

学号：202400130240	姓名：贾宗翰	班级：24.6
实验题目：DHCPv8.1		
实验学时：2h	实验日期：2025.10.14	
实验目的：了解动态主机配置协议（DHCP）		
硬件环境： 联想拯救者		
软件环境： Wireshark, edge 浏览器		
<p>实验步骤与内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 先按照这样捕获数据包： 在命令行窗口中输入以下命令：> ipconfig /release 此命令将导致您的 PC 放弃其 IP 地址。 启动 Wireshark。 在命令行窗口中输入以下命令：> ipconfig /renew 这将导致 DHCP 协议从 DHCP 服务器请求和接收 IP 地址和其他信息。 等待几秒钟后，停止 Wireshark 捕获。 <p>随后得到结果如下</p>  <p>回答以下问题：1. 如果您将此实验作为课堂的一部分进行，您的老师将提供有关如何提交作业的详细信息，无论是书面作业还是 LMS 作业。</p> <p>让我们先看一下 DHCP Discover 消息。找到包含跟踪中第一条 Discover 消息的 IP 数据报。</p> <p>此 DHCP 发现消息是使用 UDP 还是 TCP 作为底层传输协议发送的？</p> 		

是用 UDP 作为底层协议发送的。

2. 包含 Discover 消息的 IP 数据报中使用的源 IP 地址是什么？这个地址有什么特别之处吗？解释。

由上图可以看到，源 IP 地址为 0.0.0.0，代表的是本网络上的任何地址

3. 包含 Discover 消息的数据报中使用的目标 IP 地址是什么。这个地址有什么特别之处吗？解释。

```
ec_f:42:52 (30:43:d7:ef:42:52), Dst: B  
Src: 0.0.0.0, Dst: 255.255.255.255
```

可以看到，dst 的 ip 是 255.255.255.255，说明是一个广播地址，代表本网络上的所有主机，为了向网络中所有的 DHCP 服务器发送 DHCP Discover 消息，以便找到可用的 DHCP 服务器来请求 IP 地址。

4. 此 DHCP Discover 消息的事务 ID 字段中的值是多少？

```
344 DHCP Discover - Transaction ID 0xef29beb8
```

可以看到，对应的这串 16 进制数字就是 ID 字段的值。

5. 现在检查 DHCP Discover 消息中的 options 字段。作为此 DHCP 事务的一部分，客户端建议或请求从 DHCP 服务器接收的五条信息（除 IP 地址之外）是什么？

```
Magic cookie: DHCP  
▶ Option: (53) DHCP Message Type (Discover)  
▶ Option: (61) Client identifier  
▶ Option: (50) Requested IP Address (101.76.244.62)  
▶ Option: (12) Host Name  
▶ Option: (60) Vendor class identifier  
▶ Option: (55) Parameter Request List  
▶ Option: (255) End
```

可以看到除了 ip 之外的 5 个是 DHCP Message Type, Client identifier, ,Host Name, Vendor class identifier, 以及 Parameter Requests List.

6. 您怎么知道此 Offer 消息是响应您在上述问题 1-5 中学习的 DHCP Discover 消息而发送的？

```
▶ User Datagram Protocol, Src Port: 67, Dst Port: 68  
▼ Dynamic Host Configuration Protocol (Offer)
```

观察 Src 和 Dst，看到跟之前的相反。

7. 包含优惠消息的 IP 数据报中使用的源 IP 地址是什么？这个地址有什么特别之处吗？解释。

```
▶ Ethernet II, Src: JuniperNetwo_f6:12:a0 (28:a2:4b:f6:12:a0), Dst: Broad  
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 101.76.255.254, Dst: 255.255.255.255  
▶ User Datagram Protocol, Src Port: 67, Dst Port: 68  
▼ Dynamic Host Configuration Protocol (Offer)  
  Message type: Boot Reply (2)  
  Hardware type: Ethernet (0x01)
```

这个地址 101.76.255.254 是一个有效的单播 IP 地址。在 DHCP Offer 消息中，DHCP 服务器使用它自己的 IP 地址作为源地址。由于 DHCP 服务器已经配置了 IP 地址，因此它可以使用该地址直接与客户端进行通信。与 DHCP Discover 消息中客户端使用 0.0.0.0 不同，DHCP Offer 消息使用服务器实际的 IP 地址，以便客户端可以准确地响应服务器。

