

“DISEÑO DE UNA GUÍA DE TRABAJO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE REDES WLAN CON ITINERANCIA (ROAMING) EN AMBIENTES EMPRESARIALES CONVERGENTES UTILIZANDO TÉCNICAS DE SIMULACIÓN Y PROTOTIPACIÓN”

Salim Manzur A.
smanzur@espol.edu.ec

Estudiante

Msc Washington Medina M.
wmedina@espol.edu.ec

Director

César Grunauer T.
cfgrunau@espol.edu.ec

Estudiante

Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador

Resumen

La estrecha interacción entre las Telecomunicaciones y las Redes Cableadas de Datos han generado que las WLAN, gracias a su fácil despliegue, movilidad, disponibilidad y versatilidad se conviertan en un generador de soluciones especialmente a nivel empresarial, en diversos mercados verticales. El propósito de este artículo será diseñar una guía de trabajo para implementar redes inalámbricas basados en unos conceptos teóricos y prácticos que permitan proponer un marco de referencia, con la ayuda del simulador Opnet se evaluará el comportamiento de varios escenarios de una red empresarial y con los resultados obtenidos en las simulaciones se probará que las mejoras estimadas en teoría para la red del cliente, serán útiles en la práctica para suplir sus necesidades actuales y de crecimiento.

Palabras Claves: WLAN, Guía, convergencia, consumerización, empresarial, simulación, prototipo, Opnet.

Abstract

The close interaction between Telecommunications and Wired Networks Data have enabled WLANs, thanks to its easy deployment, mobility, availability and versatility become a generator of solutions especially at enterprise level in various vertical markets. The propose of this article is design a working guide for implementing wireless networks based on theoretical and practical concepts that allows to propose a framework, with the help of the simulator Opnet evaluate the behavior of various scenarios of an enterprise network and the results obtained in simulations prove that the estimated theoretically to the customer network, improvements will be useful in practice to meet their current needs and growth.

Keywords: WLAN, Guide, Convergence, Consumerization, business, simulation, prototype, Opnet.

1. Introducción

Las redes de datos inalámbricas WLAN han traído profundos cambios en la forma de comunicación empresarial, el hecho de poder conectar sin la necesidad de cables a los distintos actores dentro de una organización han dado como resultado una serie de ventajas como movilidad, escalabilidad y agilidad de despliegue a las redes de datos. Esta guía pretende ser una herramienta de consulta para ingenieros, técnicos y personas en general interesadas en el tema de las redes inalámbricas empresariales, incluye la descripción de los procesos que se consideran importantes para poder implementar una red Lan inalámbrica a nivel empresarial, incluyendo ejemplos de simulación con la ayuda del software Opnet y siguiendo como base los fundamentos de las telecomunicaciones; los marcos legales y normativos; las estrategias para la gestión de la consumerización; el empleo de una metodología integrada para la gestión de los proyectos y las mejores prácticas para la simulación y prototipación.

Se considera en la actualidad que las WLAN son y serán en los próximos años herramientas indispensables para el crecimiento de las empresas en todo ámbito, tomando en cuenta que constituyen una plataforma de transporte para todo el universo de información que contiene una organización y en general para los seres humanos más y más interesados en mantenerse siempre “en línea”.

2. Introducción a la redes de datos Inalámbricas WLAN

Una red de área local inalámbrica (WLAN), es una innovadora plataforma de comunicación en el campo de las redes de datos, gracias a sus bondades atrae la atención de diversos entes en el mundo académico, doméstico, militar, de la industria y mucho más. Una red inalámbrica permite a sus usuarios conectarse hacia o desde sus sistemas móviles con la empresa o lugar principal. Uno de los principales beneficios de la tecnología inalámbrica es su ámbito de aplicación a las zonas distantes donde cablear sería costoso y difícil. La movilidad sigue siendo uno de los mayores atractivos de las redes inalámbricas pues permite a sus usuarios moverse dentro de la red indistintamente del lugar donde esté. También atrae a proveedores de servicios de internet inalámbricos en la explotación de sistemas de acceso hacia usuarios. Tiene la capacidad de transportar diferentes tipos de tráfico si se trata de flujos de datos o multimedia como voz en tiempo real, streaming de voz, vídeo, demandas de acceso a alta velocidad de datos y calidad de servicio garantizada en términos de un mayor rendimiento, menos tiempos de espera, colisiones y pérdidas de paquetes.

