

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 30-03-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Telemática

Coordinador/a: GARCIA MARTINEZ, ALBERTO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : Cuatrimestre :

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Redes y Servicios de Comunicaciones

OBJETIVOS

En el periodo de mayo de 2013 a mayo de 2018 el tráfico IPv6 intercambiado por Google ha pasado del 1.3% al 22% (<https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html>, siendo el restante IPv4, la versión de IP con direcciones de 32 bits). Este crecimiento viene determinado por haberse agotado el espacio de direcciones IPv4 en las principales regiones desarrolladas del mundo. Es más que probable que en su futuro laboral las redes en las que trabaje (y quizás diseñe y/o opere) incorporen IPv6.

El objetivo de este curso es que el estudiante conozca IPv6 con alto nivel de detalle. También se espera que en este proceso profundice en su conocimiento del funcionamiento de las redes IPv4.

Para lograr estos objetivos, el alumno debe adquirir los siguientes conocimientos:

- Comprender las limitaciones actuales del nivel de red de Internet, en particular la escasez de direcciones de IPv4. Conocer las alternativas futuras para solucionar dichos problemas: protocolo IPv6, y mecanismos básicos para la operación con dicho protocolo.
- Comprender el contexto industrial y económico, y las dificultades en la implantación de una nueva tecnología como IPv6. Identificar los actores implicados en este proceso y sus motivaciones.
- Ser capaz de realizar configuraciones IPv6 de complejidad media en hosts y routers

Además, a medida que se describen funcionalidades avanzadas del protocolo IPv6, como mecanismos de configuración de direcciones y otros parámetros de red, o el soporte de múltiples direcciones en un mismo interfaz, se analizarán sus equivalentes en IPv4, cuando los haya. De este modo, el curso también presenta aspectos avanzados del uso de IPv4 no cubiertos en otras asignaturas.

En cuanto a las capacidades generales o destrezas, durante el curso se trabajarán:

- La asimilación de la importancia del modelo de negocio en la implantación de nuevas tecnologías.
- La actitud crítica respecto a las tecnologías en desarrollo.
- La capacidad de configurar equipos reales, tanto de forma individual como en equipo

En relación con los objetivos de la titulación (Program Outcomes), esta asignatura cubre los siguientes:
"a) an ability to apply knowledge of mathematics, statistics, science, telecommunication technologies and engineering

e) an ability to identify, formulate, and solve engineering problems

h) the broad education necessary to understand the impact of telecommunication solutions in a global, economic, environmental, and societal context

i) a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning

j) a knowledge of contemporary issues

k) an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice"

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1- Direccionamiento y políticas de gestión de recursos en Internet

1.1 Escasez de direcciones IPv4

1.2 Solución mediante NAT, e impacto de dichas soluciones

1.3 IPv6 como solución al problema de escasez de direcciones IPv4

2. Modelo de direccionamiento de IPv6

2.1 Direcciones IPv6 globales

2.2 Direcciones link-local

- 2.3 Direcciones Unique Local IPv6 Unicast
- 2.4 Direcciones IPv6 multicast
- 2.5 Direcciones IPv6 anycast
- 3. Formato de paquete IPv6.
 - 3.1 Cabecera IPv6
 - 3.2 Fragmentación y Path MTU
- 4. ICMPv6 y mecanismos de autoconfiguración de direcciones y otros parámetros.
 - 4.1 Cabecera ICMPv6 y tipos de mensajes
 - 4.2 Gestión de grupos multicast en IPv6: Multicast Listener Discovery
 - 4.3 Mecanismo de descubrimiento de vecinos (Neighbor Discovery)
 - 4.3.1 Resolución de IP a MAC
 - 4.3.2 Detección de alcanzabilidad de vecinos
 - 4.3.3 Detección de direcciones duplicadas
 - 4.4 Configuración de parámetros de red en los hosts
 - 4.4.1 Introducción a DHCPv6
 - 4.4.2 Descubrimiento de routers y configuración de direcciones mediante Router Advertisement
 - 4.5 ICMPv6 Redirect
- 5. Otros niveles y su relación con IPv6: DNS y programación de aplicaciones en IPv6
 - 5.1 DNS e IPv6
 - 5.2 Programación de aplicaciones para comunicarse con IPv6 con C y sockets
- 6. Implantación de IPv6 y coexistencia IPv4/IPv6.
 - 6.1 Estrategia dual-stack
 - 6.2 Mecanismos de transición basados en túneles.
 - 6.2.1 Túneles manuales
 - 6.2.2 Túneles 6RD
 - 6.3 Mecanismos de transición basados en traducción

