

BÀI TẬP CHƯƠNG 1 – TỔNG QUAN VỀ MẠNG MÁY TÍNH

Bài 1

Cho hai nút mạng A và B kết nối bởi một liên kết có tốc độ là R bps. Giả sử hai nút mạng có khoảng cách là d mét và tốc độ lan truyền trên liên kết là s mét/giây. Nút mạng A gửi một gói tin kích thước L bit tới nút mạng B.

- Tính d_{prop} (propagation delay) theo d và s
- Tính thời gian truyền của gói tin từ nút A đến nút B d_{trans} (transmission delay) theo L và R
- Giả sử bỏ qua trễ lan truyền, nút mạng A bắt đầu truyền gói tin tại $t = 0$. Tại $t = d_{trans}$, bit cuối cùng của gói tin đang ở nút mạng A, trên đường truyền, hay đã tới nút mạng B?
- Giả sử d_{prop} lớn hơn d_{trans} . Tại $t = d_{trans}$, bit đầu tiên của gói tin đang ở nút mạng A, trên đường truyền, hay đã tới nút mạng B?
- Giả sử d_{prop} nhỏ hơn d_{trans} . Tại $t = d_{trans}$, bit đầu tiên của gói tin đang ở nút mạng A, trên đường truyền, hay đã tới nút mạng B?

Bài 2

Cho gói tin có độ dài L gửi từ nút mạng A qua hai liên kết tới nút mạng đích B. Hai liên kết được nối với nhau bởi một switch.

Gọi d_i , s_i , và R_i lần lượt là chiều dài, tốc độ lan truyền và tốc độ truyền của liên kết i với $i = 1, 2$. Packet switch processing delay của một gói tin là d_{proc} . Trễ hàng đợi của một gói tin là d_{queue} .

- Tính end-to-end delay của gói tin theo d_i , s_i , R_i , L , d_{proc} và d_{queue} ?
- Giả sử kích thước gói tin là 1000 byte, tốc độ lan truyền trên mỗi liên kết là $2,5 \cdot 10^8$ m/s, tốc độ truyền của mỗi liên kết là 1 Mbps, packet switch processing delay là 2 msec, chiều dài của liên kết thứ nhất là 6000 km, chiều dài của liên kết thứ hai là 3000 km, trễ hàng đợi bằng 0. Tính end-to-end delay?

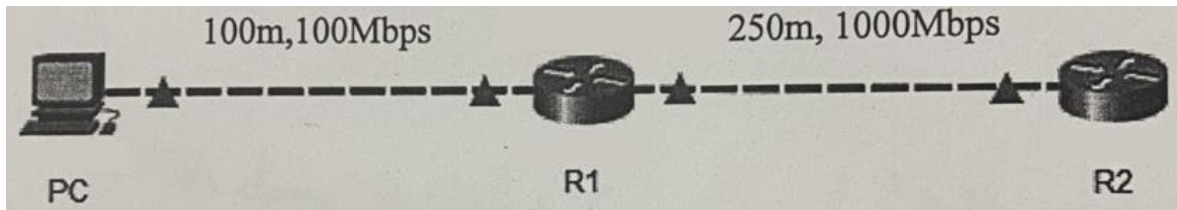
Bài 3

Một packet switch nhận một gói tin và xác định liên kết ra cho gói tin. Khi gói tin này tới, một gói tin khác đã truyền được một nửa trên liên kết ra này và bốn gói tin khác đang đợi để được truyền đi. Các gói tin được truyền đi theo thứ tự đến.

- Giả sử các gói tin có kích thước là 1250 byte và tốc độ truyền của liên kết là 1 Mbps. Tính độ trễ hàng đợi (queuing delay) của gói tin đến?
- Trường hợp tổng quát, khi gói tin có kích thước L bit, tốc độ truyền là R bps, x bit của gói tin đang truyền đã được truyền và n gói tin đang ở trong hàng đợi?

