



(10) 申请公布号 CN 101916518 A

(21) 申请号 201010241626.3

(22) 申请日 2010.07.30

(71) 申请人 东华大学

地址 201620 上海市松江区松江新城人民北路 2999 号

(72)发明人 韩秀玲 陈光 陶天鸣 卜朱镇

(74) 专利代理机构 上海泰能知识产权代理事务所
所 31233

代理人 黄志达 谢文凯

(51) Int. Cl.

G09B 5/08 (2006.01)

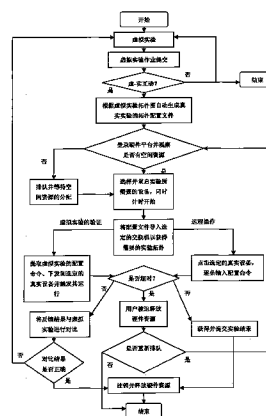
H04L 29/08 (2006.01)

H04L 12/46 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

远程在线共享网络实验室的虚-实组合互动实现方法

本发明涉及一种远程在线共享网络实验室的虚-实组合互动实现方法,其根据用户在虚拟实验过程中绘制的网络拓扑及其各设备接口的配置信息,产生形成真实实验网络拓扑结构的配置文件,将该文件导入到选定的交换机中以划分 VLAN 方式自动地形成与虚拟实验相对应的真实实验的网络拓扑,满足了 B/S 模式下的不同用户不同实验的远程操作需求;并通过虚拟实验配置命令的提取、下发并触发真实设备运行,实现虚拟实验结果的自动验证。本发明既充分发挥虚拟实验无时空和资源限制的优势,减轻了实验室的压力,又能使用户感受到与真实实验设备的互动性及操作过程和实验结果的真实性。本发明通过虚-实组合互动,提高了实验室已有设备资源的利用率。



1. 一种远程在线共享网络实验室的虚 - 实组合互动实现方法,包括下列步骤:

- (1) 用户登录;
- (2) 进入虚拟实验平台,选择实验项目,完成包括拓扑图绘制、设备配置、连通性测试、作业提交的虚拟实验过程;
- (3) 选择是否进行虚 - 实组合互动,若否则虚拟实验结束,或重复虚拟实验过程;若是则进入下一步;
- (4) 根据在虚拟实验过程中绘制的网络拓扑及其各设备接口的配置信息,产生形成真实实验网络拓扑结构的配置文件;
- (5) 登录硬件平台,看是否有可用设备,有则进入下一步,否则排队并等待空闲资源的分配或退出实验;
- (6) 选择并初始化所需的实验设备,包括交换机、路由器;同时计时开始;
- (7) 将步骤(4)所生产的配置文件导入选定的交换机,以划分 VLAN 的方式自动地形成相应于虚拟实验拓扑图的真实实验拓扑结构;同时选择操作方式:若远程操作则执行步骤9,若虚拟实验验证则进入下一步;
- (8) 进行虚拟实验结果的验证;
- (9) 进行远程操作。

2. 根据权利要求1所述的一种远程在线共享网络实验室的虚 - 实组合互动实现方法,其特征在于:所述的步骤(8)具体包括下列步骤:

- (1) 提取虚拟实验的配置命令、下发到选定的真实设备并触发其运行;
- (2) 判断是否超时,若是则释放硬件资源并返回到硬件控制平台重新排队或退出实验系统,否则进入下一步;
- (3) 将真实实验结果与虚拟实验结果进行比较,若匹配则进入下一步,否则返回到步骤2;
- (4) 注销并释放硬件资源。

3. 根据权利要求1所述的一种远程在线共享网络实验室的虚 - 实组合互动实现方法,其特征在于:所述的步骤(9)具体包括下列步骤:

- (1) 点击选定的真实设备,逐条输入配置命令;
- (2) 判断是否超时,若是则释放硬件资源并返回到硬件控制平台重新排队或退出实验系统,否则获得并提交实验结果;
- (3) 注销并释放硬件资源。

