

ANÁLISIS DE TRÁFICO TELEFÓNICO EN SISTEMA ALTERNO PARA TRANSMISIÓN DE VOZ SOBRE IP

Marlenne Angulo

Marco A. Turrubiarres

Universidad Autónoma de Baja California

Resumen

El impacto del tráfico en el desempeño de las colas de espera es una característica dominante de los problemas de ingeniería de tráfico, por lo cual, los modelos de tráfico son de marcada importancia. El utilizar modelos de tráfico real en la simulación de un sistema de comunicación de datos descarta la posibilidad de que el buen desempeño de la red es ocasionado por condiciones ideales de tráfico. Es por ello que los modelos de tráfico utilizados para la simulación de la propuesta de manejo de voz son parte importante de la propuesta misma ya que se realiza la evaluación del desempeño de la red bajo condiciones reales de tráfico.

Introducción

Este reporte de investigación es parte del desarrollo de un método alterno para el sistema de transmisión de voz en la UABC, tomando en consideración la evaluación del desempeño del sistema actual, y los altos costos que el sistema telefónico actual genera para la UABC.

La red de datos a diferencia de la red de voz, emplea paquetes de información y dispositivos de conmutación de paquetes con lo cual se eficientiza el uso de la capacidad de transmisión de información de la red. La ventaja de la conmutación de paquetes sobre la conmutación de circuitos es el permitir la multicanalización estadística, lo cual permite una mayor optimización del ancho de banda [Bolot, 1996], [Angulo, 2000].

Este trabajo se basa en la interconexión de los sistemas telefónicos por medio de señalización E&M a través de la red de datos, empleando técnicas de digitalización y de compresión de voz estándares internacionales.

Dentro de los objetivos particulares de este proyecto destacan el realizar un análisis del tráfico telefónico actual que nos permita modelar y simular mediante un programa de computadora (COMNET III) el sistema actual de voz y de datos, así como simular el desempeño en capacidad de transmisión de información con respecto al ancho de banda requerido considerando si la señal está sólo codificada o también paquetizada.

Antecedentes

El amplio desarrollo de las redes basadas en conmutación de paquetes ha estimulado el interés de transmitir voz paquetizada a través de la red, siendo que las fuentes de voz activas generan ráfagas periódicas de paquetes (como se muestra en la Figura 1), las propiedades estadísticas del arribo de paquetes de voz difieren de las propiedades del tráfico de datos que pasa a través de la red de conmutación de paquetes [Angulo, 1999].

Para diseñar una red que permita ofrecer retardos inferiores a los mínimos establecidos para una aceptable reconstrucción de la voz, se requiere la utilización de modelos que consideren las propiedades estadísticas de la voz paquetizada.

El desarrollo de redes privadas de conmutación nos permite garantizar los requerimientos de voz [Foro ATM, 1999], además que el transportar la voz por conmutación de paquetes a diferencia del sistema telefónico actual, permite realizar la compresión de voz reduciendo aún más el ancho de banda requerido para la transmisión del canal.

Existen dos puntos principales los cuales nos permiten optimizar los recursos en un sistema de transmisión de datos; uno de ellos es el uso de multicanalización estadística a diferencia del sistema telefónico actual, y el otro es la posibilidad de utilizar algún código de compresión [ITU, 1990], [ITU, 1996].

Modelo markoviano de dos estados para fuentes individuales de voz

El comportamiento típico de las fuentes de voz paquetizada es como sigue [Daigle y Langford, 1986]:

Una fuente se dice *activa* cuando el interlocutor se encuentra literalmente hablando, durante este periodo la fuente de voz genera paquetes de longitud fija a intervalos regulares, seguido a éste se encuentra el periodo de silencio, en el cual la fuente cambia su estado a *inactiva* y no se producen paquetes. Al localizarse estos dos *estados* del proceso, es posible modelar la voz mediante cadenas de Markov, ya que éstas nos permiten caracterizar a una variable discreta que cambia en el tiempo, mediante sus probabilidades de transición de estados.

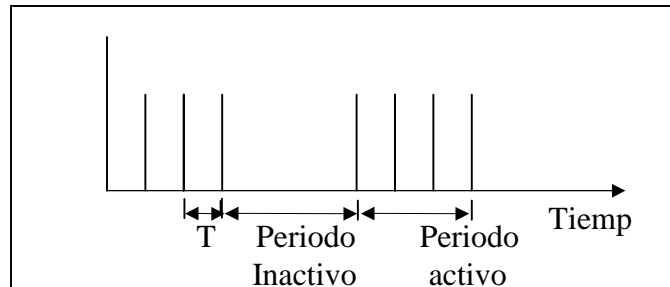


Figura 1. Fuente de voz paquetizada.

Una ráfaga de paquetes de una fuente de voz es modelada por arribos a intervalos fijos con una duración de T msec, y un periodo de silencio en el cual no se tiene arribo (Figura 1). De acuerdo a Heffes [Heffes y Lucantoni, 1986] una fuente de voz es modelada por la siguiente ecuación:

$$F(t) = [(1 - \alpha T) + \alpha T (1 - e^{-\beta(t-T)})] U(t-T) \quad (1)$$

Donde $U(t)$ es la función escalón unitario, α^{-1} es el valor promedio del periodo activo, β^{-1} es el valor promedio del periodo de silencio; ambos periodos son descritos por funciones de distribución exponencial, la tasa de interarribo es de $1/\alpha T$ paquetes y corresponde a una distribución geométrica.

