

Modelo simplificado de Internet Retardo, Pérdidas y Rendimiento.

Vamos a ver un modelo simplificado de la Internet que contemple tres métricas: retardo, pérdidas y rendimiento. Este modelo es un tanto abstracto para entender que está pasando en el envío de paquetes de la internet.

Este modelo reducido nos permite hacer presunciones simples de la internet para considerarlo como entradas (por ejemplo) a otros subsistemas de la internet. Esto nos sirve para poder enfocarnos rápidamente en un problema particular de la internet.

Los tres elementos considerados son: delay (retardo), perdidas (loss), y rendimiento (throughput). El rendimiento se refiere a la cantidad de paquetes por unidad de tiempo que podríamos trasladar de una red a otra. Esto podría ser un tanto engañoso como medida. Por ejemplo, los equipos de acceso a la internet que uno compra siempre anuncian una cantidad de ancho de banda bruto que por lo general no puede utilizarse inmediatamente. Hay limitaciones inherentes al protocolo, TCP por ejemplo. También podrían haber otras limitantes impuestas por el ISP haciendo control de flujo en una conexión que está dependiendo del contrato.

Recordemos que en el core de la red los datos deben viajar lo más rápido que se pueda. Sin embargo, hay esperas ligadas a las colas y los procesamientos. Los retardos se pueden resumir bajo la palabra **delay**. Cuando el delay aumenta suelen ocurrir las pérdidas. En general la triplete delay, loss y throughput definen el estado de mi red en un momento dados. Específicamente para medir el delay desde un nodo se hace a través de una métrica denominada RTT (Round Trip Time), o tiempo de ida y vuelta. La toma del RTT es por lo general simétrica, sin embargo recientemente es posible hacer transmisiones desde un mismo cliente a través de múltiples interfaces. Esto podría conllevar a no tener caminos simétricos, es decir, que el tiempo de ida sea similar al tiempo de vuelta.

Veamos que una red es "buena" desde la perspectiva de un usuario si sus servicios son bien atendidos. Si el uso de la red por parte de un cliente es para correo electrónico, demandará mucho menos ancho de banda que otro que requiera hacer video conferencia.

Existen varios tipos de delays. Estos delays son acumulativos.

Delay en el host (de procesamiento): chequeo de errores, determinación de la interfaz de salida, construcción del paquete. Está en el orden de los pocos milisegundos, comúnmente microsegundos. Se podría tratar del orden de los milisegundos si tomamos en cuenta los puntos intermedios donde los paquetes deben ser procesados hasta la capa 3 y luego vueltos a reenviar.

Delay en las colas: cuanto mide la cola/cuantos paquetes hay en cola. Este delay es proporcional a la cantidad de paquetes en la cola y a cuanto miden estos paquetes. Esta en el orden de los milisegundos.

Delay de transmisión: es el que va a modelar la interfaz de salida del paquete (se refiere al conocido "ancho de banda" de una interfaz). Por lo general se asocia a la capacidad ofrecida, en bruto, para poner el paquete en el medio. Recordemos que para las redes orientadas a paquetes, un paquete consume el 100% del ancho de banda disponible durante el corto tiempo que utiliza la interfaz. También hemos de recordar que la interfaz no será utilizada solamente por un solo usuario, es decir, los paquetes de un mismo flujo no verán (en conjunto) el ancho de banda en bruto; mas bien una porción del ancho de banda. El rendimiento de la interfaz se ve afectada por la política de selección de los paquetes.

Delay de propagación: depende de la velocidad de la luz y se refiere al tiempo de propagación en algún medio, guiado o no. Este delay se obtiene a partir de la relación: $\text{distancia}/v_{\text{luz}}$; donde la $v_{\text{luz}}=2*10^8$ m/s. Por ejemplo, veamos entonces que si la separación entre Venezuela y cualquier país en europa es de unos 6000 Km, un paquete de datos tardaría en llegar (si hubiera un cable directo entre los dos puntos) unos 30 ms y si tomáramos una red de área local unos 30 us, finalmente para ir entre dos puntos a través de un satélite geoestacionario a 35 Km de la tierra, sería aproximadamente unos 350 ms.

Ver el ejemplo de las láminas donde se explica la analogía de la caravana de autos.

Hacer varias pruebas con el applet que se muestra en la siguiente dirección:

http://media.pearsoncmg.com/aw/aw_kurose_network_2/applets/transmission/delay.html

El delay total, entonces, corresponde a la sumatoria de los delays antes descritos:

$$D_{\text{total}} = d_{\text{proc}} + d_{\text{cola}} + d_{\text{trans}} + d_{\text{prop}}$$

Ver en las láminas el análisis de los principios de teoría de colas (lámina 48).