

信息工程学院

**实 验 报 告 册**

**2024 ~ 2025 学年 第 二 学期**

课程名称 光纤通信技术与应用

学生院系 信息工程学院

专 业 通信工程

班 级 22通信2班

姓 名 张国斌

学 号 2209735010

实验地点 通信融合实验室

指导教师 王庆乐

|  |  |
| --- | --- |
| 实验项目 | 1．PTN环网搭建之网元创建及拓扑配置 |
| 实验日期 | 2025年 5月 9 日（第二节） |
| 实验成绩 |  |
| 一、目的和要求（目的要明确，抓住重点，符合实验指导书中的要求）  1、熟悉6100\6300设备以及设备单板的功能作用。  2、掌握设备创建及物理连纤、单板添加配置。 | |
| 二、实验环境  中兴PTN-U31控制台、中兴PTN-U31客户端、PTN仿真软件 | |
| 三、实验步骤、或流程（根据操作方法要求进行实验，要写明需要经过哪几个步骤来实现其操作）  1.网元属性规划表：   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 网元名称 | 设备类型 | 网元IP地址 | 子网掩码 | 在/离线 | 版本 | 业务环回地址 |  |  | | ZGB-A | ZXCTN6300 | 192.168.9.1 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.1 |  |  | | ZGB-B | ZXCTN6300 | 192.168.9.2 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.2 |  |  | | ZGB-C | ZXCTN6300 | 192.168.9.3 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.3 |  |  | | ZGB-D | ZXCTN6300 | 192.168.9.4 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.4 |  |  | | ZGB-E | ZXCTN6100 | 192.168.9.5 | 255.255.255.0 | 离线 | V1.10P | 192.168.9.5 |  |  |   2.数据规划拓扑图  3.实验步骤  （一）PTN仿真软件的启动  实验开始之前，要先启动中兴PTN-U31控制台，“进程运行详细信息”栏出现后，点击中兴PTN-U31客户端，选择电脑所在的服务器地址，进入客户端。    （二）网元的创建及属性配置  客户端窗口空白处，单击鼠标右键，点击“新建网元”→“新建承载网元”      第一个网元创建成功后，页面上出现图标，光标对准图标，单击鼠标右键，选择“网元属性”，将“业务环回地址”更改为与IP地址（192.168.29.1）一致，再次点击“应用”按钮，弹出的对话框选择“是”，显示“设置网元属性命令成功”，最后点击“确定”。    （三）插板，依业务需求插入指定板  004-机架图A005-机架图E  （四）网元的复制  001-拓扑图    （五）纤缆连接  同时选中三个网元，单击鼠标右键，点击“纤缆连接”，根据数据规划参数图将各个网元的对应槽位（9槽位和10槽位）相连。  001-拓扑图006-线缆连接  每选择一次，点击“应用”按钮，显示“创建成功”，直到三个网元纤缆互相连接完毕。 | |
| 四、实验总结（实验中遇到的问题及解决过程，实验中产生的错误及原因分析、实验体会和收获等）  通过本次实验，我更加深入且直观地了解了6100/6300设备的硬件组成及其在网络系统中的具体应用。在实际操作过程中，我熟悉并掌握了设备的初始配置、物理连接的搭建以及单板参数的设置等关键步骤。此次实践不仅提升了我的动手操作能力，也加深了我对通信设备运维相关理论知识的理解。总体而言，实验达到了预期的教学目标，不仅增强了我对6100/6300设备及其功能模块的认识，也显著提高了我在设备安装、配置与调试方面的实操能力。 | |

