

Desarrollo de Aplicaciones Educativas sobre MANETs

Lic. Javier Díaz, Lic. Claudia Queiruga, Lic. Pablo Iuliano

Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas (LINTI)
Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata.
Calle 50 y 120 –La Plata - B1900ASD - ARGENTINA
[fdiaz, claudiaq, piuliano}@info.unlp.edu.ar](mailto:{fdiaz, claudiaq, piuliano}@info.unlp.edu.ar)

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la factibilidad de desarrollar aplicaciones que funcionen sobre MANETs (Mobile Ad-hoc Networks) que complementen y asistan al proceso educativo. Analizando su utilización local, considerando aspectos como la adecuada inclusión de las TICs en el proceso educativo, la distribución de contenidos y las problemáticas propias de la plataforma de red en las cual deberán funcionar, como la inter-conectividad y autonomía de los nodos en función de la movilidad de los mismos principalmente.

El desarrollo de aplicaciones de corte educativo sobre infraestructuras de red tipo MANET que puedan explotar las capacidades únicas de conformación de topologías de red descentralizadas en pos de asistir al proceso educativo puede enriquecer significativamente la actividad áulica contribuyendo a la generación de nuevos enfoques pedagógicos y los estilos de aprendizaje.

Palabras clave: MANETs, Redes móviles ad-hoc, Educación, Inclusión, Android

Contexto

El trabajo de investigación se encuadra en el Proyecto de Incentivos acreditado "Innovación en TICs para el desarrollo de aplicaciones en educación, inclusión, gobierno y salud (Cód. 11- F014)", que se desarrolla desde el año 2011 en el Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informática (LINTI) de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). En el marco de este proyecto un grupo de docentes/investigadores del LINTI trabajan en temas relacionados al desarrollo de aplicaciones educativas inclusivas. Además, se integra al plan de investigación denominado "Desarrollo de aplicaciones educativas sobre MANETs" del Lic. Pablo Iuliano y coordinado por el director del LINTI el Lic. Javier Díaz y la Lic. Claudia Queiruga.

Introducción

Las redes móviles ad-hoc son redes inalámbricas conformadas por nodos móviles autónomos interconectados. Es por ello que la topología en este tipo particular de red varía dinámicamente y libremente a medida que los nodos se van desplazando por su entorno. Además las MANETs tienen la cualidad de ser auto-

organizadas y auto-generadas, eliminando la necesidad de una infraestructura centralizada y por ello las redes móviles ad-hoc se presentan como la arquitectura de comunicación más versátil que existe actualmente.

La presencia de las TICs en la educación ya no es una novedad sino una realidad. Los contextos de enseñanza-aprendizaje han cambiado debido a su aparición e incorporación en el aula, contribuyendo con el proceso educativo con un valioso aporte en la transformación de información en conocimiento. Un claro ejemplo de ello es la utilización de enfoques lúdicos y sociales con el fin de acercar a la programación a estudiantes y docentes de escuelas secundarias, desarrollado por el proyecto de I+D+i “Programando con Robots y Software Libre” del LINTI en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. En este mismo sentido el LINTI, también ha publicado los resultados obtenidos a partir de introducir la técnica de realidad aumentada en el desarrollo de aplicaciones en la articulación entre el proyecto de investigación sobre un banco de pruebas de aplicaciones móviles y la asignatura Laboratorio de Software de la Facultad de Informática en la que los estudiantes obtienen nuevas habilidades en el desarrollo de software. Dichos resultados evidenciaron que el uso de tecnologías innovadoras constituyen elementos adecuados para ser incorporados en materias de grado en las carreras informáticas. Finalmente se podría nombrar a Internet en su rol de dispensador de información instantánea, así también como medio de acceso a aplicaciones educativas para todos los niveles de educación, por nombrar algunas de las cualidades más sobresalientes. Este aprovechamiento de los recursos tecnológicos para la

generación de conocimientos, crea nuevos entornos de aprendizaje que no dependen tanto del uso de las TICs en sí, sino más bien de la reorganización de la situación de aprendizaje y de la capacidad del profesor para utilizar la tecnología como soporte de los objetivos orientados a transformar las actividades de enseñanza tradicionales.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Las principales líneas de investigación abordadas son:

- Analizar la conformación e interconectividad de los nodos en una MANET.
- Estudio del impacto de la limitada autonomía energética de los nodos que conforman una red MANET.
- Estudio del impacto del limitado ancho de banda de los nodos que conforman una red MANET.
- Analizar y evaluar técnicas de distribución y presentación de contenidos educativos en aplicaciones sobre MANETs.
- Investigar sobre el impacto de las TICs en la educación actual.
- Evaluar herramientas para el desarrollo y testeo de aplicaciones sobre MANETs.
- Analizar y evaluar metodologías para el diseño de modelos/simulaciones que faciliten el entendimiento de la problemática abordada.

