Praktikum Rechnernetze

Protokoll zu Versuch 2 (Protokollanalyse mit Wireshark)
von Gruppe 1

Jakob Waibel, Daniel Hiller, Elia Wüstner, Felix Pojtinger

2021-10-19

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung

1.1 Mitwirken

Diese Materialien basieren auf Professor Kiefers "Praktikum Rechnernetze"-Vorlesung der HdM Stuttgart.

Sie haben einen Fehler gefunden oder haben einen Verbesserungsvorschlag? Bitte eröffnen Sie ein Issue auf GitHub (github.com/pojntfx/uni-netpractice-notes):

Abbildung 1: QR-Code zum Quelltext auf GitHub

Wenn ihnen die Materialien gefallen, würden wir uns über einen GitHub-Stern sehr freuen.

1.2 Lizenz

Dieses Dokument und der enthaltene Quelltext ist freie Kultur bzw. freie Software.

Abbildung 2: Badge der AGPL-3.0-Lizenz

2 Wireshark

2.1 Einführung

An welchem Koppelelement im Systemschrank sollte der Hardware-Analysator/Netzwerk-Sniffer sinnvollerweise angeschlossen werden und warum? Welche grundsätzlichen Möglichkeiten gibt es noch?

- Switch, damit Nachrichten auf Layer 2 auch abgefangen werden können
- Grundsätzlich könnte, vor allem auch in Heimnetzwerken, der Router hierzu verwendet werden, da hier oft Router und Switch zu einem Gerät kombiniert sind.

Starten Sie Wireshark und capturern Sie den aktuellen Traffic. Dokumentieren Sie zunächst, was alles auf Wireshark einprasselt.

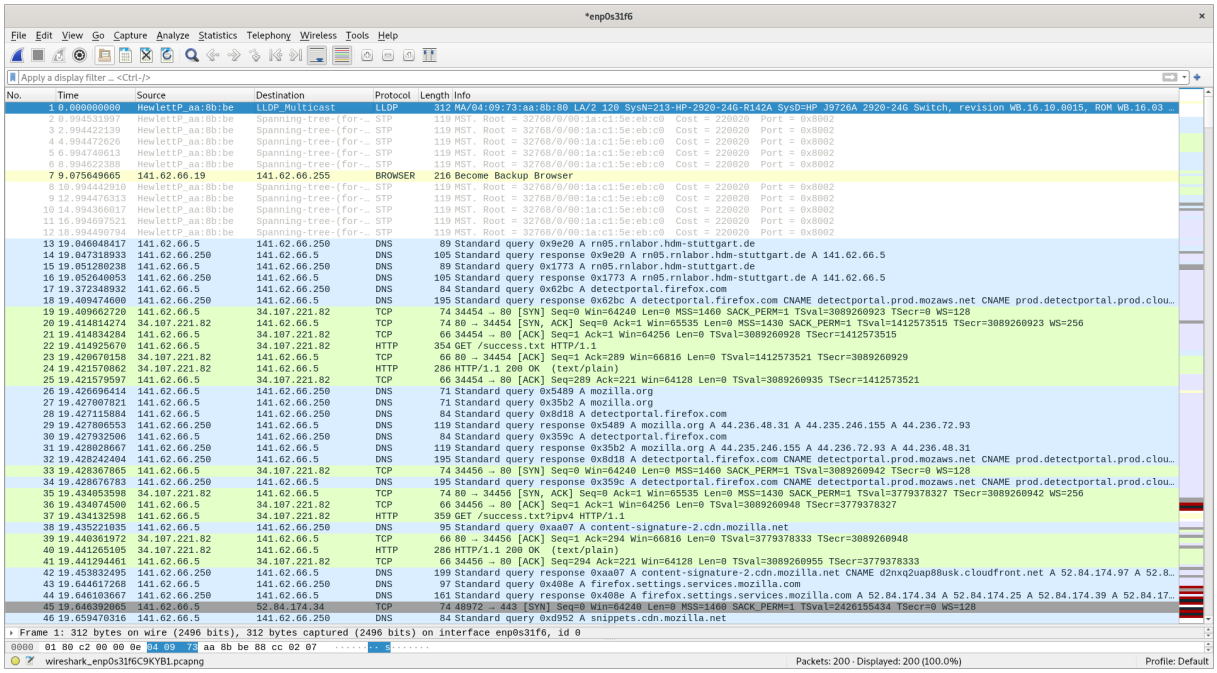


Abbildung 3: Screenshot von Wireshark

Zu erkennen sind Pakete von mehreren Protokollen:

- LLDP
- Spanning-Tree-Protokoll (STP)
- DNS
- TCP

- HTTP

Die letzten beiden Protokolle (TCP, HTTP) lassen sich durch das Öffnen des Browsers erklären.

Wie lautet der Filter, mit dem Sie ihre eigene Verbindung ins Labor ausklammern? Welche Möglichkeiten gibt es?

Hierzu gibt es mehrere Optionen:

```
1 !ip.addr == 141.62.66.5
2 not ip.addr == 141.62.66.5
3 !ip.addr eq 141.62.66.5
```

