

I Evaluación de la transmisión de datos en una red GPRS por medio de NS2

Miguel Calvache, César Rodríguez

RESUMEN

En el presente artículo se hace una descripción del protocolo GPRS para la realización de una evaluación de la transmisión de paquetes de datos en una red GPRS utilizando el simulador de redes NS2.

Palabras Clave: *Gprs, Retardo, Ns2, Simulación.*

ABSTRACT

Abstract: In the present article, a GPRS protocol evaluation for a packet transmission evaluation is made, using a network simulator NS2.

Keywords: *Gprs, Delay, Ns2, Simulation.*

I. Introducción

Las redes celulares dejaron de ser un medio utilizado solo para la transmitir voz, para convertirse en redes prestadoras de múltiples servicios tales como transmisión de datos y video.

GPRS General Packet Radio Service se desarrollo para permitir la transmisión de datos en redes celulares con la ventaja de poderse adaptar a las redes GSM de segunda generación sin implicar grandes cambios llevando así a la telefonía celular a la segunda generación y media.

Este artículo evalúa el desempeño de GPRS bajo dos escenarios de simulación mediante el uso del Network Simulator 2. En la primera parte se hace una breve descripción del protocolo GPRS, explicando cómo es un complemento a

GSM, luego se evalúa el retardo promedio del tráfico de paquete y la capacidad del sistema comparada con GSM, finalmente se muestra los el análisis de los resultados obtenidos por la simulación.

II. Protocolo GPRS

Antes de hablar de GPRS es necesario hacer una breve introducción a GSM ya que éste es el núcleo de GPRS.

GSM es una tecnología basada en TDMA (acceso múltiple por división de tiempo) nacida en los 80 con acogida no solo en Europa sino en el resto del mundo, esta tecnología mostró mejoras en la transmisión de datos, el sonido era más natural gracias a la utilización de algoritmos de compresión de voz, la velocidad de cada llamada se redujo a la mitad,

por lo cual se duplicó la cantidad de llamadas que podrían realizar por cada canal. [2].

GSM esta compuesto por varios elementos como se puede ver en la figura 1, que interactúan entre sí, en primer lugar la MS o Estación Móvil la cual contiene el terminal móvil y la SIM o módulo de identidad del usuario. En segundo lugar esta el Subsistema de Estación Base o BSS, encargado de controlar la estación de radio, conformado por la Estación Base Controladora y las BTS o estación base transreceptoras.

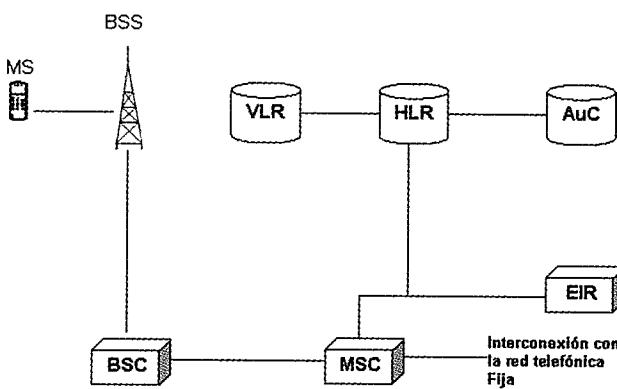


Figura 1. Arquitectura GSM

En tercer lugar el sistema de Comunicación y de red encargado de la administración de las comunicaciones, en él se encuentran distintos elementos como bases de datos de los usuarios que envían y reciben llamadas, dispositivos de conexión entre redes, registro de usuarios y centro de autenticación. Y por último el sistema de Soporte y Operación que es el encargado de la vigilancia y monitoreo de toda la red y así mismo de la facturación por las operaciones realizadas en la red.

GSM es el corazón de GPRS utilizando este último para su funcionamiento todos los elementos del primero, adicionando dos nodos básicos, SGSN¹ nodo de servicio, responsable de la entrega de paquetes en su área de servicio, sus funciones principales son traducción de redes IP en direcciones móviles de destino, realiza la autenticación del usuario interno de la red, y tarifica el servicio utilizado

por estos usuarios y GGSN² nodo de conexión con redes externas encargado de la interfaz lógica hacia redes de paquetes de datos. Nodo encargado de la gestión de movilidad y mantenimiento del enlace lógico entre el móvil y la red, sus funciones son encaminamiento y transferencia de paquetes de datos, gestión de movilidad, autenticación de usuarios al conectarse a la red externa, y la tarificación de dicha conexión.