远程在线共享网络实验室的虚－实组合互动实现方法

技术领域

[0001] 本发明属计算机网络远程实验实现方法技术领域,特别是涉及一种远程在线共享网络实验室的虚－实组合互动实现方法。

背景技术

[0002] 目前我国绝大多数高校的专业课程实验主要还是采用基于实验室的传统模式,由于受时空和资源的限制,学生无法得到充分的训练,影响实验教学的效果。而对于一些需要昂贵设备支持的实验,如“计算机通信网络”实验,由于需要很多路由器、交换机等价格昂贵的设备的支持,很多学校目前还无法做到,其课程只能停留在抽象的理论教学阶段。虚拟实验是近年来发展起来的新的应用技术,它能够借助于计算机网络、多媒体、仿真和虚拟现实等技术来模拟真实的实验过程,使用户不必进入真实的实验环境,基于网络浏览器便能身临其境地进行相关课程的实验,有效地缓解了实验室的压力,同时也为远程教育提供了可行的实验平台。目前,国内外已有很多虚拟实验室的应用实例。2008年,以我校网络实验室为背景,我们设计和开发了一个“基于真实组网环境的虚拟组网实验平台”,为学生开出了包括 VLAN、静态路由、动态路由等虚拟组网实验,其实验设备、配置命令、实验过程等完全参照真实的组网实验,取得了良好的实验效果。然而,同其他已有的虚拟实验系统一样,该系统仍然属于纯虚拟实验,纯虚拟实验有着自身固有的欠缺,如用户缺乏对真实设备的感性认识,可能并不一定完全相信虚拟实验的步骤和结果的真实性,尤其是诸如计算机网络组网等人机交互性较强的实验,真实设备丰富的响应和反馈信息是纯虚拟实验难以完全模拟的。远程操作是近年来又一个新的网络应用,人们可以通过互联网远程操作实验室现场的某些设备,在异地完成真实的实验过程,从而感受到真实的实验环境并获得真实的实验结果。然而一个大的实际问题是,实验室设备是有限的,如计算机网络组网实验,每台路由器或交换机等网络设备同时只能给一个用户使用,如果一个用户同时选择了几台路由器和交换机进行组网,那么其他用户是无法同时使用这些设备的,所以对于纯远程操作来说,设备数成了制约并发操作的用户数的瓶颈。针对这些实际问题,我们提出并设计了计算机网络远程在线共享实验室的虚－实组合互动实验模式,既发挥虚拟实验无时空和资源限制的优势,又能使用户感受到与真实实验设备的互动性及操作过程和实验结果的真实性,既提供了实验的灵活性,减轻了实验室的压力,也大大地提高了实验室已有设备资源的利用率。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种远程在线共享网络实验室的虚－实组合互动实现方法,其解决的技术问题是:(1) 根据用户在虚拟实验过程中绘制的网络拓扑及其各设备接口的配置信息,产生形成真实实验网络拓扑结构的配置文件,将该文件导入到选定的交换机中即可以划分 VLAN 方式自动地形成与虚拟实验相对应的真实实验的网络拓扑,从而避免了不同实验重新插线等人工干预,满足了 B/S 模式下的不同用户不同实验的远程操作需求。(2) 通过虚拟实验配置命令的提取、下发并触发真实设备运行,实现虚拟实

验结果的自动验证。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：提供一种远程在线共享网络实验室的虚－实组合互动实现方法，包括下列步骤：

[0005] (1) 用户登录；

[0006] (2) 进入虚拟实验平台，选择实验项目，完成包括拓扑图绘制、设备配置、连通性测试、作业提交的虚拟实验过程；

[0007] (3) 选择是否进行虚－实组合互动，若否则虚拟实验结束，或重复虚拟实验过程；若是则进入下一步；

[0008] (4) 根据在虚拟实验过程中绘制的网络拓扑及其各设备接口的配置信息，产生形成真实实验网络拓扑结构的配置文件；

[0009] (5) 登录硬件平台，看是否有可用设备，有则进入下一步，否则排队并等待空闲资源的分配或退出实验；

[0010] (6) 选择并初始化所需的实验设备，包括交换机、路由器；同时计时开始；

[0011] (7) 将步骤(4)所生产的配置文件导入选定的交换机，以划分VLAN的方式自动地形成相应于虚拟实验拓扑图的真实实验拓扑结构；同时选择操作方式：若远程操作则执行步骤9，若虚拟实验验证则进入下一步；

