

声明：本作业为本人独立完成

设计文档

需求分析

本项目为一个客户端CTF竞赛系统，目前市面上主要的CTF练习平台被持有者管理，开放的题目类型和难度不受师生控制，学生需要在多个平台间进行切换，以满足对多种题目的需求。本项目可以通过教师在广大题库中寻找合适的题目在本系统中进行上传，从而针对自己的学生量身定做最为合适的训练题目，极大减少学生自行寻找训练题的盲目性，提高学习效率。

在本系统中，分为教师和学生两个角色。教师可以上传题目、查看学生排行和发布消息；学生则需要查看不同类型的题目，并解答最终上传根据题目获得的flag，获得分数奖励，对于不同分数的学生进行排名并授予称号。

(注：CTF竞赛是信息安全竞赛的一种，分为pwn，web，reverse，crypto和misc五大类题目，学生通过针对特定的题目编写脚本，实现对程序的破解和漏洞利用，获得的答案被称为flag)

功能设计

学生角色

1. 学生实现身份注册，使用注册的身份进行系统登录
2. 学生可以查看教师 and 系统发布的消息
3. 学生可以查看各种类型的题目，并提交flag，获得分数和称号
4. 学生可以进行个人信息设置，如修改密码等。
5. 学生可以查看全体学生排行榜，和对应学生的称号。

教师角色

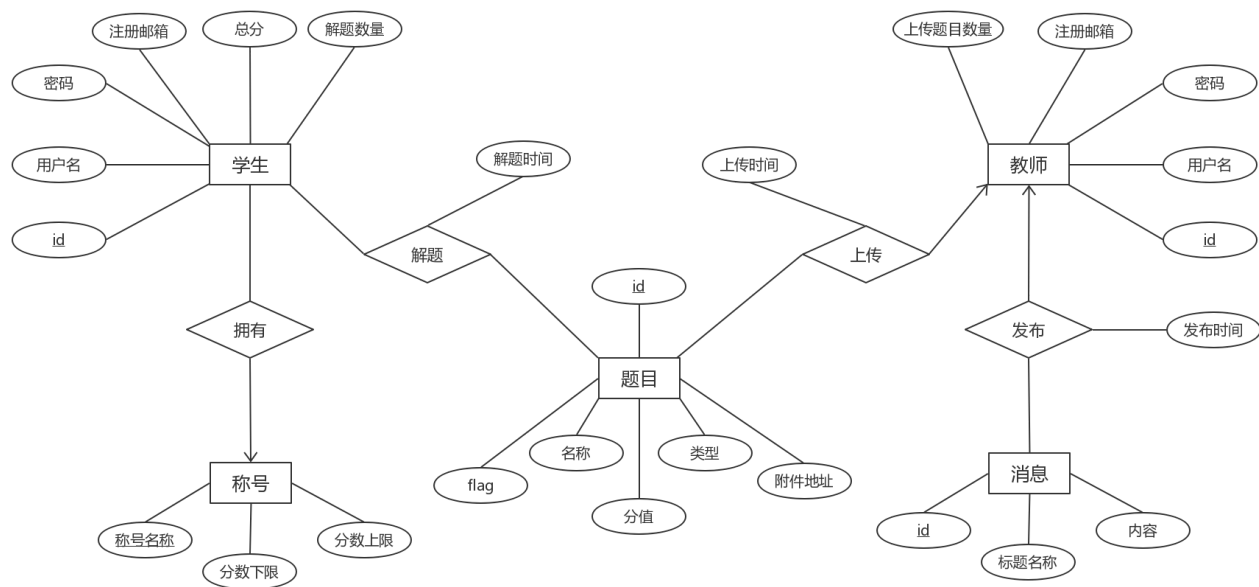
1. 教师可以进行身份注册，并使用注册的身份进行系统登录
2. 教师可以查看所有学生的成绩排行榜
3. 教师可以发布题目，标明题目名称、题目类型、分值、附件地址以及flag
4. 教师可以发布消息。

