

基于 Packet Tracer 的 VLAN 配置测试系统的设计

张玲丽

(武汉职业技术学院 电子信息工程学院,湖北 武汉 430074)

摘要:主要研究基于 Packet Tracer(简称 PT)的虚拟局域网(VLAN)配置测试系统。使用 PT 的 Extension 模块的 Activity Wizard 功能,开发网络设备学习的模拟测试系统。通过这种测试系统,在进行网络设备配置的同时,同步显示完成配置的进度、正确和错误的点并评分,方便教师指导和学生自测,提高了教学和学习效率和效果。

关键词:VLAN 配置;模拟仿真;测试系统;Packet Tracer

中图分类号: TP393.06

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2013) 05-0049-05

相对于真实设备要花费的巨大经济代价,使用类似于 PT 这样的编程软件可以实现路由器、交换机、服务器等网络设备的高度仿真,为学习设备和协议的工作原理、提高网络设备的配置的性能、排除网络故障等实际问题提供了很好的模拟环境,因此得到了广泛的应用。

一、问题的提出

有学习的过程,就要有良好的检验学习效果的方法和手段,也就是测试。传统的网络配置测试可能采用笔试的方式,教师出卷子,学生答题,然后给出分数,这样的方式只能检测出书面形式的命令,不能检测出学生配置的网络连接状况,也不能够了解学生配置中遇到的实际问题,甚至会有作弊行为,教师也很难辨别。当然测试的最优方法还是通过上机实操来测试学生对于网络配置的掌握程度,学生自己架构网络,配置设备,直到完成后让教师检查,其缺陷在于实验设备购买、维护、维修都须大笔的费用,尤其是用来做实验,需要高密度地使用设备,老师的

工作任务也很重,需要每次上课前检修和恢复设备,学生在操作不当等也经常造成设备的损坏。实验结果的检查仍然是个问题,实验人数众多,教师无法清楚、方便地看出每个学生配置过程中的问题,无法判断学生掌握知识点的真正程度而给出客观的评价。现在的 VLAN 配置的测试方式则可以通过 PT 模拟软件来解决。Packet Tracer 是 Cisco 公司开发的网络仿真工具软件,支持学生和教师建立仿真、虚拟以及活动的网络模型,利用该软件,可以方便的进行的网络设计,完成交换机、路由器、等网络设备的模拟配置,其中 PT 内置的 Extension 模块中的 Activity Wizard 功能可以开发网络配置的测试系统。方便教师进行测试题目编辑、分值设置、指导学生,同时也方便了学生对于网络配置的学习和自测。

本设计的目的就在于教师可以根据网络配置的知识点,针对测试内容设置测试题目,然后根据题目预先设置配置信息,设置考点及相应的分值;学生通过这样的一个测试的系统可以来自我测试和参加相应项目的网络配置考试,考试期间,系统会记录学生

收稿日期:2013-06-21

作者简介:张玲丽(1980-),女,湖北新洲人,武汉职业技术学院电信学院讲师,研究方向:数据网络。

完成的考点以及未完成的考点，并且同步显示考点的完成百分率。有了这样的测试系统，学习变得更加人性化、高效化并且使得教师检查学生实验结果的工作量大为降低，实现了双赢。

二、系统的设计和测试

本系统的设计的核心是测试题目的设计，或则说答案拓扑的设计。主要考虑的因素是如何选择组网和配置方案，使得知识点的测试合理且精准。我们这里选择 VLAN 的配置为范例，对其他项目的设计也有一定的借鉴意义。VLAN 一般是基于工作功能、部门或项目团队来逻辑地分割交换网络，而不管使用者在网络中的物理位置。在同一 VLAN 中同组类全部的工作站和服务器共享，不管物理连接和位置在哪里。采用 VLAN 后，在不增设备投资的前提下，就能有利于优化网络性能、提高网络的安全性和便于对网络进行管理和控制。

本系统设计的一般流程图如图 1 所示。

(一)设计考试案例

依据单元教学目标，制卷教师设计实验案例，将课程的考核内容纳入设计的案例中。案例的设计是非常重要的，案例的设计要做到合理、科学、可行，能够反映学生掌握的技能水平。设计时要结合学生的学习情况，难度适中、覆盖面适当、时间设计合理。

在本设计的任务描述阶段，我们就给定了一个具体案例：某私企申请到一个 C 类的 192.168.10.0 的网络，它在二楼和三楼各有一间办公室和一台网管交换机，在三楼办公的是财务主管和人事主管，在二楼的是财务和人事部门的一般员工，考虑到部门工作的安全性，现须将财务和人事部门的人员划分到两个同的 VLAN，当然，最终是希望同一个 VLAN