Bài 4

Cho sơ đồ mạng như sau:



PC gửi gói tin kích thước 1200 byte tới nút mạng R2. Bỏ qua d_{proc} và d_{queue} , tính $d_{\text{PC-to-R2}}$, biết tốc độ lan truyền trên các liên kết là $2,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Trễ:

- Trễ truyền dẫn: $d_{\text{trans}} = L/R$ (s)
- Trễ lan truyền: $d_{\text{prop}} = d/s$ (s) ($s = 2,5 \cdot 10^8 \text{ m/s} - 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)
- Trễ xử lý: d_{proc}
- Trễ hàng đợi: d_{queue}

Bài 5

Cài đặt và tìm hiểu phần mềm Wireshark

<http://www.wireshark.org>

WIRESHARK

1. Giới thiệu Wireshark

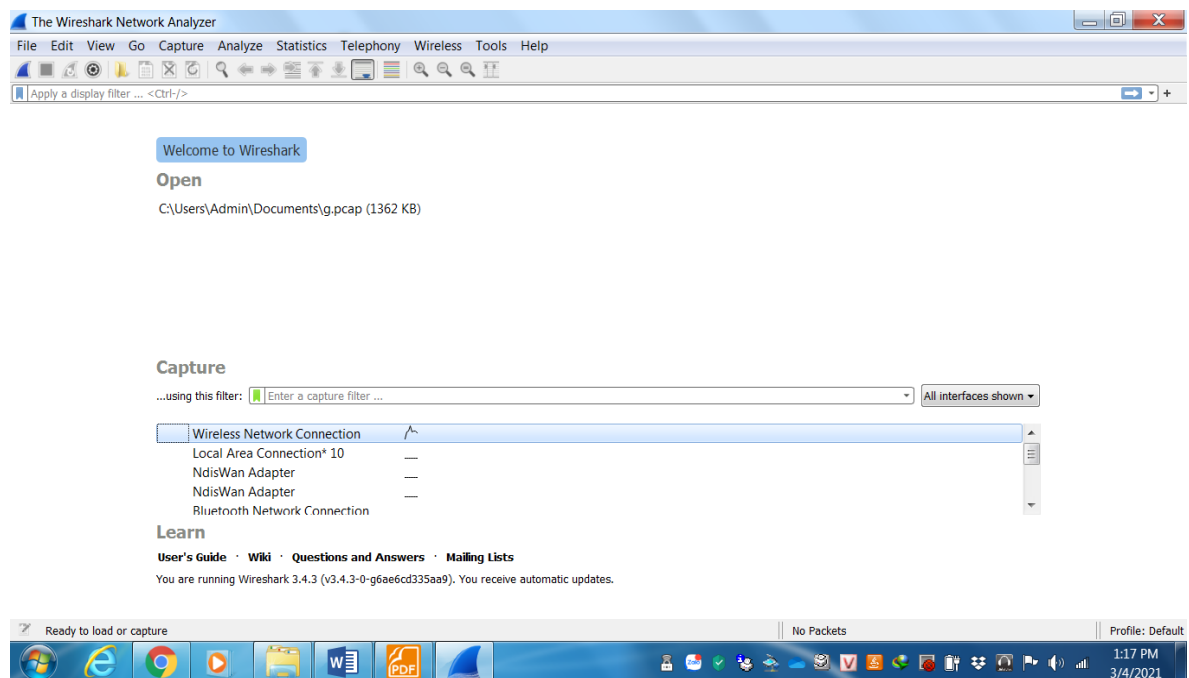
Wireshark là công cụ phân tích giao thức mạng được sử dụng rộng rãi trên thế giới. Nó là phần mềm nguồn mở do Gerald Combs khởi xướng từ năm 1998.

Wireshark cho phép ta xem lưu lượng truy cập và phân tích những gì đang diễn ra trong mạng.

Tính năng chính của Wireshark: Bắt gói tin trực tiếp và lưu trữ dữ liệu bắt được để phân tích ngoại tuyến.