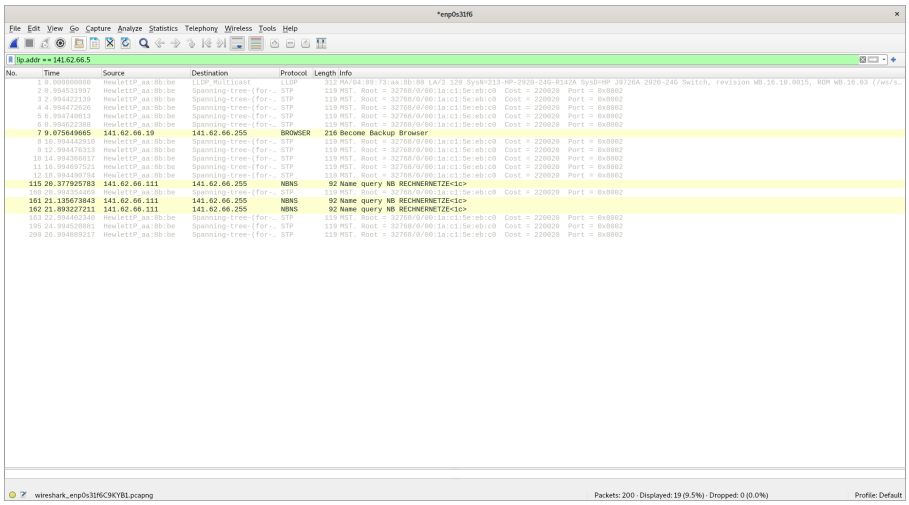


Abbildung 4: Ausklammern der eig. IP, Option 1

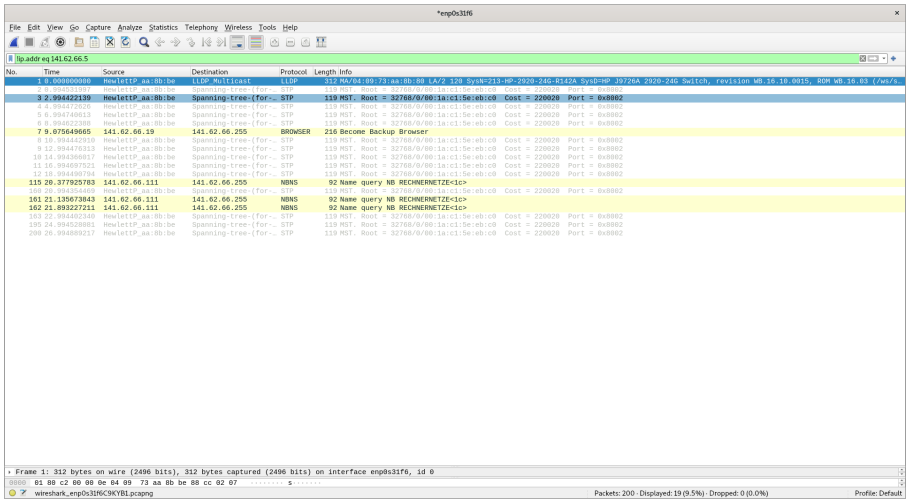


Abbildung 5: Ausklammern der eig. IP, Option 2

2.2 Ping

Senden Sie einen Ping zu nachfolgenden Empfängern und zeichnen Sie die entsprechenden Protokolle gezielt mit Wireshark auf. Vergleichen Sie die Protokollabläufe: wer sendet welches Protokoll warum an wen? Pingen Sie an . . . .

Einen Rechner Ihrer Wahl im Labornetz:

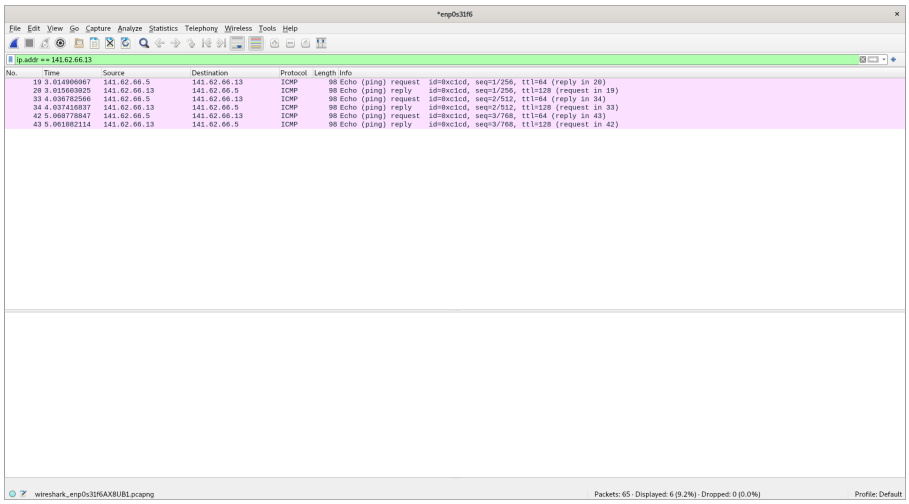


Abbildung 6: Wireshark-Output zu einem Rechner im Labornetz

Einen beliebigen Server im Internet (Google)

> Wir haben hierzu die Name Resultion aktiviert, damit die IPs zur Domain `google.com` zugeordnet werden können.

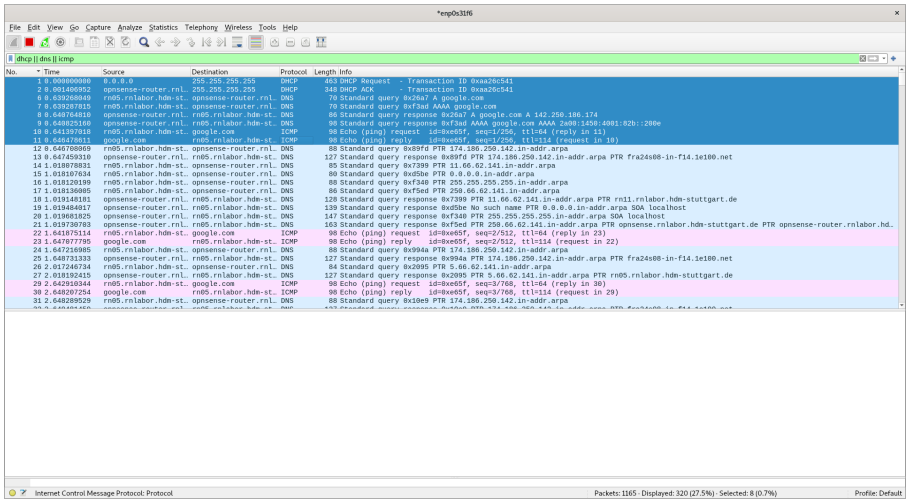


Abbildung 7: Wireshark-Output zu einem Ping nach `google.com`

Eine beliebige nicht existierenden IP-Adresse

Abbildung 8: Wireshark-Output zu einem Ping nach `137.69.12.69`

2.3 DHCP

Analysieren Sie die Abläufe bei DHCP (im Labor installiert). Ihre Teilgruppe am Nachbartisch bootet den PC am Arbeitsplatz, protokollieren Sie die DHCP-Abläufe sowie sonstigen Netzverkehr, den der PC bis zum Erhalt der IP-Adresse erzeugt.