Desarrollo

La forma tradicional de comunicación vía telefónica es mediante la interconexión directa de las centrales telefónicas es decir los PBX (Private Branch Exchange), en el caso de UABC la comunicación de los PBX es mediante líneas dedicadas arrendadas a TELNOR. El diagrama del método alternativo del sistema de voz se muestra en la Figura 2, donde se observa un bloque de interface y codificación, el cual digitaliza y comprime la voz mediante un circuito integrado que

emplea el estándar CS-ACELP, posteriormente la información se paquetiza mediante un programa de computadora, la cual enruta los paquetes de datos hacia el extremo opuesto, donde se realiza el proceso inverso para enlazarse al PBX destino.

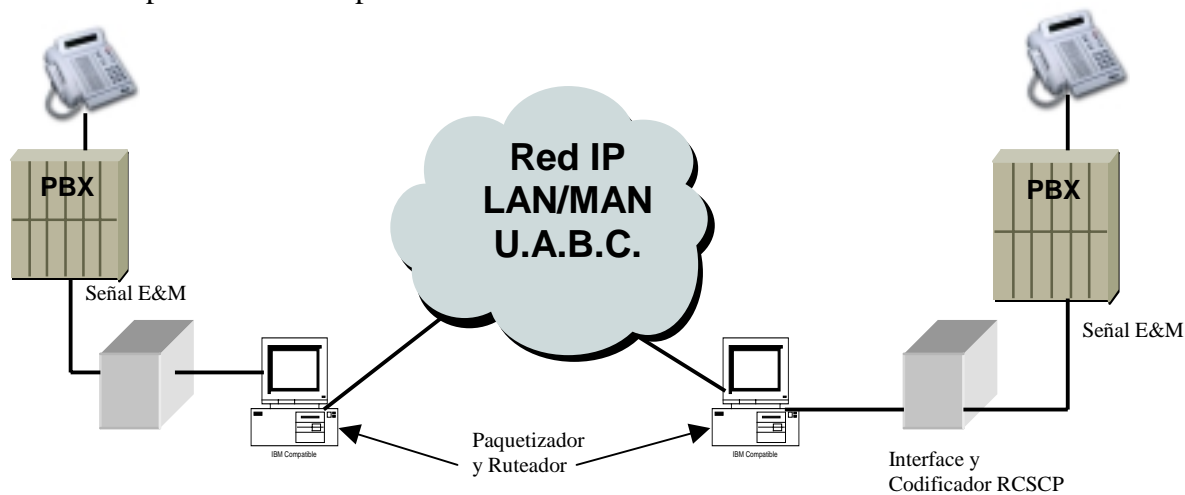


Figura 2. Esquemático en diagrama a bloques de los principales componentes del proyecto.

El análisis del tráfico telefónico se realiza a la salida de los PBX, mediante un tarifador telefónico, que almacena todas las llamadas (internas y externas) correspondientes a un mes, para encontrar la función de distribución que corresponda al comportamiento de dicho tráfico.

Nuestro modelo de simulación se efectúa en el lapso de una hora (la hora pico) permitiendo mediante el uso de un modelo matemático de la voz el encontrar en una forma más real la eficiencia de paquetizar la información, modelando el tráfico global con un esquema agregado de fuentes simples de voz.

Conclusión

El validar nuevas propuestas tecnológicas como el caso de la telefonía por redes conmutadas, implica el poder simular todos los escenarios posibles de la forma más cercana a la realidad, en este punto es donde juegan un papel fundamental los modelos de tráfico, mejorando la exactitud de las simulaciones.

Bibliografía

- Angulo M., Gallardo J., Makrakis, 1999. "Adaptive QoS Scheme Based on Prediction of Alpha-Stable Self-Similar Traffic", IEEE/IEE International Conference on Telecommunication, Atenas Grecia.
- Angulo M., Gallardo J., Makrakis, 2000. "Dynamic Bandwidth Allocation Schemes for Internet Node providing Differentiated Services", por presentar en ICT2000, Acapulco México.
- Bolot J.C y Adreas Vega-Garcia, 1996, "Control Mechanisms for Packet Audio in the Internet", Proceedings of IEEE Infocomm, pp 232-239.
- Daigle John N., Langford Joseph D., 1986, "Models for Analysis of Packet Voice communications systems". IEEE Journal on selected areas in communications VOL. SAC -4, No. 6 Septiembre 1986. 847- 854.
- Foro ATM, 1999, "A practical guide to carrying voice over ATM".
- Heffes Harry, Lucantoni David, 1986 "A Markov Modulated Characterization of Packetized Voice and Data Traffic and Related Statistical Multiplexer Performance", IEEE Journal on selected areas in communications VOL. SAC -4, No. 6 Septiembre 1986. pp 856- 867.
- ITU, 1990, Reg. G.726 "40, 32, 24, 16 kbit/s Adaptive Differential Pulse Code Modulation (ADPCM)", June 1990.
- ITU, 1996, Reg. G.729 "Coding speech at 8 kbit/s Using Conjugate-Structure Algebraic-Code-Excited Linear-Prediction CS-ACELP", Marzo 1996.