



resumen

Las redes inalámbricas juegan un papel muy importante en las comunicaciones entre PC's por la facilidad de conexión. En la actualidad, las Redes Ad hoc no son muy populares en el ámbito tecnológico, toda vez que el usuario no identifica el tipo de red que está usando en un momento determinado, desaprovechando su potencial. Su configuración es sencilla, consiste en conectar mínimo dos PC's creando un grupo de trabajo sin autorización previa permitiendo la conexión directa entre los dispositivos.

# Sistema de información para el análisis de servicios prestados en redes Ad hoc

Aura Rosa Beltrán A. • Gerardo Gutierrez S.

introducción

A partir de dicha configuración de red inalámbrica, el software desarrollado utiliza las librerías Jpcap y Winpcap, detectando los diferentes dispositivos de red que tiene disponible el PC, seleccionando solo los de tipo inalámbrico. Una vez seleccionado el dispositivo se efectúa la captura de tramas presentes durante el funcionamiento de una red inalámbrica tipo Ad hoc, realizando un análisis orientado a los protocolos del modelo OSI y las MAC de los PC's presentes en el momento de la captura, plasmándolos a través de una interfaz gráfica donde el usuario con conocimientos básicos de redes puede determinar el buen o mal funcionamiento de la red en un momento dado.

El estándar IEEE 802, es un proyecto que se desplegó en forma paralela con el modelo OSI, pero específicamente para el hardware; define aspectos relacionados con el cableado físico y transmisión de datos; se divide en 12 categorías, de las cuales se tomó como marco de referencia la 802.11 redes inalámbricas.

El Estándar IEEE 802.11 define las reglas para el manejo adecuado de la redes Wi-Fi enfocándose en las principales características del nivel físico y de enlace de datos del modelo OSI.





Para este estándar se definen en el nivel físico dos topologías, infraestructura y Ad Hoc; siendo esta última la base de la investigación para el desarrollo de un software bajo el sistema operativo Windows donde se capturan los diferentes tipos de tramas que están presentes cuando existe tráfico en la red.

## Redes Ad hoc

Es la configuración más simple de una WLAN y corresponde a la conexión directa mínimo de dos PC's con tarjetas inalámbricas. Estas se pueden implementar en cualquier momento o lugar ganando tiempo y reserva en la información; sin contar con autorización previa, sin ayuda de terceros y dentro del rango de alcance. Mediante esta red se crea un grupo de trabajo al cual se le asigna un nombre de identificación en el parámetro SSID de la red a nivel Wi-Fi [1], como se observa en la Figura 1.

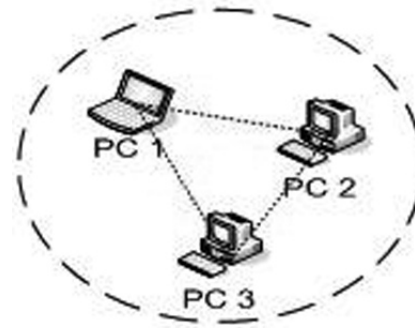


Figura 1. Tipo de Red Ad Hoc

Las redes de este tipo se basan en los estándares 802.11b/g. A continuación se presenta las características de estos estándares:

	IEEE	IEEE
Estándar	802.11b	802.11g
Finalización	1999	2003
Frecuencia	2,4 GHz	2,4 GHz
Velocidad Teórica	11 Mbps	54 Mbps
Velocidad Real	5.5 Mbps	24 Mbps
Alcance	30 mts	30 mts
Nº. canales sin solapamiento	3	3
No. Máximo de PC's	10	10
Configuración IP	Fija	Fija
Grupo de Trabajo	SSID	SSID
Carga máxima de la trama	2.312 bytes	2.312 bytes

Fuente: Análisis elaborado por los autores del artículo





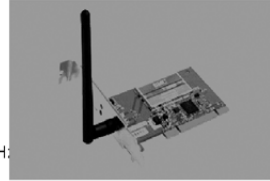
## Tipos de antenas inalámbricas

Para establecer una conexión el PC debe contar con algún tipo de dispositivo inalámbrico ya sea integrado, PC Card, PCI Adapter o USB. En el mercado se pueden encontrar diferentes tipos como se observa en la Figura 2.



SMCWPCI -G EU  
EZ Connect™ g Tarjeta PCI inalámbrica  
Tarjeta inalámbrica PCI de 54 Mbps y 2,4 GHz  
802.11b/g

SMC2336W -AG EU  
EZ-Stream™ Tarjeta Cardbus Universal Wireless  
Tarjeta Cardbus Universal Wireless 802.11a/g de 2.4GHz



DWL-G122  
Soporta WEP a 64/128 -bits  
- Soporta WPA/PSK, 802.1x  
- Ancho de Banda de 54Mbps, en 2.4GHz  
- estándares 802.11b y 802.11g

**Figura 2.**  
**Dispositivos Inalámbricos.**

Los dispositivos inalámbricos funcionan en una determinada banda de frecuencia de transmisión que va desde los 2400 a los 2482 MHz, cada canal tiene 22 MHz de ancho evitando el solapamiento entre ellos con una separación de 5MHz.

