

ESPACIO VIRTUAL INALÁMBRICO DE ALTAS PRESTACIONES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

Valdez, Alberto D.¹; Miranda, Carlos A.¹; Schlesinger, Paola L.¹; Chiozza, Juan A.¹; Miranda, Carlos V.¹

Resumen: Los espacios virtuales inalámbricos en los campus universitarios se desarrollaron rápidamente en los últimos tiempos. La implementación de un espacio virtual académico de conectividad portable/móvil en base a una red integrada inalámbrica para la enseñanza de la ingeniería redundante en muchos beneficios. Esta red se puede proyectar con una política de funcionamiento y servicio que admita a sus usuarios desplazarse dentro del mismo, con intuitivas herramientas académicas y de gestión vinculados al ámbito universitario. En este trabajo se describe una propuesta basada en los estándares WiMAX/WiFi.

Palabras claves: WiMAX, WiFi, escuela, biblioteca, digital

I. INTRODUCCIÓN

El objetivo es implementar un espacio virtual de conectividad portable/móvil en base a una red integrada inalámbrica WiMAX/WiFi/ISDB-T para la enseñanza de la ingeniería, direccionado con una política de funcionamiento y servicio que admita a sus usuarios desplazarse den-

tro del mismo, disponiendo de poderosas herramientas académicas y de gestión vinculados al ámbito universitario.

Se pretende lograr el concepto de conectividad portable segura a través de una red inalámbrica con tecnología WiMAX [1] combinada con la red WiFi [2]. WiMAX puede ofrecer, la tecnología de transmisión OFDM/OFDMA, solución robusta para operar en condiciones donde no hay línea de vista NLOS (non-line-of-sight) a distancias de varios kilómetros. WiFi provee una conectividad simple, de bajo costo y de utilización masiva en numerosos dispositivos. Se complementa el entorno multimedial con la utilización de broadcasting por TV digital terrestre bajo el estándar ISDB-T [3], con posibilidad de interactividad bajo Giga [4].

La reformulación de los modelos educativos para la enseñanza de la ingeniería se basa en la integración de modalidades de enseñanza presencial y virtual. Esto involucra cambios en el modelo de espacios compartidos con la integración de aulas de docencia, aulas de informática, aulas de videoconferencia, laboratorios, bibliotecas, centros de

¹ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Departamento de Ingeniería, UNNE, Corrientes CP3400, Argentina. > dvaldez@exa.unne.edu.ar

investigación y diferentes ámbitos de estudios en el campus, en el hogar y en la ciudad.

Las plataformas educativas a utilizar contemplan la introducción regular de actividades de complejidad creciente tomando como base la plataforma de UNNE Virtual [5] y el canal de TV digital terrestre a implementarse en la Universidad Nacional del Nordeste. El AFSCA le asignó el canal 26 de UHF por Resolución N°687/2011 a la UNNE y en noviembre de 2011 el Grupo de TV Digital presentó la propuesta de Implementación de un Canal de TV Digital Terrestre en la UNNE [6]. Se podrá utilizar plataformas educativas del tipo *e-learning* que ofrecen sistemas de educación virtuales: campus virtual, escuela 2.0, laboratorios virtuales, video conferencia, etc. (Distance Educational Network, E-ducativa, Moodle, etc). Se fomentará el desarrollo de plataformas interactivas abiertas que se adapten a las particularidades de la resolución de los problemas de la ingeniería. Se utilizará la accesibilidad y calidad de imagen y video de la TV digital y su interactividad para trabajar en la formación experimental de la ingeniería.

