

TP2: Rutas en Internet

Teoría de las Comunicaciones
Departamento de Computación
FCEN - UBA

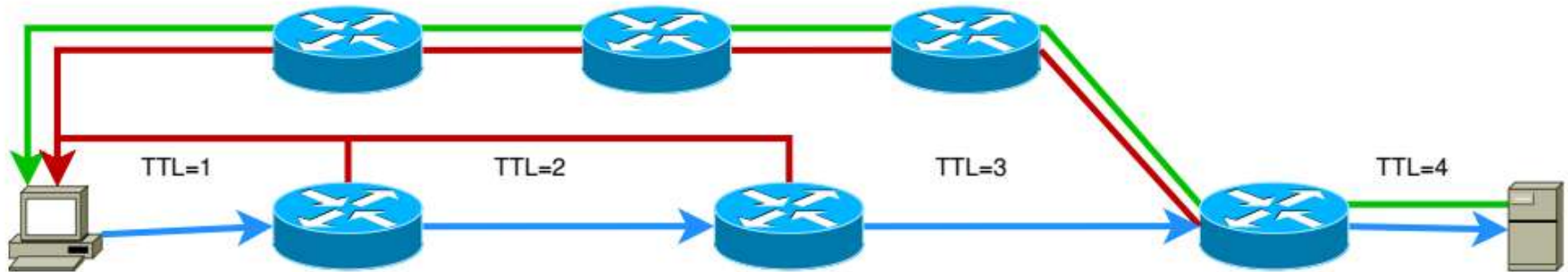
Introducción

- En este trabajo práctico nos proponemos experimentar con herramientas y técnicas de uso frecuente a nivel de red. Particularmente, la versión de traceroute basada en los mensajes echo request/reply del protocolo ICMP [2, 1].
- Los objetivos son múltiples:
- Por un lado entender los protocolos involucrados y desarrollar nuestras propias implementaciones para afianzar los conocimientos.
- Por otra parte, razonar sobre lo hecho y comprender mejor qué pasa detrás de bambalinas. Para esto, se deberá realizar todo lo anterior en un marco analítico y experimental.

Primera consigna: caracterizando rutas

- Implementar una herramienta que permita realizar un traceroute mediante sucesivos paquetes con TTLs incrementales, calculando los RTTs entre cada salto para los que se reciba una respuesta ICMP [1] de tipo *Time Exceeded*.
- Se recomienda enviar varios paquetes para un mismo TTL (ráfagas) y analizar las respuestas tanto para distinguir entre varias rutas como para obtener un valor de RTT promediado.
- Adaptar la herramienta del inciso anterior para que, una vez terminada la estimación de la ruta, prediga automáticamente los enlaces intercontinentales recorridos basándose en la técnica de estimación de outliers propuesta por Cimbala [5].

Traceroute Anomalies



```
host1.site:/ # traceroute server1.site
traceroute to server1.site (192.168.0.6), 30 hops max, 40 byte
packets using UDP
1 router1.site (192.168.0.2) 1.823 ms 0.984 ms 0.872 ms
2 router2.site (192.168.0.3) 15.784 ms 17.188 ms 17.525 ms
2 router3.site (192.168.0.4) 29.658 ms 31.165 ms 34.235 ms
4 server1.site (192.168.0.5) 32.574 ms 33.984 ms 33.654 ms
```

Figure 5: Asymmetric path example

Segunda consigna: gráficos y análisis

- Usando las herramientas desarrolladas, analizar rutas a universidades en diferentes continentes.
- Una ruta por cada integrante del grupo, monitoreándola durante suficiente cantidad de tiempo de manera de adquirir como mínimo 30 respuestas *Time Exceeded* por cada salto de la ruta.
- La presentación de los resultados debe efectuarse **para cada ruta** mediante, al menos, los gráficos sugeridos a continuación:
 1. En un planisferio, mapear la ruta recorrida basándose en la localización de cada IP según sitios de geo localización IP [3][4] +- las correcciones a las rutas que ustedes consideren.
 2. Gráfico de RTT entre saltos que se deduce de restar los valores promediados a cada salto.
 3. Para cada RTT entre saltos en la ruta, graficar el valor $(X_i - \bar{X})/S$ [5] con respecto a la distribución de los RTT entre saltos de la ruta (los valores ya promediados).
- El informe debe seguir la siguiente estructura: introducción, métodos y condiciones de cada experimento (acá debe estar aclarado cómo se mide el RTT entre dos saltos), resultados y conclusión.