[0012] (8) 进行虚拟实验结果的验证；

[0013] (9) 进行远程操作。

[0014] 所述的步骤(8)具体包括下列步骤：

[0015] (1) 提取虚拟实验的配置命令、下发到选定的真实设备并触发其运行；

[0016] (2) 判断是否超时，若是则释放硬件资源并返回到硬件控制平台重新排队或退出实验系统，否则进入下一步；

[0017] (3) 将真实实验结果与虚拟实验结果进行比较，若匹配则进入下一步，否则返回到步骤2；

[0018] (4) 注销并释放硬件资源。

[0019] 所述的步骤(9)具体包括下列步骤：

[0020] (1) 点击选定的真实设备，逐条输入配置命令；

[0021] (2) 判断是否超时，若是则释放硬件资源并返回到硬件控制平台重新排队或退出实验系统，否则获得并提交实验结果；

[0022] (3) 注销并释放硬件资源。

[0023] 有益效果

[0024] 本发明既充分发挥虚拟实验无时空和资源限制的优势，减轻了实验室的压力，又能使用户感受到与真实实验设备的互动性及操作过程和实验结果的真实性。本发明通过虚－实组合互动，提高了实验室已有设备资源的利用率。

附图说明

[0025] 图1为本发明的流程示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0027] 本发明提供一种远程在线共享网络实验室的虚-实组合互动实现方法,包括下列步骤:

[0028] (1) 用户登录;

[0029] (2) 进入虚拟实验平台,选择实验项目,完成包括拓扑图绘制、设备配置、连通性测试、作业提交的虚拟实验过程;

[0030] (3) 选择是否进行虚-实组合互动,若否则虚拟实验结束,或重复虚拟实验过程;若是则进入下一步;

[0031] (4) 根据在虚拟实验过程中绘制的网络拓扑及其各设备接口的配置信息,产生形成真实实验网络拓扑结构的配置文件;

[0032] (5) 登录硬件平台,看是否有可用设备,有则进入下一步,否则排队并等待空闲资源的分配或退出实验;

[0033] (6) 选择并初始化所需的实验设备,包括交换机、路由器;同时计时开始;

[0034] (7) 将步骤(4)所生产的配置文件导入选定的交换机,以划分VLAN的方式自动地形成相应于虚拟实验拓扑图的真实实验拓扑结构;同时选择操作方式:若远程操作则执行步骤9,若虚拟实验验证则进入下一步;

[0035] (8) 进行虚拟实验结果的验证;

[0036] (9) 进行远程操作。

[0037] 所述的步骤(8)具体包括下列步骤:

[0038] (1) 提取虚拟实验的配置命令、下发到选定的真实设备并触发其运行;

[0039] (2) 判断是否超时,若是则释放硬件资源并返回到硬件控制平台重新排队或退出实验系统,否则进入下一步;

[0040] (3) 将真实实验结果与虚拟实验结果进行比较,若匹配则进入下一步,否则返回到步骤2;

[0041] (4) 注销并释放硬件资源。

[0042] 所述的步骤(9)具体包括下列步骤:

[0043] (1) 点击选定的真实设备,逐条输入配置命令;

[0044] (2) 判断是否超时,若是则释放硬件资源并返回到硬件控制平台重新排队或退出实验系统,否则获得并提交实验结果;

[0045] (3) 注销并释放硬件资源。

[0046] 以动态路由协议RIP实验为例,在实验室中,学生参照实验指导书,完成整个实验过程一般至少需要45-50分钟,这期间,所选定的实验设备(如三台路由器和两台交换机)只能由这个用户独占。而使用本虚-实组合互动实验方式,学生先做虚拟实验,不受时空限制,能够得到充分的实验训练,做完虚拟实验后,若想验证一下虚拟实验的结果或感受一下真实设备的响应,可将虚拟实验的配置命令直接下发到所选定的真实设备上,触发真实设

备的运作,得到真实的响应结果,这期间,用户占用真实设备的时间一般只需 2-3 分钟。如果用户想进一步体验一下对真实设备的操作过程,也可登录到真实设备的控制平台选择真实设备,由于先进行了虚拟实验,已熟悉了实验过程和配置命令,所以能够快速地完成对真实设备的操作过程,一个 RIP 实验的操作时间可较少到 6-8 分钟左右,大大地提高了实验室设备资源的利用率。

