|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **《计算机网络》实验报告** | | | |
| **实验编号** | 实验2 | **实验名称** | Ethernet |
| **姓名** | 杨伟康 | **学号** | 202200201095 |
| **班级** | 网安班 | **成绩** | （空着） |
| 1. **实验目的**   探索以太网帧的细节。以太网是一种流行的链路层协议，在您的教材的第4.3节中有所介绍；现代计算机连接到以太网交换机（第4.3.4节）而不是使用传统的以太网（第4.3.2节）。在开始这个实验室之前，请复习第4.3节。 | | | |
| 1. **实验要求**   wireshark：使用wireshark软件工具用于捕获和检查数据包跟踪。。  ping：这个实验室使用“ping”命令来发送和接收消息。ping是一个标准的命令行工具，用于检查另一台计算机是否响应。 | | | |
| 1. **实验内容** 2. Capture a Trace. 3. Inspect the Trace 4. Ethernet Frame Structure 5. Scope of Ethernet Addresses 6. Broadcast Frames | | | |
| 1. **实验过程**   Step 1: Capture a Trace.  选择一个远程Web服务器或其他可访问的公共互联网主机，并使用ping发送一些ping消息，并检查它是否发送了回复。这里选择百度官网命令为“ping www.baidu.com”，成功    启动Wireshark，并启动一个捕获操作，启动Wireshark并开始捕获带有“icmp”过滤器的以太网帧  当捕获开始时，重复上述的ping命令。这次，数据包也将被Wireshark记录。  ping命令完成后，返回Wireshark并使用菜单或按钮来停止追踪。    Step 2: Inspect the Trace  在追踪记录中选择任何数据包（在顶部面板中），以查看其结构的详细信息（在中间面板中）以及构成数据包的字节（在底部面板中）。现在我们可以检查数据包的详细信息  Step 3: Ethernet Frame Structure数据包图示  请绘制一个ping消息的图形，该图形显示了以太网报头字段的位置和字节大小。你的图形可以简单地用一个长而薄的矩形来表示帧。最左边的字段在数据包中首先出现，并且在电线上首先发送。在这个图形上，标出以太网报头和以太网有效载荷的范围。在末尾添加一个虚线框来表示4字节的校验和    根据在wrieshark的上图绘制如下    Step 4: Scope of Ethernet Addresses  请绘制一个图形，显示你的计算机、路由器和远程服务器的相对位置。用它们的以太网地址标记你的计算机和路由器。用它们的IP地址标记你的计算机和远程服务器。      根据在wrieshark的上图绘制如下    Step 5: Broadcast Frames  当你查看捕获的数据包时，可以通过检查目的地址来确定它是单播、多播还是广播。如果目的地址是 FF:FF:FF:FF:FF:FF，那么这就是一个广播帧。如果目的地址的第一个字节的最高位是1（即，十六进制表示中第一个字节以01、21、31等开始），那么这就是一个多播帧。如果目的地址既不是广播地址也不是多播地址，那么它就是一个单播地址，表示帧是发送给一个特定接收者的。  **回答以下问题：**  以太网广播地址的标准形式是什么，如Wireshark显示的那样？  以太网地址的哪一位用于确定它是单播还是多播/广播？  以太网广播地址的标准形式是 FF:FF:FF:FF:FF:FF。  以太网地址的第一个字节的最高位（即，第一个字节的最左边的位）用于确定它是单播还是多播/广播。  Explore on your own (IEEE 802.3)  **为了搜索 IEEE 802.3 数据包，请在 Wireshark 窗口顶部面板上方的显示过滤器（display filter）中输入“llc”（小写“LLC”）**    **IEEE 802.3 和 LLC 报头合并起来的长度与 DIX 以太网报头相比有多长？**  IEEE 802.3 帧结构包括一个 8 字节的前导码（preamble）、一个 1 字节的帧开始定界符（Start of Frame Delimiter, SFD）、一个 6 字节的目的地址（Destination Address）、一个 6 字节的源地址（Source Address）、一个 2 字节的类型/长度字段（Type/Length field），以及一个可选的填充（Padding）和帧校验序列（Frame Check Sequence, FCS）。  然而，当 IEEE 802.3 帧与 LLC（Logical Link Control）层结合使用时，会包含一个额外的 LLC 头部。LLC 头部通常包含 3 个字节：DSAP（Destination Service Access Point）、SSAP（Source Service Access Point）和 Control 字段。  DIX（DEC, Intel, Xerox）以太网帧（也被称为以太网 II）的头部包括一个 6 字节的目的地址、一个 6 字节的源地址和一个 2 字节的类型字段。  因此，IEEE 802.3 帧（包括 LLC 头部）与 DIX 以太网帧相比，其头部长度至少多出 3 个字节（LLC 头部长度）。但是，如果 IEEE 802.3 帧还需要填充（Padding），那么差异可能会更大。  所以，IEEE 802.3 和 LLC 报头合并起来的长度至少比 DIX 以太网报头长 3 个字节。确切的差异取决于是否使用了填充以及填充了多少字节。  **接收计算机如何知道帧是 DIX 以太网还是 IEEE 802.3？提示：你可能需要使用 Wireshark 查看数据包示例**  接收计算机判断帧是DIX以太网还是IEEE 802.3主要依据帧中的某些字段。DIX以太网帧（Ethernet II）包含一个2字节的类型字段，用于指定接收数据的高层协议。而在IEEE 802.3帧结构中，这个字段被长度字段（Length）所取代，用于表示紧随其后的以字节为单位的数据段的长度。  **如果 IEEE 802.3 没有 Type 字段，那么如何确定更高一层的协议**？  如果 IEEE 802.3 没有 Type 字段（因为它使用 Length 字段），那么确定更高一层的协议通常依赖于 LLC（逻辑链路控制）层。在 IEEE 802.3 帧结构中，当与 LLC 层结合使用时，LLC 头部会包含一个或多个字段来标识更高一层的协议。  具体来说，LLC 头部中的 DSAP（Destination Service Access Point）和 SSAP（Source Service Access Point）字段用于标识目的和源服务访问点，而 Control 字段则用于表示 LLC 数据单元（LLC PDU）的类型和格式。这些字段可以被用来确定更高一层的协议。 | | | |
| **四．实验心得**  通过这次实验对以太网的了解变得更加的具体，并且学会了大体解析以太网帧。我通过wireshark对网络间信息的具体查看，得到了更深层次对计算机网络的了解，我意识到在计算机网络中，每一层都有其特定的职责和功能，它们共同协作，确保数据能够在源和目标之间正确、高效地传输。学会了如何画以太网帧，了解以太网帧的结构，知道了以太网帧的报头包含目的地址，源地址，类型，也知道了以太网的有效载荷。在了解计算机路由器和远程服务器关系后，学会了在wrieshark中如何看帧的目标地址，和源地址。 | | | |