

# 基于 Django 的网络运维管理系统的设计与实现

范文星

(北京交通大学信息中心 北京 100044)

**摘 要** 高校网络运维管理系统作为数字化高校信息系统的核心系统之一,其主要目的是在保障网络安全的基础上,使用信息化技术来维护网络、管理信息资源。主要介绍了基于 Django 的网络运维管理系统,通过对运维管理事务的流程化处理,实现对网络资源的系统化配置与管理。

**关键词** 网络管理, Django, Python

## Design and Implement of Network Management System for the Operation and Maintenance Based on Django

FAN Wen-xing

(Information Center, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

**Abstract** University network operation and maintenance management system as one of the university information system, its main purpose is to maintain the network and manage the resources on the basis of ensuring network security. The paper introduces a system of network management system for the operation and maintenance based on Django, systematic deployment and management of network resources through the process of handling the operation and maintenance affairs.

**Keywords** Network management, Django, Python

## 1 引言

目前很多高校用户接入校园网络都需要准入认证,通过用户接入端口实现安全控制,这无疑是最安全的控制策略,它不但可以防止非法用户接入,而且可以阻止合法用户受到非法攻击。目前较为主流的控制方案有两种:1. 接入 MAC 过滤结合 DHCP Snooping 技术;2. 接入 MAC+静态 IP 过滤,这种方式主要是结合静态地址分配方案<sup>[1]</sup>。

通常我们在设计校园网络接入方案时,由于考虑到安全因素,可能会在维护成本、管理方式上不得不增加投入。而这种方式使得在增加维护人员的同时,维护工作趋于单点化,不同人员之间缺乏技术耦合,从而导致资源的进一步浪费。

本文主要研究了在保障安全接入技术的基础上,如何减少人工投入,释放维护工作量。通过 Web 管理方式,实现后台与网络设备信息的交互,从而满足管理需求。

## 2 关键技术

### 2.1 Web 开发技术

Web 开发使用的是目前较为流行的基于 Python 的 Web 框架 Django,它是一个实现了 MVC 架构的框架<sup>[2]</sup>,以其简单易学、组件的可重用性和可插拔性、开发周期短而著称。

Django 工程中一个标准 App 的模型类文件 models.py 主要是用一个 Python 类来描述数据表,运用这个类,可以通过简单的 Python 的代码来创建、检索、更新、删除数据库中的记录,而无需写一条又一条的 SQL 语句。视图类文件 views.py 用来编写实现业务逻辑代码。访问逻辑控制文件 urls.py,主要用来调用 views.py 中需要访问的视图。模板文件 html 主要实现页面设计。

### 2.2 后台设备交互技术

实现后台与网络设备进行信息交互的脚本语言为 Python。它是一种功能强大的通用型语言<sup>[3]</sup>,由

于其成熟稳定、语法简洁清晰,因此它受到很多使用者的青睐。基于这种语言的相关技术也随之快速发展。它经常被用于处理系统管理任务和网络程序编写,同时也非常适合完成各种高阶任务。这也正是本文采用 Python Web 框架实现网络管理系统的重要原因之一。