GPRS se torna muy eficiente ya que los canales se ocupan solamente cuando el usuario lo requiere, dividiendo los datos y voz de manera adecuada para la utilización del canal, así mismo varios usuarios pueden hacer uso del mismo canal de datos. Esto permite que después de cada transmisión el canal sea liberado para ser utilizado para una nueva comunicación, esto también facilita tarifar por volumen de datos transferidos y no por tiempo en la conexión, el usuario siempre se encuentra conectado a la red, y hace percibir al usuario que el canal es solo para él.

Dentro de la arquitectura GPRS existe un elemento de gran importancia que es la Interfaz de Aire, es una interfaz entre la estación móvil y el subsistema de estación base, con canales de señalización de control que permiten la diferenciación de servicio, esto es la posibilidad de asignar calidad de servicio o más claramente brindar mayores recursos a usuarios distintos dependiendo de sus necesidades, allí se maneja también la detección y corrección de errores en la transmisión.

Existen funciones imprescindibles como lo son la Movilidad, la gestión de movilidad es necesario para obtener el registro de un móvil dependiendo de su ubicación dentro de la red, para esto el móvil realiza envío de mensajes al nodo SGSN quien estará de esta manera informado de donde se encuentra el móvil en un momento dado.

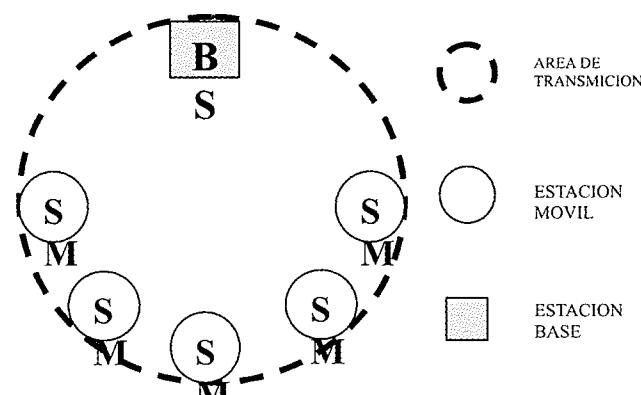
III. Implementación

La simulación se realizó en el simulador NS2, utilizando el módulo de GPRS desarrollado por la ingeniera Richa Jain del instituto tecnológico de la India [1].

El escenario que se utilizó para desarrollar las evaluaciones está compuesto por una red GPRS donde hay un intercambio de paquetes entre las estaciones móviles y la estación base. En la Figura 2 se puede ver la topología de esta red.

¹ Serving GPRS Support Node.

² Gateway GPRS Support Node.

**Figura 2.** Topología de red

El modelo de colas utilizado es el DropTail, esta consiste en una cola simple FIFO en el cual se van a descartar los paquetes que sobrepasan la capacidad del tamaño de Buffer que se declara. En este caso el tamaño del buffer se 5000 bytes, a la cola DropTail se le añadió la clase PriQueue para que en la cola se le de prioridad a los paquetes que están llegando con protocolos de enrutamiento.

Por su parte el protocolo de enrutamiento que se utilizó es el DSDV³ este protocolo es el encargado de crear una tabla de enrutamiento de paquetes que va actualizando dependiendo de las rutas que tengan los paquetes, para que lleguen al destino.

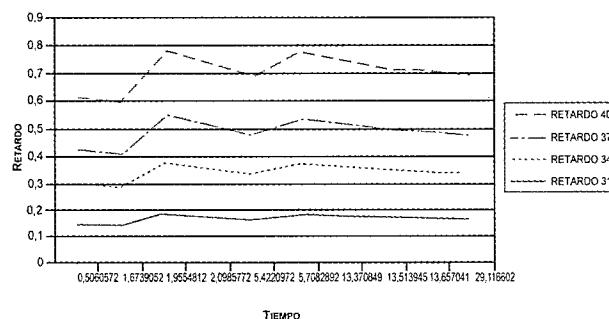
Dentro de los parámetros que se definieron es el tipo de antena, el cual se escoge la antena omnidireccional.

a. Escenarios.

- Retardo promedio del tráfico de paquetes

En este escenario se estudia el efecto de la generación de la tasa de tráfico en el promedio de retardo de un paquete; este es el indicador de la carga que puede ser soportada por el sistema; se calcula el promedio de retraso de los paquetes enviados desde la estación base hasta la estación móvil

La figura 3 ilustra el promedio del retardo de paquetes con tasas de transferencia entre 31 y 40 kbps y se observa que a medida que aumenta la tasa el retardo también aumenta.

