

Encaminador IP con calidad de servicio RSVP para Windows

F.J. González Cañete, Óscar López Martín, E. Casilari, , F. Sandoval
Dpto. Tecnología Electrónica, E.T.S.I. Telecomunicación, Universidad de Málaga,
Campus de Teatinos, 29071 Málaga., Tfno.: 34-952137176; FAX 34-952131447, equinoxe@dte.uma.es

Abstract

In this work we present an architecture and an implementation of a router with quality of service capabilities. IntServ has been selected as the ideal architecture to study this kind of traffic and it has been implemented using different queue politics. The resource reservation protocol (RSVP) has also been implemented. This router is highly configurable and it offers a lot of information about traffic, delays, number of packets, etc. This information can be very useful to study the convenience of this kind of architecture to assure the quality of service.

1. Introducción

Cada vez más Internet es usada para la transferencia de contenido multimedia, como puede ser voz y video. Este tipo de conferencias no están lo suficientemente extendidas debido al problema que presentan las comunicaciones de tráfico en tiempo real a través de una red de conmutación de tipo datagrama como es IP y por lo tanto Internet. Este tipo de comunicaciones necesitan una garantía en cuanto al ancho de banda, retraso máximo y variación del retardo, entre otros parámetros, para poder ser realizadas satisfactoriamente, y la configuración actual de Internet no está preparada para garantizar estos parámetros en la comunicación. Es por ello que en los últimos tiempos se han estado estudiando varios protocolos y arquitecturas que permitan la realización de este tipo de comunicaciones muy exigentes en cuanto a recursos. Una de las propuestas realizadas es *IntServ* (Servicios Integrados), que se basa en clasificar el tráfico, asignar prioridades y reservar recursos para la transmisión. En este proyecto se ha implementado un encaminador que realiza estas tareas, y más concretamente se ha implementado la versión 1.0 del protocolo de señalización RSVP (*Resource reSerVation Protocol*) [1] [2], que garantiza los parámetros críticos de comunicaciones en tiempo real mediante la reserva de recursos de conmutación en los encaminadores. También se han implementado diferentes políticas de colas para la clasificación y priorización del tráfico.

2. Arquitectura del sistema

En la figura 1 se ha representado, esquemáticamente, la arquitectura del encaminador, la cual está dividida en tres zonas claramente diferenciadas:

2.1. Zona de entrada. Esta es la parte del encaminador por la que entran los paquetes. Está compuesta por varios interfaces de entrada dependiendo del número de ellos que haya especificados en el ordenador. Una misma tarjeta de red puede tener especificados más de un interfaz. Por

cada interfaz de entrada existe un proceso, que en el gráfico se ha representado por un muñequito, que se encarga de pasar los paquetes desde su interfaz asociado a la cola *FIFO* que existe entre la zona de entrada y la zona de clasificación.

2.2. Zona de clasificación. Es la zona más importante del encaminador. En ella hay una serie de procesos que se encargan de recoger los paquetes de la cola *FIFO* de la zona de entrada y distribuirlos por las colas hacia la zona de salida en función de la dirección destino de cada paquete. Para ello primero comprueban si el paquete que ha llegado es un paquete de señalización *RSVP*, en cuyo caso deben actualizar la tabla de reservas *RSVP*. En esta tabla se almacena toda la información referente a la especificación del flujo de una sesión *RSVP*. Si el paquete que llega no es un paquete de señalización *RSVP*, el proceso comprueba si pertenece a alguna sesión y comprueba que se mantienen las restricciones del flujo, dándole al paquete la prioridad requerida para la sesión. En esta zona existe también una caché *ARP* que mantiene las direcciones *MAC* relacionadas con las direcciones *IP*.

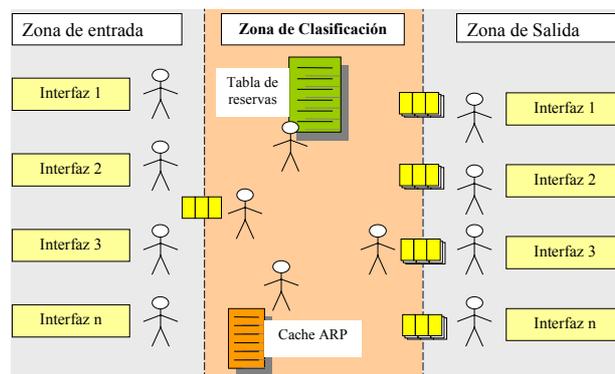


Figura 1. Arquitectura del sistema

2.3. Zona de salida. Está formada por los interfaces de salida y una serie de procesos que se encargan de tomar los paquetes de las colas de salida de la zona de clasificación y llevarlos a los interfaces de salida para que se envíen a través de la red.

3. Funcionalidades incorporadas

En la figura 2 se puede ver una de las pestañas que componen el entorno visual de configuración y de datos estadísticos que proporciona el encaminador. Cada una de estas pestañas ofrece una gran cantidad de datos estadísticos en forma de gráficas en tiempo real además de permitir la modificación de los parámetros de funcionamiento del encaminador en caliente, es decir, sin necesidad de pararlo y volverlo a arrancar.

