校园教室管理系统

（Classroom Management System in Campus）**数据库设计**

**贾同项目小组**

**修订表**

| 编号 | 生成版本 | 修订人 | 修订章节与内容 | 修订日期 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1.0.0 |  | 1-9章 | 2018.12.31 |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |

**审批记录**

| 版本 | 审批人 | 审批意见 | 审批日期 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1.0.0 |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**目 录**

[1. 引言 5](#_Toc534042138)

[1.1 目的 5](#_Toc534042139)

[1.2 读者对象 5](#_Toc534042140)

[1.3 参考资料 5](#_Toc534042141)

[1.4 术语与缩略语 5](#_Toc534042142)

[2. 数据库环境说明 5](#_Toc534042143)

[3. 数据库的命名规则 5](#_Toc534042144)

[4. 逻辑设计 6](#_Toc534042145)

[5. 物理设计 6](#_Toc534042146)

[5.1 表汇总 6](#_Toc534042147)

[5.2 表A 6](#_Toc534042148)

[5.3 表B 7](#_Toc534042149)

[5.4 表C 7](#_Toc534042150)

[6. 数据库对象设计 8](#_Toc534042151)

[7. 安全性设计 8](#_Toc534042152)

[7.1 防止用户直接操作数据库的方法 8](#_Toc534042153)

[7.2 用户账号密码的加密方法 8](#_Toc534042154)

[7.3 角色与权限 9](#_Toc534042155)

[8. 优化 9](#_Toc534042156)

[9. 数据库管理与维护说明 9](#_Toc534042157)

# 引言

## 目的

本文档记录了本系统数据库方面的所有设计。有利于数据库系统的正确实现，提高了项目的可维护性。且尽量保证安全，防止SQL注入。

## 读者对象

前后端开发人员。

## 参考资料

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 资料名称[标识符] | 出 版 单 位 | 作 者 | 日 期 |
| 菜鸟教程 | runoob.com | runoob.com | 持续更新 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

## 术语与缩略语

|  |  |
| --- | --- |
| **术语、缩略语** | **解 释** |
| DBA | DataBase Administrator |
| SQL | Structed Query Language |
| TLS | Transport Layer Security |
| SSL | Secure Sockets Layer |
| HTTPS | Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer |

# 数据库环境说明

数据库使用MySQL 5.7 社区版，可以免费使用。此版本允许将timestamp 类型赋值给 datetime类型。

GUI使用Navicat 12 试用版及dbForge Studio Express for MySQL 免费版，没有版权问题。

编辑器使用Visual Studio Code，开源免费。

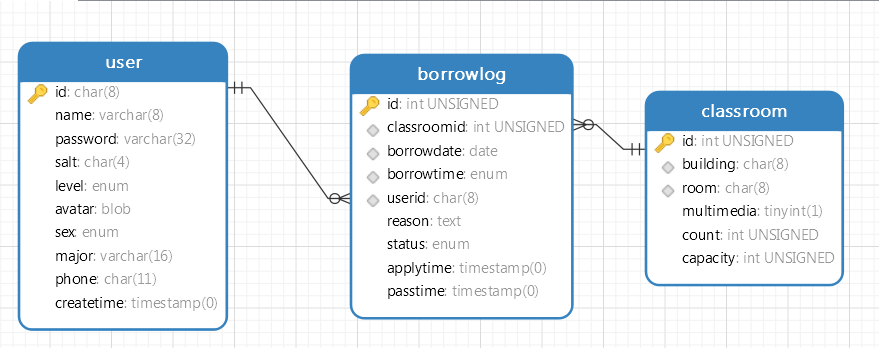
服务器使用腾讯云学生版，Intel E5 26xx虚拟化单核CPU，2GB虚拟化内存，40GB 虚拟化SSD，1Mbit/s带宽。

# 数据库的命名规则

命名全部小写英文。如果仅包含简单名词则直接连写，如userid、borrowlog；如果为动词加名词的形式则在之间添加下划线，如get\_usersinfo、modify\_password。

所有的表和函数或存储过程均含有comment属性进行中文注释。

# 逻辑设计



# 物理设计

## 表汇总

|  |  |
| --- | --- |
| 表 名 | 功能说明 |
| user | 存放和用户有关的属性 |
| classroom | 存放和教室有关的属性 |
| borrowlog | 存放借用记录 |