Resultados y Objetivos

El objetivo al que apunta la presente línea de investigación es la propuesta de una metodología para el diseño de modelos y desarrollo aplicaciones basadas en MANETs en el área de educación, realizando consideraciones respecto de conectividad de la red asociada a la movilidad, características restrictivas de los dispositivos, la filosofía colaborativa y apropiada distribución y presentación del contenido educativo.

Los resultados obtenidos hasta el momento son derivados de la construcción y ejecución de pruebas de rendimiento destinadas a censar los dos aspectos más críticos y posiblemente prohibitivos para el desarrollo de aplicaciones pensadas para trabajar sobre MANETs. La autonomía energética de los dispositivos que pudiesen conformar una MANETs de corte educativo, fue el primero de los dos aspectos antes mencionados que fue puesto a prueba. Como es de público conocimiento en los ambientes de desarrollo de aplicaciones móviles, unos de los ejes cruciales en la construcción de este tipo de aplicaciones es el consumo de energía, ya que las baterías actuales no ofrecen periodos muy prolongados entre recarga y recarga. Por lo cual, medir el consumo de energía de una aplicación que funciona sobre una red móvil ad-hoc que intenta enriquecer la actividad áulica toma especial relevancia. En concordancia con este último razonamiento, se construyó una aplicación Android que cronometrará

cuanto tiempo tarda un dispositivo móvil en consumir toda la carga de su batería realizando varias computaciones intensivas como la multiplicación de matrices. Además se decidió que los dispositivos conectados a la MANET estuvieran perfilados a través de Tablets con distintos estados de uso, esto último variando desde nuevas a de varios meses de uso intensivo. El resultado de la prueba de rendimiento arrojó que la autonomía de los dispositivos evaluados es lo suficientemente prolongada como para sostener una actividad áulica de duración estimada de 4 horas en forma adecuada. La Figura 1 muestra la autonomía registrada durante la prueba y además evidencia que el menor periodo operativo de los dispositivos fue de aproximadamente 6 horas, tiempo más que suficiente para desarrollar una actividad áulica promedio.

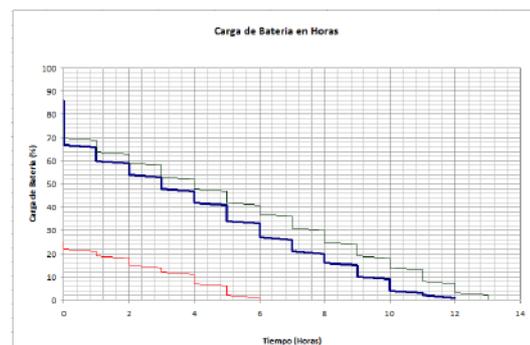


Figura 1: Prueba de Rendimiento de Autonomía.

La segunda prueba de rendimiento construida tenía como objetivo dimensionar, registrar y analizar los aspectos relacionados con la performance del ancho de banda en una MANET. Para lo cual se construyó una aplicación Android destinada a generar tráfico de *downloading* y *uploading* de datos de

manera de poder analizar la performance de la infraestructura de red subyacente. Del proceso de análisis antes mencionado se concluyó que los anchos de banda registrados son lo suficientemente buenos como para poder distribuir los contenidos educativos a desarrollar en clase con tiempos aceptables de transferencia. La Figura 2 muestra los anchos de banda de *downloading* y *uploading* de datos registrados durante la prueba.

