**实验五 静态路由与默认路由配置实验**

**【实验目的】**

1. 理解静态路由和默认路由的含义。
2. 掌握路由器静态路由和默认路由的配置方法。
3. 本实验综合了路由器操作系统IOS操作、路由选择协议、路由配置方法、子网划分、超网构造、网络诊断及路由器操作命令等知识。

**【实验学时】**

2学时

**【实验性质】**

综合性实验

**【实验环境】**

Cisco Packet Tracer 7.2模拟器

**【实验报告】**

1．什么是路由选择协议？（20分）

答：

路由选择协议是一种用于网络中各路由器之间通信并交换路由信息的协议，旨在帮助路由器找到数据包从源端到达目的端的最优路径。通过这些协议，路由器能够动态地根据网络状态的变化来调整路由路径，以提高网络的可靠性和效率。主要的路由选择协议分为以下几类：

1. **静态路由和动态路由**：
   * **静态路由**：由网络管理员手动配置的固定路径，适用于网络拓扑结构较简单、路径变化较少的情况。
   * **动态路由**：由路由选择协议自动计算并更新的路由，适用于复杂的网络环境中，能实时适应网络拓扑的变化。
2. **内部网关协议（IGP）和外部网关协议（EGP）**：
   * **内部网关协议（IGP）**：在单个自治系统（AS）内部用于选择路由的协议。常见的IGP协议有RIP（路由信息协议）、OSPF（开放最短路径优先协议）和EIGRP（增强内部网关路由协议）。
   * **外部网关协议（EGP）**：用于不同自治系统之间交换路由信息的协议，最常用的是BGP（边界网关协议）。
3. **距离矢量协议和链路状态协议**：
   * **距离矢量协议**：通过将自己的路由信息定期广播给邻居，逐步计算出到达其他网络的最佳路径。例如，RIP属于距离矢量协议。
   * **链路状态协议**：每个路由器都会构建一个网络拓扑图，并使用最短路径算法计算到达目标网络的最佳路径。OSPF是典型的链路状态协议。
4. **路径向量协议**：
   * 用于在自治系统之间传递路由信息，包含路径上的每一个自治系统编号。例如BGP使用路径向量方式工作。

2．什么是静态路由。（15分）

答：

静态路由是一种由网络管理员手动配置的固定路由方式。它指的是在路由器上手动设置的路径，用于指导数据包从源端到达目的端。由于路径是预先配置的，静态路由不会根据网络拓扑的变化自动调整，适用于拓扑结构简单、路径变化较少的小型或稳定的网络。

静态路由的主要特点包括：

1. **手动配置**：静态路由是由网络管理员通过命令行或图形界面手动设置的，不需要动态路由协议来自动更新。
2. **路径固定**：由于是手动配置的路径，静态路由一旦设置便保持不变，除非管理员手动更改，路径才会发生变化。
3. **简单性与安全性**：静态路由配置简单且具有较高的安全性，因为它不接受外部网络的路由更新，不易受到路由攻击的影响。
4. **无带宽开销**：静态路由不需要进行周期性路由更新，因此不会产生额外的网络带宽开销。
5. **适用场景**：静态路由通常用于小型网络、拓扑结构固定的网络或作为备选路径，以增强网络的可靠性。

但静态路由也有一些限制，如维护成本较高，不适合大型或动态变化频繁的网络，因为管理员需要频繁更新路由信息。

3．什么是默认路由。（15分）

答：

默认路由是一种特殊的路由类型，用于在路由表中没有明确路径可供选择时，引导数据包前往一个预设的“默认”路径。默认路由通常用于将未知目标的数据包转发到一个上级或网关路由器，让其进一步处理。默认路由的常见用途是在连接互联网的网络环境中，使用默认路由将所有不在本地路由表内的流量引导至互联网网关。

