# **实验二 数据链路层仿真实验**

**【实验目的】**

1. 掌握物理局域网的组建方式，理解局域网的工作特点。
2. 熟练掌握Cisco Packet Tracer模拟器的使用方法。
3. 理解集线器和二层交换机的原理及工作方式
4. 理解碰撞域的概念

**【实验学时】**

2学时

**【实验性质】**

验证性实验

**【实验环境】**

Cisco Packet Tracer 7.2模拟器

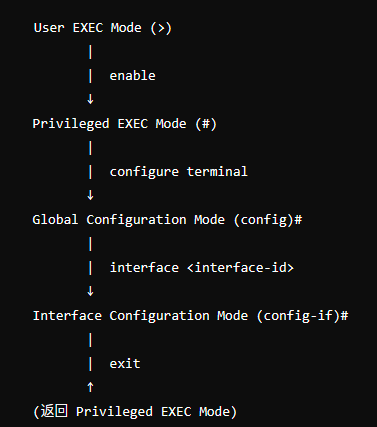
**【实验报告】**

**1. 简述思科网络设备有哪几种工作模式，并画出各种模式之间的切换图。（20分）**

思科网络设备（如路由器和交换机）通常支持多种工作模式，用于设备的配置、管理和故障排查。以下是几种主要工作模式：

1. **用户模式（User EXEC Mode）**：
   * **特点**：这是用户登录设备后进入的初始模式。用户模式下可以查看设备的基本信息，但不能进行配置。
   * **提示符**：一般以 > 结尾，例如 Switch>。
2. **特权模式（Privileged EXEC Mode）**：
   * **特点**：在特权模式下可以访问所有查看命令，并可以切换到全局配置模式。大多数设备管理操作都在特权模式中执行。
   * **提示符**：一般以 # 结尾，例如 Switch#。
3. **全局配置模式（Global Configuration Mode）**：
   * **特点**：在全局配置模式下可以进行设备的系统级配置，包括设置设备名称、接口配置、VLAN 配置等。
   * **提示符**：一般为 (config)#，例如 Switch(config)#。
4. **接口配置模式（Interface Configuration Mode）**：
   * **特点**：接口配置模式专用于配置具体接口（如以太网端口）的属性。通常从全局配置模式下进入。
   * **提示符**：例如 Switch(config-if)#。
5. **特定配置模式（例如路由配置模式）**：
   * **特点**：此模式用于配置某些特定功能，如路由协议（例如 Router(config-router)#）。
   * **提示符**：根据配置内容不同，会有不同的提示符（例如 Switch(config-line)# 用于配置终端线）。

**2. 各种模式之间的切换图**



**模式切换说明**

* **用户模式**和**特权模式**之间切换：在用户模式下输入 enable 命令进入特权模式；在特权模式下输入 disable 返回用户模式。
* **特权模式**和**全局配置模式**之间切换：在特权模式下输入 configure terminal 命令进入全局配置模式；在全局配置模式下输入 exit 命令返回特权模式。
* **全局配置模式**和**接口配置模式**之间切换：在全局配置模式下输入 interface <interface-id> 命令进入接口配置模式；在接口配置模式下输入 exit 返回全局配置模式。

**2. 填空。（10分）**

Switch>表示处于 用户 模式

Switch#表示处于 特权 模式

Switch(config)#表示处于 全局配置 模式

**3. 简述局域网的分类。（20分）**

局域网（LAN, Local Area Network）可以根据不同的划分标准进行分类，主要有以下几种分类方式：

**1. 按拓扑结构分类**

* **总线型局域网**：所有设备通过一个主干电缆（总线）相连，信号在总线上传播，设备共享传输介质。常用于小型网络，架构简单，但当网络规模扩大时性能会下降。
* **环型局域网**：设备连接成一个闭合的环形结构，数据在环中单向或双向传输。每个节点通过相邻节点转发数据。环型网络易受节点故障影响，但数据传输路径固定。
* **星型局域网**：各设备通过独立电缆与中央节点（如集线器或交换机）连接。该结构便于管理和扩展，且一个节点故障不会影响其他节点。
* **网状局域网**：每个节点互相连接，形成多个路径，提供冗余和更高的可靠性，常用于需要较高稳定性的场合。

**2. 按网络介质分类**

* **有线局域网**：使用以太网线缆（如双绞线、光纤）连接设备，具有较高的稳定性和数据传输速度，常见于办公室和企业网络。
* **无线局域网（WLAN）**：使用无线电波（如 Wi-Fi）进行设备连接，提供更大的灵活性和便捷性，广泛用于移动设备和家庭网络。

**3. 按网络规模分类**

* **小型局域网**：通常用于家庭或小型办公环境，连接数量较少，覆盖范围较小，易于管理。
* **中型局域网**：用于中小型企业，连接设备数量适中，具备较高的扩展性和一定的网络管理需求。
* **大型局域网**：适用于大型企业、校园或数据中心，连接大量设备，具有更高的网络管理复杂性和安全需求。

**4. 按网络协议分类**

* **以太网局域网（Ethernet LAN）**：基于 IEEE 802.3 标准，广泛应用于全球大部分局域网环境，具有较高的传输速率和成熟的技术支持。
* **令牌环局域网（Token Ring LAN）**：基于 IEEE 802.5 标准，采用令牌传递机制，适用于需要避免碰撞的网络场合，但已较少使用。
* **无线局域网（Wireless LAN）**：基于 IEEE 802.11 标准，利用无线信号连接设备，适用于需要无线接入的场景。