Casualmente estas características son las que han llevado a los investigadores e ingenieros de la IEEE a buscar nuevos y mejores estándares WLAN para que los usuarios inalámbricos puedan satisfacer sus demandas de uso de las redes inalámbricas. IEEE 802.11 es el estándar de WLAN [1] más utilizado en nuestros días. Al presente existe un enorme crecimiento en el despliegue de estándares de WLAN; el tráfico de la red también ha sido clasificado en multitud de clases, donde cada clase requiere un nivel diferente de servicio. Por otra parte, la llegada de aplicaciones con demandas específicas de calidad tales como VoIP o streaming de video requieren características puntuales en lo que se refiere a tiempo real. En este punto los estándares que normalizan a las WLAN deben cumplir estos requisitos de la llamada calidad de servicio referidas a la diferenciación y la priorización de las tramas de datos. Desafortunadamente, IEEE802.11 WLAN el estándar como tal no satisface las necesidades de QoS, por lo tanto, IEEE ha evolucionado con una mejorada versión IEEE 802.11e que implementa mecanismos de QoS a un nivel adecuado [2]. Muchas investigaciones se han hecho en acerca del rendimiento de la norma 802.11e. La IEEE a través de un proceso de optimización del acceso a la subcapa MAC ha mejorado sustancialmente los niveles de calidad para apoyar las demandas de QoS presentadas por los usuarios.

3. Convergencia y las WLAN

La convergencia tecnológica y de los servicios ha traído bienestar, simplicidad y reducción en los costos, que se han logrado en parte por la unificación de las infraestructuras de red. A esta tendencia se incorporan también los factores adicionales de movilidad y consumerización de la tecnología, que hace más poderosos a los usuarios y a los mercados [3].

En el sector empresarial la convergencia se manifiesta en la forma de nuevos servicios que son exigidos por los empleados, proveedores y clientes, que están ahora constantemente conectados e interactuando para facilitar los negocios, mejorando la productividad y manteniendo una experiencia “siempre conectados y activos” [4].

Se está terminando la época en la que las organizaciones (empresas) fueron las pioneras en incorporar nuevas tecnologías que luego se transferían al usuario final a través de mecanismos de gestión del conocimiento. Hoy a través de las facilidades que ofrece la convergencia, los usuarios tienen acceso a las tecnologías y los servicios en la forma de dispositivos móviles y aplicaciones mucho más rápido de lo que pueden ser implementadas en las empresas creando así una “ventaja” [5].

4. La Consumerización de la Tecnología y los Servicios

La convergencia de tecnologías y servicios hoy en día cada vez más generalizada, trae como consecuencia la llamada consumerización de la tecnología por parte de los “no-técnicos”, plantea a las empresas implicaciones en torno a mayores y nuevos requerimientos de infraestructura de servidores, redes, telecomunicaciones, mecanismos y políticas de seguridad; rompiendo inclusive las fronteras entre los entornos corporativo y personal.

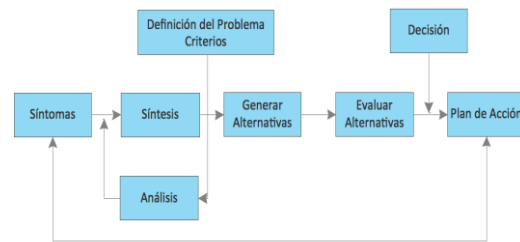
Con este nuevo escenario de consumerización en las empresas, no es raro pensar en una red corporativa con requerimientos simultáneos de Internet, Servicios de Correo Electrónico, Centrales de voz sobre IP, Servicios de Aplicación Provistos en la Nube SaaS, Acceso Inalámbrico para Dispositivos Smartphones y Tablets, Sistemas de Autoservicio, Líneas de Producción Automatizadas, Gestión de Bodegas Robotizadas, y Sistemas de Control de Acceso y Seguridad Física entre muchas más aplicaciones.