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente se articula de la siguiente forma:

- (1) Los alumnos reciben las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados.
- (2) En las clases presenciales se debaten los conocimientos que los alumnos deben adquirir, y se realizan ejercicios para afianzar dichos conocimientos.
- (3) En las clases en aulas informáticas los alumnos realizan configuraciones sencillas de redes IPv6.
- (4) Los alumnos resuelven ejercicios, algunos de los cuales son evaluados, obteniendo realimentación respecto a los conocimientos adquiridos.
- (5) Los estudiantes pueden, opcionalmente, realizar una presentación sobre un artículo/documento en el que se profundiza en algún aspecto de IPv6.
- (6) Los alumnos pueden acudir a las tutorías individuales para resolver las dudas surgidas durante su proceso de aprendizaje.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Convocatoria ordinaria. La evaluación de la convocatoria ordinaria de la asignatura constará de:

- 2 pruebas formativas, realizadas durante el horario lectivo de la asignatura,
 - La primera con un valor de 2.25 puntos sobre el total de la nota final (evaluada sobre 10 puntos). Consta de teoría y problemas
 - La segunda con un valor de 2.25 puntos sobre el total de la nota final (evaluada sobre 10 puntos). Consiste sólo en un problema.
 - Evaluación de la práctica de laboratorio, que será valorada con una puntuación de hasta 2 puntos sobre el total de la nota final (evaluada sobre 10 puntos). Las primeras prácticas, realizadas fuera del horario lectivo, tendrán un valor conjunto de 0.1 puntos sobre el total. Las prácticas realizadas durante el horario lectivo se realizarán por parejas y tendrán un valor de 1.9 puntos sobre el total.
 - Examen en la fecha establecida para el examen de la convocatoria ordinaria, con un valor de 4.5 puntos sobre el total de la nota final (evaluada sobre 10 puntos). Este examen constará de preguntas sobre todo el temario de la asignatura. El alumno debe superar satisfactoriamente un 40% de la nota de este examen para aprobar la asignatura.
- Nótese que la suma de estas partes puede llegar a 11 puntos. La calificación final será la obtenida de $\max \{10, \text{suma}(\text{calificaciones obtenidas por el alumno})\}$

Convocatoria extraordinaria:

El alumno realizará un examen con

- parte A: teoría [sin libros ni apuntes], 45% de la nota
- parte B: problemas [con libros y apuntes], 55% de la nota).

Los alumnos que en la convocatoria ordinaria hayan obtenido más de 3,5 puntos en la suma de los parciales y los laboratorios, pueden optar por hacer sólo la parte A, en cuyo caso la nota se calcula como $\max \{10, \text{Parte A} + \text{parciales} + \text{laboratorio}\}$. En este caso es imprescindible sacar más de un 40% de la nota en la parte A para aprobar la asignatura.

El alumno puede conseguir el 100% de la nota sólo con el examen extraordinario.

Peso porcentual del Examen Final: 45

Peso porcentual del resto de la evaluación: 55

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- E. Nordmark, R. Gilligan RFC 4213. Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers, IETF, 2005
- Iljitsch van Beijnum Running IPv6. , Apress, 2006
- R. Hinden, S. Deering RFC 4291. IP Version 6 Addressing Architecture, IETF, 2006
- S. Deering, R. Hinden RFC 2460. Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification, IETF, 1998
- S. Thomson, T. Narten, T. Jinmei RFC 4862. IPv6 Stateless Address Autoconfiguration, IETF, 2007
- T. Narten, E. Nordmark, W. Simpson, H. Soliman RFC 4861. Neighbor Discovery for IP version 6 (IPv6), IETF, 2007