|  |  |
| --- | --- |
| 实验项目 | 2.基础性数据配置 |
| 实验日期 | 2025年5月 12日（第一节） |
| 实验成绩 |  |
| 一、目的和要求（目的要明确，抓住重点，符合实验指导书中的要求）  1、掌握基础配置的方法。  2、掌握基础配置中链路VLAN的配置要求。  3、掌握基础配置中端口IP配置的要求。  4、掌握配置过程中ARP的配置要求。  5、基础性数据配置完成之后的验证方法。 | |
| 二、实验环境  中兴PTN-U31控制台、中兴PTN-U31客户端、PTN仿真软件 | |
| 三、实验步骤、或流程（依据操作方法要求进行实验，要写明需要经过哪几个步骤来实现其操作）  1.网元属性表：   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 网元名称 | 设备类型 | 网元IP地址 | 子网掩码 | 在/离线 | 版本 | 业务环回地址 |  |  | | ZGB-A | ZXCTN6300 | 192.168.9.1 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.1 |  |  | | ZGB-B | ZXCTN6300 | 192.168.9.2 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.2 |  |  | | ZGB-C | ZXCTN6300 | 192.168.9.3 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.3 |  |  | | ZGB-D | ZXCTN6300 | 192.168.9.4 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.4 |  |  | | ZGB-E | ZXCTN6100 | 192.168.9.5 | 255.255.255.0 | 离线 | V1.10P | 192.168.9.5 |  |  |   2.数据规划参数图  4e0454ae8d51f5219a288e77e911fb0  3.实验步骤  根据“实验1.PTN环网搭建之网元创建及拓扑配置”内容，操作步骤完成后，在上次实验完成的基础上，进行本次实验。  （一）以太网端口基本属性配置  007-网元管理A-以太网端口基本属性-1  008-网元管理A-以太网端口基本属性-2  重复上述操作，以同样的方式将R1EXG[0-1-10]单板配置“VLAN”模式为“干线”。  （二）VLAN接口配置  009-网元管理A-VLAN接口配置  （三）IP子接口配置  011-网元管理A-三层接口子接口  （四）静态MAC地址配置  010-网元管理A-静态MAC地址配置-MAC地址条目  （五）ARP配置  012-网元管理A-ARP配置-1  4.基础性数据的验证  三个网元的基础数据配置完成后，选择客户端页面的“业务”栏，单击鼠标右键，选择“业务视图”。  020-业务视图A022-业务视图E  点击左侧栏中的“TMS”选项，验证数据是否配置成功，三个网元彼此之间有绿色通道点亮，则配置成功，否则点击右上方“业务视图”下拉按钮选择，检查数据配置情况，直到三条绿色通道均点亮为止。 | |
| 四、实验总结（实验中遇到的问题及解决过程，实验中产生的错误及原因分析、实验体会和收获等）  由于实验初期未能提前绘制参考图，导致在参数配置过程中出现了重复和遗漏的情况，影响了工作效率。在后续补绘了网络拓扑结构图后，配置逻辑变得更加清晰，操作也更加顺畅。通过本次实验，我掌握了网络设备基础配置中的常用命令与操作步骤，熟悉了VLAN划分、IP地址分配及ARP协议等相关功能的配置方法。整体来看，实验达到了预期效果，不仅加深了我对网络配置基础知识的理解，也为今后学习更复杂的网络架构设计和故障排查奠定了扎实的基础，具有重要的实践指导价值。 | |