Resulta difícil evitar la tendencia de ambientes cada vez más exigentes para las infraestructuras empresariales; por eso este artículo aborda el conjunto de metodologías y herramientas que se consideran indispensables para adaptar los proyectos de tecnologías de información a las nuevas realidades del medio [6].

5. Metodología

Tomando como base los Fundamentos de las Telecomunicaciones; los Marcos Legales y Normativos; las Estrategias para la Gestión de la Consumerización; el empleo de una Metodología Integrada para la Gestión de los Proyectos y las Mejores Prácticas para la Simulación y la Prototipación; los Estudios de Campo y las Recomendaciones para el Diseño de las Redes WLAN Redes Inalámbricas de Área Local (Wireless Local Area Network); las Herramientas de Apoyo de Hardware y Software; se empleará el Método del Caso para abordar las necesidades de transformación tecnológica de una empresa, el objetivo es el de elaborar una Guía de Trabajo que ayudará a los profesionales a conducir proyectos de implementación similares, con argumentos debidamente soportados en la confiabilidad de los resultados de pruebas del laboratorio.

El dibujo siguiente ilustra una explicación del método del caso.



Esta forma de ejecutar los proyectos de tecnologías de la información agrega un componente adicional de precisión, que permite transparentar los aspectos técnicos hacia las gerencias de las empresas y producir ahorros en los costos, ya que los escenarios se desarrollan en los modelos de computación, que ayudan a mitigar los impactos que no hubieran podido preverse en un ambiente real sin las herramientas adecuadas [7].

6. El caso de análisis y propuesta de escenarios para el simulador

Se Tomará como base el enunciado del alcance del proyecto, los requerimientos, los principales interesados, los supuestos y restricciones, los factores ambientales y las situaciones tecnológicas citadas, se ha empleado el marco de trabajo para la administración de proyectos de PMI [8] para elaborar un listado de alcances del proyecto.

A partir de la información proporcionada durante el desarrollo de los alcances del proyecto se identificó la necesidad de evaluar como parte del rediseño de la red del cliente un primer escenario denominado “Escenario de Situación Actual Hub/Routers o Baseline”, un segundo escenario llamado “Escenario Mejorado Switch/Routers y VLANS”, y un tercer escenario que consideró el “Escenario Convergente WLAN para Equipos Móviles, Central Telefónica IP y Teléfonos Inalámbricos IP”.

7. Marco de referencia para elaboración del proyecto

De acuerdo al marco de trabajo para la administración de proyectos de PMI [8], la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar en un proyecto para cumplir con sus objetivos y definir sus entregables.

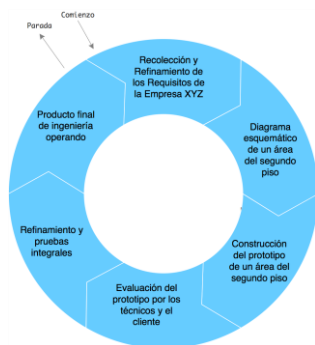
Es también la parte de los procesos de la Gestión del Alcance de un proyecto que permitirá subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar denominados paquetes de trabajo, proporcionando una visión estructurada de lo que se debe entregar.

La Estructura de Desglose del Trabajo se elabora a partir del enunciado del alcance y la documentación de requisitos del proyecto descritos en los puntos anteriores, tomando en cuenta el plan de gestión de alcance, los factores ambientales de la empresa y los procedimientos establecidos para su elaboración [8].

8. Modelamiento del prototipo

Luego de presentado un cronograma de ejecución del proyecto se procederá a la elaboración de diagramas de alto nivel y bajo nivel, diagrama de flujo de datos y almacenamiento, diagrama de infraestructura y esquemáticos.

A partir de la información proporcionada en los alcances del proyecto se elaborará un diagrama de bloques basado en la estructura del negocio, un diagrama de flujo de datos y almacenamiento, y un diagrama de la infraestructura de estaciones, servidores y telecomunicaciones. Una vez conocida la situación actual, se deberá definir cada uno de los componentes requeridos para suplir las necesidades del negocio. La siguiente ilustración muestra el ciclo de vida del prototipo en este caso del proyecto refereciado en este artículo.