TODO: Add descriptions

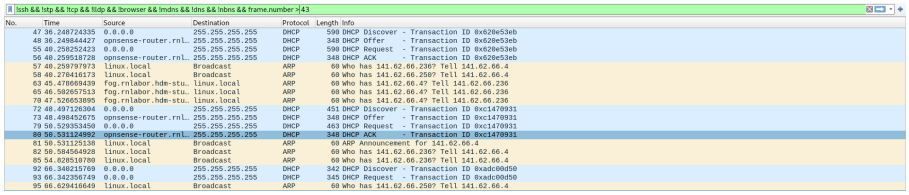


Abbildung 9: Gesamter Bootprozess

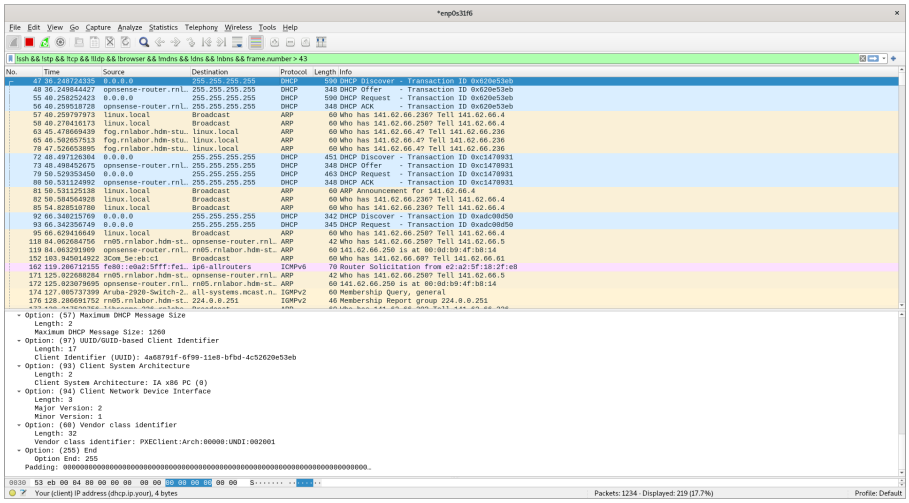


Abbildung 10: Bootprozess: DHCP-Requests des BIOS zum Netzwerkboot

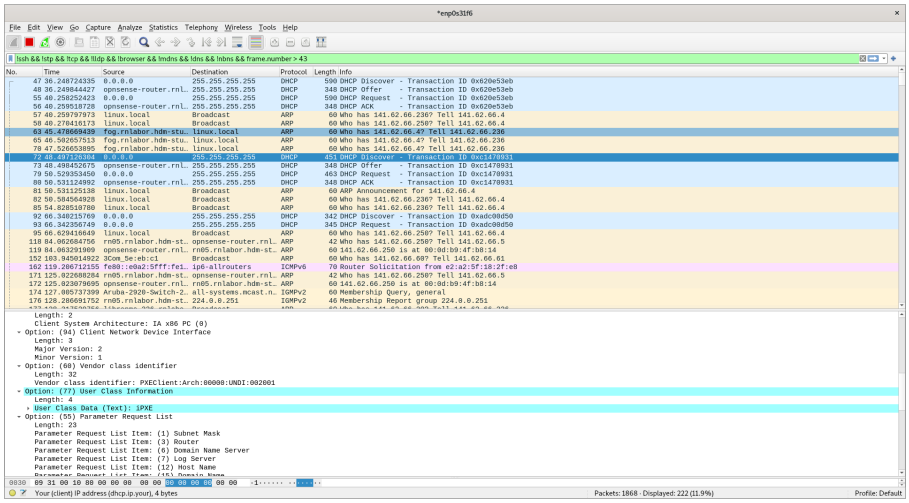


Abbildung 11: Bootprozess: DHCP-Requests des Netzwerbootloaders iPXE

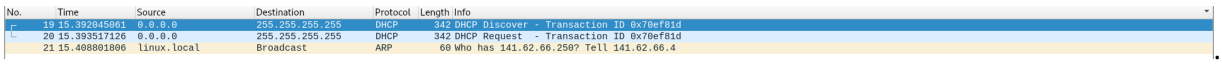
Strukturieren Sie die DHCP-Abläufe und beschreiben Sie, wie DHCP im Detail funktioniert.

TODO: Add answer

Vergleich Sie den Ablauf, wenn Sie den DHCP-Ablauf per `ipconfig /release` und `ipconfig /renew` initiieren

Mittels der folgenden Commands wurde eine IP-Addresse freigegeben und eine neue angefordert.

```
1  # dhclient -r # Release der IP-Addresse
2  # dhclient # Anfrage einer neuen IP-Addresse
```



TODO: Add description (no BIOS and iPXE DHCP requests)

2.4 DNS

Dokumentieren Sie den Ablauf bei einer DNS-Abfrage

Fall 1: DNS-Server 141.62.66.250:

Mittels folgendem Command wurde eine DNS-Abfrage gemacht:

```
1 $ dig @141.62.66.250 google.com
2 google.com.      163 IN  A   142.250.186.174
```

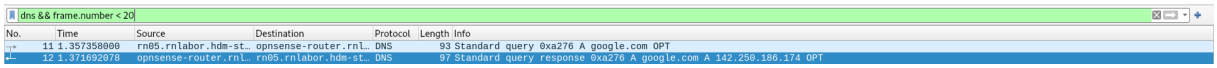


Abbildung 12: Ablauf der Anfrage

TODO: Add interpretation

Fall 2: DNS-Server 1.1.1.1 (Cloudflare):

Mittels folgendem Command wurde eine DNS-Abfrage gemacht:

```
1 $ dig @1.1.1.1 +noall +answer  google.com
2 google.com.      231 IN  A   142.250.185.110
```

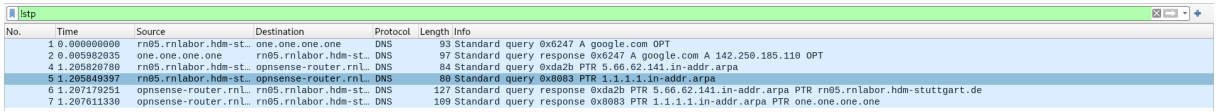


Abbildung 13: Ablauf der Anfrage

TODO: Add interpretation

Fall 3: DNS-Server 8.8.8.9 (DNS-Dienst ist dort nicht installiert):

Mittels folgendem Command wurde eine DNS-Abfrage gemacht:

```
1 $ dig @8.8.8.9 +noall +answer  google.com
2 ;; connection timed out; no servers could be reached
```

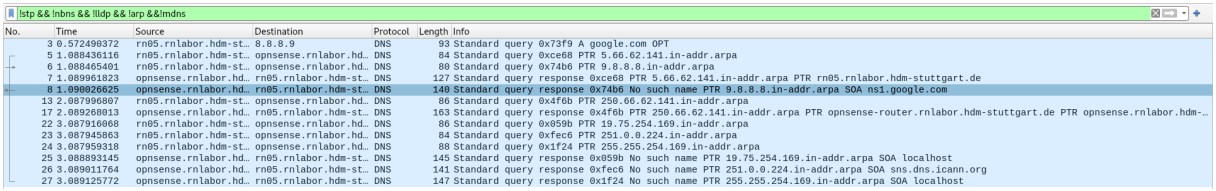


Abbildung 14: Ablauf der Anfrage

TODO: Add interpretation

Wie erkennen Sie mit Wireshark, dass “versehentlich” ein falscher DNS-Server eingetragen wurde?