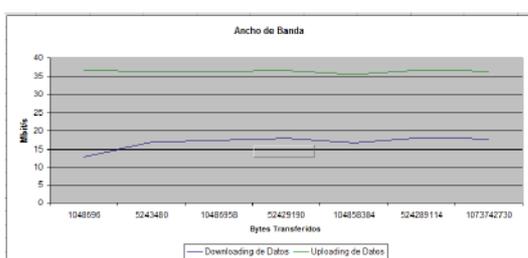


Figura 2: Prueba de Rendimiento de los anchos de banda de *downloading* y *uploading* de datos.

Con los datos arrojados por las dos prueba de rendimiento realizadas, sumado a la tarea de investigación que aquí se plantea, se espera que todo este trabajo contribuya con la construcción a mediano plazo de un prototipo funcional de infraestructura de red MANET que permita sustentar la ejecución de aplicaciones sobre dispositivos móviles que suplementen las actividades áulicas, pensando en aplicaciones para escuelas o casas de altos estudios. También se ambiciona ampliar la gama de dispositivos conectados al prototipo y de esta manera no solo limitarse a Tablets, como en las pruebas de rendimiento, sino que también estos puedan ser tan variados como teléfonos Smartphone, Netbooks,

Notebooks o hasta inclusive los robots del proyecto "Programando con robots y SL".

Formación de Recursos Humanos

La línea de investigación descrita se encuentra sustentada en la realización de la tesis doctoral del Lic. Pablo Iuliano y en las líneas de investigación y desarrollo de aplicaciones vinculadas al sector educativo local con miras a su aplicación en el ámbito social del LINTI.

Asimismo lo aprendido durante el transcurso del presente proyecto servirá como sustrato para los docentes de la Facultad de Informática de la UNLP en la elaboración de tesis de magister, especialización y tesinas de grado.

Referencias

- [1] Queiruga, Claudia Alejandra; Banchoff Tzancoff, Claudia M.; Rosso, Jorge; López, Fernando; Kimura, Isabel; Brown Bartneche, Matías; Martín, Sofía; Iuliano, Pablo José. Aplicaciones ludificadas que combinan robots y dispositivos móviles. Experiencias en la Facultad de Informática de la UNLP. WICC 2014. XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación.
- [2] Claudia A. Queiruga, Pablo Iuliano and Francisco J. Díaz. UNLP Aumentada: desafíos y retos. ARGENCON 2014. Workshop de Educación.
- [3] Ad-Hoc Networks - Technologies and protocols. Springer 2005.
- [4] Sarkar, Basavaraju, Puttamadappa : Aurbach - Ad-hoc mobile

- wireless networks - Principles, protocols and applications. Auerbach Publications 2008.
- [5] Ad-Hoc Networks - Technologies and protocols. Springer 2005.
- [6] J. Díaz. I. Harari. V. Harari. C. Banchoff Tzancoff (2008). "Educando en TICs con software libre". CACIC.
- [7] C. Queiruga, C. Banchoff Tzancoff, F.López (2013). "RemoteBot: una Aplicación que Combina Robots y Dispositivos Móviles". XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. ISBN: 9789872817961. Páginas: 299-304. Abril 2013. Editorial: RedUNCI.
- [8] Aplicaciones para Dispositivos Móviles-Laboratorio de Software: <http://wiki.labmovil.linti.unlp.edu.ar>
- [9] <http://sl.linti.unlp.edu.ar/2014/03/estadisponible-la-primer-version-del-simuladordel-multiplo-n6/>
- [10] The official site for android developers. <http://developer.android.com/index.html>
- [11] Wiki de trabajos finales 2012. <https://catedras.info.unlp.edu.ar/mod/wiki/view.php?id=9823>
- [12] Universidad nacional de la plata aumentada. <https://catedras.info.unlp.edu.ar/mod/wiki/view.php?pageid=424>
- [13] F. Castagno; M. Ferrer; A. Piretro; C. Rodríguez (2013) "Ingresantes y entornos virtuales en la formación de comunicadores sociales: acerca de lazos y enlaces". V Encuentro Nacional y II Latinoamericano de Ingreso Universitario, Agosto 2013, Universidad Nacional de Luján.
- [14] Vidal, M^a.P. (2006). Investigación de las TIC en la educación, Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 5 (2), 539-552. [http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_5_2.htm].
- [15] Angel Boza Carreño, María de la O Toscano Cruz: Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, valorando la incidencia real de las tecnologías en la práctica docente.