Una buena práctica será documentar las características técnicas de cada uno de los componentes de la red actual, para luego analizar las diferentes alternativas y propuestas de los fabricantes en un cuadro comparativo. En este punto será interesante conocer los diferentes componentes que se propondrán para la solución final del cliente, y aquellos que por su costo y maniobrabilidad puedan aplicarse para la implementación del prototipo [7].

9. Implementación y pruebas (simulación)

Al momento de implementar físicamente una nueva red empresarial o modificar una red existente es sumamente importante poder garantizar que esta va a funcionar de forma correcta, es decir, que todos los usuarios van a poder trabajar con la red sin que esta llegue a saturarse o presentar bloqueos.

Por lo anterior, se considera que es una buena práctica la realización de un análisis previo que permita determinar el impacto que los nuevos servicios pueden provocar, mitigando los posibles riesgos y el consecuente descontento de los usuarios y los clientes de la red, evitando además grandes pérdidas económicas. Con la ayuda de la ilustración siguiente se puede tener una idea de los pasos que se deberán tomar en cuenta para preparar la información necesaria.



Uno de los objetivos centrales de esta guía es simular mediante OPNET® el tráfico de la red antes de su implementación física para tener prácticamente asegurado el éxito del proyecto de rediseño, para lo cual se han dispuesto los escenarios descritos en el punto 6 de este artículo.

A continuación se ilustra la pantalla de ingreso al software simulador OPNET®.



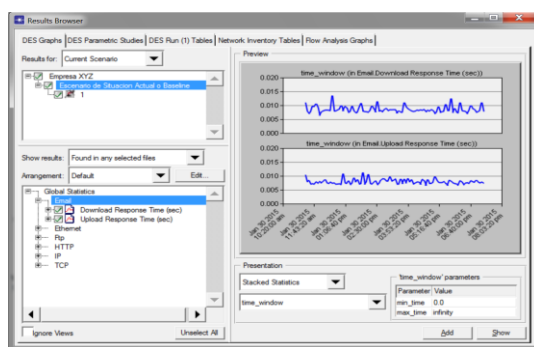
El simulador está basado en eventos orientados a la simulación de redes de telecomunicaciones, y para ser más específicos lo podríamos definir como un simulador dinámico y discreto que puede realizar simulaciones deterministas y/o aleatorias basándose en teorías de redes de colas, es uno de los

simuladores más avanzados en el campo de las redes de telecomunicaciones y está orientado a objetos, lo que permite a los investigadores interactuar sin mayores problemas, ofreciendo una gran facilidad de interpretación y creación de escenarios aparte de tener en cada objeto una serie de atributos configurables [9] [10].

9. Resultados

No se puede olvidar que una sola simulación proporciona un único valor de entre muchos posibles resultados, que puede generar datos distintos en cada simulación, como consecuencia del carácter aleatorio de algunas de sus variables. Por ello, se tendrá que acudir a las técnicas de inferencia estadística para establecer el número de simulaciones requerido para proporcionar un nivel deseado de confianza. Estas técnicas tendrán que utilizarse también a la hora de reunir los datos que sirven como entradas.

Con los resultados gráficos de estas simulaciones se quiere demostrar que una correcta configuración de los niveles de calidad de servicio en los componentes de red sean estos: switches, routers, estaciones, servidores y aplicaciones, traerán excelentes resultados en el rendimiento de los servicios, especialmente para aquellos que por su realidad interactiva requieren de elevados niveles de calidad. En el gráfico siguiente se muestra resultados en la pantalla del simulador acerca de los tiempos de bajada y subida de información de correos electrónicos dentro de la red aplicable a los 3 escenarios y que nos dará por ejemplo un aclara idea de los beneficios obtenidos con los cambios sugeridos.



No hay duda que todo es perfeccionable y estos parámetros de calidad podrán ser mejorados aún con otros ajustes en la red como: la incorporación de técnicas de bridging, establecimiento de prioridades de tráfico, manejo de colas en puertos de comunicación, implementación de seguridades, etc., que no serán abordadas por esta guía.

