：  1. 实现观展长廊以及作品集的随机画作展示，作品集将随机画作进行轮播展示。根据用户的喜好推送用户感兴趣的画作，提高用户阅读的体验。  2. 实现每一幅画作都有自己的数据，包括画作（创作背景、作品描述、画作简介、创作时间、收藏地点等），以及用户的评论。  3. 实现评论与收藏功能，画作评论功能类似与贴吧等论坛，在论坛里面可以进行评论，回复和点赞，并将点赞和回复信息发送给用户通知栏，方便查阅。  4. 收藏功能，记录用户收藏画作的id，在收藏列表中罗列出来，用户能随时查看喜欢的画作作品。  5. 实现音乐随着画作不同切换不同风格的音乐，在画作详情中不同的画作能匹配不同的音乐，让用户沉浸与画作浏览中。 主要软件需求 梵高油迹系统功能主要需求如下功能模块图，分为前后台以及web引导组成，后台为管理员对数据的管理，例如通知模块的的增删查改等操作。前端模块为移动app端，主要开发了客户端以及小程序端，使用对象是用户，主要分为登录注册模块、用户评价模块、用户模块、长廊模块、收藏模块等，各功能模块实现如下图所示：    图 1 《梵高油迹》系统功能模块图 软件开发环境与系统结构设计软件开发环境 硬件环境：  CPU：因特尔、AMD、Apple Silicon系列芯片；硬盘：256G、内存:8G。  软件环境：  操作系统：Windows 7，Mac OS Mojave及其以上。  开发软件：微信开发者工具、Visual Studio Code、HBuilderX、Xcode。 软件体系结构 **纵向体系结构图(物理分层)：**  界面层是描述展现给用户的界面，当用户进入该小程序时，首先会看到登录注册的界面，进入小程序首页后，分别可以看到：观展长廊、我的收藏、作品集、关于我们、梵高生平这些界面，用户可根据这些界面进行相关操作。    图 2 界面层纵向体系结构图  业务层是针对具体的问题的操作，该小程序的使用者是用户和管理员，用户下的业务有：登录注册、设置音乐、管理收藏、发表评论；管理员下的业务有：登录注册、管理作品、管理音乐、管理通知、审核评论。    图 3 业务层纵向体系结构图  数据层是负责数据库的访问，数据层的模块有：用户信息、作品信息、音乐信息、收藏信息、通知、用户设置、评论。    图 4 数据层纵向体系结构图  **横向体系结构图(逻辑分层)：**  横向体系结构图是在逻辑架构中对功能进行分层架构的设计，以完成用户的功能为主，所以其内容主要以功能分层为主。在梵高油迹结构体系中，先根据前台与后台两部分划分，分别进行具体的业务分层。其中，前台主要是用户进行操作，主要包括了客户端、小程序端以及web端三大模块，客户端、小程序模块中主要有六大模块，分别是：长廊模块、作品集、收藏模块、关于我们、作者生平、用户模块，它们分别具有其对应的功能模块。而后台主要是管理员进行相应的操作，主要有五大模块，分别是：审核评论、管理通知、管理音乐、管理作品、登录注册。具体如下图所示：  逻辑结构图  图 5 《梵高油迹》系统横向体系结构图 系统的UML建模设计系统类图   图 6 《梵高油迹》系统类图  **类图说明：**   1. User类是记录用户信息的类，该类在系统中至关重要，包括由系统生成给用户的唯一性id，用户微信号、QQ号、电话号码、邮箱，以及用户登录应用的密码、昵称、年龄阶段属性。 2. Collection类是用户收藏类，这里存放这用户收藏的所有画作的数据，其中包括用户id，画作id，收藏日期这些属性。 3. Music类是APP背景音乐信息类，其中包含系统给每一首音乐标识的唯一性无序id，系统为每一首背景音乐标识的有序id，背景音乐URL这些属性。 4. System\_information类是记录APP推送通知的类，里面会存放这APP想对用户推送的信息，包括通知的id、优先级、内容，过期时间，删除状态这些属性。 5. Common\_information类是记录用户评论提醒推送、或一些普通级别私信推送的类，里面包含推送的id、被推送的用户id、日期、内容、删除状态这些属性。 6. Works类是系统收录的作品类，里面包含了作品唯一性id，高清图地址，缩略图地址，英文名，中文名，创作时间，现存地点，色调，方向，推荐的背景音乐id，创作背景，画作描述，画作含义，其他信息这些属性。 7. Comment类是封装画作评论的类，里面包含评论id、评论的用户id、画作的id、点赞次数、评论内容、评论日期、删除状态这些属性。  系统状态图   图 7 《梵高油迹》系统状态图  状态描述：  1、用户进入小程序，系统获取用户微信唯一凭证openid进行登录，并检查用户缓存状态，若没有缓存则跳转至引导页，并从云端获取音乐和画作数据，  2、当用户第二次以后登录，系统检测网络状态，若网络状态不好，则优先读取本地的缓存数据，反之检测网络状态是否存在更新的数据，若存在更新，则拉取最新数据，并读取已收藏的画册便于用户预览  3、播放音乐，播放音乐时监听音乐状态  （1）用户点击切换音乐状态，系统将播放曲数加一循环播放音乐，  （2）音乐播放自动结束状态，执行切换音乐操作  （3）音乐播放异常状态，包括用户关闭微信音乐播放功能，或者音乐无法正常加载出来时，会出现提示信息并改变音乐组件的状态  4、退出软件时若有最新数据则保留为缓存 数据设计数据库结构设计   图 8 系统数据库逻辑设计图  数据库的逻辑设计包括所确定的表结构和属性，属性的约束、数据类型、所建立的各个表之间的相互关系。本小结所呈现的数据库结构设计图是根据MongoDB的数据类型设计的。  根据本系统需求分析，系统的数据库表包括了用户表、收藏表、系统通知表、普通通知表、评论表、作品表、背景音乐表。 