TODO: Add interpretation (based on case 3)

2.5 ARP

Lösen Sie eine ARP-Anfrage aus und protokollieren Sie die Datenpakete.

> Hierzu wurde ein Rechner, welcher zuvor nicht im lokalen ARP-Cache war, neugestartet.

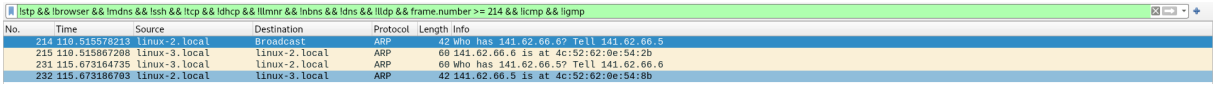


Abbildung 15: Ablauf der Anfrage

Wann wird eine ARP-Anfrage gestartet?

TODO: Add interpretation

Welcher Rahmentyp wird für die Anfrage verwendet?

TODO: Add description (Ethernet II)

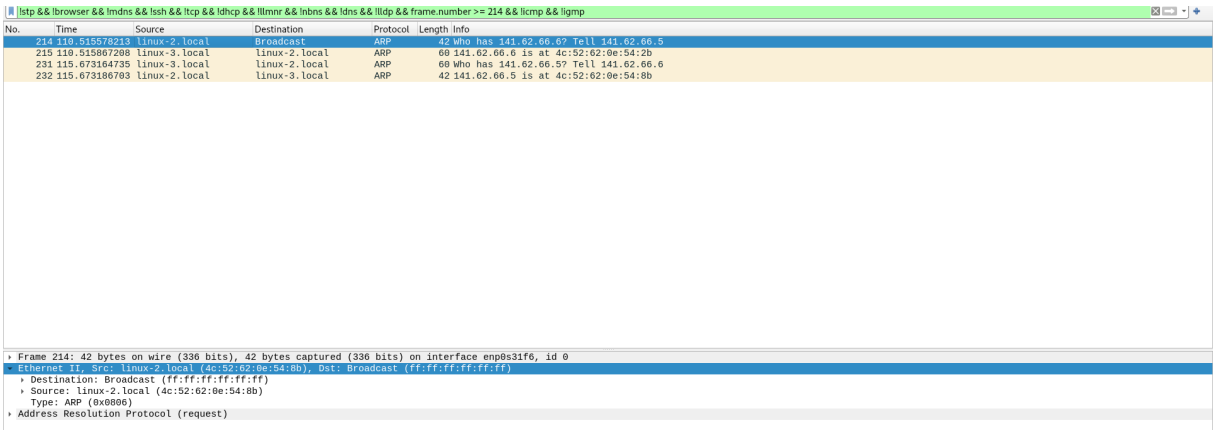


Abbildung 16: Verwendetes Ethernet-Frame

Beobachten Sie die Veränderung in der ARP-Tabelle Ihres Rechners

Zuvor:

```
$ ip neigh show
141.62.66.6 dev enp0s31f6 lladdr 4c:52:62:0e:54:2b STALE
141.62.66.250 dev enp0s31f6 lladdr 00:0d:b9:4f:b8:14 STALE
141.62.66.13 dev enp0s31f6 lladdr 4c:52:62:0e:54:5d STALE
141.62.66.236 dev enp0s31f6 lladdr 26:c5:04:8a:fa:eb STALE
```

Danach:

```
$ ip neigh show
141.62.66.6 dev enp0s31f6 lladdr 4c:52:62:0e:54:2b STALE
141.62.66.250 dev enp0s31f6 lladdr 00:0d:b9:4f:b8:14 STALE
141.62.66.4 dev enp0s31f6 lladdr 4c:52:62:0e:53:eb STALE
141.62.66.13 dev enp0s31f6 lladdr 4c:52:62:0e:54:5d STALE
141.62.66.236 dev enp0s31f6 lladdr 26:c5:04:8a:fa:eb STALE
```

2.6 Layer-2-Protokolle

Gelegentlich werden vom Analyzer Broadcasts erkannt. Wer sendet sie, warum und in welchen zeitlichen Abständen?

Die Broadcasts sind ARP-Requests.

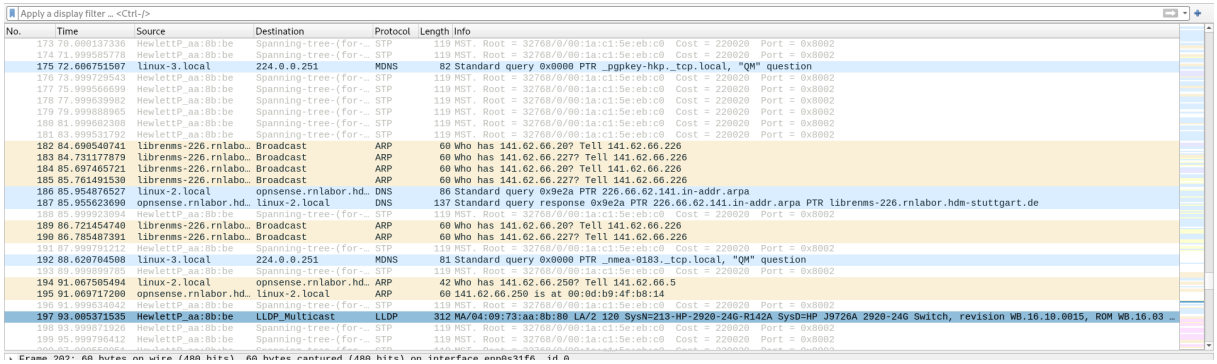


Abbildung 17: Aufzeichnung der ARP-Requests

TODO: Add interpretation

Haben Sie noch weitere Protokolle “eingefangen”, die offensichtlich im Labor Rechnernetze keinen Sinn machen?

NMEA 0183.