12. Conclusiones

1. La convergencia tecnológica es la presencia moderna de una amplia gama de diferentes tipos de tecnología para realizar tareas muy similares. Los servicios convergentes son el futuro de la comunicación y la colaboración en las grandes organizaciones. La convergencia está impulsando la necesidad del ser humano de estar siempre conectado y activo en este mundo que se describe como la economía digital de la información en la red y está cambiando los límites tradicionales entre las telecomunicaciones y la informática.
2. La consumerización de la Tecnologías de la Información es una poderosa tendencia que promete muchas consecuencias comerciales significativas a mediano plazo, incluyendo radicales reducciones de costos, mejorando en gran medida la funcionalidad y las sucesivas generaciones de usuarios que están cada vez más a la orden de la tecnología.
3. La simulación ejecutada con los elementos de la infraestructura del cliente, ha permitido demostrar y justificar con argumentos técnicos las inversiones que eventualmente va a necesitar el cliente.
4. El prototipo de la nueva red del cliente permitió no solo confirmar los resultados, sino establecer la factibilidad técnica de su implementación. Se encontró que la prototipación es un complemento valioso de la simulación, y ayudó a pensar en las incertidumbres iniciales, buscar alternativas y anticipar su solución.
5. Una correcta y detallada configuración del modelo ayuda al investigador a realizar estudios de planeación de la capacidad instalada con la incorporación de tráfico estadístico, proyectando la operación del sistema hacia el futuro.
6. La simulación no es un proceso óptimo ya que se basa en probabilidades, la recomendación en este caso es que se incremente el número de corridas a fin de perfeccionar dicho proceso.
7. Es indudable el aporte que representa en un proyecto el uso de herramientas adecuadas y robustas. Esto puede ser la diferencia entre el éxito y el fracaso o la sustentación de una postura técnica. Se considera en este sentido que todas las herramientas seleccionadas aportaron significativamente con los objetivos del proyecto y afianzaron el enfoque que se planteó en este artículo.

8. Existe una congestión en la red cuando se implementan nuevos servicios, comprometiendo procesos operativos, nuevas aplicaciones y demás. La ejecución de simulaciones con la herramienta correcta y la parametrización adecuada de los elementos de la red va a permitir que los responsables técnicos adviertan y anticipen problemas que de otra forma no serían visibles hasta que produzcan contingencia.

14. Referencias

- [1] IEEE P802.11, Proyecto de Norma para LAN inalámbrica especificación de acceso al medio por control (MAC) y la capa física (PHY), IEEE (1997)
- [2] IEEE 802.11 WG. Suplemento del proyecto de norma para las Telecomunicaciones e intercambio de información entre Sistemas LAN/MAN Requisitos específicos - Parte 11: MAC inalámbrica y PHY Especificaciones: MAC Mejoras para QoS. IEEE 802.11e / proyecto 11.0. (Oct.2004)
- [3] Comisión Europea de Telecomunicaciones. Libro verde sobre la convergencia de los sectores de telecomunicaciones, medios de comunicación y tecnologías de la información y sobre sus consecuencias para la reglamentación. Bruselas, (1997)
- [4] De León, O. De la convergencia tecnológica a la convergencia de los mercados y de las regulaciones, (2006)
- [5] Fowler T Dr, convergencia entre el mundo de las telecomunicaciones y la tecnología de la información, fowler@mitretek.org (2002)
- [6] Estudio sobre la Consumerización, Trend Micro <http://la.trendmicro.com/media/wp/consumerization-of-it-whitepaper-es.pdf> (Mayo.2011)
- [7] Law A, Kelton D, Simulation modeling and analysis, tercera edición. Mc Graw Hill (2000)
- [8] Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)", <http://www.pmoinformatica.com/2013/01/la-nueva-guia-del-pmbok-5ta-edicion.html> (Enero.2013)
- [9] Redes inalámbricas y simulación de WLAN mediante la solución de simulación de Riverbet OPNET@<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/18261/8/wromeroPFC0113memoria.pdf> (2013)
- [10] UPNA Universidad Pública de Navarra, área de ingeniería Telemática- conceptos de simulación y OPNET@https://www.tlm.unavarra.es/pluginfile.php/7253/mod_resource/content/0/practicas/practical/Conceptos_de_simulacion_y_OPNET.pdf