



**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**“ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE LA CALIDAD DE
SERVICIO (QoS) SOBRE EL PROTOCOLO IPv6 EN LA
RED WIRELESS DE LA ESFAP ‘MARIO URTEAGA
ALVARADO’ DE CAJAMARCA”**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR:

Bach. KENIA CORREA HERNÁNDEZ

ASESOR:

Ing. JOSÉ CARLOS TÁVARA CARBAJAL

CAJAMARCA – PERÚ

2013

COPYRIGHT ©2013 by
KENIA RAQUEL CORREA HERNÁNDEZ
Todos los derechos reservados

LISTA DE ABREVIACIONES

CSMA/CA (Acceso múltiple de detección de portadora)

Un método de transferencia de datos que se utiliza para prevenir una posible colisión de datos.

DDNS (Sistema dinámico de nombres de dominio)

Permite albergar un sitio Web, servidor FTP o servidor de correo electrónico con un nombre de dominio fijo (por ejemplo, www.xyz.com) y una dirección IP dinámica.

DHCP (Protocolo de configuración dinámica de host)

Protocolo que permite a un dispositivo de una red, conocido como servidor DHCP, asignar direcciones IP temporales a otros dispositivos de red, normalmente equipos.

EAP (Protocolo de autenticación extensible)

Protocolo general de autenticación que se utiliza para controlar el acceso a redes. Muchos métodos de autenticación específicos trabajan dentro de este marco.

EAP-PEAP (Protocolo autenticación extensible-Protocolo autenticación extensible protegido)

Método de autenticación mutua que utiliza una combinación de certificados digitales y otros sistemas, como contraseñas.

FTP (Protocolo de transferencia de archivos)

Protocolo estándar de envío de archivos entre equipos a través de redes TCP/IP e Internet.

HTTP (Protocolo de transferencia de hipertexto)

Protocolo de comunicaciones utilizado para conectarse a servidores de la World Wide Web.

Hz (Hercio)

El hertz o hertzio (también se le puede llamar Hercio) es la unidad de frecuencia del Sistema Internacional de Unidades. Existe la división de este término en submúltiplos y múltiplos documentados en un Sistema Internacional de Unidades.

IPSec (Internet Protocol Security)

Protocolo VPN utilizado para implementar el intercambio seguro de paquetes en la capa IP.

PPPoE (Protocolo a través de Ethernet punto a punto)

Tipo de conexión de banda ancha que proporciona autenticación (usuario y contraseña) además de transporte de datos.

PPTP (Protocolo de túnel punto a punto)

Protocolo VPN que permite tunelar el protocolo Punto a punto (PPP) a través de una red IP. Este protocolo se utiliza también como tipo de conexión de banda ancha en Europa.

RTP (Protocolo de tiempo real)

Un protocolo que permite especializar aplicaciones tales como llamadas telefónicas, vídeo y audio a través de Internet que están teniendo lugar a tiempo real.

RTS (Request To Send)

Método de red para la coordinación de paquetes grandes a través de la configuración Umbral de solicitud de envío (RTS).

SSID (Service Set Identifier)

Nombre de su red inalámbrica. Tasa TX Tasa de transferencia.

TCP (Transport Control Protocol)

Un protocolo de red para la transmisión de datos que requiere la confirmación del destinatario de los datos enviados.

TCP/IP (Transport Control Protocol / Internet Protocol)

Protocolo de red para la transmisión de datos que requiere la confirmación del destinatario de los datos enviados.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

Protocolo de correo electrónico estándar de Internet.

SNMP (Simple Network Management Protocol)

Protocolo de control y supervisión de redes ampliamente extendido.

UDP (User Datagram Protocol)

Protocolo de red para la transmisión de datos que no requieren la confirmación del destinatario de los datos enviados.

URL (User Resource Locator)

Dirección de un archivo situado en Internet.