### 3 IT 校园网络运维管理系统设计

#### 3.1 应用系统整体架构

本系统的整体架构图如图 1 所示。

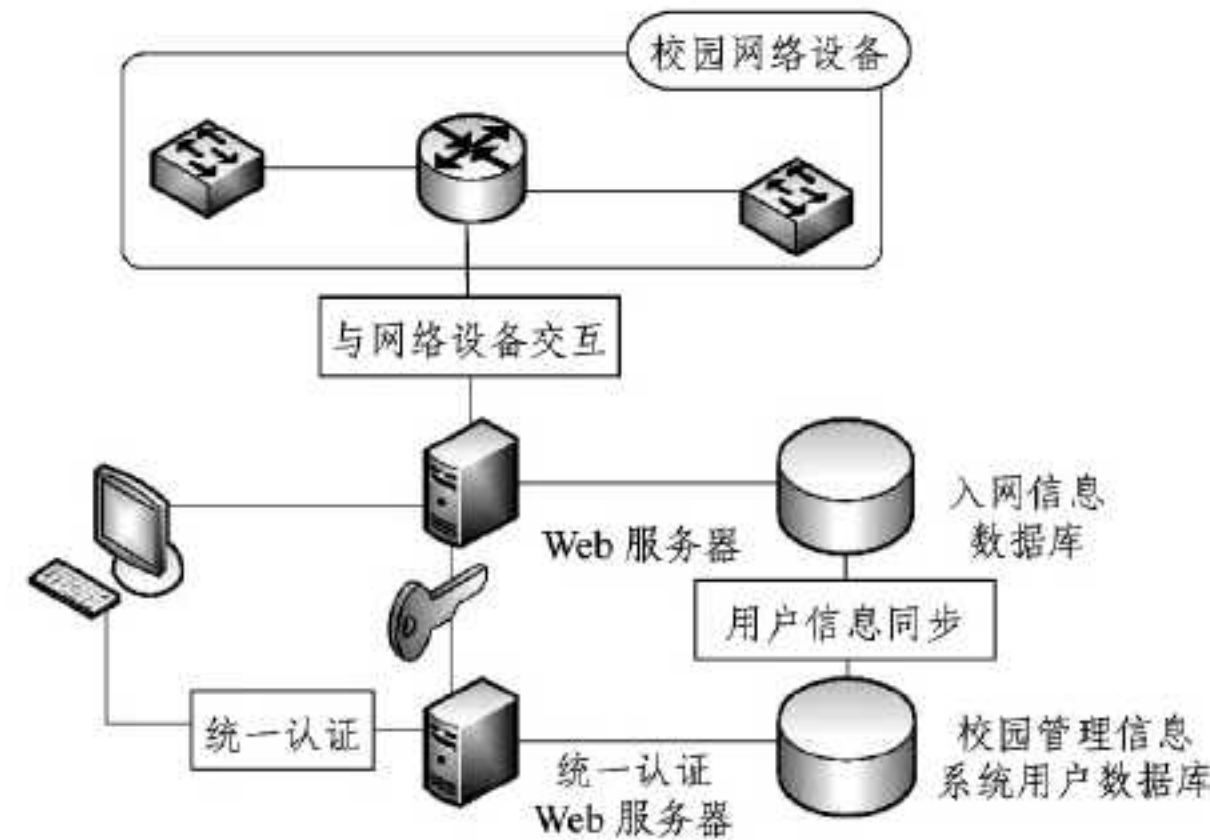


图 1 系统整体架构图

本系统主要针对目前高校的网络信息及用户管理,本校教师入职或者学生入学后,个人信息随档案完成采集,所以运维管理系统与校园门户整合后,可以共享数字校园的用户基础信息库,无需额外的用户注册与用户认证模块。

#### 3.2 网络管理应用系统的需求分析

由于管理模式和收费模式的差异,不同高校或者同一高校的不同校区内网络安全接入模式可能不尽相同。以北京交通大学为例,校区分为学生宿舍区、教学区、家属区,每个区域的接入管理方式各不相同。学生宿舍区用户每个人只允许用一个 IP 地址,由于用户基数大、变更频繁等原因,适合采用 DHCP Snooping 结合接入 MAC 过滤的方式,使得 IP 资源利用率达到最大化。用户通过校园门户网站进入系统后完成注册即可接入校园网。而对于教学区用户,由于科研、教学等对外服务需要,每个 IP 的用途不尽相同,因此需要采用静态地址分配集合接入 mac+ip 过滤的方式,同时用户申请接入需要完成审批确认环节。