8. 包含优惠消息的数据报中使用的目标 IP 地址是什么？这个地址有什么特别之处吗？解释。[提示：仔细查看你的踪迹。这个问题的答案可能与你在教科书中图 4.24 中看到的不同。如果您真的想深入研究这一点，请查阅 DHCP RFC，第 24 页。]

Dst 是 255.255.255.255，是一个受限广播地址。

9. 现在检查 DHCP Offer 消息中的 options 字段。DHCP 服务器在 DHCP Offer 消息中向 DHCP 客户端提供的五条信息是什么？

```
► Option: (53) DHCP Message Type (Offer)
► Option: (54) DHCP Server Identifier (101.76.255.254)
► Option: (51) IP Address Lease Time
► Option: (1) Subnet Mask (255.255.240.0)
► Option: (3) Router
► Option: (6) Domain Name Server
► Option: (255) End
```

提供了 DHCP server identifier, IP Address Lease Time, Subnet Mask, Router, Domain Name Server.

一旦收到 DHCP Offer 消息，客户端似乎就拥有继续所需的所有信息。但是，客户端可能已从多个 DHCP 服务器收到 OFFER，因此需要第二个阶段，还需要另外两条强制性消息 - 客户端到服务器 DHCP 请求消息和服务器到客户端 DHCP ACK 消息。但至少客户端知道那里至少有一个 DHCPserver！让我们看一下 DHCP Request 消息，记住，尽管我们已经在跟踪中看到了 Discover 消息，但在发送 DHCP 请求消息时，情况并非总是如此。在跟踪中找到包含第一条 DHCP 请求消息的 IP 数据报，并回答以下问题。

10. 包含跟踪中第一条 DHCPRequest 消息的 IP 数据报中的 UDP 源端口号是什么？正在使用的 UDP 目标端口号是什么？

```
► User Datagram Protocol, Src Port: 68, Dst Port: 67
- Dynamic Host Configuration Protocol (Request)
```

如图，是 68 67.

11. 包含此请求消息的 IP 数据报中的源 IP 地址是什么？这个地址有什么特别之处吗？解释。

317	15.974985	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	370 DHCP Request	- Tr
-----	-----------	---------	-----------------	------	------------------	------

由上图可以看到，源 IP 地址为 0.0.0.0，代表的是本网络上的任何地址

12. 包含此请求消息的数据报中使用的目标 IP 地址是什么。这个地址有什么特别之处吗？解释。

可以看到，dst 的 ip 是 255.255.255.255，说明是一个广播地址，代表本网络上的所有主机，为了向网络中所有的 DHCP 服务器发送 DHCP Discover 消息，以便找到可用的 DHCP 服务器来请求 IP 地址。

13. 此 DHCP 请求消息的事务 ID 字段中的值是多少？它是否与之前 Discover 和 Offer 消息的交易 ID 匹配？

Time	Source	Destination	Protocol	Length
23	5.239933	101.76.244.62	DHCP	342 DHCP Release - Transaction ID 0x4263c0f8
155	10.314398	0.0.0.0	DHCP	344 DHCP Discover - Transaction ID 0xef29beb8
243	14.819413	0.0.0.0	DHCP	344 DHCP Discover - Transaction ID 0xef29beb8
316	15.972968	101.76.255.254	DHCP	342 DHCP Offer - Transaction ID 0xef29beb8
317	15.974985	0.0.0.0	DHCP	370 DHCP Request - Transaction ID 0xef29beb8

可以看到 ID 就是那一串十六进制数 0xef29beb8，与之前的 discover 和 offer 是相匹配的。

14. 现在检查 DHCP Discover 消息中的 options 字段，并仔细查看“Parameter Request List”。DHCP RFC 指出，“客户端可以通过包含 'parameter request list' 选项来通知服务器客户端对哪些配置参数感兴趣。此选项的数据部分明确列出了标签编号请求

的选项。您认为此 Request 消息的 'parameter request list' 选项中的条目与之前的 Discover 消息中的相同列表选项之间有什么区别？