RESUMEN

Actualmente las redes de datos se convierten en redes multimediales transportando voz y video, además de datos tradicionales, lo que les permite ofrecer más servicios a los usuarios. Estos disímiles tipos de tráfico requieren un especial trato por parte de la red y son las técnicas de Calidad de Servicio las procuradoras de cumplir con las respectivas recuestas para que los usuarios puedan acceder en forma apropiada a esos servicios.

Visiblemente, las redes inalámbricas también se encuentran dentro de este escenario pero, debido a su baja eficiencia por sus características de funcionamiento, el soporte de las técnicas de Calidad de Servicio cobra un especial interés en esta clase de redes. Para cubrir esta deficiencia, la IEEE desarrolló el estándar 802.11e que permite aplicar Calidad de Servicio a las redes inalámbricas.

De acuerdo a lo expresado anteriormente esta investigación propone el “ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DE LA CALIDAD DE SERVICIO (QoS) SOBRE EL PROTOCOLO IPv6 EN LA RED WIRELES DE LA ESFAP ‘MARIO URTEAGA ALVARADO’ DE CAJAMARCA”

A través de esta investigación se puede conocer cuáles son los parámetros que determinan la Calidad de Servicio en una aplicación IPv6 sobre redes inalámbricas y que incidencia tienen en el performance de ésta. Además de dar solución al problema planteado en el presente, utilizando la metodología adecuada y los materiales necesarios.

ABSTRACT

Currently data networks become multimedia networks carrying voice and video, in addition to traditional data, allowing them to offer more services to users. These disparate types of traffic require special treatment from the network and techniques are the solicitors QoS to meet the respective lie down so that users can access appropriately to those services.

Visibly, wireless networks are also within this stage, but due to its low efficiency for its operating characteristics, the techniques support Quality of Service has a special interest in this kind of networks. To address this deficiency, the IEEE developed 802.11e you to apply QoS to wireless networks.

According to the foregoing this research proposes the "PERFORMANCE ANALYSIS OF QUALITY OF SERVICE (QoS) ON IPv6 PROTOCOL IN NETWORK IN THE ESFAP WIRELES ' URTEAGA MARIO ALVARADO ' CAJAMARCA ".

Through this research can know what are the parameters that determine the Quality of Service in IPv6 application over wireless networks which have impact on the performance of it? Besides giving solution to the problem in the present, using the appropriate methodology and materials needed

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

LISTA DE ABREVIACIONES

PRESENTACIÓN

RESUMEN

ABSTRACT

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE TABLAS

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1

ASPECTOS GENERALES

- 1.1 Realidad Problemática
- 1.2 Formulación del Problema
- 1.3 Justificación
- 1.4 Limitaciones.
- 1.5 Objetivos
 - 1.5.1 Objetivo General
 - 1.5.2 Objetivos Específicos

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

- 2.1 Antecedente de la Investigación
- 2.2 Bases Teóricas
 - 2.2.1 Cabecera IP
 - 2.2.2 Direcciones
 - 2.2.2.1 Tipos de Direcciones
 - a. Unicast
 - b. Anycast Address
 - c. Multicast Address

- 2.2.2.2 Tiempo de vida de las direcciones
- 2.2.3 ICMPv6
- 2.2.4 Neighbor Discovery
 - 2.2.4.1 Neighbor Unreachability Detection (NUD)
 - 2.2.4.2 Router Discovery
 - 2.2.4.3 Estructura de un host
- 2.2.5 Autoconfiguración de Direcciones Sin Estado
- 2.2.6 Mecanismos de transición
 - 2.2.6.1 Dual stack o pila doble
 - 2.2.6.2 Túneles/Encapsulamiento
 - 2.2.6.3 Traducción
- 2.2.7 Red Wireless
 - 2.2.7.1 Topología
 - a. Arquitectura lógica
 - 2.2.7.2 Modos de Funcionamiento
 - a. Infraestructura modo
 - 2.2.7.3 Estándar 802.11
 - 2.2.7.4 Familia de Estándares
 - 2.2.7.5 Servicios de la IEEE 802.11
- 2.2.8 Diseño de Red Física
 - 2.2.8.1 Punto a punto
 - 2.2.8.2 Punto a multipunto
 - 2.2.8.3 Multipunto a multipunto
 - 2.2.8.4 Tecnología adecuada
 - a. Modo maestro
 - b. El modo administrado
 - c. El modo Ad-Hoc
 - d. El modo monitor
- 2.2.9 Redes Mesh
- 2.2.10 Estándar 802.11
 - 2.2.10.1 Capa Física