非功能设计

1. 安全性：本系统需要具备一定的安全性，包括访问控制、身份验证、可靠传输
 - 程序对数据库交互内容进行检验，过滤敏感字并使用函数，防止SQL注入
 - 所有对数据库的操作均以函数和存储过程形式进行封装，进一步提高安全性
 - 将教师和学生信息分开存储，实现访问控制，学生不能拥有教师的权限。
 - 密码等敏感信息在传输时进行加密，数据库中对已加密的信息进行二次加密，防止数据泄露。
2. 性能：本系统通过Delphi与SQL Server进行交互，全部采用存储过程和函数进行交互，能够在极短时间内完成操作，保障系统性能。
3. 美观性：对系统界面进行美观优化，调整组件布局和颜色，为面板添加背景图片，提高系统的美观性，为用户留下好印象。

数据库设计

ER模型



关系转化

转化为关系模型

学生 (学生id, 用户名, 密码, 邮箱, 解题数量, 总分)

教师 (教师id, 用户名, 密码, 邮箱, 上传题目数量)

题目 (题目id, 类型, 名称, 附件地址, 分值, flag)

称号 (称号名称, 分数下限, 分数上限)

消息 (消息id, 标题名称, 内容)

上传 (题目id, 上传教师id, 上传时间)

解题 (学生id, 题目id, 解题时间)

拥有 (学生id, 称号名称)

发布 (消息id, 发布者id, 发布时间)

合并

学生 (学生id, 用户名, 密码, 邮箱, 解题数量, 总分, 称号名称)

教师 (教师id, 用户名, 密码, 邮箱, 上传题目数量)

题目 (题目id, 类型, 名称, 附件地址, 分值, flag, 上传教师id, 上传时间)

称号 (称号名称, 分数下限, 分数上限)

消息 (消息id, 标题名称, 内容, 发布者id, 发布时间)

解题 (学生id, 题目id, 解题时间)

数据库设计

1. 学生表

列名	字段含义	数据类型	字段长度	null	备注
id	学生id	int			PK, identity(1,1)
username	学生账户用户名	char	20		
psd	账户密码	binary	20		
email	注册邮箱	varchar	50		
solveNum	解题数量	int		null	
score	总分	int		null	
honor	称号	varchar	20	null	FK1

2. 教师表

列名	字段含义	数据类型	字段长度	null	备注
id	教师id	int			PK, identity(1,1)
username	教师账户用户名	char	20		
psd	账户密码	binary	20		
email	注册邮箱	varchar	50		
upnum	上传题目数量	int		null	

3. 题目表

列名	字段含义	数据类型	字段长度	null	备注
id	题目id	int			PK, identity(1,1)
clas	题目类型	int			1p,2r, 3w,4c,5m
nam	名称	char	20		
addr	附件地址	varchar	50	null	
val	分值	int			
flag	flag	varchar	50		
uper	上传教师id	int			FK
uptime	上传时间	date			

4. 称号表

列名	字段含义	数据类型	字段长度	null	备注
title	称号名称	varchar	(20)		PK
flolimit	分数下限	int			
toplomit	分数上限	int			

5. 消息表

列名	字段含义	数据类型	字段长度	null	备注
id	消息id	int			PK
title	消息标题	varchar	50		
content	消息内容	varchar	100		
puber	发布者id	int			FK2
pubtime	发布时间	date			

6. 解题表

列名	字段含义	数据类型	字段长度	null	备注
stuid	学生id	int			PK
chaid	题目id	int			PK
solvetime	解题时间	date			

符合范式

以学生关系为例

存在函数依赖：

$id \rightarrow (username, psd, email, solveNum, score, honor)$

$username \rightarrow (id, psd, email, solveNum, score, honor)$

id 和 username 任一属性可以决定剩余所有属性，超键为{ id, username }、{ id }、{ username }。

所以对于学生关系中的任一函数依赖，均存在 $X \rightarrow Y$ ，则X为超键。

所以学生关系满足BC范式。

其余关系同理，均满足BC范式。