里的主机相互之间能通信，不同 VLAN 之间的主机不能通信。

在任务描述阶段，我们对目前的网络状况和建设要求都有阐述，这样让学生对自己所要搭建的网络有个全面认识。虽然架构的模型较简单，但对一个初学者，教师要做的事情就是必须掌握的知识点仅以简单的实例将其映射出来，毕竟网络配置本来就是一件繁琐而又复杂的事情，设计、配置者需要保持头脑清醒，对完成的整个过程和关键点等有充分的认识，很多时候配置者进行到一定程度，就不知道接下来要做什么，这时肯定要回过头考虑整个模型，模型简洁才能很快厘清思路，考虑最佳，事半功倍。

(二)建立、修改初始和答案拓扑

教师根据设计案例，建立“初始拓扑”(Initial Network)和“答案拓扑”(AnswerNetwork)。答案拓扑作为评分依据，教师要根据设计，完成所有设备的正确合理配置。在答案拓扑中，要设置好考核技能点以及分值，评卷时考核技能点将作为标准答案。初始拓扑是学生考试的起始点，学生按照考试说明文档在初始拓扑上完成考试，考试结束后自动与答案拓扑中的考核技能点进行比对，并给出相应分值，获得成绩。

此设计中最核心设备的配置是在可网管的交换机上划分 VLAN。此处要求学生可对可网管交换机的初始化有充分的认识，能够灵活地用命令在各个模式中切换，并知道各模式下各可以完成哪些配置，如何设定交换机的主机名和进入口令等，难度较大的是以下三点。

1.定义 VLAN

在两台交换机上均有 VLAN10 和 VLAN20 两个虚拟局域网，此处仅以 s1 上的定义为示例：

```
s1(config)#vlan 10
s1(config-vlan)#name VLAN10
```

2.接口划入 VLAN

将 FastEthernet1/1 接口划入设定的 VLAN10 的命令如下：

```
s1(config)#interface FastEthernet1/1
s1(config-if)#switchport access vlan 10
```

3.配置接口的 TRUNK 协议

此处须配置两台交换机的连接接口的 TRUNK 协议，此处只需要在一端的交换上配置就可以，另一端会被默认，具体命令如下：

```
s1(config)#interface FastEthernet0/1
s1(config-if)#switchport mode trunk
```

都配置好了以后，我们可以通过测试 PC 机间的连通性，看是否满足需要的功能，并在 ANSWER NETWORK 的环境下，在 ASSESSMENT ITEMS 的功能下用勾选的办法设定考查点和相应的分值，设置测试点分值的界面如图 2 所示。