我认为是完全一样的。观察发现：

Request 的 :

```
Option: (55) Parameter Request List
Length: 14
Parameter Request List Item: (1) Subnet Mask
Parameter Request List Item: (3) Router
Parameter Request List Item: (6) Domain Name Server
Parameter Request List Item: (15) Domain Name
Parameter Request List Item: (31) Perform Router Discover
Parameter Request List Item: (33) Static Route
Parameter Request List Item: (43) Vendor-Specific Information
Parameter Request List Item: (44) NetBIOS over TCP/IP Name Server
Parameter Request List Item: (46) NetBIOS over TCP/IP Node Type
Parameter Request List Item: (47) NetBIOS over TCP/IP Scope
Parameter Request List Item: (119) Domain Search
Parameter Request List Item: (121) Classless Static Route
Parameter Request List Item: (249) Private/Classless Static Route (Microsoft)
Parameter Request List Item: (252) Private/Proxy autodiscovery
```

Discover 的:

```
Option: (55) Parameter Request List
Length: 14
Parameter Request List Item: (1) Subnet Mask
Parameter Request List Item: (3) Router
Parameter Request List Item: (6) Domain Name Server
Parameter Request List Item: (15) Domain Name
Parameter Request List Item: (31) Perform Router Discover
Parameter Request List Item: (33) Static Route
Parameter Request List Item: (43) Vendor-Specific Information
Parameter Request List Item: (44) NetBIOS over TCP/IP Name Server
Parameter Request List Item: (46) NetBIOS over TCP/IP Node Type
Parameter Request List Item: (47) NetBIOS over TCP/IP Scope
Parameter Request List Item: (119) Domain Search
Parameter Request List Item: (121) Classless Static Route
Parameter Request List Item: (249) Private/Classless Static Route (Microsoft)
Parameter Request List Item: (252) Private/Proxy autodiscovery
```

说明确实是一样的。

找到跟踪中包含第一条 DHCP ACK 消息的 IP 数据报，并回答以下问题。

15. 包含此 ACK 消息的 IP 数据报中的源 IP 地址是什么？这个地址有什么特别之处吗？
解 释 。

316	15.972968	101.76.255.254	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP Offer	- Transaction ID 0xef29beb8
317	15.974985	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	370 DHCP Request	- Transaction ID 0xef29beb8
330	16.473274	101.76.255.254	255.255.255.255	DHCP	342 DHCP ACK	- Transaction ID 0xef29beb8

发现这个 IP 和 offer 的那个 IP 是一样的，含义见上解释。

16. 包含此 ACK 消息的数据报中使用的目标 IP 地址是什么。这个地址有什么特别之处吗？解释。

目标 ip 是 255.255.255.255，特殊之处之前解释过。

17. DHCP ACK 消息中包含已分配客户端 IP 地址的字段名称是什么（如 Wireshark 窗

口中所示)？

```
UDP payload (300 bytes)
▼ Dynamic Host Configuration Protocol (ACK)
  Message type: Boot Reply (2)
  Hardware type: Ethernet (0x01)
  Hardware address length: 6
  Hops: 1
  Transaction ID: 0xef29beb8
  Seconds elapsed: 4
  ▶ Bootp flags: 0x8000, Broadcast flag (Broadcast)
  Client IP address: 0.0.0.0
  Your (client) IP address: 101.76.244.62
  Next server IP address: 0.0.0.0
```

见图。

18. DHCP 服务器将此 IP 地址分配给客户端多长时间 (所谓的“租赁时间”)？

```
▼ Option: (54) DHCP Server Identifier (101.76.255.254)
▼ Option: (51) IP Address Lease Time
  Length: 4
  IP Address Lease Time: 12 hours (43200)
▶ Option: (1) Subnet Mask (255.255.240.0)
```

可见是 12 小时。

19. 从客户端到 Internet 其余部分的默认路径上第一跳路由器的 IP 地址 (在此 DHCPACK 消息中由 DHCP 服务器返回给 DHCP 客户端) 是什么？

```
▼ Option: (3) Router
  Length: 4
  Router: 101.76.255.254
▶ Option: (6) Domain Name Server
```

可以看到是 101.76.255.254.

结论分析与体会：通过此次实验，我对于 DHCP 的认知更进一步。