Wrocław, 14.03.2017

Laboratorium

Technologii Sieciowych

Temat:

Wprowadzenie do wybranych aspektów programów:

„Ping” i „Wireshark”

Autor: Bartosz Banasik
Informatyka, semestr: 4
Prowadzący: dr Łukasz Krzywiecki

1. Wstęp

1.1 Cel pracy.

Celem pracy jest przybliżenie możliwości jakie dają nam programy: „Ping” i „Wireshark” oraz wykorzystanie ich do następujących zadań:

1. Określenie długości ścieżki od komputera do wybranego przez nas hosta.
2. Na podstawie odpowiedzi programu „Ping” ustalić długość ścieżki od hosta do naszego komputera.
3. Punkty 1) i 2) wykonać przy ustawionym bicie niefragmentacji i przy różnych rozmiarach pakietów.
4. Określić jak wyglądają opóźnienia w punktach 1) 2) i 3).
5. Krótki opis programu Traceroute.
6. Krótki opis programu Wireshark.

2. Program Ping

2.1 Określanie długości ścieżki.

Do określenia długości ścieżki pozwoli nam wiedza na temat Time-to-live (TTL).

Wykorzystamy do tego przełączniki odpowiednio -t dla Linuxa i -i dla Windowsa.

```
[aedd@localhost AndroidStudioProjects]$ ping -t 5 -c 4 www.google.pl
PING www.google.pl (216.58.209.67) 56(84) bytes of data.
From ae104-10.ffttr6.Frankfurt.opentransit.net (193.251.249.15) icmp_seq=1 Time to live exceeded
From ae104-10.ffttr6.Frankfurt.opentransit.net (193.251.249.15) icmp_seq=2 Time to live exceeded
From ae104-10.ffttr6.Frankfurt.opentransit.net (193.251.249.15) icmp_seq=3 Time to live exceeded
From ae104-10.ffttr6.Frankfurt.opentransit.net (193.251.249.15) icmp_seq=4 Time to live exceeded

--- www.google.pl ping statistics ---
4 packets transmitted, 0 received, +4 errors, 100% packet loss, time 3003ms

[aedd@localhost AndroidStudioProjects]$
```

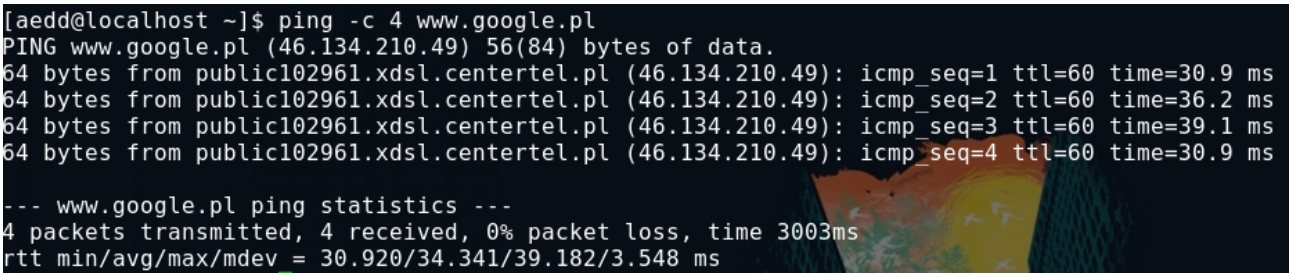
Analiza danych otrzymanych przez wpisanie powyższej komendy pozwala stwierdzić, że odległość do hosta www.google.com jest większa niż 5 hopów. (Hopy to kolejne przejścia pakietu przez router). Iteracyjnie zwiększając wartość TTL dojdziemy do granicy przy której dostaniemy odpowiedź z serwera

```
[aedd@localhost ~]$ for i in {1..30}; do ping -t $i -c 1 www.google.pl; done| grep "Time"
From funbox.home (192.168.1.1) icmp_seq=1 Time to live exceeded
From wro-bng2.tpnet.pl (80.50.18.74) icmp_seq=1 Time to live exceeded
From wro-r1.tpnet.pl (80.50.18.73) icmp_seq=1 Time to live exceeded
From poz-r1.tpnet.pl (194.204.175.205) icmp_seq=1 Time to live exceeded
From ae104-10.ffttr6.Frankfurt.opentransit.net (193.251.249.15) icmp_seq=1 Time to live exceeded
From 72.14.214.52 (72.14.214.52) icmp_seq=1 Time to live exceeded
From 72.14.234.168 (72.14.234.168) icmp_seq=1 Time to live exceeded
From 216.239.57.145 (216.239.57.145) icmp_seq=1 Time to live exceeded
From 216.239.57.241 (216.239.57.241) icmp_seq=1 Time to live exceeded
From 209.85.252.29 (209.85.252.29) icmp_seq=1 Time to live exceeded
From 216.239.41.167 (216.239.41.167) icmp_seq=1 Time to live exceeded
```