|  |  |
| --- | --- |
| 实验项目 | 3.隧道及伪线配置 |
| 实验日期 | 2025年5月 16日（第二节） |
| 实验成绩 |  |
| 一、目的和要求（目的要明确，抓住重点，符合实验指导书中的要求）  1、熟悉PTN网络中隧道、伪线的工作原理。  2、掌握PTN网络隧道、伪线配置流程。  3、掌握PTN网络带保护的隧道的配置流程。 | |
| 二、实验环境  中兴PTN-U31控制台、中兴PTN-U31客户端、PTN仿真软件 | |
| 三、实验步骤、或流程（依据何种原理、操作方法进行实验，要写明需要经过哪几个步骤来实现其操作）  1.网元属性表：   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 网元名称 | 设备类型 | 网元IP地址 | 子网掩码 | 在/离线 | 版本 | 业务环回地址 |  |  | | ZGB-A | ZXCTN6300 | 192.168.9.1 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.1 |  |  | | ZGB-B | ZXCTN6300 | 192.168.9.2 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.2 |  |  | | ZGB-C | ZXCTN6300 | 192.168.9.3 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.3 |  |  | | ZGB-D | ZXCTN6300 | 192.168.9.4 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.4 |  |  | | ZGB-E | ZXCTN6100 | 192.168.9.5 | 255.255.255.0 | 离线 | V1.10P | 192.168.9.5 |  |  |   2.数据规划参数图  4e0454ae8d51f5219a288e77e911fb0  3.实验步骤  通过业务选项中的新建静态隧道配置接下来每个业务的隧道；    4.隧道创建完成的验证  023-新建静态隧道-线型-ED | |
| 四、实验总结（实验中遇到的问题及解决过程，实验中产生的错误及原因分析、实验体会和收获等）  PTN网络的核心技术主要包括隧道技术和伪线仿真技术。其中，隧道技术是基于标签交换机制来实现的。而伪线仿真技术则是通过PWE3协议来完成，并依赖于Tunnel隧道进行数据承载。  在MPLS网络中，LSP（标签交换路径）是实现数据高效转发的基础。其建立过程主要包括以下几个步骤：首先，LSR（标签交换路由器）通过路由协议获取并学习整个网络的拓扑结构，从而确定数据转发路径；接着，为相应的转发等价类（FEC）分配标签，并利用标签分发协议（如LDP）将这些标签信息传递给上游设备；最后，在各个节点上建立起标签转发表，形成一条端到端的LSP。在实际数据传输过程中，设备便可依据标签沿着已建立的路径快速、高效地转发数据。 | |