2.2.10.2 Capa de enlace

- a. Problema del Nodo Oculto
- b. Modos de acceso al medio
- c. Mecanismo de comprobación del medio
- d. Tiempo entre tramas
 - 1. SIFS
 - 2. PIFS
 - 3. DIFS
 - 4. EIFS
- e. CSMA/CA

2.2.10.3 Tramas 802.11

2.2.11 Calidad de Servicio (QoS)

2.2.11.1 Modelos de servicios

- a. Servicio de Mejor Esfuerzo
- b. Servicios Integrados
- c. Servicios Diferenciados

2.2.11.2 Administración del Tráfico

- a. Clasificación del Tráfico

2.2.11.3 Congestión y Colas

2.2.11.4 Administración de dispositivos Routers

2.2.12 Metodología Técnica

2.2.13 Software para Pruebas de Mediciones

2.3 Definición de Términos

2.3.1 802.11

2.3.2 802.11b

2.3.3 802.11g

2.3.4 Ad-hoc

2.3.5 Ancho de banda

2.3.6 Balanceo de peticiones entrantes

2.3.7 Banda ancha

- 2.3.8 Bit (dígito binario)
- 2.3.9 Byte
- 2.3.10 Cargar
- 2.3.11 Cifrado
- 2.3.12 Conmutador
- 2.3.13 Descargar
- 2.3.14 Dirección IP
- 2.3.15 Dirección IP dinámica
- 2.3.16 Dirección IP estática
- 2.3.17 DNS (Servidor de nombres de dominio)
- 2.3.18 Enrutador
- 2.3.19 Enrutamiento estático
- 2.3.20 Infraestructura
- 2.3.21 IPCONFIG (Internet Protocol Configuration)
- 2.3.22 Itinerancia
- 2.3.23 Máscara de subred
- 2.3.24 Mbps (Megabits por segundo)
- 2.3.25 Modo infraestructura
- 2.3.26 Nodo
- 2.3.27 Paquete
- 2.3.28 Software
- 2.3.29 Wireless

CAPITULO 3

HIPÓTESIS

- 3.1 Planteamiento de la hipótesis
- 3.2 Variables
 - 3.1.1 Variable Independiente
 - 3.1.2 Variable Dependiente
- 3.3 Operacionalización de Variables

CAPITULO 4

PROPUESTA DE APLICACIÓN PROFESIONAL

- 4.1 Planificar

4.1.1 Visita de Campo

a. Medrado de Infraestructura

- Cable UTP
 - ☞ Especificaciones del cable
 - Gabinete
 - ☞ Características
 - Router
 - ☞ Características
 - Switch
 - ☞ Características
 - Acces Point
 - ☞ Características
- AP Cisco Aironet 1310
- Servidor y Host
 - ☞ Características

b. Dificultad potencial

c. Tareas asignadas por parte del tesista

4.2 Diseño

4.2.1 Diseño lógico actual de la red

4.2.2 Propuesta de Diseño Lógico de la Red

4.3 Implementación

4.3.1 Configuración de Router

4.3.2 Configuración Switch Cisco Catalyst 2960

4.4 Operar

CAPITULO 5

MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Tipo de Investigación

5.1.1 Según el propósito

5.1.2 Según el diseño de investigación

5.2 Material de estudio

5.2.1 Población

5.2.2 Muestra

5.2.3 Técnicas, procedimientos e instrumentos

5.2.3.1 De recolección de información

5.2.3.2 De procesamiento de información

CAPITULO 6

RESULTADOS

6.1 Resultados obtenidos con el SW Jperf Cliente y Servidor sin QoS

6.2 Resultados obtenidos con el SW Jperf Cliente y Servidor con QoS

6.3 Graficando en DITG sin QoS

6.4 Graficando en DITG con QoS

CAPITULO 7

DISCUSIÓN

7.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1.1 Detalle de parámetros de la decodificación en el tráfico de paquetes IPV6 condicionada sin Calidad de Servicio

