**湖南农业大学学生实验报告**

姓名 万煜 学号 202340210205 年级专业及班级 23 级 计算机科学与技术2 班 成绩

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 计算机网络 | **实验名称** |  |
| **实验目的、要求**   1. 本次实验旨在通过在Packet Tracer中配置默认路由和主机路由，帮助学生理解路由器的路由选择机制及其在网络中的作用，掌握默认路由和主机路由的配置方法，验证其在不同网络环境中的数据转发效果，同时培养学生在网络规划与运维中的实际操作能力，提升其分析和解决路由相关问题的技能。 2. 本次实验旨在通过在Packet Tracer中配置静态路由并模拟路由环路现象，帮助学生理解静态路由的工作原理及其在网络中的作用，掌握静态路由的配置方法，分析路由环路的成因及其对网络的影响，并学习如何通过合理配置避免路由环路。通过实验，学生将提升网络规划与运维的实践能力，培养分析和解决路由相关问题的技能。 3. 本次实验旨在通过在Packet Tracer中配置路由聚合并模拟因路由聚合不当导致的路由环路现象，帮助学生理解路由聚合的作用及其在网络中的优化效果，掌握路由聚合的配置方法，分析因路由聚合配置错误引发的路由环路问题，并学习如何通过合理配置避免此类环路。通过实验，学生将提升网络规划与运维的实践能力，培养分析和解决复杂路由问题的技能。 | | | |
| **实验原理**   1. 在Packet Tracer中，**默认路由**和**主机路由**是路由器进行数据包转发的两种重要机制。默认路由是一种特殊的静态路由，当路由表中没有明确匹配目的网络的路由条目时，路由器会将数据包转发到默认路由指定的下一跳地址，通常用于连接外部网络或简化路由配置。主机路由则是针对特定主机的路由条目，精确指定到达某一具体IP地址的路径。 2. 在Packet Tracer中，**静态路由**是通过手动配置路由表条目来指定数据包转发路径的一种方式，适用于网络规模较小且拓扑结构稳定的环境。静态路由的配置简单，但缺乏动态适应性，容易因配置错误导致路由问题，例如**路由环路**。路由环路是指数据包在网络中循环转发而无法到达目的地的现象，通常由于路由表中存在相互指向的错误路由条目引起。 3. 在Packet Tracer中，**路由聚合**是一种将多个连续的子网路由合并为一条更大范围的路由条目的技术，用于简化路由表并减少路由更新开销。然而，如果路由聚合配置不当，可能会导致**路由环路**。例如，当聚合路由的范围覆盖了不存在的子网，或者聚合路由的下一跳配置错误时，数据包可能会被错误地转发到无效路径，从而在网络中循环传输。 | | | |
| **主要设备、器材**  **Packet tracer** | | | |
| **实验步骤及原始数据记录（提示：此处可以粘贴截图）**   1. **验证默认路由与主机路由的作用**   首先在packet tracer中构建理论课程中相同的网络拓扑如图。将各路由器和主机配置进行编号。    在路由器配置界面给路由器添加路由。    我们接下来分析下图路由表的基本内容。这里以Router R1为例,它的第一条路由，从他的子网掩码的4个255我们可以看出来这是一个特定主机路由。而这台主机的IP地址就是路由信息中的NetWork项，在图上就是主机E的IP地址。当我们给添加了这一条特定主机路由之后，以后凡是这个路由器受到目的地址为这个IP地址的数据报之后，它都会按照这条特定主机路由指定的接口浙江数据报转发到特定的端口。看一下第二条路由，这是一条默认路由，我们从图上不难看出对于主机B,C,D来说他们和主机A所在的网络是非直连的，并且我们从图中够可以看到，如果主机A要转发数据报给B,C,D三台主机的话 ，还需要经过路由器R2，于是我们可以添加一条默认主机路由使得R1在接受到数据报时，直接先转发给R2，再由R2去进行下一步的转发，而不用去设置三条主机路由。    接下来我们检查一下各主机之间的连通性，首先我们用主机A去ping主机E，我们发现前两条会请求超时，但是在后面主机A正常收到回复。超时是因为第一次需要进行ARP广播去请求主机E对应路由器的mac地址，第一次的询问数据报会被丢弃，故被判定未超时，第二次是因为ARP广播询问主机E的mac地址，所以数据包被丢弃。    同理我们去用主机B去ping主机D也是前两条超时，后两条能够成功接受到数据报。     1. 验证静态路由配置错误导致的环路错误。   首先构建如下图所示的网路。并且完成相关项的配置。    然后我们用其中一个主机去ping另外一个主机，发现能够正常地通信。接下来我们更改路由1的静态路由表的信息，将第一条的端口号改成与路由2联通的端口地址，再让主机1去ping主机0我们观察会出现什么样的错误。    通过观察整个流程我们可以知道这样的话，数据包会在路由器1和路由器2之间反复转发。   1. 验证由于聚合了不存在的网络从而导致的静态路由的环路问题。   首先构建如下图所示的网路，配置好各项  首先我们用PC1去ping PC1，我们发现两者之间是能够正常通信的。    然后用PC2去pingPC3，我们观察结果已然是两者之间能够正常通信。  通过分析我们可以知道网络192.168.0.0/22聚合了192.168.0.0/24, 192.168.1.0/24,192.168.2.0/24, 192.168.3.0/24这四个网络，其中192.168.0.0/24和192.168.3.0/24这两个网络在网络拓扑中不存在，接下来我们可以让PC1去给一个不存在的网络中的某台主机去发送数据包。    通过观察结果可以发现数据包在两个路由器之间反复横跳，陷入循环。 | | | |