Teraz z łatwością możemy zliczyć odległość do hosta. W tym przypadku wynosi ona 12 hopów.

Jest to minimalna wartość TTL jaką możemy nadać jeśli chcemy otrzymać odpowiedź od serwera.

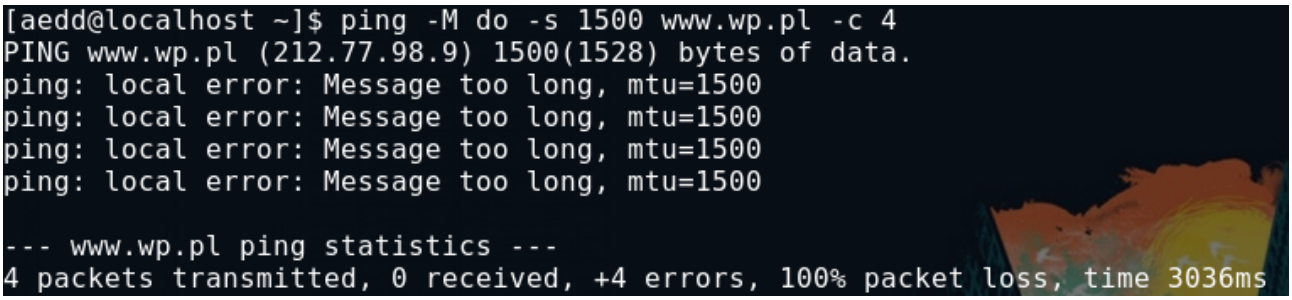
Kolejną ważną informacją jest TTL zwracany do nas przez serwer. Warto zauważyć, że odpowiedź zostanie wysłana z pewną wartością TTL. Jaką? To zależy od systemu na jakim pracuje serwer. Odpowiednio dla Windows 98, Linux wartość ta wynosi 64, a dla nowszych systemów Windows – 128. Warto zauważyć, że jest to potęga dwójki.



W tym przypadku otrzymaliśmy TTL = 60, więc odległość od hosta do nas to 64 – 60 = 4 hopy.

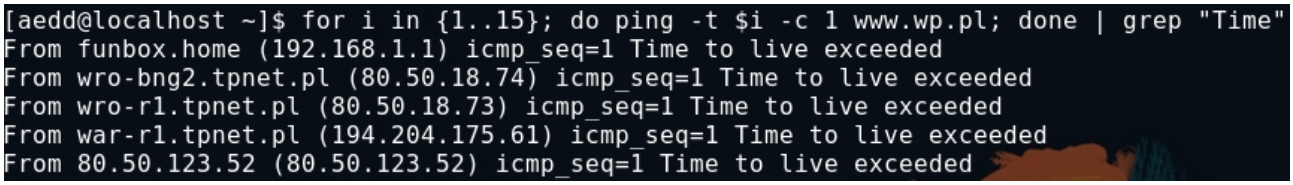
2.2 Ustawianie bitu niefragmentacji

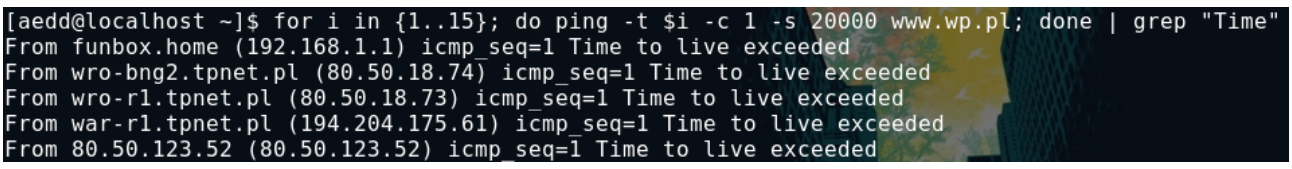
Ustawianie bitu niefragmentacji uzyskamy dzięki przełącznikowi „-f" dla Windows i „-M do" dla Linux. Rozmiar pakietu możemy kontrolować dzięki przełącznikom -l (Windows) i -s (Linux).