默认路由的特点包括：

1. **简化路由表**：默认路由减少了路由表中的条目数量，因为它可以处理未被其他路由覆盖的所有目的地址。
2. **适用范围广泛**：默认路由适用于所有未知的目标网络，因此特别适合需要转发大量未知目标流量的环境。
3. **配置简单**：管理员只需指定一个默认网关IP，便可以设置默认路由，尤其适合家庭、小型企业和边界网络设备的配置。
4. **常见标识**：默认路由通常表示为 0.0.0.0/0 或 ::/0（在IPv6中），匹配所有未列出的IP地址范围。
5. **使用场景**：默认路由常用于边界路由器或网关，连接到互联网的本地网络设备将不匹配的流量发送到该默认路由。

虽然默认路由非常便利，但在大型或复杂的网络中，其使用应当谨慎，以免造成不必要的流量负担或安全隐患。

4. 请根据本实验中的网络拓扑结构图，回答当前网络中有多少个子网，并写出网络号。（20分）

答：

根据配置信息，当前网络中共有四个子网，分别对应不同的网络号。以下是每个子网的具体网络号：

1. **192.168.1.0/24**
   * 连接设备：路由器 R0 的 Fa0/0 接口和 PC0。
   * 网络号：192.168.1.0/24。
2. **192.168.2.0/24**
   * 连接设备：路由器 R0 的 Fa0/1 接口和路由器 R1 的 Fa0/0 接口。
   * 网络号：192.168.2.0/24。
3. **192.168.3.0/24**
   * 连接设备：路由器 R1 的 Fa0/1 接口和路由器 R2 的 Fa0/0 接口。
   * 网络号：192.168.3.0/24。
4. **192.168.4.0/24**
   * 连接设备：路由器 R2 的 Fa0/1 接口和 PC1。
   * 网络号：192.168.4.0/24。

**总结**

当前网络中有 **4 个子网**，它们的网络号分别是：

* 192.168.1.0/24
* 192.168.2.0/24
* 192.168.3.0/24
* 192.168.4.0/24

5. 静态路由和默认路由的配置命令是什么？（20分）

答：

在路由器上配置静态路由和默认路由的命令如下：

**1. 静态路由配置命令**

静态路由用于指定到特定网络的固定路由路径。其配置格式如下：

Router(config)# ip route <目标网络> <子网掩码> <下一跳地址或出接口>

* **目标网络**：目的地网络的网络地址。
* **子网掩码**：目标网络的子网掩码。
* **下一跳地址**：到达目标网络的下一跳 IP 地址，或出接口名称。

**示例**：配置到 192.168.4.0/24 网络的静态路由，下一跳为 192.168.3.2。

Router(config)# ip route 192.168.4.0 255.255.255.0 192.168.3.2

**2. 默认路由配置命令**

默认路由用于指定一条通向所有未知目标网络的路由，通常在边界路由器或网关上配置。其格式如下：

Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 <下一跳地址或出接口>

* 0.0.0.0 0.0.0.0：表示所有未知网络的地址范围。

**示例**：配置一条默认路由，下一跳地址为 192.168.2.1。

Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.2.1

**注意事项**

* 静态路由和默认路由的配置均需要在路由器的全局配置模式下执行。
* 默认路由的目标地址始终为 0.0.0.0 0.0.0.0，表示匹配所有不在路由表中的地址。

6. 实验总结。(10分)

在本次实验中，我们成功配置了静态路由和默认路由，实现了多个子网之间的互联互通。通过为各路由器接口分配 IP 地址，并手动配置静态路由，我们构建了一个包含四个子网的网络拓扑。实验帮助我们深入理解了静态路由的基本工作原理和配置方法，尤其是在数据传输路径不变的小型网络中，静态路由的配置相对简单且稳定，但缺乏动态调整能力，因此在较大的网络环境中需要更高的维护成本。此外，我们还配置了默认路由来引导所有未知目标的流量至指定网关，这不仅简化了路由表，还有效提升了数据包传输的效率。

通过此次实验，我们深刻体会到路由表管理在网络通信中的重要性，掌握了查看和验证路由配置的方法，理解了不同类型路由在数据包转发中的作用。这些实践操作为我们奠定了扎实的基础，帮助我们更好地理解网络中流量的流向控制，同时也为后续深入学习动态路由协议及其优势提供了有力支持。

实验成绩：

批改时间：

评阅教师：