|  |
| --- |
| **实验结果与分析**   1. 在本次默认路由和主机路由的实验中，通过在Packet Tracer中配置默认路由和主机路由，成功验证了路由器在不同场景下的数据转发行为。实验结果表明，默认路由能够有效处理未知目的网络的数据包，将其转发到指定的下一跳地址，适用于连接外部网络或简化路由配置；而主机路由则能够精确控制到达特定主机的数据包路径，适用于对特定设备的流量管理。通过`ping`和`tracert`命令测试，验证了默认路由和主机路由的连通性及其配置的正确性。实验还发现，默认路由的配置虽然简单，但在复杂网络中可能导致次优路径选择；而主机路由虽然精确，但配置量较大，适用于特定需求场景。实验结果表明，合理结合默认路由和主机路由的使用，能够显著提升网络的可管理性和效率。 2. 在本次静态路由和路由环路的实验中，通过在Packet Tracer中配置静态路由并模拟错误配置，成功验证了静态路由的工作原理及其潜在问题。实验结果表明，正确配置的静态路由能够有效实现不同子网之间的通信，但错误配置（如相互指向的下一跳地址）会导致\*\*路由环路\*\*，使数据包在网络中无限循环而无法到达目的地。通过`tracert`命令和Packet Tracer的模拟模式，观察到数据包在环路中的传输路径，验证了路由环路对网络性能的严重影响。通过重新配置静态路由并消除环路，网络恢复正常通信。实验还发现，静态路由虽然配置简单，但在复杂网络中容易因人为错误引发环路问题。实验结果表明，合理规划路由配置并避免错误指向是确保网络稳定性的关键。 3. 在本次路由聚合导致的路由环路实验中，通过在Packet Tracer中配置路由聚合并模拟错误条件，成功验证了路由聚合的优化效果及其潜在风险。实验结果表明，正确的路由聚合能够有效减少路由表条目并优化网络性能，但当聚合范围配置不当或下一跳地址错误时，会导致\*\*路由环路\*\*。通过`tracert`命令和Packet Tracer的模拟模式，观察到数据包在环路中的循环传输，验证了路由环路对网络通信的严重影响。通过调整路由聚合范围并修正下一跳配置，成功消除了环路问题，恢复了网络的正常通信。实验还发现，路由聚合虽然能够简化路由表，但在配置时需要精确控制聚合范围，避免覆盖无效子网或错误路径。实验结果表明，合理配置路由聚合是提升网络效率的关键，同时需注意避免因配置不当引发的环路问题。 |
| 备注 |