Jak widzimy w tym przypadku rozmiar pakietu jest za duży i nie można go przesłać bez fragmentacji na mniejsze . Spowodowane jest to ustawieniem MTU (Maximum Transfer Unit). Największy niefragmentowalny pakiet jaki udało mi się przesłać był o rozmiarze 1464 bajtów.

2.3 Wpływ wielkości pakietu na trasy





Sprawdziliśmy trasę dwa razy. Pierwszy raz dla domyślnego pakietu. Za drugim razem ustawiliśmy rozmiar pakietu na 20000 bajtów. Jak widzimy trasa się nie zmieniła.

2.4 Badanie opóźnienia

```
[aedd@localhost ~]$ ping -c 30 -q www.wp.pl
PING www.wp.pl (212.77.98.9) 56(84) bytes of data.

--- www.wp.pl ping statistics ---
30 packets transmitted, 30 received, 0% packet loss, time 29043ms
rtt min/avg/max/mdev = 37.731/39.872/51.494/2.557 ms
```

```
[aedd@localhost ~]$ ping -c 30 -s 20000 -q www.wp.pl
PING www.wp.pl (212.77.98.9) 20000(20028) bytes of data.

--- www.wp.pl ping statistics ---
30 packets transmitted, 29 received, 3% packet loss, time 29058ms
rtt min/avg/max/mdev = 82.685/106.732/285.160/46.697 ms
```

Jak możemy zauważyć średni czas opóźnienia wzrasta razem ze zwiększaniem rozmiaru pakietu. Przełącznik -q pozwala na wyświetlenie samego podsumowania. Przełącznik -s pozwala na ustawienie rozmiaru pakietu.

2.5 Średnica internetu

Najdłuższa ścieżka jaką udało mi się wyszukać liczyła 25 hopów. Używając strony z Nowej Zelandii.[1]