7.1.2 Detalle de parámetros de la decodificación en el tráfico de paquetes IPV6 condicionada con Calidad de Servicio

7.2 RESUMEN DE DISCUSIÓN

Conclusiones

Recomendaciones

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ANEXO 01

ANEXO 02

ANEXO 03

ANEXO 04

ANEXO 05

INDICE DE FIGURAS

- Ilustración 1- Cabecera IPv6
- Ilustración 2 - Cabeceras de extensión
- Ilustración 3 - Tipos de Direcciones IPv6 en función del tipo de destino
- Ilustración 4 - Estructura Dirección Unicast Global
- Ilustración 5 - Estructura dirección Unique Local
- Ilustración 6 - Estructura Dirección Link Local
- Ilustración 7 - Identificador de Interface EUI-63=4
- Ilustración 8 - Ámbito direcciones Unicast
- Ilustración 9 - Estructura Dirección Multicast
- Ilustración 10 - Tiempo de vida de las direcciones
- Ilustración 11 - Resolución de direcciones
- Ilustración 12 - Router Discovery
- Ilustración 13 - Configuración de direcciones sin estado
- Ilustración 14 - Nodo Dual Stack
- Ilustración 15 - Tunel IPv6 en IPv4
- Ilustración 16 - Mecanismo de Traducción
- Ilustración 17 - Red Wireless
- Ilustración 18- Conjunto de servicios básicos
- Ilustración 19 - Conjunto de servicios básicos independiente
- Ilustración 20 - Conjunto de Servicios extendido
- Ilustración 21 - Infraestructura nodo
- Ilustración 22 - Modo Infraestructura DS
- Ilustración 23 - Red Ad Hoc
- Ilustración 24 - Estructura de un ESS
- Ilustración 25 - Familia de Estándares 802
- Ilustración 26 - punto a multipunto
- Ilustración 27 - Red en malla (mesh)
- Ilustración 28 - AP, cliente y nodos Ad-hoc
- Ilustración 29 - nodos Ad-Hoc
- Ilustración 30 - Capa física 802.11

- Ilustración 31 - Arquitectura lógica de una red 802.11
- Ilustración 32 - Intercambio de paquetes en dos estaciones inalámbricas
- Ilustración 33 - Problema del nodo oculto
- Ilustración 34 - Reserva del medio usando mensajes RTS/CTS
- Ilustración 35 - Funcionamiento NAV
- Ilustración 36 - Espaciado entre tramas
- Ilustración 37 - algoritmo de backoff
- Ilustración 38 - Delay o Retardo
- Ilustración 39 - Jitter
- Ilustración 40 - Packet Lost
- Ilustración 41- Jitter ejemplo
- Ilustración 42 - Bits de ToS para un paquete IP
- Ilustración 43- Bits de marcado para DSCP, donde X puede ser un valor 1 o 0
- Ilustración 44 - Elección de bits de DSCP para PHB
- Ilustración 45 - Pasos a seguir en una configuración MQC
- Ilustración 46- Metodología
- Ilustración 47 - Representación gráfica de la Arquitectura D-ITG
- Ilustración 48 - Interfaz gráfica del generador de trafico
- Ilustración 49 - Interfaz JPerf
- Ilustración 50 - Campos u opciones importantes del JPERF
- Ilustración 51 - JPERF Opciones
- Ilustración 52 - Cable UTP Cat 5e
- Ilustración 53- Características del cable UTP según su categoría
- Ilustración 54- Gabinete Rack 12U
- Ilustración 55- Router Cisco 2901
- Ilustración 56 - Switch Cisco Catalyst 2960
- Ilustración 57 - AP Cisco Aironet 1310
- Ilustración 58 - Topología lógica actual (ver anexo1)
- Ilustración 59- Diseño lógico propuesto (ver anexo 2)
- Ilustración 60 - Esquema de configuración
- Ilustración 61- Conexión de puertos
- Ilustración 62- Switch Cisco Catalyst 2960
- Ilustración 63 - Gráfica del Delay sin QoS en redes IPv6