II. DESARROLLO

Descripción de las tecnologías educativas

Se integran tecnologías actuales en el modelo educativo propuesto:

-*Wireless Fidelity* (WiFi), está basada en el conjunto de estándares IEEE 802.11 para redes locales inalámbricas que especifican una interfaz aérea entre clientes inalámbricos y una estación base o punto de acceso. Estas especificaciones fueron creadas para usarse en redes locales (WLAN) y operar en bandas de frecuencia de uso libre

con un bajo consumo de energía y un rango de cobertura medio. El alcance efectivo depende de las obstrucciones, materiales de construcción y de la línea de vista. Opera en las bandas de 2.4 GHz y 5GHz, su velocidad máxima es de 54Mbps para el estándar 802.11n, de 600Mbps para el 802.11n y 1.3Gbps para 802.11ac. Su alcance real está limitado a unos 100m de radio por base. La certificación Wi-Fi fue elaborada para ofrecer una garantía de interoperabilidad entre productos 802.11 de diferentes fabricantes.

-*Worldwide Interoperability for Microwave Access* (WiMAX), es decir Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas, es un estándar de red metropolitana inalámbrica WMAN (IEEE 802.16 MAN) basado en la tecnología inalámbrica para proporcionar fundamentalmente alta velocidad de transferencia, seguridad y conectividad de última milla de banda ancha a hogares, municipios, campus educativos, organismos, empresas entre otros, en forma fija, portable y móvil. Existen en la actualidad bandas licenciadas y no licenciadas. Dentro de las bandas con licencia se encuentran las de 2.3GHz, 2.5GHz y 3.5GHz y sin licencia las de 4GHz, 5.5GHz y 11GHz. Sin embargo estas asignaciones varían de un país a otro y se encuentran en permanente estudio en el WiMAX Forum. Su velocidad máxima es de 75Mbps y su alcance real está en los 50Km.

-*Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial* (ISDB-T) Opera en la banda de UHF con un ancho de canal de 6MHz, en el cual pueden ser enviadas cuatro señales de definición estándar (SD), o una de alta definición (HD) y una estándar más una señal móvil (One Seg) en ambos casos, más información e interactividad en base al Middleware Ginga. Sus características so-

bresalientes son: alta calidad, robustez, flexibilidad, múltiples servicios, eficiente uso del espectro, interactividad, transferencia de datos y compatibilidad. Estas características lo hacen especialmente adecuado para su utilización en las actividades curriculares de los planes de estudios de las carreras de ingeniería particularmente en las actividades de formación práctica y experimental.

Características de los espacios educativos

Campus virtual

Se define de esta manera a los espacios funcionales (escenarios de procesos e interacciones entre los componentes de ese sistema institucional), virtualizados o digitalizados: aulas, bibliotecas, laboratorios, aulas de simulación, videoconferencia, espacios de gestión, administrativos, etc

Escuela virtual

La escuela virtual es un espacio funcional donde se realiza el proceso de enseñanza aprendizaje (“Aula virtual”) y otros espacios vinculados o de soporte: herramientas de comunicación, contactos, biblioteca, herramientas de evaluación de avance de los alumnos, laboratorios, etc.

Herramientas de la Escuela Virtual

Aulas digitalizadas: Proveen de aulas especiales con conectividad de audio y video interactivo en tiempo real y la posibilidad de compartir procesos de PCs a través de la red WiMAX/WiFi/ISDB-T.

Laboratorios virtuales: Utilizando la facilidad de los actuales instrumentos y equipos con conectividad vía RS232 y/o USB, interactuar en forma remota en la ejecución

de prácticas y ensayos de laboratorios.

Bibliotecas digitalizadas: Disponer de las facilidades actuales de la Biblioteca Virtual del SECyT en la zona de cobertura. Digitalizar el material bibliográfico e incorporar los e-Books a la red a fin de disponer de los mismos sin límite de ejemplares y desde cualquier punto de la red (biblioteca, campus, aula, residencia personal, zonas de recreo, etc.). Esto posibilitará una utilización muy eficiente del acervo bibliográfico con la sociabilización del conocimiento.

Banco de software: Disponer de un banco único de software básico y de aplicación en Ingeniería, que contemple los instaladores de software de uso libre, de evaluación y las versiones estudiantiles que suministran los principales desarrolladores de software de aplicación. Disponer además de un listado del software con licencia disponible en la Universidad, su ubicación física y condiciones de uso. Disponer recursos en la nube de Internet (*cloud computing*).

