

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 赵文桐

学 号 2209735026

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 |  |  | | ZWT-A | ZXCTN6300 | 192.168.39.1 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.1 |  |  | | ZWT-B | ZXCTN6300 | 192.168.39.2 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.2 |  |  | | ZWT-C | ZXCTN6300 | 192.168.39.3 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.3 |  |  | | ZWT-D | ZXCTN6300 | 192.168.39.4 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.4 |  |  | | ZWT-E | ZXCTN6100 | 192.168.39.5 | 255.255.255.0 | 离线 | V1.10P | 192.168.39.5 |  |  |   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    A-BANE-BAN  （四）网元的复制  LIANXIAN  （忘截图了）    （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。  LIANXIAN  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，我对6100/6300设备的硬件结构及其在网络系统中的实际应用有了更加直观和深入的理解。在实践过程中，掌握了设备初始化设置、物理连接搭建以及单板配置等关键操作流程。此次实验有效提升了我的动手实践能力，同时加深了对通信设备运维相关知识的掌握。整体来看，实验达到了预期的学习目标，不仅强化了我对6100/6300设备及其功能模块的认知，也增强了我在设备安装、配置与调试方面的实操水平。 | |

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |  |  | | ZWT-A | ZXCTN6300 | 192.168.39.1 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.1 |  |  | | ZWT-B | ZXCTN6300 | 192.168.39.2 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.2 |  |  | | ZWT-C | ZXCTN6300 | 192.168.39.3 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.3 |  |  | | ZWT-D | ZXCTN6300 | 192.168.39.4 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.4 |  |  | | ZWT-E | ZXCTN6100 | 192.168.39.5 | 255.255.255.0 | 离线 | V1.10P | 192.168.39.5 |  |  |   2.数据规划参数图  1d1f7e44a90114c3e9122dbf3686d68  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  A-IP.1  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  A-IP.1  （少截一张VLAN接口配置）    （三）IP子接口配置  A-IP.2  （四）静态MAC地址配置  A-IP.3  （五）ARP配置    A-IP.4.1    YEWULIANXIAN  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”。  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）  由于初期未绘制参考图，导致在参数配置过程中出现了重复或遗漏的情况，影响了实验效率。随后在绘制了拓扑示意图后，配置工作变得更加清晰和高效。通过本次实验，我熟悉了网络设备基础配置的常用命令与操作流程，掌握了VLAN划分、IP地址分配、ARP协议等相关功能的配置方法。实验整体达到了预期目标，不仅巩固了网络配置的基础知识，也为今后学习更复杂的网络架构设计与故障排查打下了坚实的基础，具有较强的实践指导意义。 | |

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |  |  | | ZWT-A | ZXCTN6300 | 192.168.39.1 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.1 |  |  | | ZWT-B | ZXCTN6300 | 192.168.39.2 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.2 |  |  | | ZWT-C | ZXCTN6300 | 192.168.39.3 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.3 |  |  | | ZWT-D | ZXCTN6300 | 192.168.39.4 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.4 |  |  | | ZWT-E | ZXCTN6100 | 192.168.39.5 | 255.255.255.0 | 离线 | V1.10P | 192.168.39.5 |  |  |   2.数据规划参数图  1d1f7e44a90114c3e9122dbf3686d68  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  YEWULIANXIAN | |
| 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 网络的关键技术有隧道技术、伪线仿真技术。其中隧道技术通过标签交换来实现。  伪线仿真技术通过PWE3来实现，并通过tunnel隧道进行承载，LSP（标签交换路径）的形成是MPLS网络中数据转发的基础。其过程主要包括：LSR通过路由协议学习网络拓扑，确定转发路径；随后为相应的转发等价类分配标签，并通过标签分发协议（如LDP）将标签信息传递给上游设备；最终在各节点建立标签转发表，形成一条完整的LSP。数据传输时即可依据标签沿该路径高效转发。 | |