## 表A

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表 名 | **user** | | | | |
| 功能说明 | 存放和用户有关的属性 | | | | |
| 中文列名 | 字段名 | 数据类型  （精度范围） | 空否 | 约束条件 | 含义说明 |
| 学号 | id | char(8) | 非空 | 主键约束 |  |
| 姓名 | name | varchar(8) | 非空 |  |  |
| 密码 | password | varchar(32) | 非空 |  | 此为加盐MD5后的结果，实际密码最多16位 |
| 盐 | salt | char(4) | 非空 |  | 默认'6666' |
| 级别 | level | enum('1', '2', '3') | 非空 |  | 级别，123分别代表用户、普通管理员、高级管理员 |
| 头像 | avatar | blob | 可空 |  |  |
| 性别 | sex | enum('男', '女', '其他') | 可空 |  |  |
| 专业 | major | varchar(16) | 可空 |  |  |
| 电话 | phone | char(11) | 可空 |  |  |
| 创建时间 | createtime | timestamp | 非空 |  | 自动生成 |
| 补充说明 | engine = innodb row\_format = dynamic; | | | | |

## 表B

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表 名 | **classroom** | | | | |
| 功能说明 | 存放和教室有关的属性 | | | | |
| 中文列名 | 字段名 | 数据类型  （精度范围） | 空否 | 约束条件 | 含义说明 |
| 流水号 | id | int(11) zerofill | 非空 | 主键约束 | 自动生成 |
| 教学楼号 | building | char(8) | 非空 | 与room共同唯一约束 |  |
| 教室号 | room | char(8) | 非空 | 与building共同唯一约束 |  |
| 多媒体 | multimedia | bool | 非空 |  | 是否有多媒体 |
| 借用次数 | count | int unsigned | 非空 |  |  |
| 容量 | capacity | tinyint unsigned | 可空 |  | 能容纳的人数 |
| 补充说明 | engine = innodb row\_format = dynamic; | | | | |

## 表C

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表 名 | **borrowlog** | | | | |
| 功能说明 | 存放和教室有关的属性 | | | | |
| 中文列名 | 字段名 | 数据类型  （精度范围） | 空否 | 约束条件 | 含义说明 |
| 流水号 | id | int(11) zerofill | 非空 | 主键约束 | 自动生成 |
| 教室流水号 | classroomid | int(11) zerofill | 非空 | 外键约束参照教室表 |  |
| 要借的日期 | borrowdate | date | 非空 | 与building共同唯一约束 |  |
| 借用的时间段 | borrowtime | enum('1', '2', '3') | 非空 |  | 123分别代表上午、下午、晚上 |
| 借用人的学号 | userid | char(8) | 非空 | 外键约束参照用户表 |  |
| 借教室的原因 | reason | text | 可空 |  |  |
| 审核状态 | status | enum('1', '2', '3' ,'4' ,'5') | 非空 |  | 12345分别代表待审核、普通管理员已通过、高级管理员已通过、已拒绝、已取消 |
| 申请的时间 | applytime | timestamp | 非空 |  | 自动生成 |
| 通过的时间 | passtime | timestamp | 非空 |  | 自动生成 |
| 补充说明 | engine = innodb row\_format = dynamic; | | | | |