Herramientas de contacto: Implementar un sistema interno de chat de audio y video. Implementar voz sobre IP (VoIP) en la Intranet. Extender el servicio de correo electrónico de la universidad a los alumnos. Utilizar grupos de trabajo tales como Yahoo Groups, Google Groups. Utilizar redes sociales (YouTube, Facebook, Skype, WhatsApp, etc.) como medio de sociabilización y sistemas de *broadcasting* interactivos (Bambuser, ISDB-T, etc.) para actividades curriculares a distancia de acceso masivo. Acceso de todos los recursos en forma externa.

III. CONCLUSIONES

Un sistema de conectividad inalámbrica basado en WiMAX aporta muchas venta-

jas en un entorno de un campus universitario, en particular para la enseñanza de la ingeniería. Es indudable que las ventajas de contar con un sistema WiMAX combinado con WiFi y redes LAN cableadas son importantes. Si le sumamos la potencialidad de ISDB-T logramos una conectividad muy flexible con una calidad de video e imagen en alta definición (HD).

El sistema permitirá la Interconexión de varias sedes, con el fin de compartir datos, de gran utilidad a nivel académico y administrativo para las bases de datos de alumnos, o vincular bibliotecas y laboratorios de investigación. Suministrará cobertura eficaz en sitios concretos como espacios comunes, cafeterías, estacionamientos, zona de recreación, de deportes, etc. Las herramientas de diseño de red son potentes, manejables fácilmente y centralizadas, facilitando a la institución rápidos y eficientes despliegues de las redes de conectividad. La administración se hace por lo tanto más amigable y al alcance de usuarios poco experimentados.

La calidad de servicio (QoS) es un elemento esencial y diferenciador. Permitirá contar con un alto grado de seguridad en los recintos. Con su gran ancho de banda y robustez, la tecnología WiMAX permite aplicaciones de videovigilancia de una gran calidad, favoreciendo de esa forma la seguridad en los campus. ISDB-T permitirá a todos los integrantes de la comunidad universitaria contar con una red de broadcasting interactiva de banda ancha inalámbrica segura y de alta calidad que permitirá sustanciales mejoras en la enseñanza de la ingeniería.

IV. LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO

Una de las líneas futuras de trabajo con-

siderada de interés y factible de ser llevada a cabo se orienta hacia el estudio, diseño, implementación de una red inalámbrica académica en la UNNE, comenzando por el Campus Deodoro Roca. El proyecto puede realizarse por alumnos avanzados en el marco de la Práctica Profesional Supervisada de la carrera de Ingeniería en Electrónica, bajo la supervisión de los profesores del área de Comunicaciones. La carrera de Licenciatura en Sistemas puede integrar el grupo de trabajo, aportando lo suyo.

El Grupo de Estudio de Radiaciones No Ionizantes del Departamento de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Nordeste, dispone de recursos humanos y materiales con la formación adecuada y experiencia suficiente para coordinar este proyecto.

REFERENCIAS

- [1] Jeffrey G. Andrews, Ph.D.; Arunabha Ghosh, Ph.D.; Rias Muhamed - Fundamentals of WiMAX. Understanding Broadband Wireless Networking – Prentice Hall. 2012.
- [2] WiFi Alliance, <http://www.wi-fi.org> Septiembre 2016.
- [3] Digital Broadcasting Experts Group (DiBEG) - <http://www.dibeg.org/> Septiembre 2016.
- [4] Ginga Digital TV Middleware Specification, <http://www.ginga.org.ar/>. Septiembre 2016.
- [5] UNNE Virtual. www.virtual.unne.edu.ar
- [6] Grupo de TV Digital UNNE Valdez, A. D. y otros -. Implementación de un canal de TV digital terrestre en la UNNE. 2011.