山东大学 计算机 学院

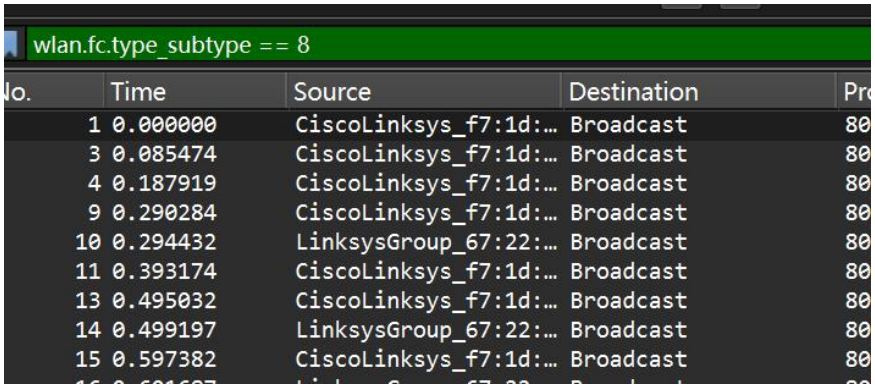
计算机网络 课程实验报告

学号：202400130240	姓名： 贾宗翰	班级： 24.6
实验题目：Wireshark Lab:802.11 WiFi v8.1		
实验学时：2h	实验日期： 2025.11.18	
实验目的： 研究 802.11 无线网络协议		
硬件环境： 联想拯救者		
软件环境： Wireshark；edge 浏览器		

实验步骤与内容：

在本实验中，我们将研究 802.11 无线网络协议。在开始本实验之前，您可能需要重新阅读正文 1 中的第 7.3 节。由于我们将深入研究 802.11，而不是正文中的内容，因此您可能需要查看巴勃罗布伦纳（Breezecom Communications）撰写的“关于 802.11 协议的技术说明”，http://www.sss-mag.com/pdf/802_11tut.pdf。当然，这里有 802.11 的“圣经”--4,379 页的标准本身，“ANSI/IEEE Std 802.11-2020”。但是我们从规范中提取了 www.example.com 部分 9.2.4.1，并在这里添加了一个方便的 802.11 Wireshark 显示过滤器的备忘单，这两个对本实验非常有用。在本实验中，我们将从计算机/笔记本电脑上的无线 802.11 WiFi 接口捕获跟踪。假设您已经连接到 WiFi 网络（我们将其称为您的家庭网络），以下是跟踪收集开始时采取的操作：1. 向 www.example.com 发出 HTTP 请求 http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/alice.txt2. 向 www.example.com 发出请求 http://www.cs.umass.edu3.断开与家庭网络的连接 4.（可选步骤）尝试连接到另一个 802.11 无线网络，该网络正在接收信标通告，而您无权访问该网络，因此您的连接尝试将失败。5.再次（成功）连接到家庭网络

要回答下面的一些问题，您需要查看 Wireshark 显示屏最右侧列中的“信息”字段中的详细信息;要回答其他问题，您需要深入了解 Wireshark 中间窗口中的“802.11 协议”帧和子字段。

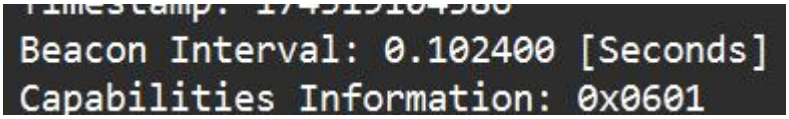


1. 在此跟踪中发出大多数信标帧的两个接入点的 SSID 是什么？[提示：查看信息字段。要仅显示信标帧，请在 Wireshark 显示过滤器中输入 wlan.fc.type_subtype == 8]。

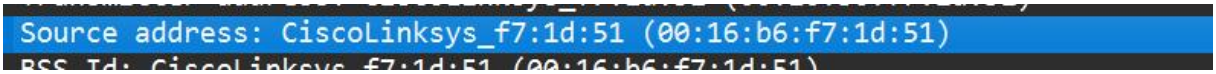
2.这两个接入点正在使用哪个 802.11 信道[提示：您需要深入了解 802.11 信标帧中的无线电信息]

现在让我们看看在 t=0.085474 发送的信标帧。

3.从这个接入点（AP）发送信标帧之间的时间间隔是多少？（提示：此时间间隔包含在信标帧本身的字段中）。

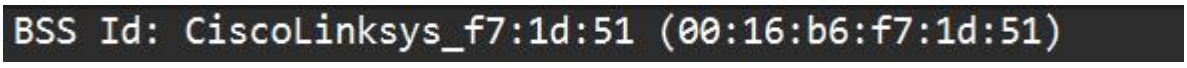


4. 来自此接入点的信标帧上的源 MAC 地址是什么（十六进制表示法）？在图 7.13 中，源地址、目的地址和 BSS 是 802.11 帧中使用的三个地址。为了详细讨论 802.11 帧结构，参见 IEEE 802.11 标准文档中的第 9.2.3- 9.2.4.1 节，此处摘录。