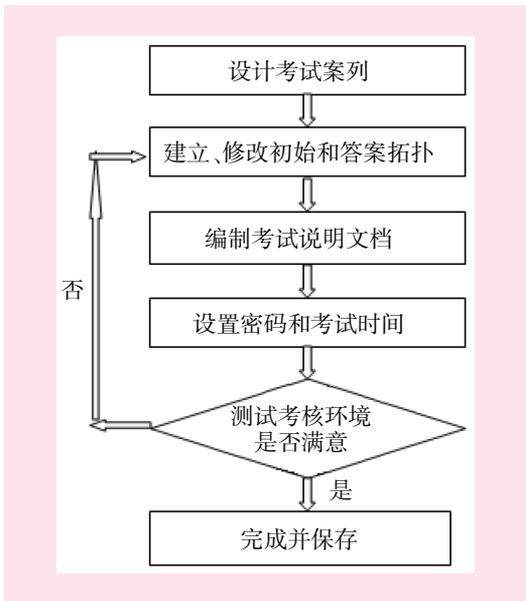


图 1 系统设计一般流程图



图 2 设置测试点分值界面

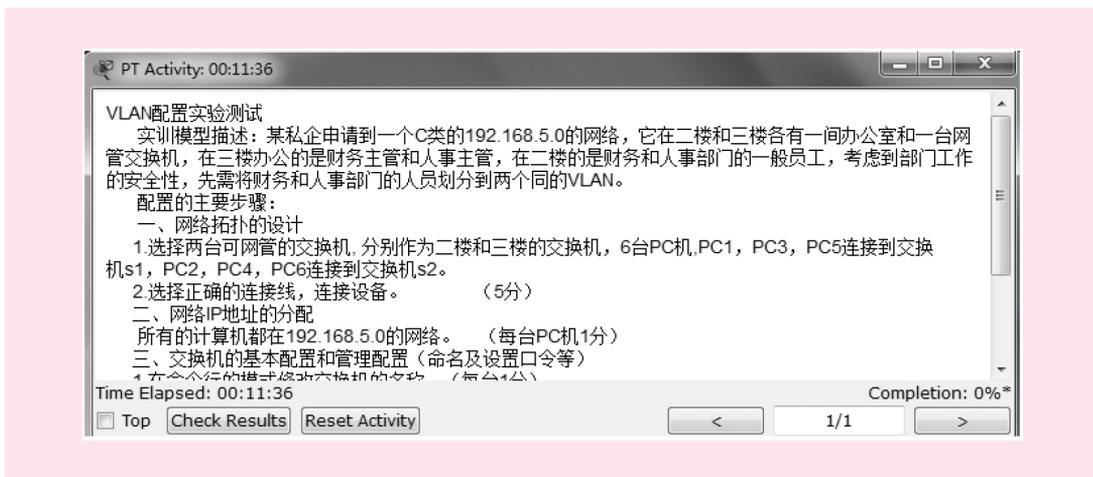


图 3 VLAN 配置实验测试部分考试说明文档

(三) 编制考试说明文档

考试说明文档是对课程考试过程中要求的说明,与初始拓扑结合在一起相当于考试试题,学生在初始拓扑上按照说明文档进行实验考核。考试说明文档可以制作成 Htm 或 Html 格式的网页文件,放置到 PT 活动向导中。事实上,考试说明文档相当于考卷。编写考试说明文档时,要明确操作要求,不能出现操作叙述歧义,否则会在评分时不好处理的问题。如图 3 是针对 VLAN 配置实验测试给出的部分考试说明文档。

(四) 设置安全密码和考试时间

为防止学生打开答案拓扑,需要设置安全的密码,保证答案拓扑的安全性,防止学生作弊。在此测试中共有两种手段可以保障测试的安全性。

1. 在 Activity Wizard 中导入的 Initial Network 后,在下方的 Locking Items 中,可以设置拟锁定的项目。例如,要禁止学生删除设备,打开图形配置界面,就可以进行如下设置:勾选 Locking Items 中的 topology 下的 global 下的 Remove Devices。

2. 可以使用 Password 选项设置密码,以防止文件被学生篡改,保护考试文件的安全性。如下图 4 是我们想要进入 VLAN 测试而设置安全密码的界面。

考试时间的设置要合理,具体在 ANSWER NETWORK 功能下的 Setting 选项中的 Time Elapsed 中设置,应根据考试案例的难易程度以及学生的掌握情况,科学设定(图 4)。

(五) 测试考试环境

本系统的检查结果主要体现在以下方面:一个是同步显示完成配置的百分比;测试所耗费的时间;测试点的得分情况;具体测试点配置正、误情况;对要求站点连接是否成功的测试。学生按照考试要求对设备进行配置,期间可以点击 Check Results 按钮检查自己的进度和考试情况等。如图 5 显示的是某次测试在耗费时间、测试点具体得分、完成百分比的活动结果,如图 6 显示的是某次测试在站点连接方面的活动结果。

为保证考试的顺利进行,试题在使用前,组卷教师必须多次试验,发现问题,并修正配置说明文档和答案拓扑,使之更精准地符合教学目标,让测试结果有效、客观。如果测试没有问题,可将该设计案例保存为 pka 格式的文件,作为考试试卷。另外,为防止学生在考试过程中删除或修改初始拓扑中的设备或配置,影响考核评分,可以在答案拓扑中对相应设备或者配置进行锁定,禁止学生修改或删除。