2. Capturing Packets

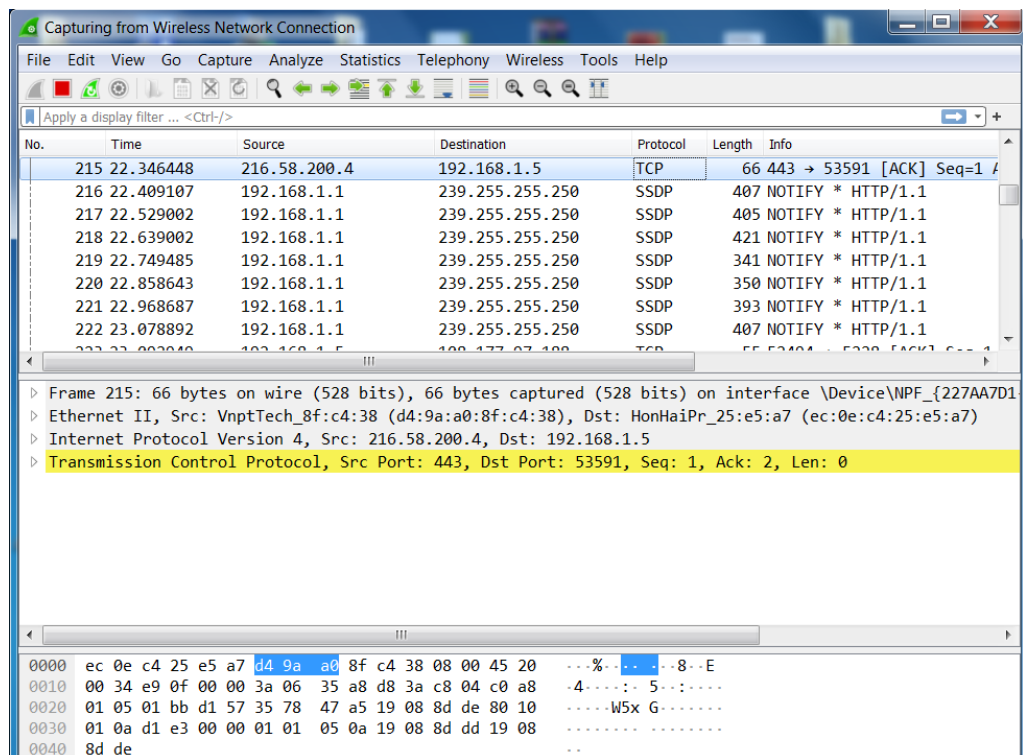
Khởi động Wireshark, xuất hiện giao diện:



Chọn thành phần trong Interface List để bắt đầu hoạt động. Ví dụ, nếu muốn giám sát lưu lượng mạng qua mạng Wireless thì chọn Wireless Network Connection tương ứng. Nhấn nút Start capturing packets để bắt đầu bắt gói tin. Nhấn nút Capture, chọn Options để hiển thị thêm nhiều tùy chọn khác.



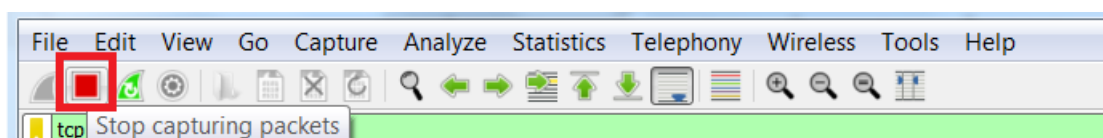
Giao diện các gói tin của toàn bộ hệ thống:



Gồm các thành phần sau:

Command Menu	<div>File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help</div> <div></div>																																																															
Bộ lọc (filter)	<div>Apply a display filter ... <Ctrl-/></div> <div></div>																																																															
Danh sách gói tin đã bắt	<table><tr><th>No.</th><th>Time</th><th>Source</th><th>Destination</th><th>Protocol</th><th>Length</th><th>Info</th></tr><tr><td>215</td><td>22.346448</td><td>216.58.200.4</td><td>192.168.1.5</td><td>TCP</td><td>66</td><td>443 → 53591 [ACK] Seq=1</td></tr><tr><td>216</td><td>22.409107</td><td>192.168.1.1</td><td>239.255.255.250</td><td>SSDP</td><td>407</td><td>NOTIFY * HTTP/1.1</td></tr><tr><td>217</td><td>22.529002</td><td>192.168.1.1</td><td>239.255.255.250</td><td>SSDP</td><td>405</td><td>NOTIFY * HTTP/1.1</td></tr><tr><td>218</td><td>22.639002</td><td>192.168.1.1</td><td>239.255.255.250</td><td>SSDP</td><td>421</td><td>NOTIFY * HTTP/1.1</td></tr><tr><td>219</td><td>22.749485</td><td>192.168.1.1</td><td>239.255.255.250</td><td>SSDP</td><td>341</td><td>NOTIFY * HTTP/1.1</td></tr><tr><td>220</td><td>22.858643</td><td>192.168.1.1</td><td>239.255.255.250</td><td>SSDP</td><td>350</td><td>NOTIFY * HTTP/1.1</td></tr><tr><td>221</td><td>22.968687</td><td>192.168.1.1</td><td>239.255.255.250</td><td>SSDP</td><td>393</td><td>NOTIFY * HTTP/1.1</td></tr><tr><td>222</td><td>23.078892</td><td>192.168.1.1</td><td>239.255.255.250</td><td>SSDP</td><td>407</td><td>NOTIFY * HTTP/1.1</td></tr></table>	No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info	215	22.346448	216.58.200.4	192.168.1.5	TCP	66	443 → 53591 [ACK] Seq=1	216	22.409107	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	407	NOTIFY * HTTP/1.1	217	22.529002	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	405	NOTIFY * HTTP/1.1	218	22.639002	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	421	NOTIFY * HTTP/1.1	219	22.749485	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	341	NOTIFY * HTTP/1.1	220	22.858643	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	350	NOTIFY * HTTP/1.1	221	22.968687	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	393	NOTIFY * HTTP/1.1	222	23.078892	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	407	NOTIFY * HTTP/1.1
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info																																																										
215	22.346448	216.58.200.4	192.168.1.5	TCP	66	443 → 53591 [ACK] Seq=1																																																										
216	22.409107	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	407	NOTIFY * HTTP/1.1																																																										
217	22.529002	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	405	NOTIFY * HTTP/1.1																																																										
218	22.639002	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	421	NOTIFY * HTTP/1.1																																																										
219	22.749485	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	341	NOTIFY * HTTP/1.1																																																										
220	22.858643	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	350	NOTIFY * HTTP/1.1																																																										
221	22.968687	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	393	NOTIFY * HTTP/1.1																																																										
222	23.078892	192.168.1.1	239.255.255.250	SSDP	407	NOTIFY * HTTP/1.1																																																										
Thông tin Header của một packets	<div>▶ Frame 215: 66 bytes on wire (528 bits), 66 bytes captured (528 bits) on interface \Device\NPF_{227AA7D1...}</div> <div>▶ Ethernet II, Src: VnptTech_8f:c4:38 (d4:9a:a0:8f:c4:38), Dst: HonHaiPr_25:e5:a7 (ec:0e:c4:25:e5:a7)</div> <div>▶ Internet Protocol Version 4, Src: 216.58.200.4, Dst: 192.168.1.5</div> <div>▶ Transmission Control Protocol, Src Port: 443, Dst Port: 53591, Seq: 1, Ack: 2, Len: 0</div>																																																															
Phần mã số dưới dạng Hexadecimal	<table><tr><td>0000</td><td>ec 0e c4 25 e5 a7 d4 9a a0 8f c4 38 08 00 45 20</td><td>...</td><td>%...</td><td>8..E</td></tr><tr><td>0010</td><td>00 34 e9 0f 00 00 3a 06 35 a8 d8 3a c8 04 c0 a8</td><td>..4....</td><td>: 5...:</td><td>....</td></tr><tr><td>0020</td><td>01 05 01 bb d1 57 35 78 47 a5 19 08 8d de 80 10</td><td>.....</td><td>W5x G.....</td><td>.....</td></tr><tr><td>0030</td><td>01 0a d1 e3 00 00 01 01 05 0a 19 08 8d dd 19 08</td><td>.....</td><td>.....</td><td>.....</td></tr><tr><td>0040</td><td>8d de</td><td>..</td><td></td><td></td></tr></table>	0000	ec 0e c4 25 e5 a7 d4 9a a0 8f c4 38 08 00 45 20	...	%...	8..E	0010	00 34 e9 0f 00 00 3a 06 35 a8 d8 3a c8 04 c0 a8	..4....	: 5...:	0020	01 05 01 bb d1 57 35 78 47 a5 19 08 8d de 80 10	W5x G.....	0030	01 0a d1 e3 00 00 01 01 05 0a 19 08 8d dd 19 08	0040	8d de	..																																								
0000	ec 0e c4 25 e5 a7 d4 9a a0 8f c4 38 08 00 45 20	...	%...	8..E																																																												
0010	00 34 e9 0f 00 00 3a 06 35 a8 d8 3a c8 04 c0 a8	..4....	: 5...:																																																												
0020	01 05 01 bb d1 57 35 78 47 a5 19 08 8d de 80 10	W5x G.....																																																												
0030	01 0a d1 e3 00 00 01 01 05 0a 19 08 8d dd 19 08																																																												
0040	8d de	..																																																														