**4. 简述局域网的特点。（20分）**

局域网（LAN, Local Area Network）具有以下主要特点：

1. **覆盖范围小**：局域网的覆盖范围通常限于几百米至数公里，如一个房间、一栋楼或一个校园范围内。这使得局域网的结构紧凑，便于集中管理。
2. **高数据传输速率**：局域网通常具有较高的数据传输速率，常见的有 100 Mbps、1 Gbps，甚至 10 Gbps 等，以满足高效的数据交换需求。
3. **较低延迟**：由于覆盖范围较小，局域网内的通信路径较短，数据传输延迟通常较低，有助于提升实时性和用户体验。
4. **较低构建成本**：局域网构建较为简单，布线和设备成本相对较低，特别是有线 LAN（如以太网）布线简单、设备易维护，适合企业和家庭使用。
5. **易于管理和维护**：局域网通常采用集中式管理，网络管理员可以通过集中控制来管理连接、用户访问权限和数据流量，网络监控和维护更加便捷。
6. **灵活性和可扩展性**：局域网可以灵活扩展，通过添加设备、交换机或无线接入点来扩大网络规模，以适应不断增长的用户需求。
7. **安全性可控**：局域网一般由单一组织控制，管理员可以设置访问控制、数据加密等安全策略，以保障网络和数据的安全性。

**5. 根据实验理解集线器（共享设备）和交换机（交换设备）的区别。（20分）**

**1. 工作原理：**

* **集线器（Hub）**：集线器是一个共享设备，工作在OSI模型的**第一层（物理层）**，主要用于将多个设备连接在一起。它将接收到的数据在所有端口上进行广播，因此所有连接的设备都可以接收到数据，不管数据的目的地是哪一个设备。
* **交换机（Switch）**：交换机是一个交换设备，工作在OSI模型的**第二层（数据链路层）**。它能够根据设备的MAC地址将数据包转发到正确的目的端口，仅发送给目标设备，不进行广播。

**2. 碰撞域：**

* **集线器**：所有连接在集线器上的端口共享同一个碰撞域，当两个设备同时发送数据时就会发生冲突，从而导致网络性能下降。集线器使用**CSMA/CD**（载波监听多路访问/碰撞检测）协议来处理碰撞。
* **交换机**：每个端口是一个独立的碰撞域，因此各端口间不会产生冲突，交换机可以同时处理多个设备间的数据传输，从而提高了网络的效率和性能。

**3. 广播域：**

* **集线器**：集线器只有一个广播域，所有设备都能接收广播流量，这在网络规模增大时可能导致网络拥塞。
* **交换机**：默认情况下，所有端口属于同一个广播域。但通过划分VLAN，交换机可以将不同端口分配到不同的广播域中，以减少广播流量，提高网络效率。

**4. 数据转发效率：**

* **集线器**：集线器不具备数据帧解析功能，所有数据无差别地广播到每个端口，带来较低的网络效率。
* **交换机**：交换机根据 MAC 地址表准确转发数据包到目的端口，减少了不必要的流量，提高了传输效率。

**5. 安全性：**

* **集线器**：由于数据在所有端口上广播，连接在同一集线器上的设备可以监控到所有数据，安全性较低。
* **交换机**：交换机只将数据发送给目标设备，其他设备无法接收到不属于自己的数据帧，因此交换机提供了更高的安全性。

**6. 实验总结。（10分）**

在本次实验中，我们通过使用Cisco Packet Tracer 7.2模拟器，深入了解了物理局域网的组建方式及其工作特点。整个实验过程历时2学时，属于验证性实验，主要涉及以下几个方面的学习和掌握：

**1. 物理局域网的组建**

我们首先学习了如何搭建一个物理局域网。在模拟器中，我们添加了多台计算机、集线器和交换机，模拟了一个典型的局域网环境。通过实际操作，我们掌握了设备间的连接方式以及如何配置基本的网络参数。这一过程帮助我们理解了局域网的拓扑结构以及其基本工作原理。

**2. Cisco Packet Tracer的使用**

实验的另一个重要目标是熟练使用Cisco Packet Tracer。通过一系列的模拟操作，我们学会了如何在虚拟环境中添加和配置网络设备，如何使用命令行界面进行设备管理，以及如何进行网络故障诊断和排除。这为我们今后的网络学习和工作奠定了坚实的基础。

**3. 集线器和二层交换机的原理及工作方式**

在实验中，我们对比了集线器和二层交换机的工作方式。集线器作为一种简单的网络设备，无法分离碰撞域，会导致网络效率降低。相比之下，二层交换机能够有效地分隔碰撞域，提高网络性能。通过实践，我们加深了对这两种设备的理解，认识到交换机在现代网络中的重要性。

**4. 碰撞域的概念**

我们还学习了碰撞域的概念。通过实验观察，我们了解到在使用集线器时，所有连接设备共享同一个碰撞域，这会导致数据包冲突。而交换机可以为每个端口创建单独的碰撞域，减少冲突的发生。这一知识点让我们更好地理解了网络设备的选择对网络性能的影响。

**实验收获**

通过本次实验，我们不仅掌握了局域网的基本构建方法，也熟悉了网络模拟工具的使用。同时，我们对集线器和交换机的工作原理及其在网络中的作用有了更深入的理解。这些知识和技能对我们未来的学习和实践具有重要意义。

实验成绩：

批改时间：

评阅教师：