Ilustración 64 - Servidor sin QoS

Ilustración 65 Ilustración 64 - Cliente sin QoS

Ilustración 66 - Cliente con QoS

Ilustración 67 - Delay sin QoS

Ilustración 68 - Packetlost sin QoS

Ilustración 69 - Velocidad del enlace

Ilustración 70 - Jitter

Ilustración 71 - Delay con QoS

Ilustración 72 - Packetlost con QoS

Ilustración 73 - Velocidad de enlace con QoS

Ilustración 74 - Jitter con QoS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 -Resumen de servicios del Estándar 802.11

Tabla 2- Tabla de elección de PHB

Tabla 3 - Campos de la Arquitectura DIT-G

Tabla 4 - Parámetros de la decodificación ITGDEC

Tabla 5 - Operacionalización de Variables

Tabla 6 - Metrado de Infraestructura

Tabla 7 - Características del Switch Cisco Catalyst 2960

Tabla 8 - Especificaciones Técnicas AP Cisco Aironet 1310

Tabla 9 - Características Pc de Escritorio

Tabla 10 - Características Laptop

Tabla 11 - Docentes de la Escuela Superior de Formación Artística

Tabla 12 - Población y Muestra

Tabla 13 - Técnicas, procedimientos e Instrumentos

Tabla 14 - Campos de la D-ITG

Tabla 15 - Parámetros de la Decodificación ITGDEC

Tabla 16 - Detalle de parámetros de la decodificación en el tráfico de paquetes IPV6 condicionada sin Calidad de Servicio

Tabla 17 - Medición Ancho de Banda (Cliente

Nota de acceso:

**No se puede acceder al texto completo pues tiene
datos confidenciales.**

BIBLIOGRAFIA

1. Ariganello, E., & Barrientos Sevilla, E. (2009). *Redes CISCO CCNA a fondo*. Madrid - España: Alfaomega RA-M3.
2. Blanco Solsona, Huidobro Moya, J., & Jordán Calero, J. (2006). *Redes de área local: administración de sistemas informáticos*. Paraninfo.
3. Cisco. (2008). *The ABCs of IPv6*. Retrieved from <http://www.cisco.com/ipv6>
4. Delgado Ortíz, H. H. (2009). *Redes Inalambricas*. Lima - Perú: Macro.
5. Herrera Pérez, E. (2003). *Tecnologías y redes de transmisión de datos*. Limusa.
6. Huidobro Moya, J., & Huidobro, J. (2006). *Redes y servicios de telecomunicaciones*. Paraninfo.
7. Joseph. (2011). *Deploying IPv6 over IPv4 Tunnels*. Retrieved from <http://josephmlod.wordpress.com/network/ipv6/deploying-ipv6-over-ipv4-tunnels/>
8. Lanic.net. (1999). *6 Portal*. Retrieved from Portal IPv6: <http://portalipv6.lanic.net/mecanismos-de-transicion/>
9. Narten, T. (1999). *Neighbor Discovery and Stateless Autoconfiguration in IPv6*. Retrieved from <http://www.cs.ucsb.edu/~almeroth/classes/F99.595N/autoconfig.pdf>
10. Openheimer, P. (2004). *Top - Down Network Design*. Cisco.
11. Oracle. (2011). *Guía de Administración del Sistema: Servicios IP*. Retrieved from http://docs.oracle.com/cd/E24842_01/html/820-2981/chapter1-42.html#SYSADV3chapter1-49
12. Palet, J. (2000). *ConsultIntel*. Retrieved from Tutorial IPv6: <http://www.consulintel.es/Html/ForoIPv6/Documentos/Tutorial%20de%20IPv6.pdf>
13. Piscoya Hermoza, L. (1995). *Investigación científica y educacional, un enfoque epistemológico*. Lima - Perú: Amaru Editores.