TODO: Add interpretation

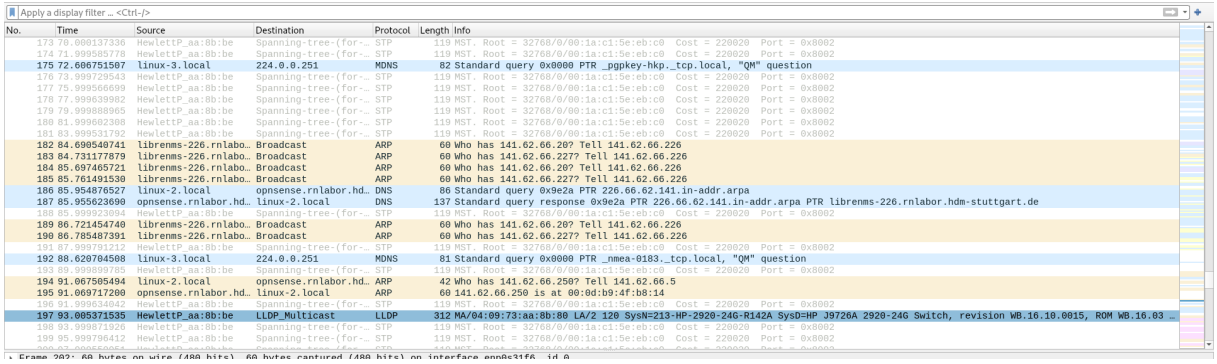


Abbildung 18: Aufzeichnung der ARP-Requests; hier ist das Protokoll zu sehen

Wie sieht es mit UPnP im Labor aus? Auf welchen Maschinen von welchem Hersteller läuft der Dienst? Mit welchem Wireshark-Filter „fischen“ Sie den Traffic heraus?

TODO: Re-start this experiment once the network is back up

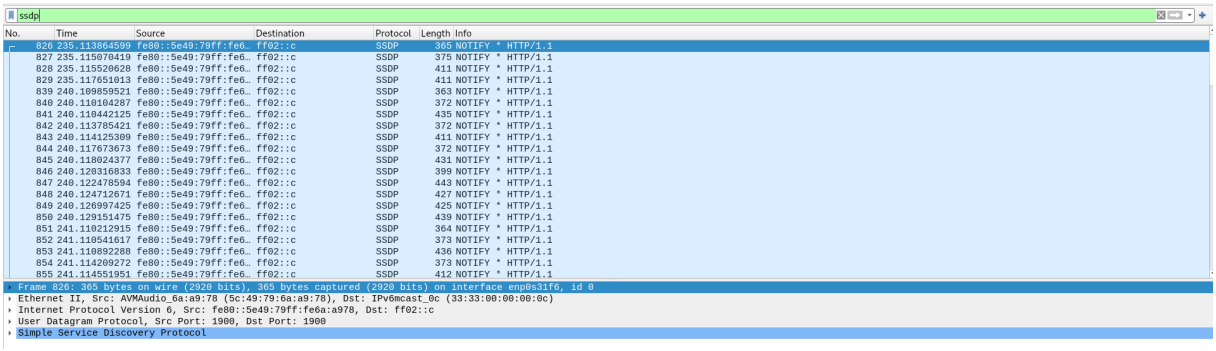


Abbildung 19: Aufzeichnung des SSDP-Protokolls

2.7 HTTP und TCP

Initiieren Sie eine HTTP-TCP-Sitzung (beliebige Website) und zeichnen Sie die Protokollabläufe auf

TODO: Add description

Können Sie den 3-Way-Handshake erkennen? Markieren Sie ihn in der Dokumentation. Welche TCP-Optionen sind beim Handshake aktiviert und welche Bedeutung haben sie?

TODO: Add description

Dokumentieren und erläutern Sie die Verwendung der Portnummern bei der Dienstanfrage und der Beantwortung des Dienstes durch den Server.

TODO: Add description

Klicken Sie auf der Website ein anderes Bild / Link an. Beobachten und dokumentieren Sie: wie verändert sich der TCP-Ablauf?

TODO: Add description

2.8 MAC

Wie lauten die MAC-Adressen der im Labor befindlichen Ethernet-Switches? Wie haben Sie die Switches identifizieren können. Welche Möglichkeiten der Identifizierung gibt es?

TODO: Add interpretation

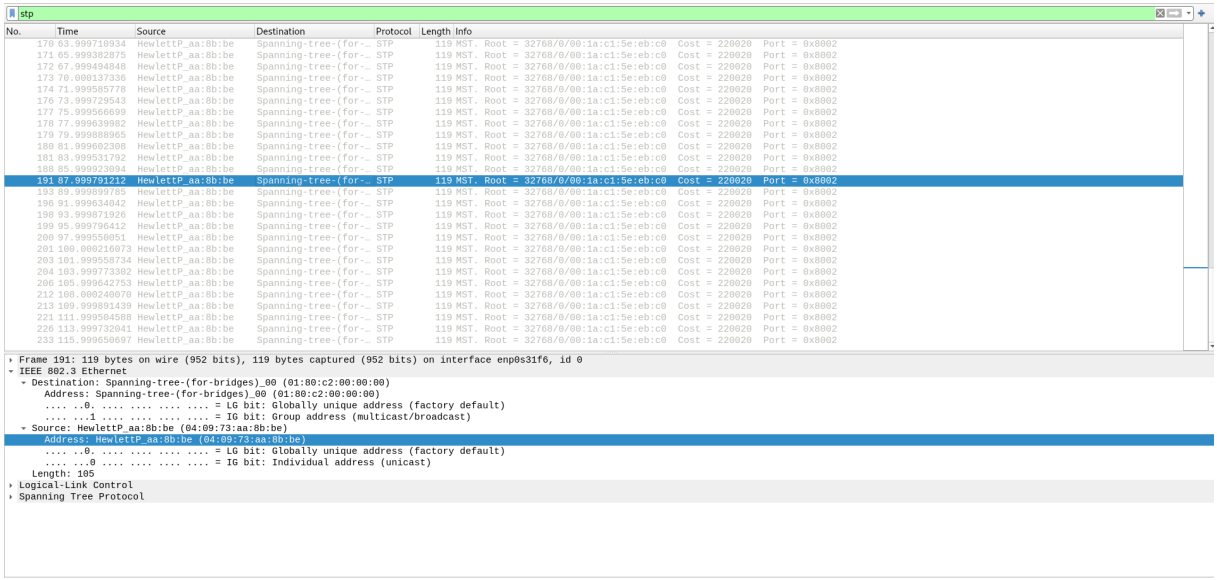


Abbildung 20: Aufzeichnung des STP-Protokolls

Welche MAC-Adresse hat ihr Nachbarrechner?