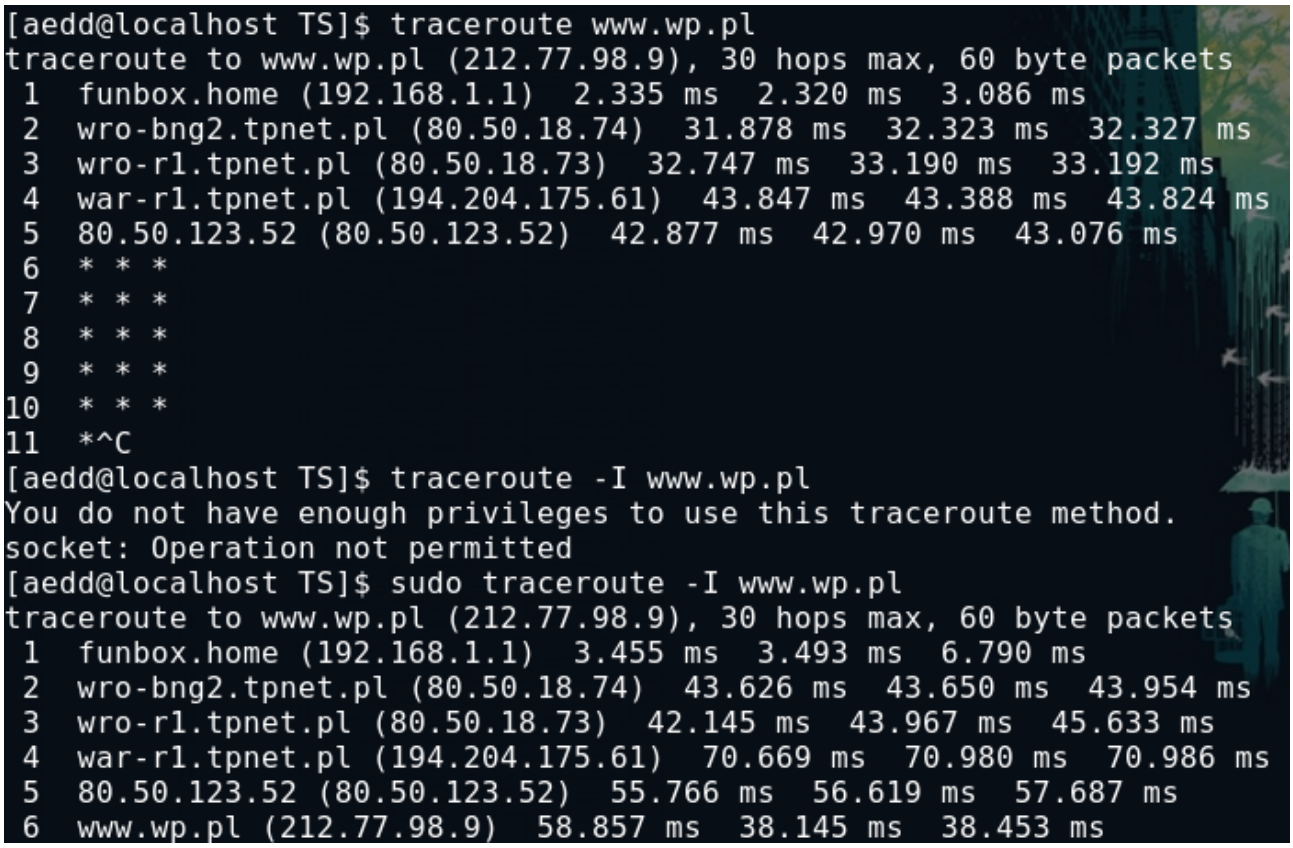
```
Ping statistics for 212.77.98.9:
    Packets: Sent = 2, Received = 2, Lost = 0 (0% loss),
Control-C
^C
C:\Users\Bartosz>tracert www.openhost.co.nz

Tracing route to openhost.co.nz [119.47.118.9]
over a maximum of 30 hops:

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms  funbox.home [192.168.1.1]
  2    30 ms    29 ms    30 ms  wro-bng2.tpnet.pl [80.50.18.74]
  3    30 ms    29 ms    29 ms  wro-r1.tpnet.pl [80.50.18.73]
  4    32 ms    32 ms    32 ms  poz-r1.tpnet.pl [194.204.175.205]
  5    54 ms    54 ms    54 ms  ae104-10.ffttr6.Frankfurt.opentransit.net [193.251.249.15]
  6    51 ms    54 ms    54 ms  hundredgige0-10-0-1.ffttr4.FrankfurtAmMain.opentransit.net [193.251.133.5]
  7    63 ms    63 ms    64 ms  be5511.agr21.fra03.atlas.cogentco.com [130.117.14.225]
  8    63 ms    63 ms    63 ms  be3119.ccr41.fra03.atlas.cogentco.com [130.117.51.37]
  9    68 ms    67 ms    67 ms  be2813.ccr41.ams03.atlas.cogentco.com [130.117.0.121]
 10   139 ms   140 ms   141 ms  be12194.ccr41.lon13.atlas.cogentco.com [154.54.56.93]
 11   137 ms   137 ms   138 ms  be2317.ccr41.jfk02.atlas.cogentco.com [154.54.30.185]
 12   145 ms   147 ms   145 ms  be2806.ccr41.dca01.atlas.cogentco.com [154.54.40.106]
 13   152 ms   151 ms   152 ms  be2112.ccr41.atl01.atlas.cogentco.com [154.54.7.158]
 14   174 ms   174 ms   174 ms  be2687.ccr41.iah01.atlas.cogentco.com [154.54.28.70]
 15   203 ms   202 ms   204 ms  be2927.ccr21.elp01.atlas.cogentco.com [154.54.29.222]
 16   202 ms   208 ms   204 ms  be2930.ccr22.phx02.atlas.cogentco.com [154.54.42.77]
 17   202 ms   202 ms   204 ms  be2932.ccr22.lax01.atlas.cogentco.com [154.54.45.162]
 18   202 ms   201 ms   202 ms  be2965.ccr41.lax04.atlas.cogentco.com [154.54.45.2]
 19   204 ms   208 ms   204 ms  38.88.197.110
 20   332 ms   334 ms   332 ms  bundle-150.cor01.lax01.ca.vocus.net [49.255.255.8]
 21   326 ms   326 ms   326 ms  bundle-200.cor01.alb01.akl.vocus.net.nz [114.31.202.44]
 22   331 ms   332 ms   332 ms  bundle-11.bdr04.alb01.akl.vocus.net.nz [114.31.202.49]
 23   330 ms   329 ms   329 ms  ip-61.87.45.175.VOCUS.net.au [175.45.87.61]
 24   329 ms   327 ms   326 ms  119.47.127.137
 25   332 ms   333 ms   337 ms  www.openhost.co.nz [119.47.118.9]

Trace complete.
```