La banda de frecuencia para la libre utilización del acceso inalámbrico esta reglamentada en Colombia bajo la Resolución No. 689 de 2004 [2].

## Software desarrollado

El software desarrollado tiene como propósito capturar los diferentes tipos de tramas presentes durante el funcionamiento de una red inalámbrica tipo Ad hoc, realizando el análisis de las mismas.

En el desarrollo se utilizaron instrumentos de análisis de la información tales como encuestas y fichas de observación que permitieron registrar el funcionamiento y las condiciones técnicas, tecnológicas y ambientales.

El software requiere de la instalación previa de las librerías Winpcap versión 4.0 y Jpcap versión 0.5.1, igualmente la máquina virtual de JAVA.

Jpcap contribuye para el desarrollo de aplicaciones de captura, monitoreo y análisis de tráfico de todo tipo de redes, proporcionando un API completo que incluye los ele-





mentos necesarios para desarrollar cualquier tipo de aplicación de captura de paquetes, proporcionando ventajas inherentes a que su lenguaje de desarrollo es JAVA orientado a objetos [3] [4].

Los productos que ofrece el software son:

- Selección tarjeta: opción que permite al usuario desplegar las diferentes tarjetas inalámbricas disponibles en el PC donde esta instalado el software. Al Seleccionar una de estas tarjetas mostrará la información básica y las direcciones de red a la cual esta conectada para la posterior captura de tramas. Captura tramas: permite al usuario colocar el software en modo escucha y capturar diferentes tramas que transitan en la red.
- El número de tramas capturadas son preestablecidas por el usuario. El software las almacena y analiza por tipos de protocolos realizando un conteo de éstos, la sumatoria de longitudes capturadas y conteo de MAC de PC's presentes en la captura de tramas para efectuar un consolidado numérico y una representación gráfica.
- Analizar trama: el usuario puede elegir al azar cualquier trama capturada, en ella encontrará para su análisis respectivo, el tiempo de captura, la longitud, las MAC's, los protocolos e información general de la trama.
- Reportes: el software tiene la opción de presentar dos reportes uno sobre la tarjeta inalámbrica y el segundo sobre el consolidado de la captura de tramas.
- Ayuda: Se presenta una en línea del funcionamiento y otra acerca del software. Al ingresar al software se encuentra una ventana con tres pestañas (datos tarjetas, datos tramas y análisis datos), que contienen información sobre las tarjetas inalámbricas y el análisis de las tramas capturadas, como se observa en la Figura 3.

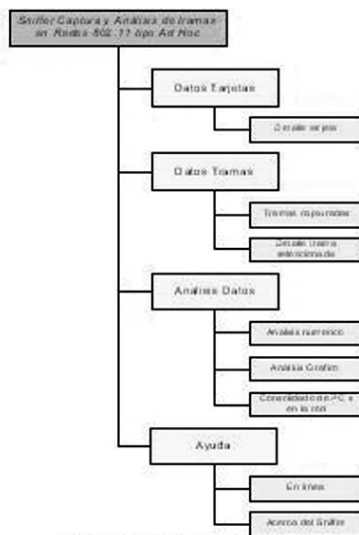


Figura 3. Mapa del software





En la Figura 4 se puede observar las características de la tarjeta inalámbrica seleccionada para realizar la posterior captura de tramas.



Figura 4 Ventana datos tarjeta

Para iniciar la captura de las tramas el software tiene predeterminado 200 tramas; si desea modificarlo podrá seleccionar una opción diferente de acuerdo con el menú que se presenta en la Figura 5.

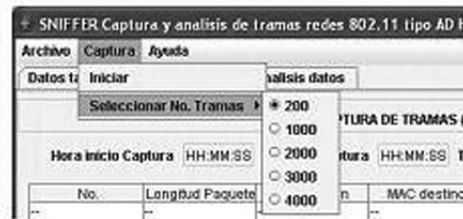


Figura 5 Menú Captura

Posteriormente, en la pestaña Datos Tramas se puede observar el tiempo de inicio y final de captura y el número total de tramas capturadas como se observa en la Figura 6.



Figura 6. Tiempo Captura

Así mismo, en esta pestaña encontraremos en la tabla superior los datos básicos de cada una de las tramas capturadas; si se selecciona una trama al azar en su parte inferior se desplegará un árbol con el análisis detallado por protocolos como se observa en la Figura 7.