Media y desvío standard

- Dados x_1, \dots, x_n ,

Media

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Desvío standard

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Ruta obtenida



Figura 9: Ruta obtenida hacia la Universidad de Tokyo

RTT entre saltos

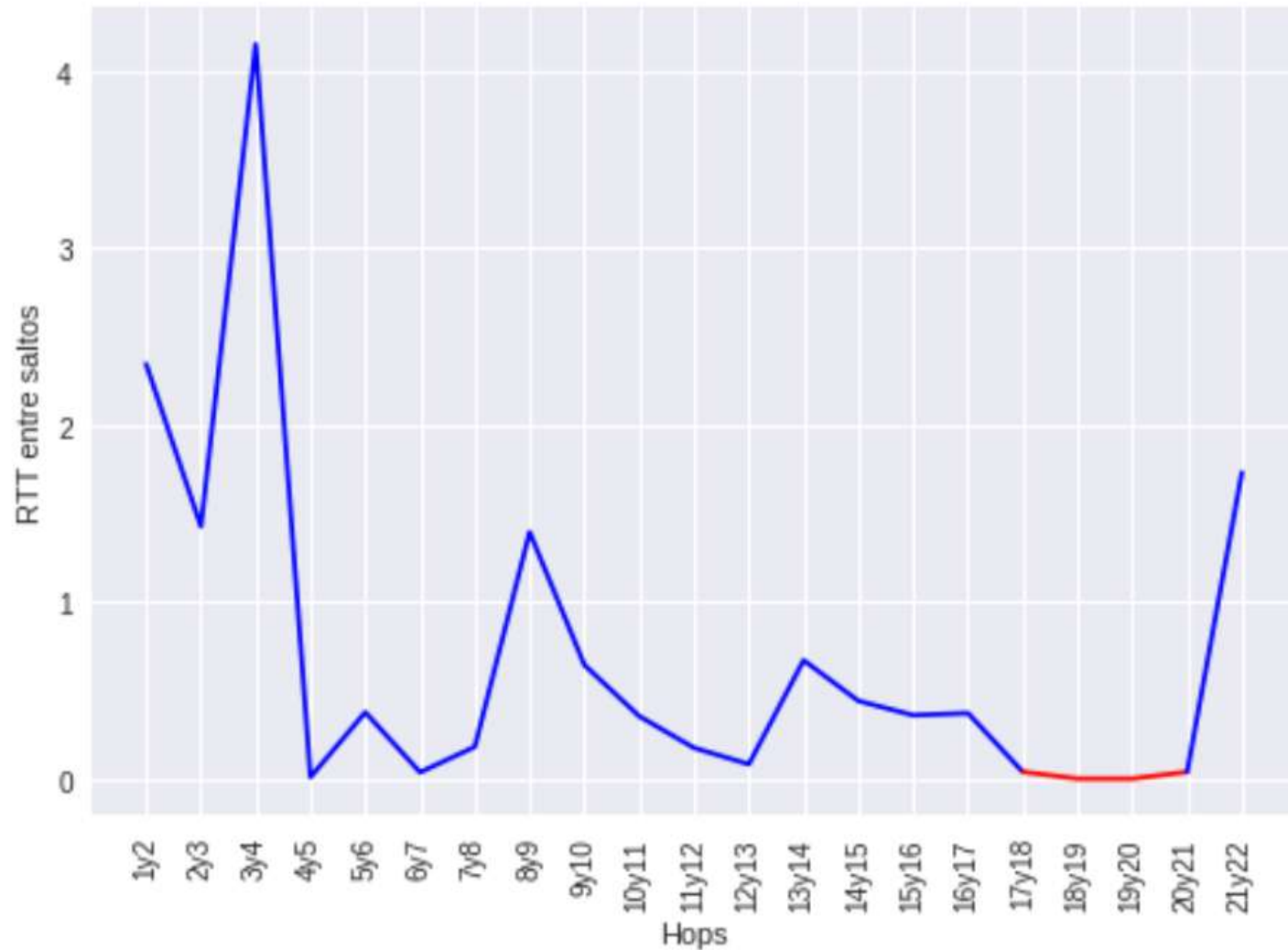


Figura 10: RTT entre saltos - Universidad de Tokyo

$$(X_i - \bar{X})/S$$

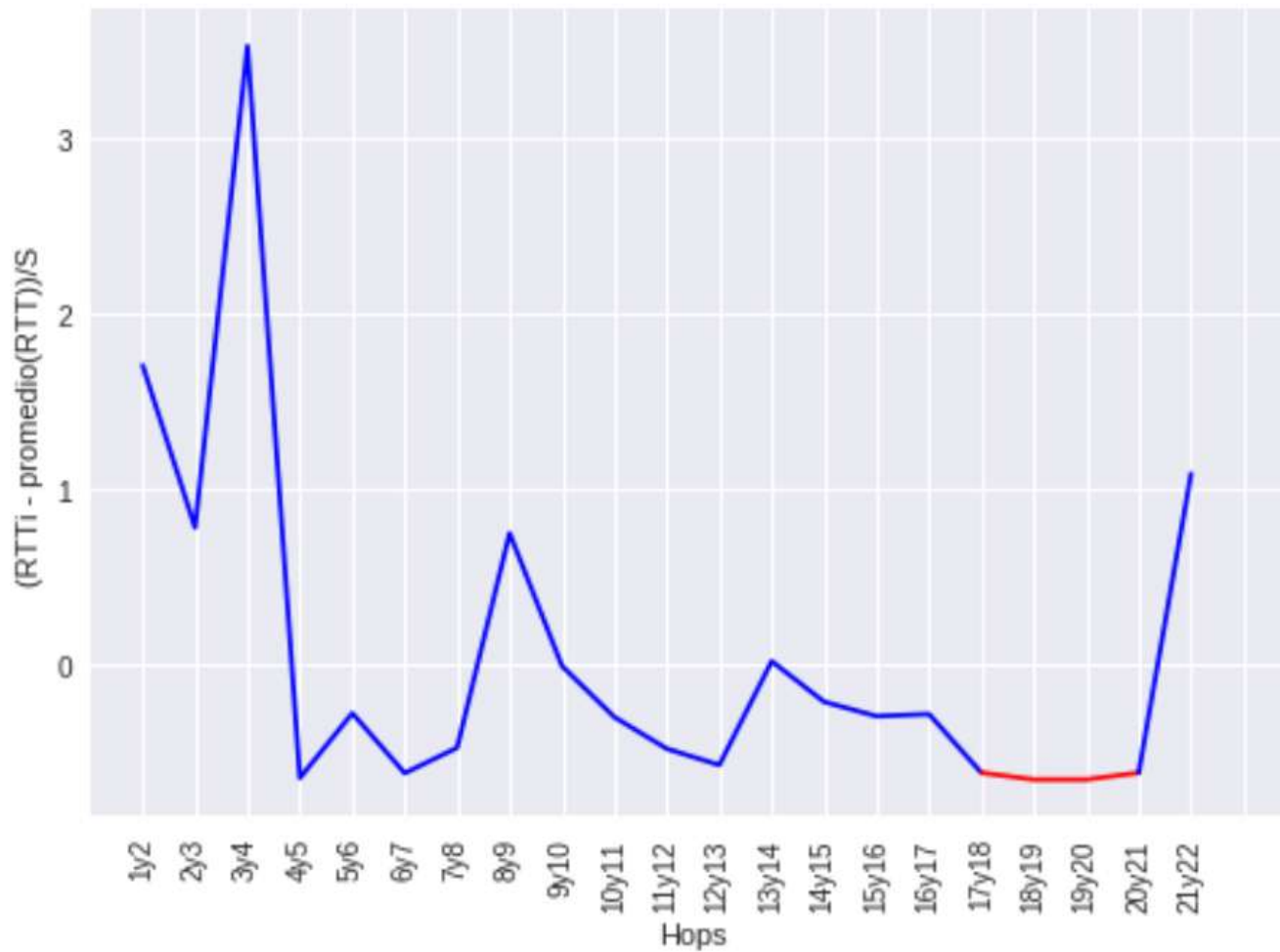


Figura 11: Z-Score - Universidad de Tokyo

Análisis para cada ruta

- A su vez los resultados deben responder, **para cada ruta**, las preguntas descriptas a continuación:
- No hace falta transcribirlas en el informe y se valorará significativamente el planteo de nuevas preguntas.
 - ¿Qué porcentaje de saltos no responden los *Time Exceeded*? ¿Cuál es el largo de la ruta en términos de los saltos que si responden?
 - ¿La ruta tiene enlaces intercontinentales? ¿Cuántos?
 - Etc.

Análisis global

- A continuación, se sugieren preguntas para responder a la hora de realizar un **análisis global** en la conclusiones.
- Se valorará significativamente el planteo de nuevas preguntas.
 - ¿Se observaron comportamientos anómalos del tipo descrito en la bibliografía sugerida [6]?
 - ¿Se observaron otros comportamientos anómalos? Proponga hipótesis que permitan explicarlos.
 - Etc.

Referencias

- [1] RFC 792 (ICMP) <http://www.ietf.org/rfc/rfc792.txt>
- [2] Traceroute (Wikipedia) <http://en.wikipedia.org/wiki/Traceroute>
- [3] <http://www.geoiptool.com/es/>
- [4] <http://www.plotip.com/>
- [5] <http://www.mne.psu.edu/cimbala/me345/Lectures/Outliers.pdf>
- [6] http://www.net.in.tum.de/fileadmin/TUM/NET/NET-2012-08-1/NET-2012-08-1_02.pdf
- [7] <http://www.json.org/>

¿PREGUNTAS?