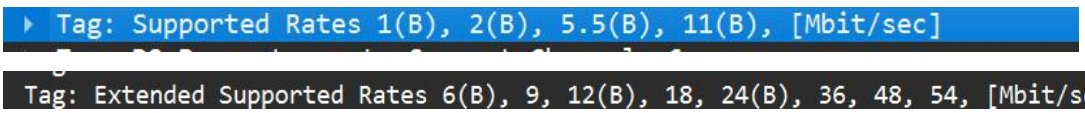


5.什么是来自 30 Munroe St 的信标帧上的目的 MAC 地址？

6.什么（十六进制表示法）是来自 30 Munroe St 的信标帧上的 MAC BSS ID?

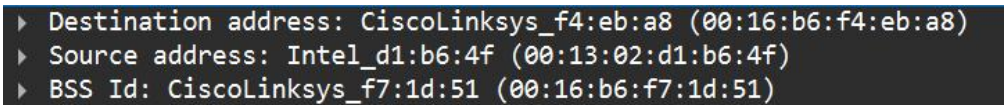


7.来自 30 Munroe St 接入点的信标帧通告该接入点可以支持四种数据速率和八种附加的“扩展支持速率”。这些速率是什么？[注意：这是在一个相当古老的 AP 上拍摄的痕迹]。

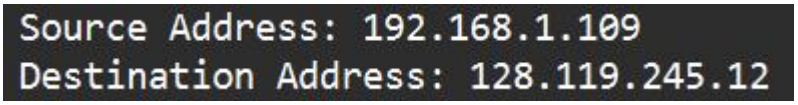


3.数据传输由于跟踪是从已经与 AP 关联的主机开始的，因此在查看 AP 关联/解除关联之前，让我们先看看通过 802.11 关联的数据传输。回想一下，在此跟踪中，在 t = 24.82 时，主机向 http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/alice.txt 发出 HTTP 请求。gaia.cs.umass.edu 的 IP 地址为 128.119.245.12。然后，在 t=32.82 时，主机向 http://www.cs.umass.edu 发出 HTTP 请求。

8.查找包含第一个 TCP 会话的 SYN TCP 段的 802.11 帧(下载 alice.txt 的)在 t=24.8110。802.11 帧中有哪三个 MAC 地址字段？此帧中的哪一个 MAC 地址对应于无线主机(给出主机 MAC 地址的十六进制表示）？到 AP？到第一跳路由器？发送此 TCP 数据段的无线主机的 IP 地址是什么？TCP SYN 段的目的 IP 地址是什么？



有这三个 mac 地址字段，其中 source 对应主机，destination 对应第一跳路由器，BSS Id 对应 AP。



发送此 TCP 数据段的无线主机的 IP 地址对应 source，destination 对应目标 ip。

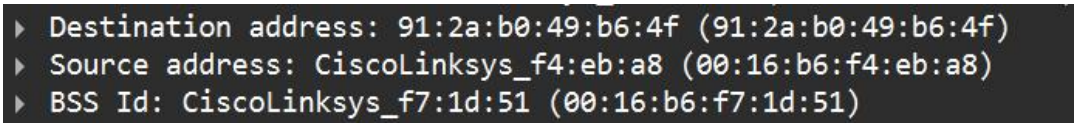
9. 此 TCP SYN 的目的 IP 地址是对应于主机、接入点、第一跳路由器还是目的 Web 服务器？

目的 web 服务器。

10. 查找包含在 t=24.8277 接收的此 TCP 会话的 SYNACK 段的 802.11 帧，802.11 帧中有哪三个 MAC 地址字段？此帧中的哪个 MAC 地址对应于主机？接入点？第一跳路由器？帧中的发送方 MAC 地址是否对应于发送此数据报中封装的 TCP 数据段的设备的 IP 地址？（提示：如果你不确定如何回答这个问题，或者上一个问题的相应部分，请回顾课文中的图 6.19。理解这一点特别重要）。