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |  |  | | ZWT-A | ZXCTN6300 | 192.168.39.1 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.1 |  |  | | ZWT-B | ZXCTN6300 | 192.168.39.2 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.2 |  |  | | ZWT-C | ZXCTN6300 | 192.168.39.3 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.3 |  |  | | ZWT-D | ZXCTN6300 | 192.168.39.4 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.4 |  |  | | ZWT-E | ZXCTN6100 | 192.168.39.5 | 255.255.255.0 | 离线 | V1.10P | 192.168.39.5 |  |  |   2.数据规划参数图  1d1f7e44a90114c3e9122dbf3686d68  3.实验步骤  （1）通过业务界面，建立ZWT-E与ZWT-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ZWT-E为开头ZWT-D为结尾建立业务  建立好业务后退出业务模式，对ZWT-E和ZWT-D进行端口帧同步  E-ZHEND-ZHEN  业务显示（E）  E1.1  业务显示（D）  D1.1  （2）通过业务界面，建立ZWT-E与ZWT-D之间的隧道和伪线，再通过业务界面去新建以太网专线业务  进入到以太网专线页面后选择ZWT-B为开头ZWT-C为结尾建立业务,保护(1:1)  EPL使用通道1，  EVPL使用通道2，新建并分别选择VLAN26和VLAN27。  （3）通过业务界面，建立ZWT-A、ZWT-B、ZWT-C、ZWT-D之间的隧道和伪线，ABCD全联通，再通过业务界面去新建以太网专网业务  进入到以太网专网页面后建立ZWT-A、ZWT-B、ZWT-C、ZWT-D业务  EPL使用通道5，  EVPL使用通道6，新建并分别选择VLAN26和VLAN27。  （4）业务查询  YEWU1.1  YEWU1.2 | |
| 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）  本次实验的主要目的是深入了解PTN网络中TDM业务与以太网专线业务的基本特性，掌握如E1、EPL和EVPL等典型业务类型的配置流程，并重点学习在业务配置前对物理参数进行合理规划与设置的方法。通过实际操作，进一步加深了对各类业务应用场景的理解，提升了配置技能，强化了对PTN设备业务承载机制的认识，为今后在实际工程中的部署与应用奠定了扎实的基础。 | |

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |  |  | | ZWT-A | ZXCTN6300 | 192.168.39.1 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.1 |  |  | | ZWT-B | ZXCTN6300 | 192.168.39.2 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.2 |  |  | | ZWT-C | ZXCTN6300 | 192.168.39.3 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.3 |  |  | | ZWT-D | ZXCTN6300 | 192.168.39.4 | 255.255.255.0 | 离线 | V2.10 | 192.168.39.4 |  |  | | ZWT-E | ZXCTN6100 | 192.168.39.5 | 255.255.255.0 | 离线 | V1.10P | 192.168.39.5 |  |  |   2.数据规划参数图  1d1f7e44a90114c3e9122dbf3686d68  3.实验步骤  因为ZWT-E中没有可以用的端口，所以需要去uni中添加两个端口  E-SHU  （1）EPTREE业务配置  因为已经事先建立好隧道与伪线，以ZWT-A为根，其余四个为叶，所以直接建立EPTREE业务  选择EPTREE业务，以ZWT-A为根，其余四个为叶，除ZWT-E外，其余四个统一用通道3，ZWT-E用通道1  （2）EVPTREE业务配置  因为已经事先建立好隧道与伪线，以ZWT-A为根，其余四个为叶，所以直接建立EVPTREE业务  选择EVPTREE业务，以ZWT-A为根，其余四个为叶，除ZWT-E外，其余四个统一用通道4，ZWT-E用通道2，然后分别设置并选择VLAN26与VLAN27  4. 以太网树业务EPTREE\EVPTREE的验证  YEWU1.1  YEWU1.2 | |
| 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）  在实验中，多次配置ZWT-E（6100）时没有端口，无法对它进行业务配置，最后通过老师的指导解决了这个问题。通过本次实验，我了解了以太网树（EPTREE/EVPTREE）业务的基本特性和典型应用场景，掌握了其在PTN网络中的配置方法与操作流程。在实践过程中，进一步加深了对以太网树结构在实现多点到点业务承载方面优势的理解，能够根据具体的网络需求完成业务的创建与参数设置，有效提升了在复杂网络环境中进行业务部署和配置的能力。 | |