Como se ha dicho, el encaminador es altamente configurable, así, de la cola de entrada podemos seleccionar el número máximo de paquetes que admite, así como limitar el tamaño en *bytes* de los paquetes. Además, se nos muestran gráficas en tiempo real del número de paquetes en la cola, el tamaño en *bytes* del contenido de la cola, el tiempo medio de estancia de los paquetes y el flujo de salida a los clasificadores medido en *Kb/s*.

Del clasificador se puede seleccionar el número de unidades clasificadoras existentes en esta zona, es decir, el número de procesos clasificadores de paquetes. De esta forma puede aprovecharse al máximo la posible existencia de un sistema multiprocesador. También se nos muestran gráficas del porcentaje de ocupación de los clasificadores, el flujo de datos, el ancho de banda estimado y el tiempo de clasificación, tanto del tráfico con calidad de servicio como del tráfico *best-effort*.

El encaminador ofrece la posibilidad de configurar y visualizar los datos de cada uno de los adaptadores de red de forma separada. Así, para cada adaptador de red podremos seleccionar la política de cola que se le va a aplicar en la cola de salida del clasificador. Las políticas de cola implementadas son: *SQ* (*Statistic Queuing*), *SFQ* (*Statistic Fair Queuing*), *WFT* (*Weighted Fair Queuing*) [3] y *WF²Q* (*Worst-case Fair Weighted Fair Queueing*) [4]. También puede limitarse el porcentaje límite para el tráfico con calidad de servicio. Además, para cada adaptador, se muestran gráficas en tiempo real del ancho de banda, el retardo máximo del tráfico con calidad de servicio y de la distribución del ancho de banda entre cada uno de los tipos de tráfico. También, para cada cola a la salida de la etapa clasificadora, podemos visualizar el número de paquetes, la cantidad de *bytes* usados y el retardo medio de los paquetes tanto para el tráfico con *QoS* como del tráfico *best-effort*.

Con respecto al tráfico *QoS*, se puede habilitar o deshabilitar el enrutado con calidad de servicio, además de configurar de forma global para todos los adaptadores de red el límite para este tipo de tráfico y la política de colas. También es posible limitar el número de sesiones *RSVP* que son aceptadas. Podemos visualizar el número de sesiones actualmente establecidas y el retardo medio global

del tráfico *QoS* y del tráfico no garantizado, además de la distribución del tráfico.

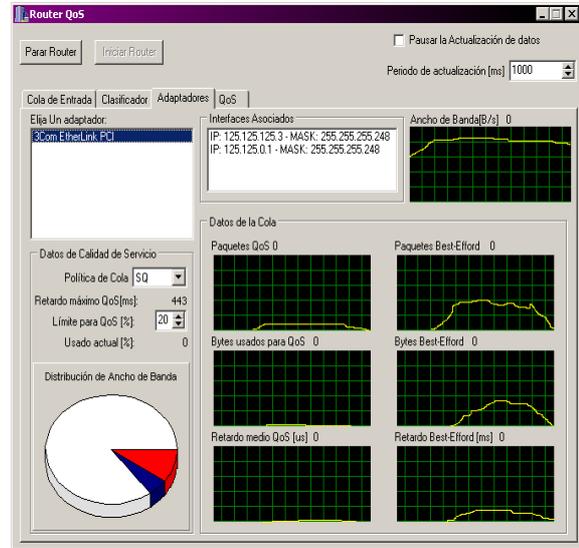


Figura 2. Panel de control del encaminador

4. Conclusiones

El presente trabajo ha presentado una arquitectura y la implementación de la misma para la realización de un encaminador software con capacidad para enrutar tráfico con calidad de servicio. La arquitectura elegida es *IntServ* (Servicios Integrados) y se ha implementado la versión 1.0 del protocolo de reserva de recursos *RSVP*, así como diferentes políticas de colas.

El encaminador obtenido es altamente configurable y muestra gran cantidad de datos estadísticos que pueden ser analizados posteriormente para el estudio del tráfico.

El desarrollo de este software es un primer paso para realizar estudios de tráfico *QoS* real bajo condiciones de carga en una red económica basada en PCs bajo el sistema operativo Windows.

Referencias

- [1.] R.Branden, L.Zhang, S.Berson, S.Herzog, S.Jamin. "Resource ReSerVation (RSVP) Version 1 Functional Specification" RFC 2205, Septiembre 1997.
- [2.] J.Wroclawski. "The Use of RSVP with IETF Integrated Services" RFC 2210, Septiembre 1997.
- [3.] A.Demers, S.Keshav, S.Shenker. "Analysis and Simulation of a Fair Queueing Algorithm". Journal of Internetworking: Research and Experience, Vol.1, No.1, 1990, tambien en Proceedings of ACM SIGCOMM89.
- [4.] J.C.R.Bennet, H.Zhang. "WF²Q: Worst-case Fair Weighted Fair Queueing". IEEE INFOCOM96, San Francisco, 1996.