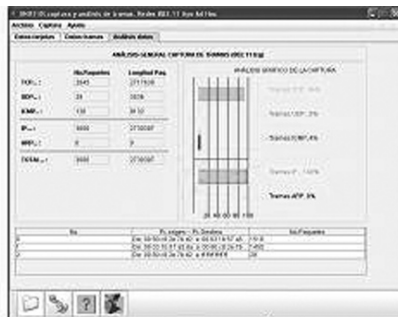




**Figura 7. Ventana datos tramas**

Finalmente, en la pestaña **Análisis Datos** en la parte superior izquierda, el software efectúa un análisis numérico por tipo de protocolos, realizando un conteo de estos y la sumatoria de longitudes capturadas. En la parte superior derecha se presenta un análisis gráfico por tipo de protocolos determinado el porcentaje de participación de cada uno de ellos.

En la parte inferior, se presenta una tabla con el conteo de MAC de los PC's presentes en la captura efectuando un consolidado del número de paquetes por cada pareja de PC's que establecieron conexión durante el análisis, como se observa en la Figura 8.



**Figura 8  
Ventana de análisis datos**

Por otra parte el software facilita el análisis de la información a través de los reportes, los cuales son generados en archivos con extensión **.html** que pueden ser visualizados utilizando un navegador de Internet. Se presentan dos tipos de informe uno sobre la tarjeta inalámbrica Figura 9, y otro sobre el consolidado de la captura de tramas Figura 10.



**Figura 9  
Ventana Reporte tarjeta  
Inalámbrica**



Información de configuración de conectividad de Internet para el primer análisis por parte del usuario.  
Fecha de captura de datos: 10 Jun 2007 09:52:33 EST

Procedimiento	No. Paquetes	Empleados	Categoría	Paquetes
Carga de RED	1000	2500000		
ADP	70	90		
Carga de TRANSMISIÓN	2800	2500000		
OTRO	20	2000		
TOTAL	3300	2500000		

Mostrar la configuración de RED y ANÁLISIS de la captura de datos

Categoría	No. Paquetes	No. Empleados
1	20	2000
2	20	2000

Fecha: 10/06/07 09:52:33 EST  
Usuario: J. D.

**Figura 10.**  
**Ventana Reporte consolidado análisis de tramas.**

Además de los reportes, el software cuenta con una ayuda en línea que le permitirá al usuario obtener información acerca del uso del programa y los diferentes aspectos a tener en cuenta para las redes Ad hoc, Figura 11.



**Figura 11**  
**Ventana ayuda en línea.**

## Conclusiones

Para la configuración y uso adecuado de las Redes Ad hoc es importante seguir paso a paso su instalación y obtener el mayor potencial de todas sus funcionalidades. Por ello, es indispensable instalar el software suministrado por el proveedor, el cual se requiere para su configuración o se puede utilizar la configuración que ofrece Windows.

La utilización de este software permite detectar PC's que están tratando de conectarse a la red, factor que nos sirve para mejorar el nivel de seguridad.

Del respectivo análisis de los protocolos el usuario puede detectar que la red en un momento dado no es óptima debido a la constante solicitud de retransmisión de tramas.

Es necesario hacer seguimiento a la tecnología y planificar en consecuencia, la renovación de los diferentes procesos de análisis que realiza el software, dentro de un marco de cumplimiento de la legislación en los aspectos referentes a la protección de datos y ética en el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones.





**De igual manera, el mejoramiento continuo del software permite actualizar los procesos de análisis de las tramas, para que este sea más eficiente y competitivo; fortalezas que le ayudarán a fundamentar su credibilidad frente a otro software, adecuándolo a nuevas tecnologías inalámbricas como WiMax.**

Finalmente es importante crear una cultura de difusión y utilización de los parámetros de configuración de las Redes Ad hoc, para que se convierta en una herramienta de trabajo diario cuyo sostén sea la continua búsqueda y eficiencia del servicio del software.

## **Referencias**

- [1] Mattew S. Gast. Redes wireless 802.11. Editorial Anaya Multimedia. Edición 2006.
- [2] RESOLUCIÓN No.689 DE 2004. Tomado del Diario Oficial 45.533 abril 28 de 2004.
- [3] Martínez Cordero Susan Constanza, Fajardo Barrero Juan. Análisis de la subcapa MAC en redes inalámbricas WIFI utilizando la librería Jpcap como herramienta de adquisición. Artículo Revista Universidad Manuela Beltrán 2006.
- [4] KEITA, Fujii. Java package for packet capture JPCAP Vr utilizada 0.5.1. <http://netresearch.ics.uci.edu/kfujii/jpcap/doc/download.html> (consulta: 10 enero, 2006).
- [5] Winpcap. The Windows Packet Capture Library. Vr utilizada 4. <http://www.winpcap.org/install/default.htm> (consulta: 10 enero, 2006).
- [6] ISO/IEC 8802.11;ANSI/IEEE Std 802.11, Wireless LAN Médium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications.1999.

**autor**

**Aura Rosa Beltrán A.** Ingeniera de Sistemas, Universidad Manuela Beltrán.

**Gerardo Gutierrez S.** Ingeniero de Sistemas, Universidad Manuela Beltrán.

