Mininet实验环境

中国科学院大学

蔡润泽 2017K8009908018

2020年9月19日

# 互联网协议实验

1. 实验内容
2. 在节点h1上开启wireshark抓包，用wget下载www.baidu.com页面
3. 调研说明wireshark抓到的几种协议

* ARP, DNS, TCP, HTTP

1. 调研解释h1下载baidu页面的整个过程

* 几种协议的运行机制

1. 实验流程
2. 安装wireshark，并搭建mininet实验环境
3. 在xterm中通过wget www.baidu.com实现抓包，并通过wireshark了解相关信息
4. 实验结果和分析
5. Wireshark抓包结果如下：

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

在h1下载baidu页面的整个过程主要依次出现了四种协议：

DNS、TCP、HTTP和ARP

1. DNS协议是一种用来将域名转化为IP地址的协议。在上图中首先由本地IP地址10.0.0.1作为source，向目的地址1.2.4.8（DNS服务器IP）发送查询的请求。然后1.2.4.8返回给本地IP其解析结果(其中提到www.baidu.com的CNAME为[www.a.shifen.com](http://www.a.shifen.com))。 其解析的IP地址根据上图可以看出为180.101.49.12。
2. TCP协议是一种面向连接的、可靠的、基于字节流的传输层通信协议。

上图中出现的SYN用于建立TCP/IP时的握手连接。由客户端向服务端发送SYN。服务端向客户端发送SYN+ACK的响应报文，再由客户端向服务端发送一个ACK响应报文，通过三次握手建立一个完整的连接。

相应的，FIN表示关闭连接，PSH代表着存在数据传输。

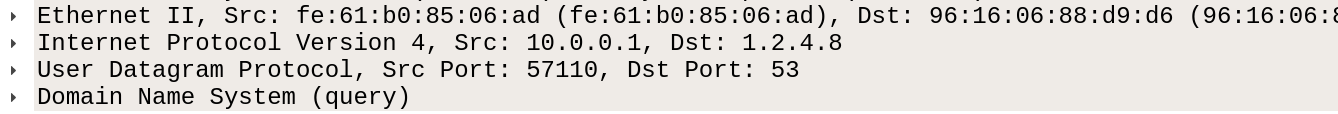
1. HTTP是一个的请求 - 响应协议，通常运行在TCP之上。它指定了客户端可能发送给服务器什么样的消息以及得到什么样的响应。请求和响应消息的头以ASCII码形式给出；而消息内容则具有一个类似MIME的格式。

在上图中出现了GET请求，即从指定资源请求数据。（由于在xterm h1中输入了wget）。

1. ARP协议是一种根据IP地址来获得MAC地址的一个TCP/IP协议。主机发送信息时，将包含目标IP地址的ARP请求广播到局域网络上的所有主机，并接收返回消息，以此来确定目标的MAC地址。收到返回消息后将该IP地址和MAC地址存入本机ARP，这样可以在下次请求查询时节约资源。

图上出现了ARP协议。 96:16:06:88:d9:d6为对应本地IP为10.0.0.1的MAC地址，而 fe:61:b0:85:06:ad为对应本地IP为10.0.0.3的MAC地址。一开始10.0.0.3询问哪个MAC地址对应的IP为10.0.01，然后10.0.0.1对应的MAC地址再回复给10.0.0.3。

1. 另外，不同层次之间存在着封装。Ethernet解决了子网内部的点对点通信，而上层的IP解决了多个局域网之间的通讯。而UDP<DNS和TCP<HTTP又是对IP的封装



该图展现了 Ethernet < IP <UDP<DNS

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

该图展现了 Ethernet < IP < TCP<HTTP

# 流完成时间实验

1. 实验内容
2. 利用fct\_exp.py脚本复现fct和带宽增长之间的关系图
3. 调研解释上图中的现象：

* TCP传输、慢启动机制

1. 实验流程
2. mininet实验环境
3. h2分配一个数据包空间，在xterm h1中通过wget http://10.0.0.2/1MB.dat实现抓包，并统计传输时间
4. 修改数据包大小、延迟和带宽等参数，得出结果。
5. 实验结果和分析

通过分析作图，可以得出以下两张图（分别是延迟为10ms和延迟为100ms的图）

原因分析：

TCP协议利用慢启动和拥塞避免机制来避免传输拥塞。

慢启动算法在主机刚开始发送数据报的时先探测网络的状况。如果网络状况良好，发送方每发送一次文段都能正确的接受确认报文段。那么就从小到大的增加拥塞窗口的大小，即增加发送窗口的大小。而正常情况下拥塞窗口的大小随着一次往返而加倍。这解释了上图中增长非线性的问题。

另外拥塞窗口的增长存在阈值，其不会无限制的增长下去。因此对于小数据包而言，其受慢启动机制影响会比大数据包更显著。

参考文献或网站

1. https://baike.baidu.com/item/ARP/609343?fromtitle=ARP协议&fromid=1742212&fr=aladdin
2. https://baike.baidu.com/item/TCP/33012?fromtitle=TCP协议&fromid=8988699&fr=aladdin