

# TCP LOW PRIORiy

---

Intergrantes: Carlos Antinopai Araya  
Bastián Carrasco Varas  
Harold Roblero Díaz  
Ariel Parra

## **Resumen**

Los protocolos para enviar información a través de la red como UDP y TCP son los principales agentes utilizados hoy en día. Sin embargo siempre se requiere poder mejorar, adaptar o inventar nuevas formas de protocolos que ayuden o reemplacen los actuales.

Con esto se expondrá un tipo de protocolo derivado del protocolo TCP llamado TCP-LP (Low Priority). Este protocolo lo que busca es poder utilizar los recursos de banda ancha que TCP no utiliza cuando se ejecuta, logrando un óptimo control de congestión.

## **Introduccion**

El siguiente texto tratará de exponer condensadamente los fundamentos de TCP-LP explicados en la investigación realizada por Kuzmanoz y Knightly en la Rice University (Ver bibliografía).

TCP-LP nace como una solución al problema de múltiples aplicaciones utilizando el protocolo TCP normal (Desde ahora, sólo TCP) en la red, que al trabajar bajo la lógica del menor esfuerzo terminan provocando congestión, necesitando de ese modo protocolos de control de congestión. En este contexto, TCP-LP se diseña para realizar un servicio de baja prioridad, utilizando el ancho de banda no usado por TCP de una manera no intrusiva (es decir, que no interrumpa el funcionamiento de TCP). Para lograr esto, se realizan modificaciones por el lado del emisor en el protocolo TCP.

## Control de congestión de TCP

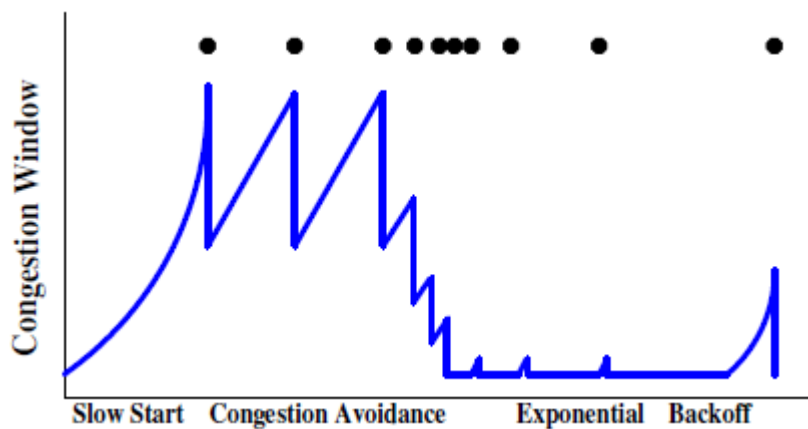


Figura 1. Comportamiento del control de congestión TCP. Vista temporal de la congestión TCP / Reno. (TCP Reno implementa un algoritmo llamado Fast recovery. Se envía una retransmisión rápida, la mitad del CWND actual se guarda como SSThresh y como CWND nuevo, salta así el inicio lento y va directamente al algoritmo de evitación de congestión)

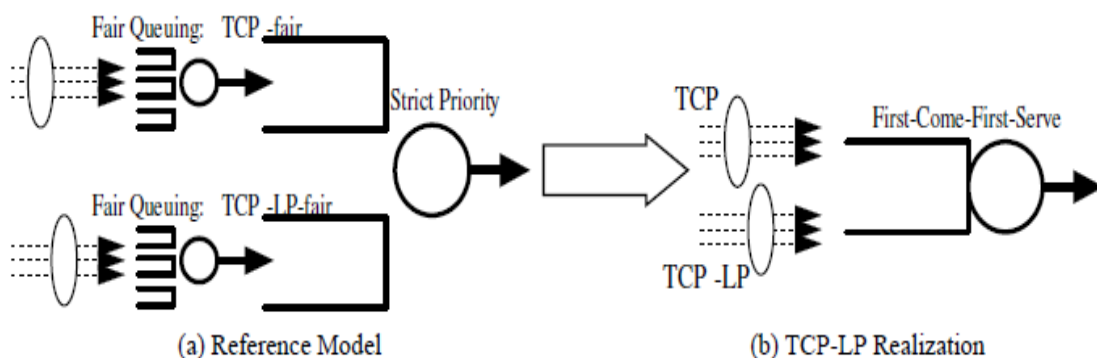
El comportamiento de la ventana en diferentes etapas con puntos en la parte superior de la figura 1 indica las pérdidas de paquetes.

La transferencia de datos comienza con el inicio lento. Fase en la que el TCP aumenta su tasa de envío exponencial hasta que encuentre la primera pérdida o el tamaño máximo de la ventana. A partir de este momento, el TCP entra en la fase de evitación de la congestión y utiliza una política de reducción multiplicativa de aumento de aditivos para adaptarse a la congestión. Las pérdidas se detectan mediante el tiempo de espera de no recibo de un acuse de recibo (ACK), o por la recepción de un triple duplicado de reconocimiento. Si ocurre pérdida y se reciben menos de tres ACKs duplicados, TCP reduce su ventana de congestión a un segmento y espera un período de retransmisión "Tiempo de espera (RTO)", después de lo cual el paquete es reenviado. En el caso de que otro tiempo ocurra antes de retransmitir con éxito el paquete, TCP entra en la fase exponencial-backoff y dobla RTO hasta que el paquete sea reconocido correctamente.