Để dừng quá trình bắt gói tin hãy nhấn vào nút Stop capturing packets trên thanh công cụ.

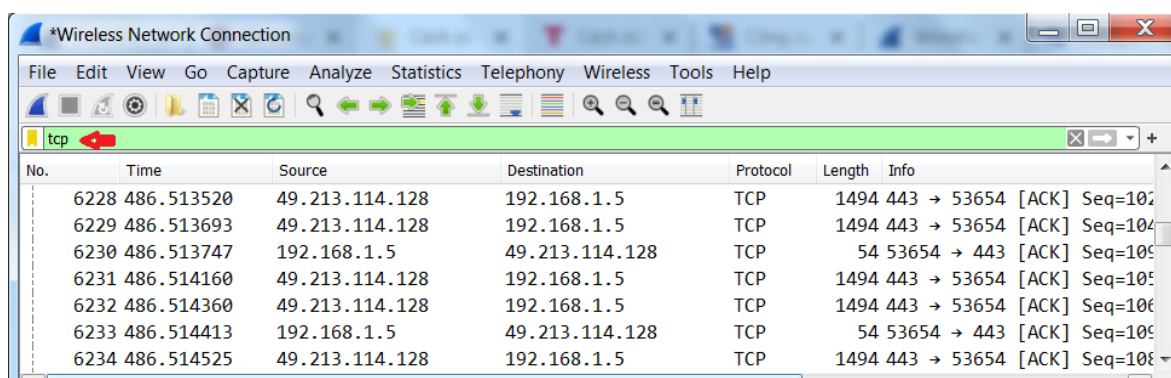


Chúng ta có thể lưu các gói vừa bắt và mở chúng sau này. Nhấn vào File, chọn Save để lưu các gói tin đã bắt vào file .pcap.