1 Opis programu Traceroute (lub Tracert dla Windows) znajduje się poniżej

3. Program Traceroute

3.1 Jak używać

Narzędzie Traceroute automatycznie wyszukuje nam trasę do danego hosta domyślnie używając protokołu UDP. Czasami używając UDP nie uda nam się zbadać ścieżki gdyż zostaniemy zablokowani. Możemy wtedy spróbować użyć innego protokołu: ICMP, TCP.



4. Program Wireshark

4.1 Opis Wireshark

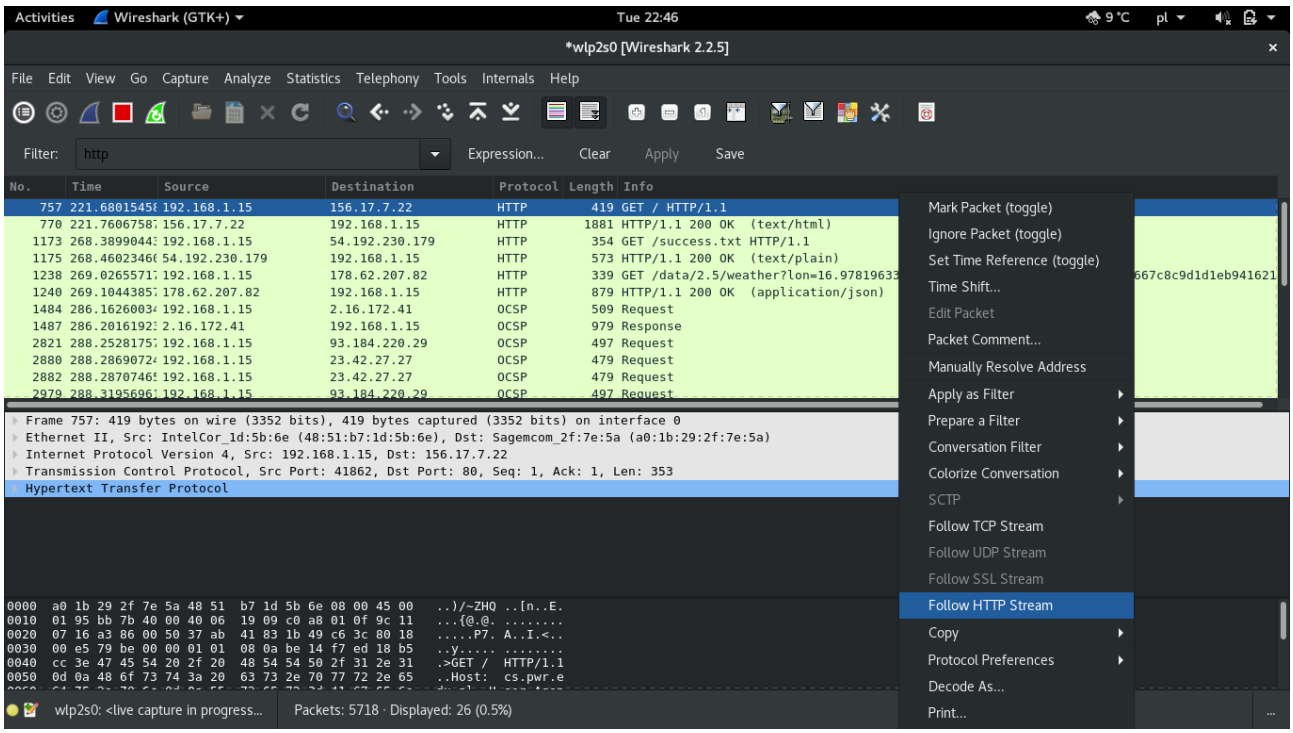
Narzędzie umożliwiające przechwytywanie i nagrywanie pakietów danych oraz ich dekodowanie.