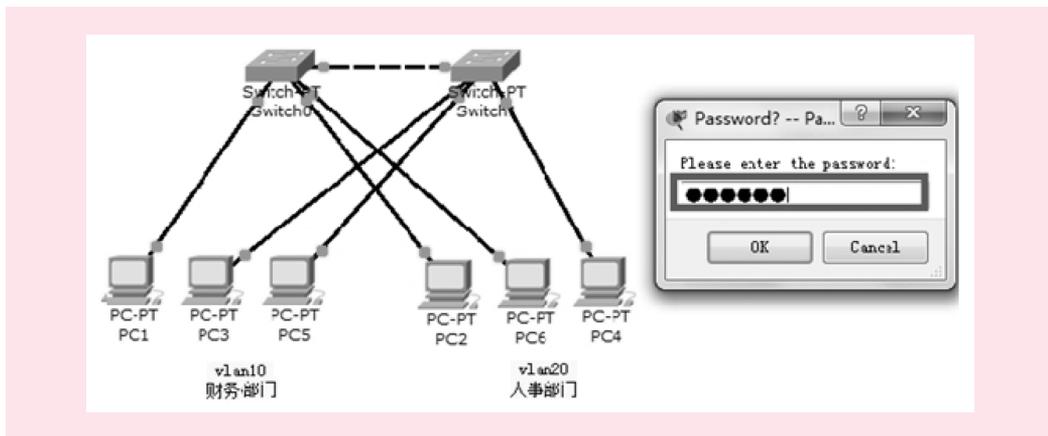


图 4 VLAN 测试网络拓扑和设置安全密码的界面

The screenshot shows the 'Activity Results' window. At the top, it says 'You did not complete the activity. Please close this window and try again.' Below this are three tabs: 'Overall Feedback', 'Assessment Items', and 'Connectivity Tests'. The 'Assessment Items' tab is active, showing a tree view of test items with their status and points. A summary table on the right shows 'Total Points : 33', 'Completed Items : 27', and 'Required Items : 30'. Another table below shows the breakdown of scores by component. A small window titled 'PT Activity: 00:19:21' is also visible, showing 'VLAN配置实验测试' and 'Completion: 90%'.

Component	Correct/Total	Points
Ip	12/12	12
Other	5/6	5
Switching	10/12	10
Connectivity Tests	6/6	6

图 5 测试在耗费时间、测试点具体得分、完成百分比等方面的活动结果查看界面

The screenshot shows the 'Activity Results' window with the 'Connectivity Tests' tab active. It displays a table of connectivity test results. The table has columns for 'Status', 'Test Condition', 'Points', 'Source', 'Destination', and 'Type'.

	Status	Test Condition	Points	Source	Destination	Type
1	Correct	Successful		1 PC4	PC2 : 192.168.	ICMP
2	Correct	Successful		1 PC4	PC6 : 192.168.	ICMP
3	Correct	Successful		1 PC3	PC1 : 192.168.	ICMP
4	Correct	Successful		1 PC3	PC5 : 192.168.	ICMP
5	Correct	Fail		1 PC6	PC3 : 192.168.	ICMP
6	Correct	Fail		1 PC6	PC5 : 192.168.	ICMP

图 6 站点连接测试活动结果

三、结论

本次系统设计实现了两方面的功能，一方面是教师编写基于 PT 的 VLAN 配置的测试题，设置分

值,设置测试时间及管理密码等,跟踪检查学生对于 VLAN 配置的掌握程度,方便辅导学生;另一方面,学生通过这样的测试系统可以在测试过程中方便的了解自己配置的进程,边配置,边检查,方便自测,查找配置缺陷、网络连通障碍等等。检查的结果直接通

过网络提交到教师机,方便教师进行阅卷。

系统设计还存在欠缺,部分模块操作还不够灵活、人性化,设定实际情况,对部分错误的信息的处理也不够全面等。例如 IP 地址可行的配置方案有很多,但是,如果我们要求太具体,相当于已知了学生答案,也限制了学生的思维,若不已知,配置得和答案拓扑不一致就会被认为出错。另外,可能只能一个很小的点,如何设备的主机名没有按要求设定,本来实际中不构成问题的,但在测试系统中会影响其他考查点正确的配置。但整体上来说,基于该平台的网络配置实验考核方法,不但可以节约经费,而且便于管理和控制,容易和其他软硬件结合组成完整的网络实验考核体系,对于实验教学过程中的课前准备、课堂实验和课后练习都有重要的意义。

参考文献:

- [1] 王金恒,王煜林.使用 Cisco Packet Tracer 模拟 CCNA 实验环境[J].电脑与电信,2010,(5):23-25.
- [2] 徐巧枝,赵洁.基于 Packet Tracer 的网络实验考核平台的应用与研究 [J]. 内蒙古师范大学学报(教育科学版),2013,(3):66-72.
- [3] 容振邦. 基于 Packet Tracer 的计算机网络原理课程案例教学[J].计算机教育,2011,(3):67-70.
- [4] 苏新,刘俞,毛万胜.Packet Tracer 在网络组建类课程考核中的应用[J].辽东学院学报(自然科学版),2012,(12):273-376.

[责任编辑:刘 骋]

The Design of VLAN Configuration Testing System Based on Packet Tracer

ZHANG Ling-li

(School of Electronic Information Engineering, Wuhan Polytechnic, Wuhan430074, China)

Abstract: This paper mainly researches the testing system of VLAN configuration based on Packet Tracer (PT). By using the PT Activity Wizard function of the extension module, a simulation test system for learning network equipment was developed. When configuring the network equipment, this test system synchronously displays the completion progress, a specific right and wrong point and scores. It's convenient for teachers to guide and students to self test. Also, it improves the teaching and learning efficiency and effectiveness.

Key words: VLAN; configuration; simulation study; testing system