数据字典  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 表名 | Background\_music | | | | | 表注释或说明 | 背景音乐表 | | | | | 数据操作类型 | 查询 | | | | | 数据访问频度 | 高 | | | | | Field Name | Field Type  字段类型 | Length  字段长度 | Key  字段约束 | Description  字段描述 | | 英文名称 | | \_id | String | 255 | 主键 | UUID | | id | String | 255 |  | 有序ID | | url | String | 1024 |  | 背景音乐链接 | | 主键 | \_id | | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 表名 | Works | | | | | 表注释或说明 | 作品表 | | | | | 数据操作类型 | 查询 | | | | | 数据访问频度 | 高 | | | | | Field Name | Field Type  字段类型 | Length  字段长度 | Key  字段约束 | Description  字段描述 | | 英文名称 | | \_id | String | 255 | 主键 | UUID | | original\_pic | String | 1024 |  | 高清图链接 | | thumbnail | String | 1024 |  | 缩略图链接 | | english\_name | String | 255 |  | 英文名 | | chinese\_name | String | 255 |  | 中文名 | | creation\_time | Date | 3 |  | 创作时间 | | location\_of\_the\_collection | String | 255 |  | 现藏地点 | | tone | String | 255 |  | 色调 | | direction | String | 255 |  | 方向 | | background\_music\_id | String | 255 | 外键 | 背景音乐ID | | creative\_background | String | 5000 |  | 创作背景 | | work\_describe | String | 65535 |  | 作品描述 | | work\_meaning | String | 65535 |  | 作品含义 | | other\_information | String | 65535 |  | 其他信息 | | 主键 | \_id | | | | | 外键 | background\_music\_id | | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 表名 | User | | | | | 表注释或说明 | 用户信息表 | | | | | 数据操作类型 | 增加，修改，查询（主要） | | | | | 数据访问频度 | 高 | | | | | Field Name | Field Type  字段类型 | Length  字段长度 | Key  字段约束 | Description  字段描述 | | 英文名称 | | \_id | String | 255 | 主键 | UUID | | wechat\_id | String | 50 |  | 微信号 | | qq\_number | String | 50 |  | QQ号 | | phone\_number | String | 50 |  | 电话号码 | | email | String | 50 |  | 邮箱地址 | | password | String | 255 |  | 登录密码 | | nickname | String | 255 |  | 昵称 | | age\_stage | Integer | 4 |  | 年龄阶段 | | 主键 | \_id | | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 表名 | Comment | | | | | 表注释或说明 | 评论表 | | | | | 数据操作类型 | 增加，修改，查询 | | | | | 数据访问频度 | 高 | | | | | Field Name | Field Type  字段类型 | Length  字段长度 | Key  字段约束 | Description  字段描述 | | 英文名称 | | \_id | String | 255 | 主键 | UUID | | user\_id | String | 255 | 外键 | 评论用户的ID | | works\_id | String | 255 | 外键 | 被评论的画作ID | | likes | Integer | 64 |  | 点赞次数 | | content | String | 65535 |  | 评论内容 | | date | Date | 3 |  | 评论日期 | | delete\_state | Boolean | 1 |  | 删除状态 | | 主键 | \_id | | | | | 外键 | user\_id、works\_id | | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 表名 | System\_information | | | | | 表注释或说明 | 系统通知表 | | | | | 数据操作类型 | 查询（主要），修改 | | | | | 数据访问频度 | 中 | | | | | Field