**Figura 3.** Promedio de retardo con tráfico de 31 a 40

Como se puede ver a medida que se incrementa la tasa de transferencia el retardo de los paquetes llega a un estado donde se mantiene para tasas superiores a 10 kbps en aproximadamente 2 segundos.

- Análisis del número de usuarios soportado por GPRS y GSM

En este escenario se encontrará la capacidad del sistema GPRS en términos de número de usuarios soportado versus el sistema GSM en condiciones similares

Para la simulación GSM, la linea del código fuente Gprs_Slot_Per_Frame se dejará en 0, entonces todos los slot se reservarán para GSM utilizando 5 estaciones móviles en GSM, el flujo de tráfico exponencial será simulado desde cada estación móvil a la estación base. La media entre la duración rápida y la duración lenta de un paquete estará en 500ms la tasa de generación de datos (rate) oscila entre 2 kbps a 40 kbps., usando dos canales de frecuencia.

Se pudo observar que al utilizar la cola Drop Tail se vislumbra la pérdida de paquetes utilizando GSM, con porcentajes muy altos, mientras que usando GPRS esta pérdida se ve disminuida en gran medida.

III. Conclusiones

Se observa que el simulador NS2 es una herramienta con amplias posibilidades de utilización y también la hace muy acertada incluso en algunos escenarios se encontró aparición de ruido, evento que podría ser estudiado más a profundidad en un nuevo proyecto.

³ Dynamic Destination-Sequenced Distance-Vector Routing.

Partiendo de la comparación de las simulaciones realizadas entre GSM y GPRS se puede concluir que cuando cola drop tail esta llena los paquetes se pierden, en GPRS la pérdida de datos tiene un porcentaje promedio de el 7.4% mientras que la pérdida de paquetes de datos utilizando GSM es de 66%. Esto deja entrever que la capacidad de transferencia de paquetes de datos en GSM es muy deficiente frente a GPRS pues en esta ultima la pérdida es mucho menor.

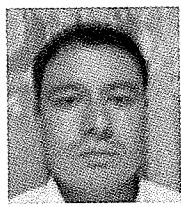
Referencias

- [1]. RICHA Jain, (2001), GPRS. Simulations using ns-Network Simulator. Bombay. Department of Electrical Engineering. Indian Institute of Technology Bombay.
- [2]. BATES, R. (2003), GPRS (General Packet Radio Service) EEUU, McGraw Hill Professional, San Francisco, Estados Unidos.

LOS AUTORES:



JULIO CÉSAR RODRÍGUEZ CORREDOR
Ingeniero de Sistemas, Universidad El Bosque, estudiante de Especialización en Gerencia de Proyectos de la Universidad Piloto de Colombia.
e-mail: cesarr1976@hotmail.com



MIGUEL GERARDO CALVACHE BONILLA
Ingeniero de Sistemas, Universidad El Bosque, estudiante de Especialización en Gerencia de Proyectos de la Universidad Piloto de Colombia.
e-mail: miguelcal@hotmail.com

Artículo de Reporte de Caso
Artículo sometido a arbitraje

I La Feria del Plagio

Francisco Reyes Villamizar

Presentación

Este texto preparado por el Doctor Reyes Villamizar, profesor de Louisiana State University, y publicado en el periódico Ámbito Jurídico dentro del contexto de la producción intelectual en Derecho en los países de habla hispana, también es aplicable a la producción en otros campos intelectuales en Colombia. Se reproduce la columna con beneplácito del autor, dada la oportunidad y pertinencia de sus ideas con los esfuerzos y compromiso que la Universidad El Bosque en general y la Facultad de Ingeniería de Sistemas en particular, tiene con la creación académica e intelectual, producción entendida no sólo como posible y válida sino también necesaria dentro de la verdadera y completa actividad universitaria.

El Editor.

En un sitio de Internet llamado sugestivamente el Rincón del Vago, se encuentran 1.874 "apuntes universitarios" sobre temas jurídicos. Los archivos están listos para ser impresos y presentados como trabajo propio, en cualquiera de las asignaturas de la carrera de Derecho de los países de habla española. No sorprende que el sitio goce de gran popularidad y tenga miles de visitantes diarios en todo el llamado mundo hispano. El origen ibérico del sitio parece rememorar la novela picaresca española en la que desfilaban astutos truhanes, cuya supervivencia se fincaba siempre en sus enrevesadas fechorías.