TODO: Add interpretation

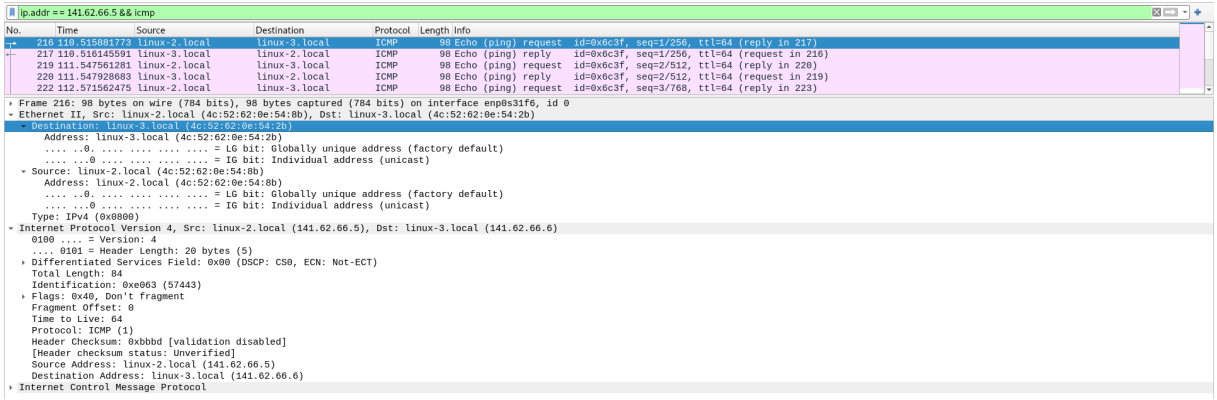


Abbildung 21: MAC-Addresse des Nachbarrechners

Welche MAC-Adresse hat der Labor-Router?

TODO: Add interpretation

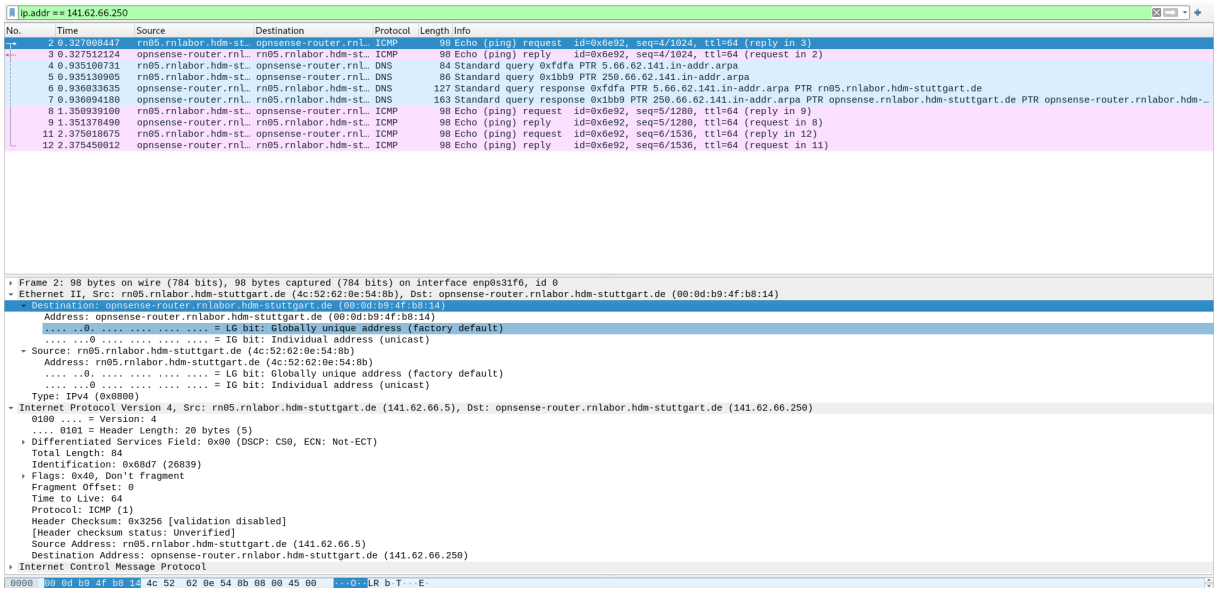


Abbildung 22: MAC-Addresse des Labor-Routers

Welche MAC-Adresse hat der Server 141.62.1.5 (außerhalb des Labor-Netzes)?

TODO: Add interpretation

Da der Rechner außerhalb des Labor-Netzes ist, kann dessen Mac nicht bestimmt werden.

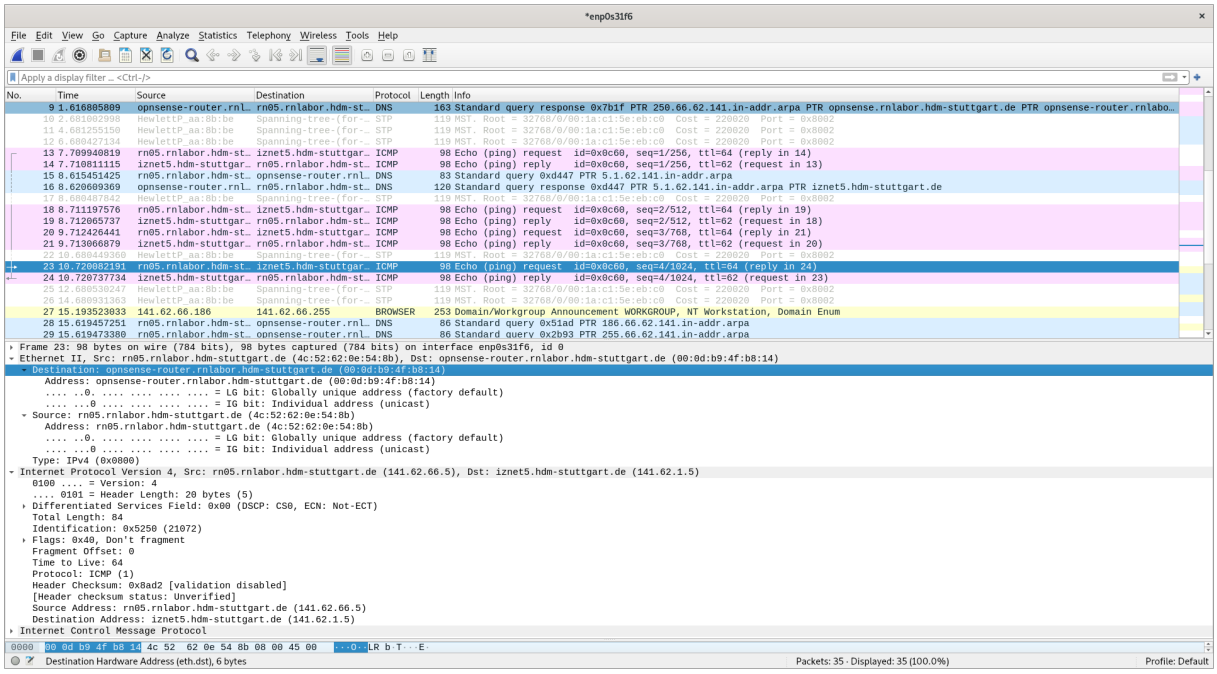


Abbildung 23: MAC-Addresse des externen Rechners

2.9 STP

Filtern Sie auf das Protokoll BPDU/STP. Wer sendet es und welchen Sinn hat dieses Protokoll?