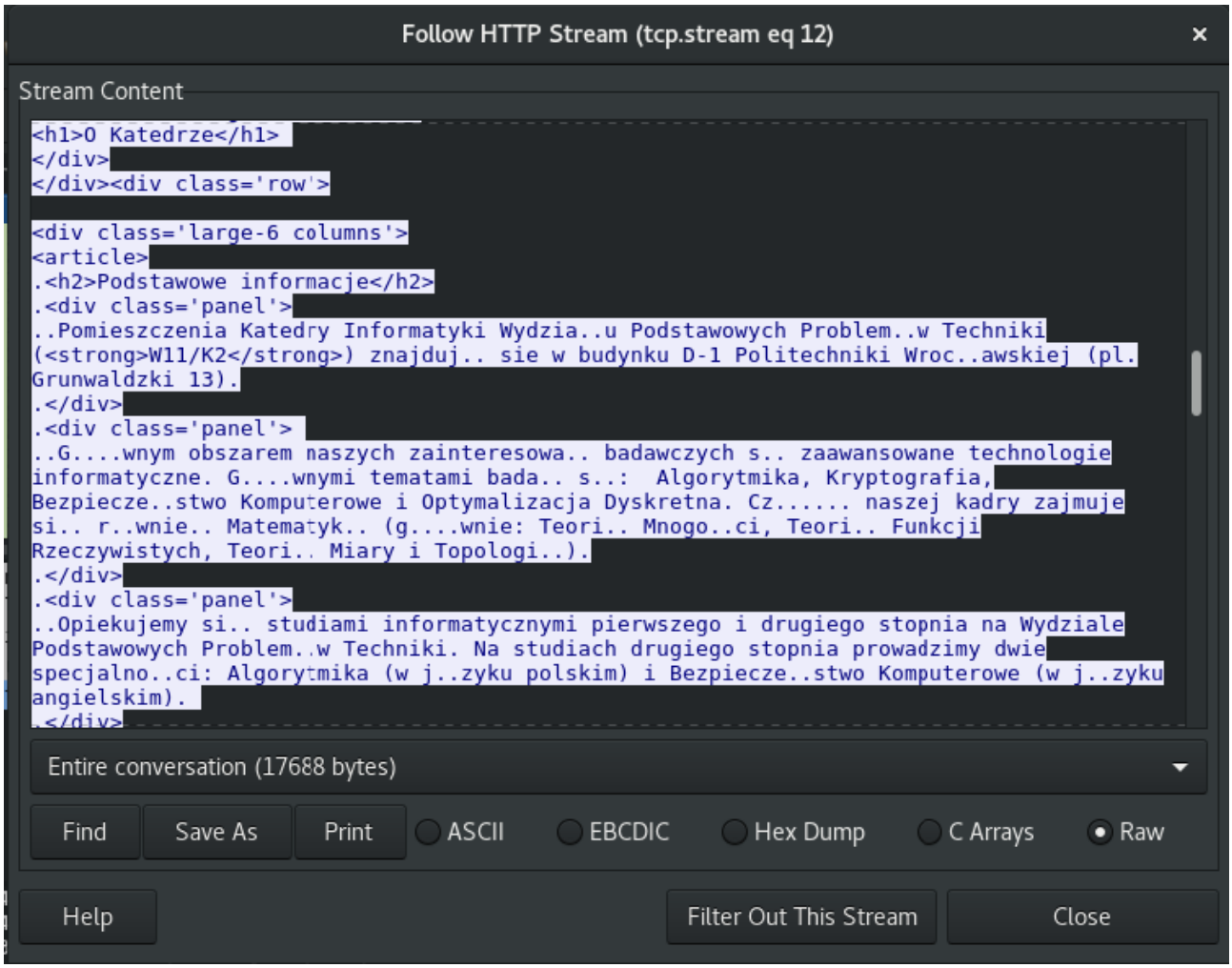
4.2 Filtrowanie

Wireshark pozwala na filtrowanie otrzymywanych pakietów. Użyjemy tej opcji aby wyszukać interesujące nasz pakiety. Filtr HTTP.

4.3 Podglądanie strony

Opcja: „follow HTTP stream” pozwala nam na odczytanie treści strony.