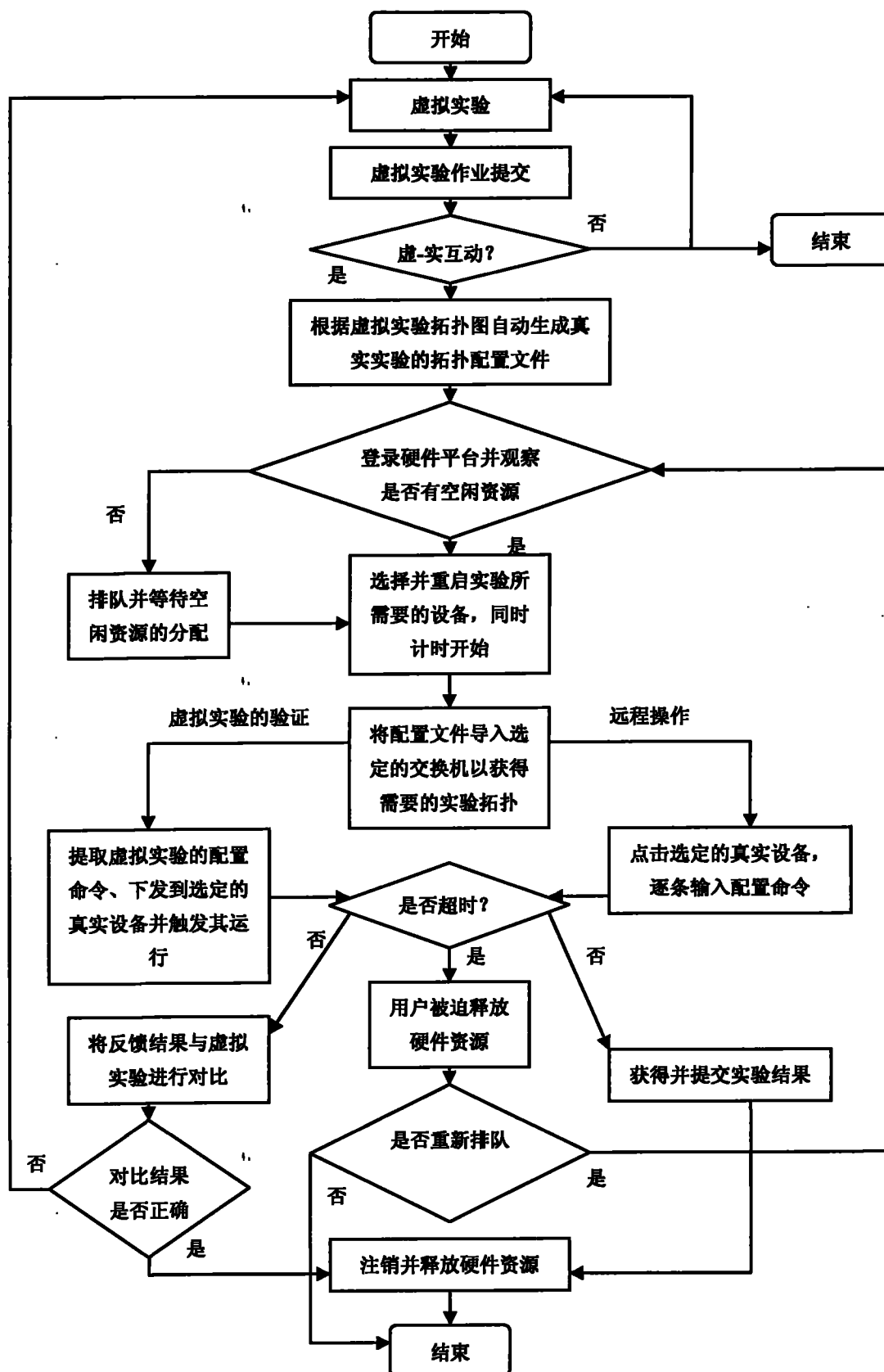


图 1