TODO: Add interpretation

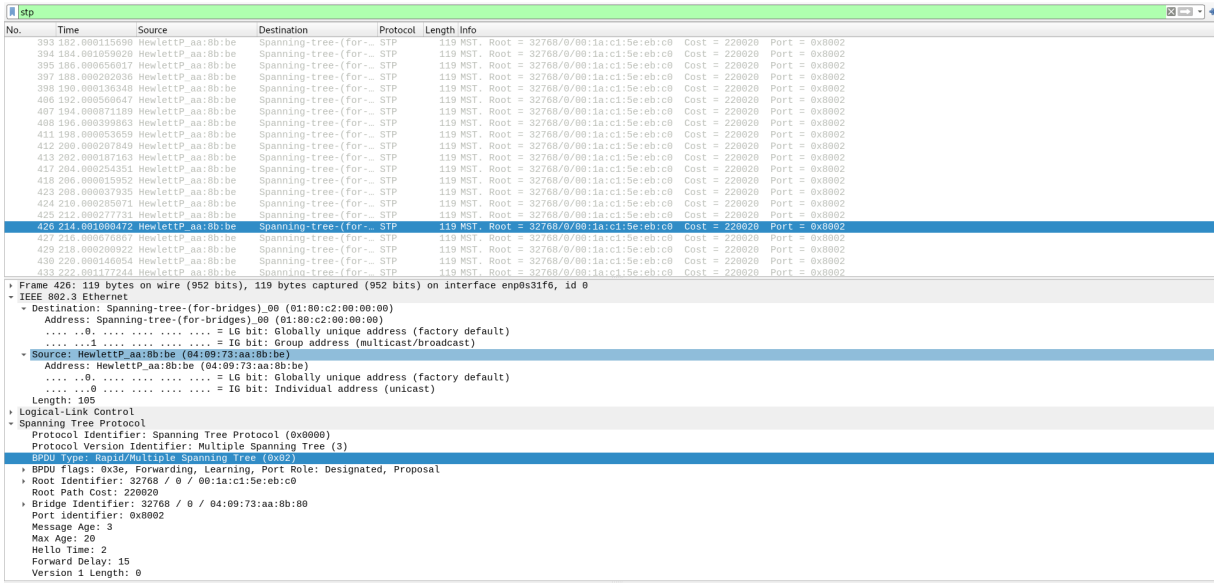


Abbildung 24: Capture mit Filter für STP

2.10 SNMP

Auf welchen Komponenten im Netzwerk wird das Protokoll SNMP ausgeführt?

TODO: Add interpretation (there were no packets to be found at the time of the experiment)

2.11 Streaming and Downloads

Starten Sie einen Download einer größeren Datei aus dem Internet und stoppen Sie ihn während der Übertragung. Dokumentieren Sie, wie der Stop-Befehl innerhalb der Protokolle umgesetzt wird

TODO: Add description

Protokollieren sie ein Video-Streaming Ihrer Wahl. Welche TCP-Ports werden wozu benutzt? Filtern Sie alle Rahmen, in denen sich das TCP-Window geändert hat

TODO: Add description

2.12 Telnet und SSH

Protokollieren Sie den Ablauf einer TELNET-Verbindung zur IP-Adresse 141.62.66.207 (login: praktikum; passwd: versuch). Können Sie Passwörter im Wireshark-Trace identifizieren? Wie verhält sich im Vergleich dazu eine SSH-Verbindung zum gleichen Server?

TODO: Add interpretation

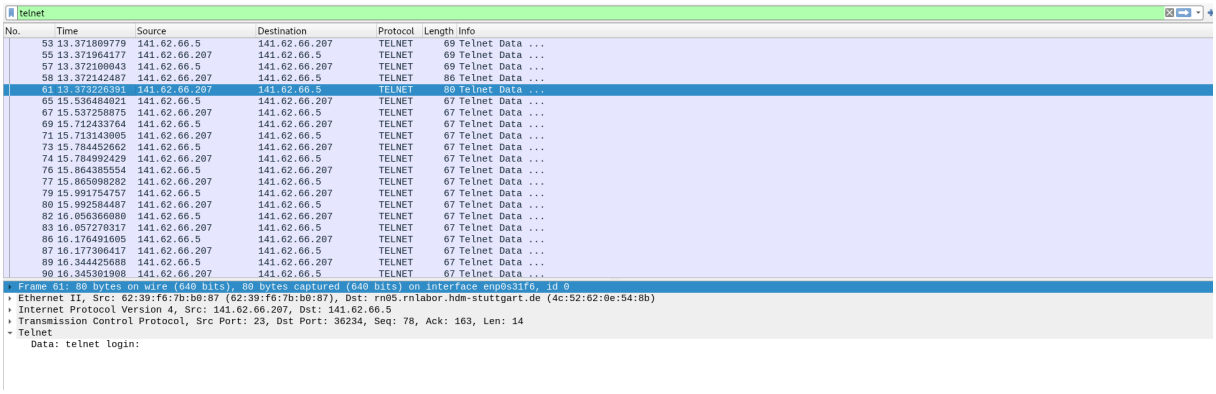


Abbildung 25: Capture des Telnet-Logins

Können Sie Passwörter im Wireshark-Trace identifizieren?

