HO CHI MINH CITY UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
FACULTY OF COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING

COMPUTER NETWORKS

Lab 1

Behavior of the TCP protocol

GVHD: Giang Xuan Bui
Students: Thang Huu Nguyen - 1713239

Ho Chi Minh City, August 2019

1. What is the IP address and TCP port number used by the client computer (source) that is transferring the file to gaia.cs.umass.edu?

   Answer: Ở đây chúng ta có hai cách xác định IP address và TCP port của máy client.

   - Cách dễ nhất là dựa vào HTTP message mà server phản hồi
   - Cách thứ hai là dựa vào cơ chế của three-way handshake

   Địa chỉ IP và TCP port của máy client:

   - ID address: 192.168.1.102
   - TCP port: 1161

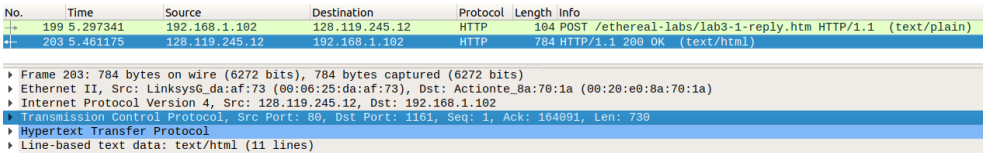
2. What is the IP address of gaia.cs.umass.edu? On what port number is it sending and receiving TCP segments for this connection?

   Answer: Tương tự câu 1 ta có IP address của gaia.cs.umass.edu:

   - ID address: 128.119.245.12
   - TCP port: 80

   Port mà gaia.cs.umass.edu truyền và nhận TCP segment: 80

3. What is the IP address and TCP port number used by your client computer (source) to transfer the file to gaia.cs.umass.edu?

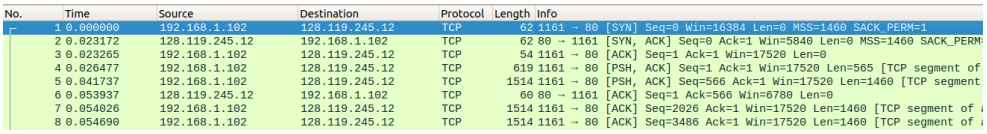


   Answer: Theo như hình trên, IP address và TCP port của máy client là:

   - IP address: 192.168.137.55
   - TCP port: 59964

4. What is the sequence number of the TCP SYN segment that is used to initiate the TCP connection between the client computer and gaia.cs.umass.edu? What is it in the segment that identifies the segment as a SYN segment?

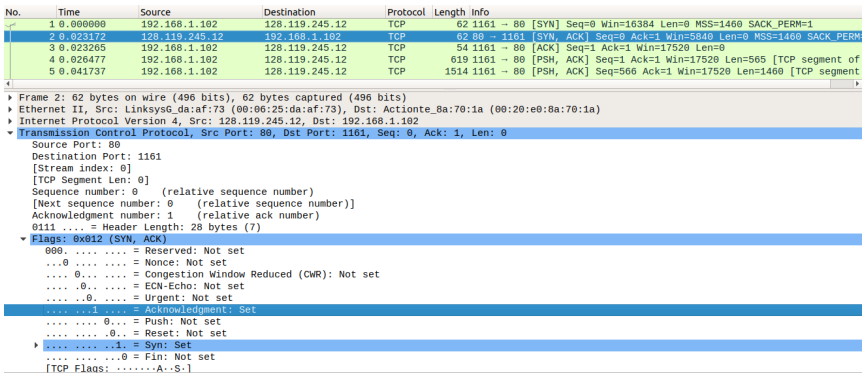
   Answer:



   - Sequence number của TCP SYN segment được dùng để bắt đầu kết nối TCP giữa máy khách và gaia.cs.umass.edu là 0.
   - Dựa vào [SYN] flag bên trong cột Info hoặc dựa vào thông tin header ta có thể nhận biết đó là TCP SYN segment.