# 数据库对象设计

函数和存储过程：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 函数作用 | 返回值 | 真实函数名称 | 函数参数 | 备注 |
| 注册 | 无 | register | [见CM.sql](https://gitee.com/jiaton/CM/blob/develop/CM.sql#L54) | 真实密码，最多16位 |
| 学号重复时会报错 |
| 登陆 | bool | login | 学号，密码 | 真实密码 |
| 获取用户信息 | [见CM.sql](https://gitee.com/jiaton/CM/blob/develop/CM.sql#L27) | get\_user\_info | 学号 |  |
| 用户已存在 | bool | user\_exist | 学号 |  |
| 修改用户信息 | 无 | modify\_prof\_conditional | [见CM.sql](https://gitee.com/jiaton/CM/blob/develop/CM.sql#L72) | 不变的传null |
| 修改用户级别 | 无 | modify\_level | 学号，级别 |  |
| 修改用户密码 | bool | modify\_password | [见CM.sql](https://gitee.com/jiaton/CM/blob/develop/CM.sql#L107) | 新盐传null不会改变盐 |
| 获得教室流水号 | int(11) zerofill | get\_classroom\_id | 教学楼号，教室号 | 仅供内部使用 |
| 获得教室信息 | 教学楼号，教室号，多媒体 | get\_classroominfo\_conditional | 不限的传null |  |
| 教室已存在 | bool | classroom\_exist | 教学楼号，教室号 |  |
| 添加教室 | 无 | add\_classroom | 教学楼号，教室号，多媒体 | 幻读时会报错 |
| 增加教室使用次数 | 无 | add\_classroom\_count | 教室流水号 |  |
| 获得借用记录流水号 | int(11) zerofill | get\_borrowlog\_id | [见CM.sql](https://gitee.com/jiaton/CM/blob/develop/CM.sql#L226) |  |
| 根据学号获得记录 | [见CM.sql](https://gitee.com/jiaton/CM/blob/develop/CM.sql#L238) | get\_borrowlog\_by\_userid | 学号 |  |
| 获得教室借用记录 | [见CM.sql](https://gitee.com/jiaton/CM/blob/develop/CM.sql#L202) | get\_borrowlog\_conditional | [见CM.sql](https://gitee.com/jiaton/CM/blob/develop/CM.sql#L200) | 不限的传null |
| 借教室 | 无 | borrow | [见CM.sql](https://gitee.com/jiaton/CM/blob/develop/CM.sql#L246) |  |
| 取消借 | 无 | borrow\_cancle | 借用记录流水号 | 状态123都可以取消借 |
| 审批通过 | 无 | borrow\_cancle | 借用记录流水号，级别 | 普通级别的用户调用此函数不会有效但不报错 |
| 审批不通过 | 无 | borrow\_cancle | 借用记录流水号 | 只有状态是1或2才会生效，否则无效但不报错 |

索引：

classroom表唯一索引：unique index (`building`, `room`)

borrowlog表唯一索引：unique index (`borrowdate`, `borrowtime`)

三个表的主键索引参见第5节

# 安全性设计

## 防止用户直接操作数据库的方法

用户只能用账号登录到应用软件，通过应用软件访问数据，而没有其他途径可以操作数据库。

后端与数据库使用定制的用户进行通信，仅对CM数据库有insert、update、select、execute权限；密码使用专业软件自动生成的16位大小写加符号混合强密码，除非后端泄露，不会被猜到。

## 用户账号密码的加密方法

理论上前端有https加密传输，无需担心密码泄露；如果出现根证书滥用或键盘钩子等客户端电脑中病毒的情况，我们也无能为力。而由于时间不够和技术人员水平不足，我们实际上没有用TLS，“加密”是无意义的，因为前端的一切在客户端都可以看到，攻击者完全可以自己发包和后端通信。

理论上后端与数据库之间的通信加密可以通过自签证书完成。虽然实际上因为时间不够及后端人员的技术不足，我们没有使用SSL，但因为后端与数据库在同一台主机上，除非出现服务器本身中病毒或者后端泄露，无需进行加密。

密码传入数据库后使用后端提供的盐或默认盐6666与密码进行拼接后MD5哈希储存。虽然MD5不够安全，不过因为有盐的存在已经足够。所以数据库内是没有密码明文的。

## 角色与权限

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 角 色 | 可以访问的表与列 | 操 作 权 限 |
| cmuser | user | insert、update、select、execute |
| classroom | insert、update、select、execute |
| borrowlog | insert、update、select、execute |

# 优化

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 优 先 级 | 优化对象（目标） | 措 施 |
| P1 | 减少select特定条目的处理时间 | 在classroom和borrowlog两个表上的几个属性添加了唯一索引、三个表具有主键索引 |

# 数据库管理与维护说明

本文档已经完整详备地对数据库设计进行了说明。如果需要进行进一步更改，我们提供了CM.sql文件，记录了生成本系统所有对象的SQL源代码，且有git历史可查。也可以使用GUI进行管理。维护自由强大方便快捷。