En América Latina seguimos bajo el influjo de la picaresca influencia colonial, por cierto, tan poco halagüeña. No de otra forma se explica que un alto funcionario del Estado haya tenido la desfachatez de publicar un libro basado en esa deleznable fuente

bibliográfica, más propia de vagos que de honestos servidores públicos. La magna obra, intitulada paródicamente *Transparencia distrital* constituye tan solo una manifestación deplorable de la costumbre del plagio, extendida con amplitud entre nosotros.

Y no pasa nada. Aparte de un par de indefensos chivos expiatorios expulsados selectivamente de una universidad capitalina por plagio, no se conocen mayores sanciones para todos aquellos que diariamente usurpan las ideas y el trabajo intelectual que otros producen. A la infame costumbre están habituados innúmeros estudiantes de grado y postgrado "incluso honorables congresistas en trance de titularse", profesores, abogados y hasta tratadistas. No existe plena conciencia del daño que con ello se causa. La usual excusa "por cierto, poco convincente" es la ausencia de mala fe.

Debe reconocerse que hace falta mayor información sobre lo que constituye plagio. Ciertas facultades de Derecho extranjeras distribuyen entre sus alumnos información sobre las nocivas consecuencias de la copia en monografías y otros trabajos. En el manual preparado por el profesor Matthew Mirow, se lee la siguiente definición del plagiario: «Aquel que se roba los pensamientos o escritos de otros para presentarlos como si fueran propios...». En el mismo texto, se transcribe la definición de plagio del diccionario jurídico Black's: "El plagio es el acto de apropiarse de la composición literaria de otro o de pasajes o partes de sus escritos o de las ideas o del lenguaje del mismo, de manera de presentarlas como si fueran el producto de la mente del plagiario" (*Plagiarism, A Workshop for Law Students, Lexis-Nexis Legal Research and Writing Course kit*). Ambas definiciones son elocuentes respecto de la gravedad de estas conductas.

Las normas legales colombianas también protegen los derechos de autor. Tanto la Ley 23 de 1982, como la 98 de 1993 aluden a la protección de los derechos de autor de obras "literarias, científicas y artísticas". Así mismo, nuestra ley penal considera delictiva la práctica de apropiarse de los textos ajenos. El artículo 271 del Código penal sanciona con prisión de 2 a 5 años a quienes reproduzcan sin autorización de su autor obras de carácter literario, científico o artístico. Frente a todas estas normas ejemplarizantes parece también aplicarse la cínica frase española propia del legado patrimonialista, según la cual, "la ley se acata, pero no se cumple". Al menos es lo que parece estar ocurriendo con el libro sobre la transparencia que se aludió antes.

La consecuencia más dañosa de estas extendidas prácticas es el estancamiento de la producción intelectual. Ello se hace particularmente evidente en el campo del Derecho, en donde la situación se agrava merced al

limitado compromiso de las universidades ante labores serias de investigación. Si al escaso material de calidad que se imprime entre nosotros por editoriales jurídicas y facultades de Derecho se le suma el problema del plagio, se llega a una producción tan deficiente como exigua.

"Si al escaso material de calidad que se imprime entre nosotros por editoriales jurídicas y facultades de Derecho se le suma el problema del plagio, se llega a una producción tan deficiente como exigua".

Con inmensa perplejidad me tropecé hace poco con una apología de la originalidad intelectual, tan curiosa como sorprendente. El aparte "que paso a citar con todas las referencias bibliográficas indispensables" aparece como prólogo de un libro colombiano de 185 páginas en el que, naturalmente, solo hay 18 citas de pie de página: «Basta de aprender! ¡Pensar!, escribía

Alan Fournier. Hoy día morimos de erudición. Ya no es posible proponer una idea sin citar veinte autores, ni estudiar un asunto sin antes reunir todo lo que se ha dicho sobre el tema...» (R. Uribe H. citado por E. Gaviria, *Apuntes sobre el derecho de sociedades*, Medellín, Ed. Señal Editora, 2005, p.9). Con estas reveladoras enseñanzas, nos queda muy poco que agregar.

EL AUTOR:



FRANCISCO REYES VILLAMIZAR

Profesor de Louisiana State University. Columna aparecida en el diario Ámbito Jurídico del 4 de diciembre de 2006 al 7 de enero de 2007, p. 14. Legis, Bogotá, Colombia, reproducida con autorización expresa y explícita del autor.
e-mail: freyes1@lsu.edu.