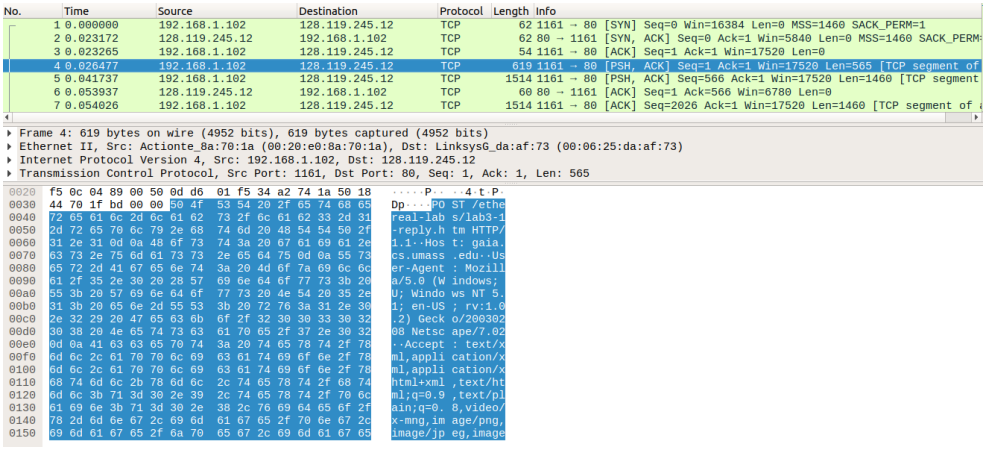
5. What is the sequence number of the SYNACK segment sent by gaia.cs.umass.edu to the client computer in reply to the SYN? What is the value of the Acknowledgement field in the SYNACK segment? How did gaia.cs.umass.edu determine that value? What is it in the segment that identifies the segment as a SYNACK segment?

   Answer:



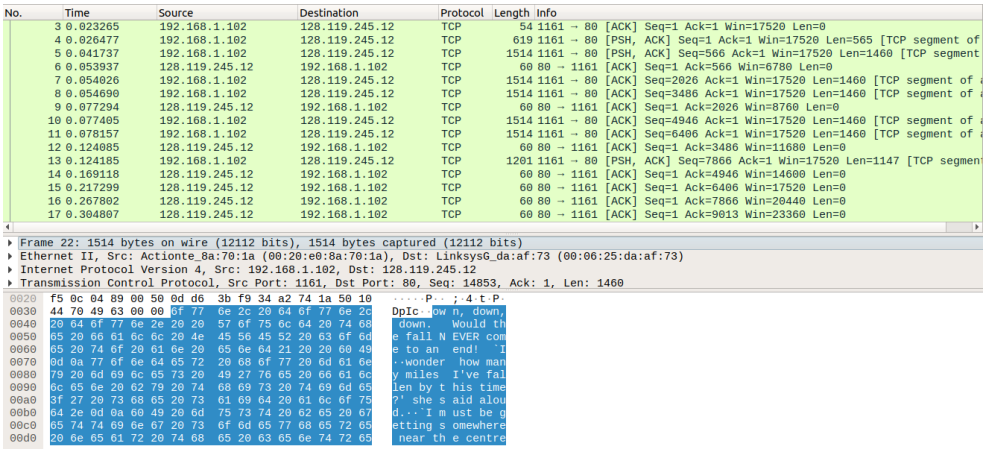
   - Sequence number của SYNACK segment được gửi bởi gaia.cs.umass.edu đến máy khách để trả lời cho SYN là 0.
   - Giá trị của Acknowledgement field trong SYNACK segment là 1.
   - Do lúc này hai bên vẫn chưa thực hiện xong quá trình handshark nên sequence number bằng 0 (vì đây là gói đầu tiên của nó trong phiên TCP, chưa có dữ liệu nào được gửi). Khi máy client gửi TCP SYN segment sang gaia.cs.umass.edu, lúc này gaia.cs.umass.edu phải gửi lại một phản hồi xác nhận SYN flag từ client (Acknowledgement = 1).
   - Dựa vào [SYN,ACK] flag bên trong cột Info hoặc dựa vào thông tin header ta có thể nhận biết đó là TCP SYNACK segment.

6. What is the sequence number of the TCP segment containing the HTTP POST command?



Answer: Theo hình trên ta thấy sequence number của TCP segment gồm HTTP POST command là 1.