|  |  |
| --- | --- |
| 实验项目 | 4.TDM业务及以太网专线业务的配置与测试 |
| 实验日期 | 2025年5月 19日（第一节） |
| 实验成绩 |  |
| 一、目的和要求（目的要明确，抓住重点，符合实验指导书中的要求）  1、熟悉PTN网络中TDM业务和以太网专线业务的基本特点。  2、掌握E1业务的配置流程、EPL\EVPL业务的配置流程。  3、掌握TDM业务、EVPL业务配置前物理参数的配置。 | |
| 二、实验环境  中兴PTN-U31控制台、中兴PTN-U31客户端、PTN仿真软件 | |
| 三、实验步骤、或流程（依据何种原理、操作方法进行实验，要写明需要经过哪几个步骤来实现其操作）  1.网元属性表：   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 网元名称 | 设备类型 | 网元IP地址 | 子网掩码 | 在/离线 | 版本 | 业务环回地址 |  |  | | ZGB-A | ZXCTN6300 | 192.168.9.1 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.1 |  |  | | ZGB-B | ZXCTN6300 | 192.168.9.2 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.2 |  |  | | ZGB-C | ZXCTN6300 | 192.168.9.3 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.3 |  |  | | ZGB-D | ZXCTN6300 | 192.168.9.4 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.4 |  |  | | ZGB-E | ZXCTN6100 | 192.168.9.5 | 255.255.255.0 | 离线 | V1.10P | 192.168.9.5 |  |  |   2.数据规划参数图  4e0454ae8d51f5219a288e77e911fb0  3.实验步骤  （1）通过业务界面，建立ZGB-E与ZGB-D之间的隧道和伪线，再通过业务界面去新建TDM业务  进入到TDM页面后选择ZGB-E为开头ZGB-D为结尾建立业务  建立好业务后退出业务模式，对ZGB-E和ZGB-D进行端口帧同步  新建TDM业务:  027-新建TDM业务  新建TDM业务-端口选择:  028-新建TDM业务-端口选择  网元管理E-PDH成帧配置:  029-网元管理E-PDH成帧配置  网元管理B-PDH成帧配置:  030-网元管理B-PDH成帧配置  新建以太网专线业务:  031-新建以太网专线业务-EPL  新建以太网专线业务-EVPL-无保护:  032-新建以太网专线业务-EVPL-无保护  新建以太网专线业务-EVPL-无保护-节点参数配置B:  033-新建以太网专线业务-EVPL-无保护-节点参数配置B  新建以太网专线业务-EVPL-1比1保护:  035-新建以太网专线业务-EVPL-1比1保护  新建以太网专线业务-EVPL-1比1保护-节点参数配置B：  036-新建以太网专线业务-EVPL-1比1保护-节点参数配置B  新建以太网专网业务：  039-新建以太网专网业务  新建以太网专网业务-EPLAN：  040-新建以太网专网业务-EPLAN  新建以太网专网业务-EVPLAN-节点参数配置：  041-新建以太网专网业务-EVPLAN-节点参数配置  业务显示:  A  E | |
| 四、实验总结（实验中遇到的问题及解决过程，实验中产生的错误及原因分析、实验体会和收获等）  本次实验的核心目标是深入理解PTN网络中TDM业务与以太网专线业务的基本特征，掌握诸如E1、EPL及EVPL等常见业务类型的配置流程。同时，重点学习在配置业务前如何对物理参数进行科学规划与合理设置。通过动手实践，进一步加深了对不同业务应用场景的理解，提升了实际配置操作的能力，增强了对PTN设备业务承载原理的掌握，为今后在工程项目中的实际部署与应用打下了坚实的基础。 | |
| 实验项目 | 5.以太网树业务的配置与测试 |
| 实验日期 | 2025年5月 20日（第 二节） |
| 实验成绩 |  |
| 一、目的和要求（目的要明确，抓住重点，符合实验指导书中的要求）  1、熟悉以太网树的特点和应用场景。  2、掌握以太网树业务EPTREE\EVPTREE的配置流程。 | |
| 二、实验环境  中兴PTN-U31控制台、中兴PTN-U31客户端、PTN仿真软件 | |
| 三、实验步骤、或流程（依据何种原理、操作方法进行实验，要写明需要经过哪几个步骤来实现其操作）  1.网元属性表：   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 网元名称 | 设备类型 | 网元IP地址 | 子网掩码 | 在/离线 | 版本 | 业务环回地址 |  |  | | ZGB-A | ZXCTN6300 | 192.168.9.1 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.1 |  |  | | ZGB-B | ZXCTN6300 | 192.168.9.2 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.2 |  |  | | ZGB-C | ZXCTN6300 | 192.168.9.3 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.3 |  |  | | ZGB-D | ZXCTN6300 | 192.168.9.4 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.9.4 |  |  | | ZGB-E | ZXCTN6100 | 192.168.9.5 | 255.255.255.0 | 离线 | V1.10P | 192.168.9.5 |  |  |   2.数据规划参数图  4e0454ae8d51f5219a288e77e911fb0  3.实验步骤  UNI接口配置E：  01-UNI接口配置E  （1）EPTREE业务配置  新建以太网树业务-EVTREE：  02-新建以太网树业务-EVPTREE  新建以太网树业务-EVTREE-节点参数配置E：  02-新建以太网树业务-EVPTREE-节点参数配置E  新建以太网树业务-EVTREE-节点参数配置A：  04-新建以太网树业务-EVPTREE-节点参数配置A  （2）EPTREE业务配置  新建以太网树业务-EVPTREE：  02-新建以太网树业务-EVPTREE  新建以太网树业务-EVPTREE-节点参数配置E：  02-新建以太网树业务-EVPTREE-节点参数配置E  新建以太网树业务-EVPTREE-节点参数配置A：  04-新建以太网树业务-EVPTREE-节点参数配置A  4. 以太网树业务EPTREE\EVPTREE的验证  业务查询A：  A  业务查询E：  E | |
| 四、实验总结（实验中遇到的问题及解决过程，实验中产生的错误及原因分析、实验体会和收获等）  在本次实验过程中，初期在配置ZGB-E（6100）设备时遇到了端口缺失的问题，导致无法正常进行业务配置。最终在老师的指导下，成功解决了该问题，保障了实验的顺利进行。通过此次实践，我掌握了以太网树（EPTREE/EVPTREE）业务的基本特性及其在实际网络中的典型应用场景，熟悉了其在PTN网络中的具体配置方法和操作流程。在动手操作过程中，进一步理解了以太网树结构在实现多点到单点业务承载方面的优势，能够根据不同的网络需求完成业务的创建与参数配置，显著提升了在复杂网络环境下进行业务部署与配置的实际操作能力。 | |