从管理角度来说,我们期望除了一些管理员必须的人工操作(如处理故障、审核、设备备份等)外,其它都由网络管理系统自动完成。用户基本可以在

网上自助完成大部分相关业务,从而减少大量办公资源和维护业务。

本系统的业务逻辑图如图 2 所示。

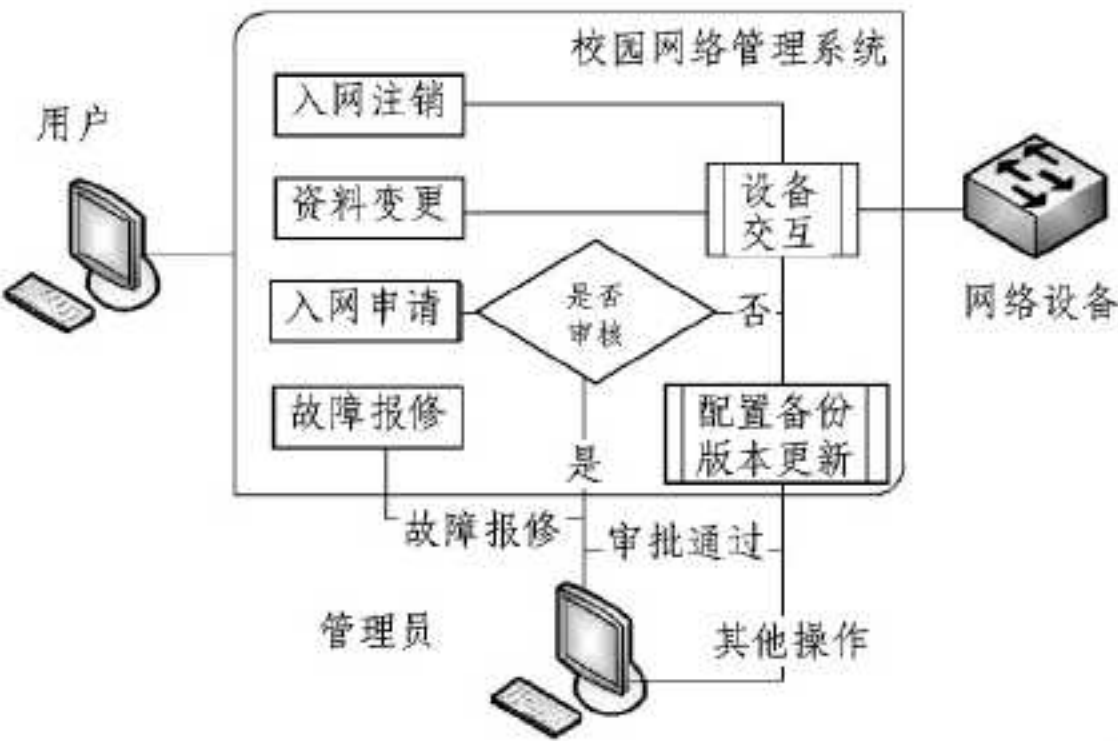


图 2 业务逻辑结构图

### 4 校园网络运维管理系统主要功能的实现

校园网络运维管理系统主要是针对目前北京交通大学网络管理业务而实现的一套网络业务信息管理与业务自动化处理的应用系统。

#### 4.1 系统功能

本系统目前已实现了用户认证、故障报修、网络管理、业务办理、统计查询、设备信息交互与管理等子模块的应用。

##### 1) 业务办理模块

业务办理主要包括服务台工作人员面向用户的入网审核、信息变更、缴费等管理操作,如果涉及网络设备信息更新操作,系统会同步调用设备交互模块,以完成相应的设备信息变更操作。

##### 2) 网络管理与统计查询模块

网络信息管理包括面向用户和管理人员的网络信息的添加、修改、删除等操作,完成操作后,系统会调用设备交互模块完成相应的信息更新。统计查询主要是针对管理员的数据统计与信息定位查询。

##### 3) 用户模块、数据字典管理模块

用户模块基于 Django 自带的 auth 模块。数据字典模块主要包括用户接入点、设备信息、网段信息、vlan 信息等基础信息的维护。

##### 4) 故障报修模块

用户出现网络故障时可以通过其他途径将故障信息录入到管理系统中。管理系统首先会根据用户的入网信息自动核对绑定信息,如果有误,将调用设备交互模块完成信息矫正,然后转给相应的负责人,并且发出短信通知。

#### 4.2 Web 开发实现

Web 开发主要涉及到 Web 的界面设计、业务流



程处理、与门户网站的用户认证整合、设备交互模块设计,以及基础入网信息与故障报修的整合。

由于系统菜单项较多,因此采用左上两级菜单设计思路,以上方的菜单作为一级菜单,左边的菜单作为二级菜单。对免费模板进行修改,基本实现如图 3 所示。



图 3 系统效果图

4.2.1 统一认证的实现

统一认证采用了 MD5 加密算法,当门户网站完成认证以后,将用户名、加密字符串、时间戳 POST 到校园网络管理系统中。通过同样的加密算法,校验用户是否合法,如果合法则完成该用户的登录操作,从而完成认证过程。

4.2.2 设备交互模块设计

目前网络设备支持的远程操作协议有 3 种,分别是 telnet、ssh、snmp,Python 对于这 3 种操作都有成熟的支持类库。3 种方式中 snmp 虽然在网络设备中都有标准的规范,但是由于不同厂商的设备存在不同的私有 Mib 库以及不同产品的公有 Mib 库的差异化使得应用门槛较高。ssh 是目前较可靠、专为远程登录会话和其他网络服务提供安全性的协议,是一种较为理想的连接方式。Paramiko 是目前应用较多的几个 Python 操作 ssh 库之一。而实际应用中,我们通常在限制登录源地址的基础上使用较为简单的 telnet 连接方式。本系统主要采用 telnet 连接方式来完成系统与远程设备交互的功能。telnetlib 是其 telnet 连接的一个类库,它可以完成相应的数据发送和接受操作,并且根据接收到的数据完成相应的逻辑操作。

4.2.3 故障报修与业务流程设计

故障报修模块作为传统电话报修的一个补充,在实现全时段故障上报的同时,可以将不同类型的故障分发给相应的管理人员处理,并且结合本系统的设备交互模块,在故障提交的同时,完成网络设备信息的校验,从而自动修正因错误操作导致的设备

信息错误。

本系统中的业务流程主要涉及入网审核和故障报修两个模块。流转过程较简单,以故障报修为例,当用户提交故障后,可以随时查看故障处理状态及每个流转过程的处理建议。流转示意图如图 4 所示。



图 4 报修流转示意图

报修模块中还包含了数据统计分析功能,生成的数据图表可以作为管理员优化工作的依据。其效果如图 5 所示。



图 5 报修数据图表

**结束语** 作为快捷开发代表的 Web 框架 Django,结合 python 强大的系统任务功能将会在未来的 Web 技术发展中应用到更多的技术领域。本文主要分析了目前高校主流网络管理模式下,使用 Django 技术在保障安全的基础上实现的信息化管理手段。信息技术的不断推陈出新使得一个技术不可能永远是理想的,所以我们需要在不断的寻求更加安全高效的管理手段,以适应现代高校的教学管理需求。

参 考 文 献

[1] 李兴国,雷若寒.利用准入控制实现校园网的安全管理[J].微计算机信息,2008

[2] 吴廷焰,文繁荣.基于 Django 的科研管理信息平台的研究与实现[J].科技信息,2011

[3] 徐咏梅.Python 网络编程中的远程调用研究[J].电脑编程技巧与维护,2011

[4] 马金标.高校行政办公电脑网络客服系统设计[J].硅谷,2011