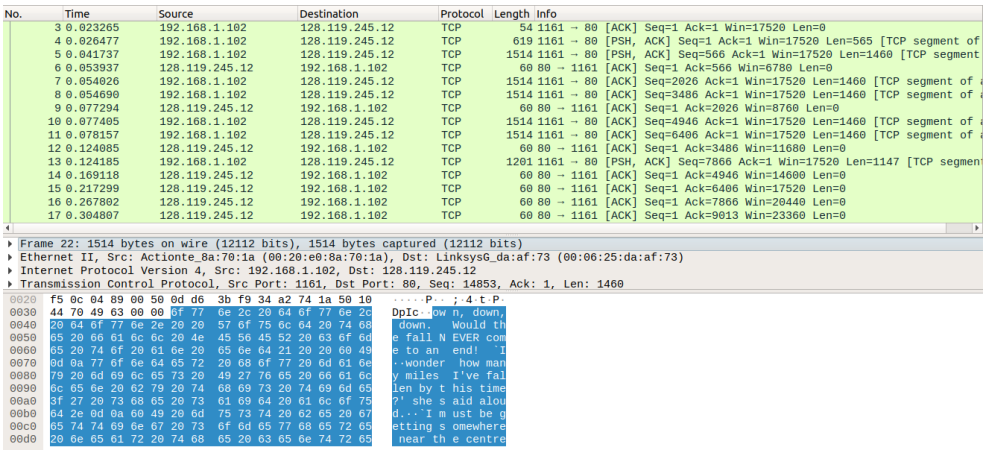
7. What are the sequence numbers of the first six segments in the TCP connection (including the segment containing the HTTP POST)? At what time was each segment sent? When was the ACK for each segment received? Given the difference between when each TCP segment was sent, and when its acknowledgement was received, what is the RTT value for each of the six segments? What is the EstimatedRTT value after the receipt of each ACK?



Answer:

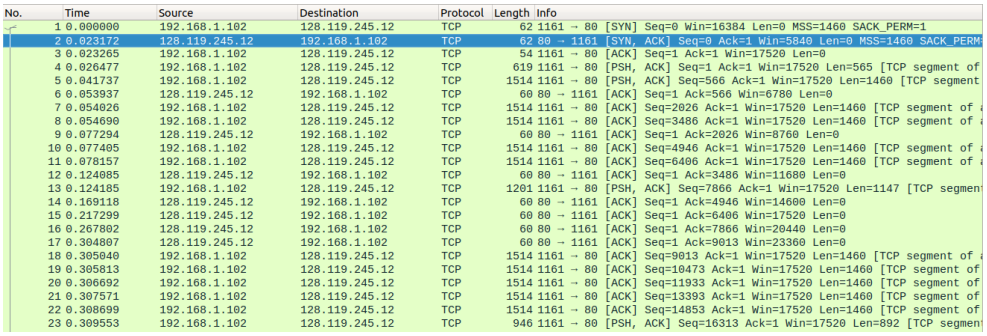
Sequence number của first six segments trong TCP connection (bao gồm segment chứa HTTP POST) là 1, 566, 2026, 3486, 4946, 6406

8. What is the length of each of the first six TCP segments? **Answer:** Length của sáu



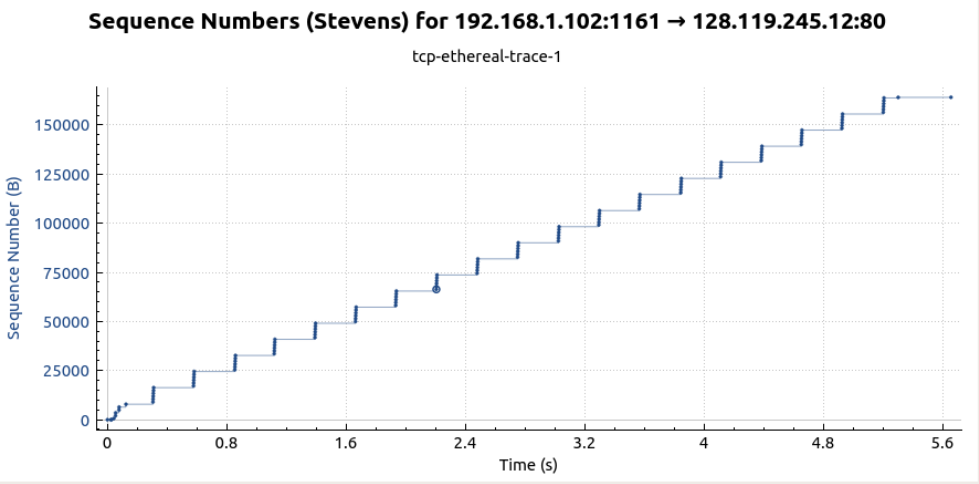
TCP segments đầu lần lượt là: 565, 1460, 1460, 1460, 1460, 1460