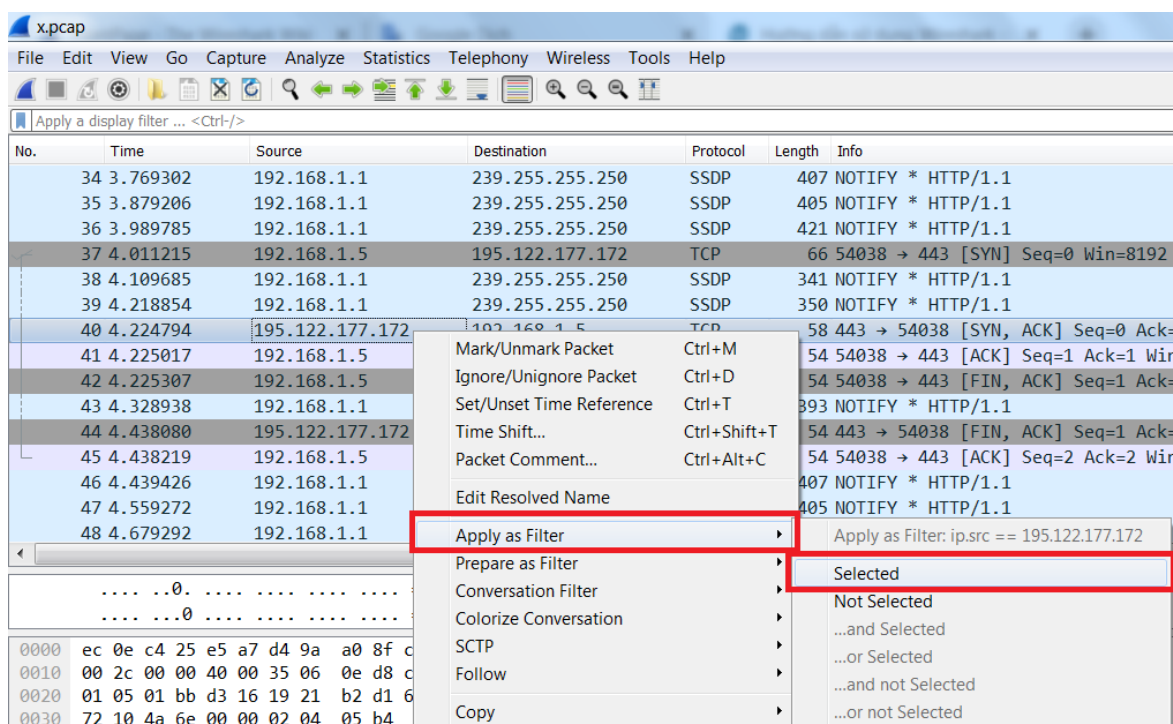
3. Sử dụng Filter

Chúng ta có thể sử dụng filter để loại bỏ các gói mà ta không quan tâm. Filter có thể được sử dụng khi bắt các gói tin realtime hoặc cũng có thể được sử dụng đối với các gói tin được mở từ file .pcap.

Để lọc các gói tin, cách đơn giản nhất là nhập thông tin cần lọc vào ô Filter, sau đó nhấn Enter. Ví dụ, nếu gõ tcp thì chúng ta sẽ chỉ nhìn thấy các gói dữ liệu TCP. Hoặc nhấn menu Analyze, chọn Display Filters để tạo filter mới.



Chỉ xem các gói tin có IP nguồn khớp với IP 192.122.177.172. Nhấn chuột phải lên gói tin có địa chỉ nguồn 192.122.177.172, chọn Apply as Filter, chọn Selected.



Kết quả được:

x.pcap

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

ip.src == 195.122.177.172

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
40	4.224794	195.122.177.172	192.168.1.5	TCP	58	443 → 54038 [SYN, ACK] Seq=
44	4.438080	195.122.177.172	192.168.1.5	TCP	54	443 → 54038 [FIN, ACK] Seq=

Frame 40: 58 bytes on wire (464 bits), 58 bytes captured (464 bits)

Ethernet II, Src: VnptTech_8f:c4:38 (d4:9a:a0:8f:c4:38), Dst: HonHaiPr_25:e5:a7 (ec:0e:c4:25:e5:a7)

Internet Protocol Version 4, Src: 195.122.177.172, Dst: 192.168.1.5

Transmission Control Protocol, Src Port: 443, Dst Port: 54038, Seq: 0, Ack: 1, Len: 0

```

0000  ec 0e c4 25 e5 a7 d4 9a a0 8f c4 38 08 00 45 20  ...%...-8-E
0010  00 2c 00 00 40 00 35 06 0e d8 c3 7a b1 ac c0 a8  ,..@.5. ...z...
0020  01 05 01 bb d3 16 19 21 b2 d1 6e ea 95 14 60 12  .....! ..n...`
0030  72 10 4a 6e 00 00 02 04 05 b4  r.Jn.... ..

```