

TP2: Rutas en Internet

Teoría de las Comunicaciones

Departamento de Computación

FCEN - UBA

28 de mayo de 2015

1. Introducción

En este trabajo práctico nos proponemos experimentar con herramientas y técnicas frecuentes a nivel de red. Más particularmente nos centraremos en `traceroute`[2]. Los objetivos son múltiples. Por un lado entender los protocolos involucrados, además de desarrollar durante las clases de laboratorio nuestras propias implementaciones de las herramientas de manera de afianzar los conocimientos. Por otra parte, se deberá realizar todo lo anterior en un marco analítico que nos permita razonar sobre lo hecho y comprender mejor qué pasa detrás de bambalinas.

2. Normativa

- Fecha de entrega: miércoles 17 de junio de 2015.
- El informe deberá haber sido enviado por correo para esa fecha con el siguiente formato:
to: tdc-doc at dc uba ar
subject: debe tener el prefijo [tdc-rutas]
body: nombres de los integrantes y las respectivas direcciones de correo electrónico
attachment: el código fuente desarrollado.

3. Enunciado

A partir de los conceptos explicados y las herramientas desarrolladas durante la clase de laboratorio, cada grupo deberá resolver las consignas detalladas a continuación.

3.1. Primera consigna: caracterizando rutas

- Implementar una *tool* 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 de tipo *time exceeded*. Tener en cuenta que es posible enviar varios paquetes para un mismo TTL y analizar las respuestas tanto para distinguir entre varias rutas como para obtener un valor de RTT promediado.
- Adaptar la *tool* del inciso anterior para que, una vez terminada la búsqueda, calcule el *valor standard* o *valor Z*[3] del RTT (ZRTT) de cada salto con respecto a la ruta global de la siguiente manera:

Si llamamos RTT_i al RTT medido para el salto i , se define $ZRTT_i$ como

$$ZRTT_i = \frac{RTT_i - \overline{RTT}}{SRTT}$$

siendo \overline{RTT} y $SRTT$ el promedio y el desvío standard de los RTTs de la ruta, respectivamente.

- (c) Usando dicha *tool*, estudiar rutas a universidades en diferentes lugares del mundo (una por cada integrante de grupo; mínimo 3). *En la medida de lo posible, elegir universidades en otros continentes de manera que las rutas tengan que atravesar enlaces submarinos.*

3.2. Segunda consigna: gráficos y análisis

Utilizando lo hecho en la consigna previa, realizar un análisis que permita detectar saltos correspondientes a enlaces submarinos, valiéndose principalmente de gráficos. Sugerimos, entre otros, gráficos de distribuciones de RTTs analizando qué saltos son estadísticamente significativos con respecto a la ruta analizada. Se valorará especialmente en esta consigna la creatividad y el análisis propuesto. Recomendamos, pues, pensar cómo resultará más efectivo presentar la información recopilada.

Recomendamos el uso de herramientas de geolocalización[4][5]. A través de ellas es posible ubicar en el mapa la localización aproximada de una dirección IP, que en nuestro caso serán las direcciones de los hops encontrados en las rutas.

3.3. Tercera consigna: contrastando con la realidad

Para cada una de las universidades analizadas, simular una conexión mediante sucesivos *pings* (*Echo request* y su consecuente *Echo reply*) y estimar el RTT en base a la siguiente ecuación:

$$EstimatedRTT = \alpha \times EstimatedRTT + (1 - \alpha) \times SampleRTT$$

Se pide variar los valores de n (cantidad de paquetes) y α para luego analizar los resultados obtenidos contrastandolos con los resultados de la consigna anterior. Además se pide simular el eventual *throughput* punta a punta que se deriva de la ecuación de Mathis [6] para enlaces con pérdida de paquetes estimando la probabilidad de pérdida de la siguiente manera:

$$EstimatedPacketLossProbability = \frac{\#Echo\ reply}{\#Echo\ request}$$

Referencias

- [1] RFC 792 (ICMP) <http://www.ietf.org/rfc/rfc792.txt>
- [2] Traceroute (Wikipedia) <http://en.wikipedia.org/wiki/Traceroute>
- [3] Standard score (Wikipedia) http://en.wikipedia.org/wiki/Standard_score
- [4] <http://www.geoiptool.com/es/>
- [5] <http://www.plotip.com/>
- [6] <https://www.cs.auckland.ac.nz/courses/compsci742s2c/resources/mathis-tcpmodel-ccr97.pdf>