9. What is the minimum amount of available buffer space advertised at the received for the entire trace? Does the lack of receiver buffer space ever throttle the sender? **Answer:**



- Lượng buffer space có sẵn tối thiểu được quảng cáo ở mức nhận được cho entire trace là 5840 bytes (Window size tăng dần cho đến 62780 thì do tràn buffer nên không thể tăng nữa).
- Sender sẽ không bao giờ throttle bởi vì thiếu buffer space nhận.

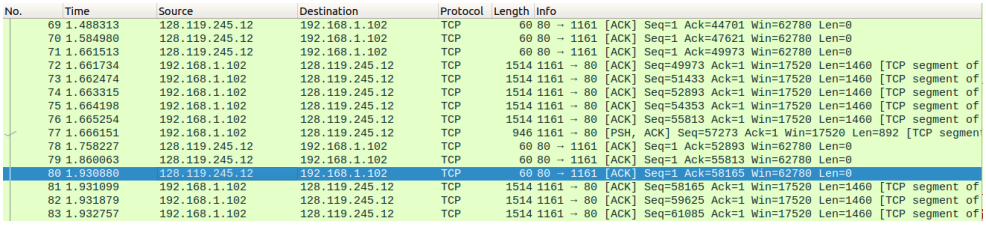
10. Are there any retransmitted segments in the trace file? What did you check for (in the trace) in order to answer this question?



Answer: Không có segment truyền lại trong tệp theo dõi. Có thể xác minh điều này bằng cách kiểm tra sequence numbers của các TCP segment trong tệp theo dõi. Trong Time Sequence(Stevens), tất cả sequence numbers từ nguồn (192.168.1.102) tới đích (128.119.245.12) tăng tỉ lệ thuận với thời gian. Nếu có một segment truyền lại, sequence numbers của segment truyền lại này phải nhỏ hơn các segment lân cận của nó.

11. How much data does the receiver typically acknowledge in an ACK?

	acknowledged	sequence
ACK1	566	566
ACK2	2026	1460
ACK3	3486	1460
ACK4	4946	1460
ACK5	6406	1460
ACK6	7866	1460
ACK7	9013	1147
ACK8	10473	1460
ACK9	11933	1460
ACK10	13393	1460
ACK11	14853	1460
ACK12	16313	1460
...	...	...
No.80	58165	2352
...	...	...



Answer: Sự khác biệt giữa các sequence numbers được thừa nhận của hai ACK liên tiếp cho biết dữ liệu mà server nhận được giữa hai ACK này. Bằng cách kiểm tra lượng dữ liệu được xác nhận theo từng ACK, có những trường hợp reciever đang ACKing các phân khúc khác. Ví dụ: segment của No. 80 được acknowledged data với 2920 bytes = 1460*2 bytes.

12. What is the throughput (bytes transferred per unit time) for the TCP connection?
Answer: Tính toán thông lượng phụ thuộc rất nhiều vào việc ta chọn khoảng thời gian. Trong phần này ta chọn cả thời gian connect. Thông lượng trung bình sẽ được tính bằng tổng kích thước dữ liệu chia cho tổng thời gian transmit.

$$T = T_{last} - T_{first} = 5.455830 - 0.026477 = 5.4294(sec)$$

$$S = S_{last} - S_{first} = 164091 - 1 = 164090(bytes)$$

$$throughput = S/T = 164090/5.4294 = 30.222KB/sec$$

Trong đó, first ACK là No.4 và last ACK là No.202, T là time instant, S là acknowledged sequence number.