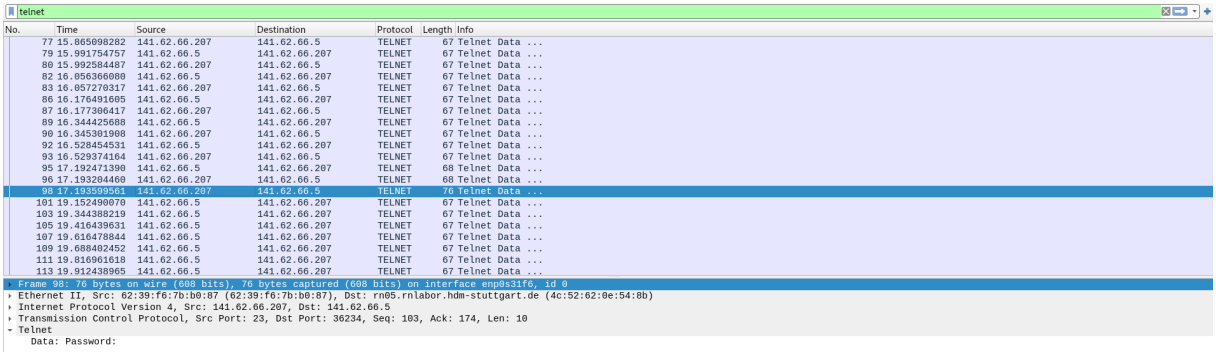


Abbildung 26: Capture des Telnet-Passworts

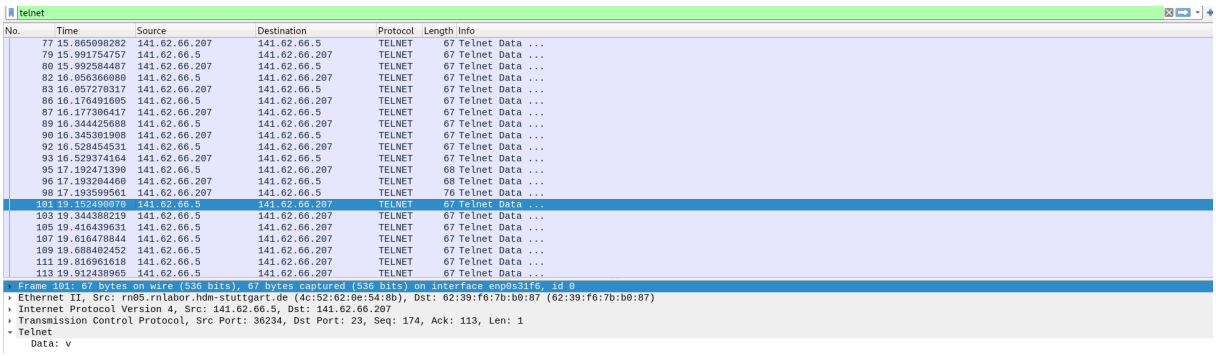


Abbildung 27: Capture eines Chars des Telnet-Passworts

Wie verhält sich im Vergleich dazu eine SSH-Verbindung zum gleichen Server?

TODO: Add interpretation

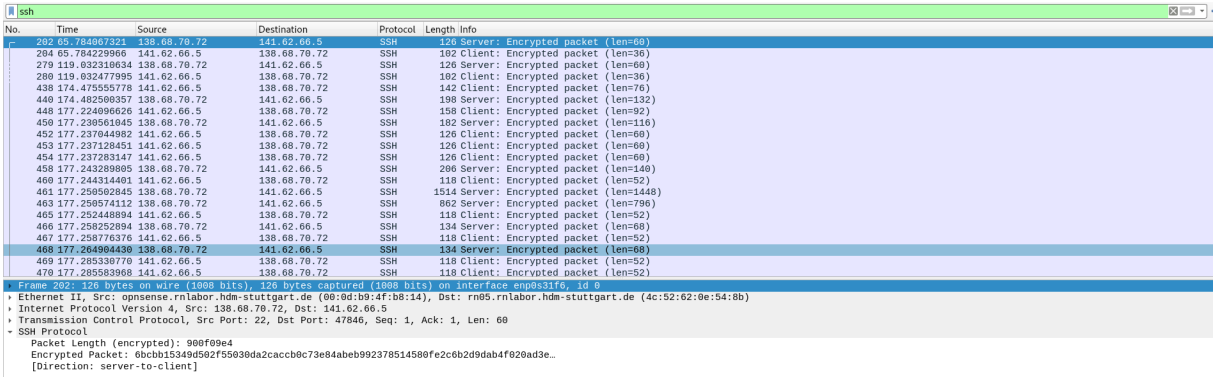


Abbildung 28: Capture eines verschlüsselten SSH-Pakets

2.13 Wireshark-Filter

Entwickeln, testen und dokumentieren Sie Wireshark-Filter zur Lösung folgender Aufgaben:

Nur IP-Pakete, deren TTL größer ist als ein von Ihnen sinnvoll gewählter Referenzwert

TODO: Add description

Nur IP-Pakete, die fragmentiert sind

TODO: Add description

Beim Login-Versuch auf ftp.bellevue.de mit von Ihnen wählbaren Account-Daten nur Rahmen herausfiltern, die das gewählte Passwort im Ethernet-Datenfeld enthalten

TODO: Add interpretation

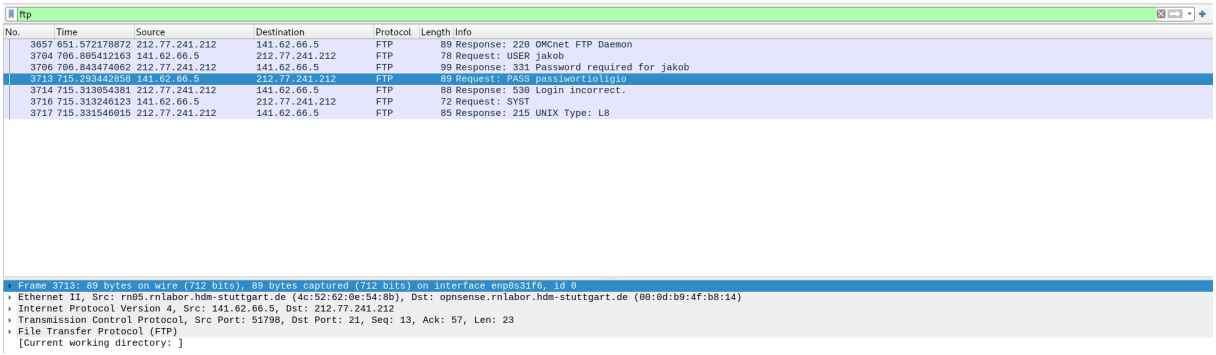


Abbildung 29: Capture eines FTP-Pakets, welches ein Password enthält

Nur den Port 80-Verkehr zu Ihrer IP-Adresse (ankommend und abgehend)

TODO: Add description

Nur Pakete mit einer IP-Multicast-Adresse

TODO: Add description