Name | Field Type  字段类型 | Length  字段长度 | Key  字段约束 | Description  字段描述 | | 英文名称 | | \_id | String | 255 | 主键 | UUID | | priority | Integer | 4 |  | 优先级 | | content | String | 65535 |  | 通知内容 | | expiration\_time | Date | 3 |  | 过期时间 | | delete\_state | Boolean | 1 |  | 删除状态 | | 主键 | \_id | | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 表名 | Common\_information | | | | | 表注释或说明 | 普通通知表 | | | | | 数据操作类型 | 查询（主要），修改 | | | | | 数据访问频度 | 中 | | | | | Field Name | Field Type  字段类型 | Length  字段长度 | Key  字段约束 | Description  字段描述 | | 英文名称 | | \_id | String | 255 | 主键 | UUID | | user\_id | String | 255 | 外键 | 被推送的用户ID | | date | Date | 3 |  | 通知时间 | | content | String | 65535 |  | 通知内容 | | delete\_state | Boolean | 1 |  | 删除状态 | | 主键 | \_id | | | | | 外键 | user\_id | | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 表名 | Collection | | | | | 表注释或说明 | 收藏表 | | | | | 数据操作类型 | 查询，增加，删除 | | | | | 数据访问频度 | 高 | | | | | Field Name | Field Type  字段类型 | Length  字段长度 | Key  字段约束 | Description  字段描述 | | 英文名称 | | user\_id | String | 255 | 外键 | 用户ID | | works\_id | String | 255 | 外键 | 被收藏的画作ID | | date | Date | 3 |  | 收藏时间 | | 外键 | user\_id、works\_id | | | |  界面设计 **5.1图形用户界面的三个重要思想**  界面设计以用户为中心的设计，其宗旨就是在软件开发过程中要紧紧围绕用户，在系统设计和测试过程中，要有用户的参与，以便及时获得用户的反馈信息，根据用户的需求和反馈信息，不断改进设计，直到满足了用户的需求，这个过程才终止。  用户界面设计时运用了桌面隐喻、所见即所得、直接操纵的三个重要思想。主要的含义如下：   1. 桌面隐喻(desktop metaphor)   桌面隐喻是指在用户界面中用人们熟悉的桌面上的图例清楚地表示计算机可以处理的能力。如下图所示，收藏使用“星星”表示，有填充表示已经收藏，无颜色填充表示没有收藏。    图 9 “桌面隐喻”示意图   1. 所见即所得（What You See Is What You Get，WYSIWYG）   在所见即所得交互界面中显示的用户交互行为与应用程序最终产生的结果是一致的。非所见即所得的编辑器，用户只能看到文本的控制代码，对于最后的输出结果缺乏直观的认识。  （3）直接操纵(Direct manipulation)  直接操纵是指可以把操作的对象、属性、关系显式地表示出来，用光笔、鼠标、触摸屏或数据手套等指点设备直接从屏幕上获取形象化命令与数据的过程。  **5.2 图形用户界面一般性原则**  （1）界面一致性:  在同一用户界面中，所有的菜单选择、命令输入、数据显示和其他功能应保持风格的一致性。如下图所示，色搭配彩、图案、背景等都设计为相同的风格。    图 10 界面配色一致性示意图  （2）常用操作要有快捷方式:  不仅会提高用户的工作效率，还使界面在功能实现上简洁而高效。  （3）错误处理:  在出现错误时，系统应该能检测出错误，并且提供简单和容易理解的错误处理功能。比如拉取到空的通知表时，系统会出现如下图所示的提示：    图 11 系统交互反馈示意图  （4）重要操作要有信息反馈:  尤其是对不常用操作、至关重要操作要有信息反馈。  （5）操作可逆:  对大多数动作应允许恢复(UNDO)，对用户出错采取比较宽容的态度。例如，用户错误点击收藏功能，通过再次点击收藏按钮，即可以回复操作之前的状态。 |
| **操作异常问题与解决方案**  **异常：**  1. 在绘制纵向体系结构图时，MVC三层架构的工作分层分不清，绘图逻辑混乱  2. 在绘制横向体系结构图的时候，直接用系统总体结构图横过来写  **解决方案：**  1. 到百度上仔细调研MVC体系结构的分层原理，跟队友图文并茂的讲清楚MVC分层的原理以及每一层内所要处理的业务。  2. 调研横向体系结构图的绘制意义，明白每一层是依照逻辑分层来划分的，并且在一些关键逻辑层上对其业务再继续细分，使用“动词+名词”的形式来描绘关键业务。 |
| **实验总结**  本实验让我们了解软件项目设计说明书的撰写目的，让我们能动手去撰写说明书中各个部分的内容，以便更好的学习系统设计说明书撰写规范。同时在团队协作完成本次实验的过程中，我们研究了软件工程设计思想，软件开发过程，也在团队合作，分工，沟通上有了非常多的长进。 |