|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **《计算机网络》实验报告** | | | |
| **实验编号** | 实验四 | **实验名称** | IPv4 |
| **姓名** | 叶俊 | **学号** | 202200201151 |
| **班级** | 菁英班 | **成绩** |  |
| 1. **实验目的**   了解IP（互联网协议）的详细信息。IP是整个互联网中使用的网络层协议 | | | |
| 1. **实验要求**   Wireshark:本实验使用Wireshark软件工具捕获和检测数据包的踪迹。  wget / curl：本实验使用wget（适用于Linux和Windows）和curl（适用于Mac）来获取网络资源。  traceroute / tracert：本实验使用“traceroute”来找到你的计算机到远程互联网主机的路由器级路径。 | | | |
| 1. **实验内容** 2. Capture a Trace. 3. Inspect the Trace 4. IP Header Checksum 5. Internet Paths 6. IP Header Checksum | | | |
| 1. **实验过程** 2. Step1 Capture a Trace 捕获追踪   启动Wireshark，在终端输入wget <http://www.uwa.edu.au/>  执行执行tracert命令：      在wireshark中捕获报文如下    捕获的数据包如图：     1. Step2 Inspect the Trace检查跟踪   任意选择一个数据包，显示IP头细节：    Version:版本号，0100，即为ipv4  Header length:IP报头长度，20字节  Differentiation Services：包含位标志，表示数据包是否应该是处理路由器的服务质量和拥塞指示。  Total Length:IP包总长，这里是40字节。  Identifier:用于分组片段，当一个大的IP数据包作为多个更小的片段发送，称为片段。Flags和Fragment：偏移量字段，也与碎片相关。观察它们共享字节。  Fragment Offset:片偏移，这里是00000 0000 0000。表示该IP包在该组分片包中位置，接收端靠此来组装还原IP包。  Time to Live:生存时间，这里是47。  Protocol:协议，这里是TCP协议  Header Checksum:头部校验。16bit的首部校验和字段用来使接收端检验收到的报文是否正确。该字段只对IP首部计算校验和不包含后面的数据字段。  Source:源地址  Destination:目的地址   1. Step3: IP Packet Structure IP数据包结构   问题1：What are the IP addresses of your computer and the remote server？  计算机:10.27.214.138 远程服务器:104.18.5.186    问题2：Does the Total Length field include the IP header plus IP payload, or just the IP payload?  包括IP头和IP有效载荷。  问题3： How does the value of the Identification field change or stay the same for  different packets? For instance, does it hold the same value for all packets in a TCP  connection or does it differ for each packet? Is it the same in both directions? Can you  see any pattern if the value does change?  因为标识字段的目的是帮助接收方将分段的数据包重新组装成完整的数据流。通过改变标识字段的值，接收方能够识别并正确组装数据包。标识字段在同一方向上的数据包中会保持连续的递增序列，但在不同方向上的数据包之间可能会有不同的值。  问题4：What is the initial value of the TTL field for packets sent from your computer? Is it the maximum possible value, or some lower value?  初始值为128。是最大值，因为数据报在转发过程中每经过一个路由，该值就被路由器减1。  问题5： How can you tell from looking at a packet that it has not been fragmented? Most often IP packets in normal operation are not fragmented. But the receiver must have a way to be sure. Hint:you may need to read your text to confirm a guess. Fragmentation Flags  为 1 则未分片；反之则被被分片。  问题6. What is the length of the IP Header and how is this encoded in the header length field? Hint: notice that only 4 bits are used for this field, as the version takes up the other 4 bits of the byte.You may guess and check your text.    报头长度为20字节，0101 表示5，ip报头长度以4字节进行计数。   1. 绘制IP包结构图纸  |  |  | | --- | --- | | **Ethernet II** |  | | **Source Mac** | **00:18:74:15:44:80** | | **Destination Mac** | **00:25:64:d5:10:8b** |   ****IPv4：****   |  |  | | --- | --- | | ****源IP**** | 128.208.2.151 | | ****目的IP**** | 130.95.128.140 | | ****版本**** | ****4**** | | ****头部长度**** | ****20**** | | ****区分服务段**** | ****0x00**** | | ****总长度**** | ****52**** | | ****标识符**** | ****0x066b**** | | ****片偏移**** | ****0**** | | ****生存时间**** | ****64**** | | ****协议**** | ****Tcp**** | | ****头部校验和**** | ****0x0000**** |   ****TCP：****   |  |  | | --- | --- | | 源端口 | 60000 | | 目的端口 | 80 | | 序列号 | 0 | | 数据长度 | 0 |  1. Step4：Internet Paths 互联网路径   IMG_20241230_172613   1. Step5: IP Header Checksum IP报头校验和   校验码：    分为：45 00 00 34 06 6b 40 00 40 06 00 00 0a 1b 85 ec 68 12 15 e2  4 + ff = 103  取反码作为校验和：校验和 = 反码(0x103) = 0xfc  实际为0x0000,结果不正确 | | | |
| **四．实验心得**  在对IP头部进行深入研究后，我对每一位的含义和功能有了深刻理解。最初，IP分片机制让我颇感困惑，但通过对标识和标志字段的细致分析，我逐步掌握了这一复杂流程。此外，我学会了如何将tracert命令的输出与Wireshark抓包结果相结合，绘制出数据包的网络路径图，这一过程既充满挑战，又极具启发性。特别是在IP头校验和的学习中，我发现了特别的价值。通过学习和实践1s补码算术，我亲自计算了数据包的校验和，并验证了其准确性。这一过程不仅提升了我的分析技能，也加深了我对IP协议可靠性设计的理解。 | | | |