Activities
Wireshark (GTK+)
Tue 22:46
*wlp2s0 [Wireshark 2.2.5]
File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Internals Help
Filter: http
Expression... Clear Apply Save
No. Time Source Destination Protocol Length Info
757 221.6801545 192.168.1.15 156.17.7.22 HTTP 419 GET / HTTP/1.1
770 221.7606758 156.17.7.22 192.168.1.15 HTTP 1881 HTTP/1.1 200 OK (text/html)
1173 268.3899044 192.168.1.15 54.192.230.179 HTTP 354 GET /success.txt HTTP/1.1
1175 268.4602346 54.192.230.179 192.168.1.15 HTTP 573 HTTP/1.1 200 OK (text/plain)
1238 269.0265571 192.168.1.15 178.62.207.82 HTTP 339 GET /data/2.5/weather?lon=16.97819633
1240 269.1044385 178.62.207.82 192.168.1.15 HTTP 879 HTTP/1.1 200 OK (application/json)
1484 286.1626003 192.168.1.15 2.16.172.41 OCSP 509 Request
1487 286.2016192 2.16.172.41 192.168.1.15 OCSP 979 Response
2821 288.2528175 192.168.1.15 93.184.220.29 OCSP 497 Request
2880 288.2869072 192.168.1.15 23.42.27.27 OCSP 479 Request
2882 288.2870746 192.168.1.15 23.42.27.27 OCSP 479 Request
2979 288.3195696 192.168.1.15 93.184.220.29 OCSP 497 Request
Frame 757: 419 bytes on wire (3352 bits), 419 bytes captured (3352 bits) on interface 0
Ethernet II, Src: IntelCor_1d:5b:6e (48:51:b7:1d:5b:6e), Dst: Sagemcom_2f:7e:5a (a0:1b:29:2f:7e:5a)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.15, Dst: 156.17.7.22
Transmission Control Protocol, Src Port: 41862, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 353
Hypertext Transfer Protocol
0000 a0 1b 29 2f 7e 5a 48 51 b7 1d 5b 6e 08 00 45 00 ..)/~ZHQ ..[n..E.
0010 01 95 bb 7b 40 00 40 06 19 09 c0 a8 01 0f 9c 11 ...{@.@. ....
0020 07 16 a3 86 00 50 37 ab 41 83 1b 49 c6 3c 80 18 .....P7. A..I.<..
0030 00 e5 79 be 00 00 01 01 08 0a be 14 f7 ed 18 b5 ..y..... ....
0040 cc 3e 47 45 54 20 2f 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 .>GET / HTTP/1.1
0050 0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 63 73 2e 70 77 72 2e 65 ..Host: cs.pwr.e
Mark Packet (toggle)
Ignore Packet (toggle)
Set Time Reference (toggle)
Time Shift...
Edit Packet
Packet Comment...
Manually Resolve Address
Apply as Filter
Prepare a Filter
Conversation Filter
Colorize Conversation
SCTP
Follow TCP Stream
Follow UDP Stream
Follow SSL Stream
Follow HTTP Stream
Copy
Protocol Preferences
Decode As...
Print...
wlp2s0: <live capture in progress...
Packets: 5718 · Displayed: 26 (0.5%)


Follow HTTP Stream (tcp.stream eq 12)
Stream Content
<h1>O Katedrze</h1>

<article>
.<h2>Podstawowe informacje</h2>
.
..Pomieszczenia Katedry Informatyki Wydzia..u Podstawowych Problem..w Techniki
(W11/K2) znajduj.. sie w budynku D-1 Politechniki Wroc..awskiej (pl.
Grunwaldzki 13).
.
.
..G....wnym obszarem naszych zainteresowa.. badawczych s.. zaawansowane technologie
informatyczne. G....wnymi tematami bada.. s..: Algorytmika, Kryptografia,
Bezpiecze..stwo Komputerowe i Optymalizacja Dyskretna. Cz..... naszej kadry zajmuje
si.. r..wnie.. Matematyk.. (g....wnie: Teori.. Mnogo..ci, Teori.. Funkcji
Rzeczywistych, Teori.. Miary i Topologi..).
.
.
..Opiekujemy si.. studiami informatycznymi pierwszego i drugiego stopnia na Wydziale
Podstawowych Problem..w Techniki. Na studiach drugiego stopnia prowadzimy dwie
specjalno..ci: Algorytmika (w j..zyku polskim) i Bezpiecze..stwo Komputerowe (w j..zyku
angielskim).
.
Entire conversation (17688 bytes)
Find
Save As
Print
ASCII
EBCDIC
Hex Dump
C Arrays
Raw
Help
Filter Out This Stream
Close