先定位：

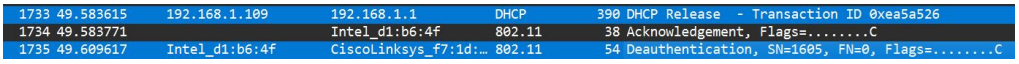
Mac 字段：



主机：destination，第一跳路由器：source，接入点：BSS id。

回想一下正文中的第 7.3.1 节，主机在发送数据之前必须首先与接入点关联。（从主机发送到 AP，帧类型为 0，子类型为 0，参见本文中的第 7.3.3 节）和 ASSOCIATE RESPONSE 帧（由 AP 发送到具有帧类型 0 和子类型 1 的主机，以响应接收到的关联请求）。并且在执行关联之前，主机和 AP 必须就当主机与 AP 关联时将使用的认证的形式达成一致;该协议是使用认证帧完成的。回想一下，我们的跟踪从已经与接入点关联的主机开始。大约 t=49，主机与接入点断开关联，等待一段时间，然后再次重新认证并与接入点重新关联。

11. 主机在 t=49 之后采取了哪两个动作（即发送帧），以结束与 30 Munroe St AP 的关联（该关联在跟踪收集开始时最初处于适当位置）？（提示：一个是 IP 层动作，一个是 802.11 层动作）。

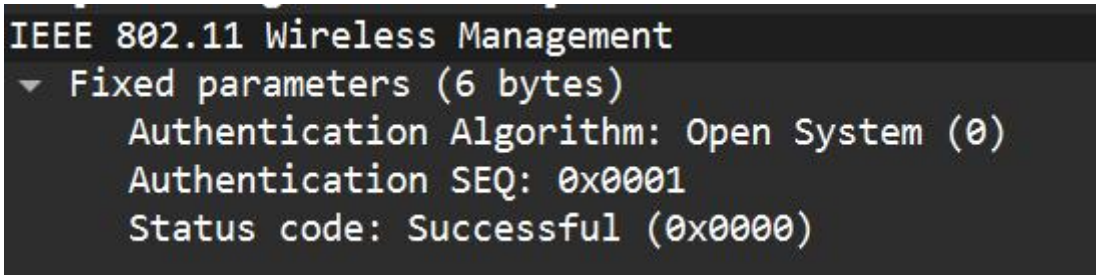


在 IP 层，发送 DHCP 释放消息；

在 802.11，层取消身份验证帧传输。

现在让我们看看认证和与接入点关联的过程。我们将查看在图 4 所示的时间捕获的四个特定帧。

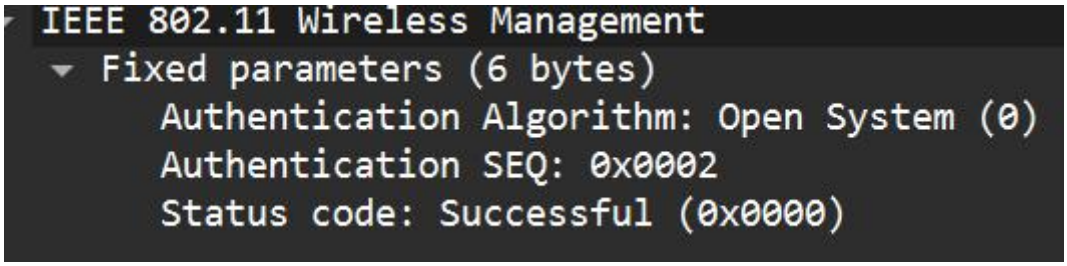
12. 让我们先看看验证帧。在 t = 63.1680 时，我们的主机尝试与 30 Munroe St AP 关联。使用 Wireshark 显示过滤器 wlan.fc.subtype == 11 显示从主机发送到 AP 的验证帧，反之亦然。主机请求的验证形式是什么？



13.什么是身份验证 SEQ 值（认证序列号）从主机到 AP？

见上，是 0x0001

14.在 t = 63.1690 接收 AP 对认证请求的响应。AP 是否接受了主机请求的认证形式？



从 status code 可见成功接收。

15.从 AP 到主机的此认证帧的认证 SEQ 值是什么？

见上，0x0002.

现在让我们看看在 t = 63.1699 发送的 ASSOCIATION REQUEST 和在 t = 66.1921 接收的 ASSOCIATION RESPONSE。0 显示关联请求和响应帧。

16.帧中指示的费率为“已排序费率”。请不要在下面的答案中包括任何指示为扩展支持速率。

17.关联响应是否指示成功或不成功的关联响应？

怀疑题目打错了，应该是 63.1921：

然后回答问题：

所以确实指示了。

18.主机提供的最快（最大）扩展支持速率是否与 AP 能够提供的最快（最大）扩展支持速率匹配？

主机：

AP：

最大都是 54，可以匹配。

结论分析与体会： 通过此次实验，我对于 802.11 协议的认知进一步加深，对于 AP，BSSid 的关系的理解也更进一步。