Un objetivo del control de congestión TCP es que cada flujo debe transmitir a su tasa justa en su enlace de cuello de botella. Mientras que las tasas de sesgo a favor de los flujos con pequeños tiempos de ida y vuelta, nosotros usamos el que no sea menor.

### Objetivo de TCP-LP

El objetivo de TCP-LP es utilizar el exceso de ancho de banda de la red dejada inutilizada por los flujos no TCP-LP haciendo de este modo TCP-LP sean flujos transparentes a los flujos TCP y UDP. Este objetivo de diseño está formalizado en la Figura 2 que representa una estructura jerárquica de dos clases.



Modelo de programación que logra el modelo idealizado de funcionalidad del sistema. En el sistema de referencia, existe una clase alta prioridad y una clase baja prioridad, con la primera obtención estricta con servicio prioritario sobre este último. Dentro de cada clase (TCP y TCP-LP), el servicio es justo.

Los flujos están controlados por el flujo competitivo. Como las redes no emplean típicamente dichos mecanismos de programación, el objetivo de TCP-LP es obtener una aproximación al modelo de referencia. Comportamiento a través de un algoritmo de control de congestión de punto final.

Como se representa en la Figura 2 (b), en el sistema actual, todos los flujos (altos y bajos) se multiplexan en una sola cola "first-come-first-serve" y así el servicio se aproxima al del modelo de referencia obtenido mediante el uso de dos protocolos de control de congestión diferentes, TCP y TCP-LP. En otras palabras, los flujos TCP deberían otorgar un servicio de prioridad estricta sobre los flujos TCP-LP y la competencia de los flujos TCP-LP deben obtener una cuota de ancho de banda razonable en comparación con otros flujos TCP-LP.

Para ilustrar aún más, considere nuevamente el sistema mostrado en la figura 2 (b). Denotan  $C$  como la capacidad de enlace,  $D$  como la tasa agregada requerida por todos los flujos no-TCP-LP (alta prioridad), y  $n$  como número de flujos TCP-LP en el sistema, con todos los flujos TCP-LP con una demanda infinita e idénticos tiempos de ida y vuelta. Desde el exceso de ancho de banda de la red es  $(C - D) +$ , el objetivo es para cada TCP-LP flujos para utilizar el ancho de banda dado por  $(C - D) + / n$ .

### **Indicación de congestión temprano**

TCP-LP es un algoritmo de punto final que pretende emular la funcionalidad del modelo de programación de referencia representado en la figura 2.

Considere por simplicidad un escenario con un TCP-LP y un flujo TCP. El planificador de prioridades estricto de referencia servidor TCP-LP sólo cuando no hay paquetes TCP en el sistema. Sin embargo, siempre que lleguen los paquetes TCP, el programador inmediatamente comienza el servicio de paquetes TCP de mayor prioridad.

De forma similar, después de servir el último paquete de la clase TCP, el planificador de prioridad estricto inmediatamente comienza a servir paquetes TCP-LP. (Aun cuando es imposible lograr exactamente este comportamiento). Desde los puntos finales de red como TCP-LP opera en escalas de los tiempos de ida y vuelta, mientras que el modelo de programación de referencia opera en escalas de tiempos de transmisión de paquetes. Así, el objetivo es desarrollar una política de control de la congestión que sea capaz del comportamiento dinámico deseado.

Para lograr un servicio de baja prioridad en presencia de tráfico TCP, es necesario que TCP-LP infiera la congestión antes que TCP.

En principio, la red podría proporcionar dichos indicadores de congestión temprana. Por ejemplo, los flujos TCP-LP podrían usar un Bit para indicar baja prioridad, y los routers podrían utilizar mensajes "Early Notificación de Congestión (ECN)" para informar a TCP-LP de flujos de menores niveles de congestión que los flujos TCP. Sin embargo, dada la ausencia de dicho soporte de red, se utilizará como base para el reconocimiento de congestión el retardo de los paquetes, a diferencia de TCP que considera la pérdida de éstos.

De esta manera, TCP-LP y TCP implícitamente coordinan en una manera distribuida para proporcionar los niveles de prioridad deseados.

## Conclusiones

TCP-LP demuestra ser una modificación útil al protocolo TCP ordinario. Esto queda en evidencia al ser no intrusivo con el funcionamiento de TCP en una red congestionable, y al aprovechar ese ancho de banda inutilizado por TCP.

Este protocolo tiene aplicaciones en áreas como:

-Transferencia de datos de clientes con enlaces de acceso a la red de baja velocidad: Al utilizar un ancho de banda distinto al de la mayoría de equipos con TCP en la red, estos clientes obtienen tiempos de respuesta mejores en la transferencia de paquetes, que no congestionan significativamente el resto de la red. Además, aunque se tenga un enlace de alta velocidad, se puede utilizar TCP-LP para realizar transferencias de paquetes en segundo plano respecto a las aplicaciones que utilicen para procesos en tiempo real de mayor importancia.

-Inferencia del ancho de banda disponible: Al realizar una estimación más rápida del ancho de banda como se explicó, TCP-LP permite ser utilizado para aplicaciones que requieran el monitoreo del estado de la red. Esto además es logrado sin perjudicar significativamente la congestión de la red analizada.

Referencias:

- <http://networks.rice.edu/files/2014/08/KuzKni03.pdf>