



PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN TCP/IP

1. OBJETIVOS

Al final de esta asignatura se espera que el estudiante sea capaz de:

- Conocer la metodología utilizada en el diseño de protocolos de comunicación en general.
- Conocer aspectos de seguridad en redes de comunicaciones que utilizan TCP/IP.
- Comprender la funcionalidad y operación de los protocolos más importantes de la suite TCP/IP.
- Implementar aplicaciones distribuidas que utilizan TCP/IP como protocolo de comunicación.
- Planificar, diseñar e implementar redes que utilizan protocolos de comunicación TCP/IP.

2. CONTENIDOS

1) CAPA INTERNET DEL MODELO TCP/IP: IPv4

Repaso de Protocolo IPv4: Funcionamiento del Protocolo. Asignación dinámica de direcciones IP. DHCP: Funcionamiento del protocolo; Diseño e Implementación con DHCP. NAT (Network Address Translation); NAT uni y bidireccional. Protocolo ICMP: Tipos de Mensajes.

2) CAPA INTERNET DEL MODELO TCP/IP: IPv6

Generalidades de IPv6: comparativa con IPv4. Direcciones IPv6: Representación. Tipos de direcciones: Unicast, Multicast, Anycast. Direcciones Unicast locales y globales. Asignación dinámica de direcciones: SLAAC y DHCPv6. Formato de direcciones Multicast y uso. ICMPv6. MTU Path Discovery. Protocolo NDP (Neighbor Discovery Protocol). Proceso SLAAC, DAD y NUD. Coexistencia IPv4 e IPv6.

3) CAPA DE TRANSPORTE DEL MODELO TCP/IP

Protocolos de transporte orientados a conexión y no-orientados a conexión: aplicaciones. Protocolo TCP. Características generales. Conexión y desconexión de un enlace TCP. Control de Flujo y Error: Protocolo de ventanas deslizantes. Administración del tamaño de ventana. TCP y congestión: principales mecanismos usados. Encabezamiento TCP. Protocolo UDP. Características generales. Puertos ("ports"): Tipos y uso en Multiplexación de Aplicaciones.

4) RESOLUCIÓN DE NOMBRES

El problema del nombramiento. Nombres de "Hosts" IP. Formatos. Dominios y Subdominios. Resolución Estática de Nombres. Resolución dinámica con DNS ("Domain Name System"). Árbol DNS: Concepto de Jerarquía y Delegación de Autoridad. Tipos de servidores DNS. Zonas y Dominios. Registros DNS. Configuración de Servidores DNS. Mejoras de DNS.

5) PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS CON SOCKETS

Berkeley Sockets. Tipos de Sockets: Sockets de Flujo y de Datagrama. Aplicaciones Cliente Servidor: Esquema general. Aplicaciones orientadas y no-orientadas a conexión. Principales llamadas al Sistema Operativo ("System Call") basadas en Sockets. Esquema general de una aplicación orientada a conexión y no-orientada a conexión: Ejemplos.



6) APLICACIONES TCP/IP

Aplicaciones estándar de TCP/IP. Aplicación de Logeo remoto de terminales: telnet. Transferencia de archivos: ftp. Correo Electrónico: SMTP, MIME y POP/IMAP. Protocolo HTTP: Principios Básicos de Funcionamiento.

7) CONCEPTOS DE SEGURIDAD EN REDES

Amenazas y Ataques: Tipos. Modelo para Seguridad en Redes. Principios de Criptografía. Cifrado Simétrico y Asimétrico. Criptografía de Clave pública. Algoritmos Clásicos. Firmas digitales. Seguridad IP: IPSec. Arquitectura. SSL ("Secure Socket Layer") y TSL ("Transport Layer Security"). Red privada virtual (VPN). Tipos.

3. **BIBLIOGRAFÍA**

- S. D. Saade. Protocolos de Comunicación en Internet. EDUNT. 2016.
- D. Comer. Redes globales de información con Internet y TCP/IP: principios básicos, protocolos y arquitectura. Prentice Hall. 1996.
- D. Comer. Interconectividad de redes con TCP/IP: diseño e implementación. Hispanoamericana-Pearson Educación. 2000.
- W. Stallings. Redes e internet de alta velocidad. Pearson. 2004.
- W. Stallings. Computer Networking with Internet Protocols and Technology. Pearson. 2004.
- W. Stevens. Unix Network Programming. Prentice Hall. 1990.
- W. Stallings. Fundamentos de Seguridad en Redes. Aplicaciones y Estándares, 2ª edición. Pearson – Prentice Hall. 2004.

4. **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

- Clases teóricas: 4 horas semanales, con el uso de métodos activos de aprendizaje y exposición basado en transparencias (brindadas previamente al alumno mediante nuestro sitio web) y uso de pizarra.
- Métodos activos de aprendizaje:
 - Peer to peer (P2P) (con uso de celulares, tablets, notebook, etc.).
 - Think Pair Share (T-P-S).
- Trabajos prácticos de laboratorios: se desarrollan 7 trabajos prácticos de laboratorio sobre la temática vertida en clase, aproximadamente un trabajo por cada unidad temática. La duración de cada clase es de 2 horas.
- Trabajos prácticos de resolución de problemas: se realizan trabajos de resolución de problemas a través de un proyecto integral de diseño de una red TCP-IP. En la primera clase de práctico se muestra el escenario global de la red a diseñar y a medida que se imparten los conceptos teóricos en clase se realiza el diseño de la porción correspondiente en el proyecto integrador. De esta forma se desarrolla por etapas el proyector integrador de conceptos de la asignatura. Los trabajos son grupales con presentaciones orales en clases prácticas y al finalizar el cursado, se debe entregar una copia impresa del informe final. La cantidad total de clases prácticas es de 8 (ocho) y su duración es de 2 horas.



5. EVALUACIÓN

La evaluación en esta asignatura es distribuida a través del cursado.

Se debe tener para poder regularizar la asignatura:

- 80% de asistencia a las clases prácticas y de laboratorio.
- 2% mínimo de notas en las actividades P2P y TPS en clase (siendo el máximo obtenible 10% en el cómputo para la nota final).
- 10% mínimo de notas en las actividades prácticas (resol. de problemas de ingeniería del proyecto, exposición oral, trabajo en grupo). El aporte máximo de esta dimensión a la nota final es de 20%.
- 4% mínimo en el informe final. El aporte máximo de esta dimensión a la nota final es del 10%.
- 30% mínimo entre el evaluativo Parcial 1 y el Parcial 2. Aporte máximo a la nota de 60%.

Se debe tener para poder **Aprobar (Promocionar)** la asignatura además del mínimo de asistencia a clases prácticas/laboratorio, la suma de los porcentajes de todos los ítems evaluados debe ser igual o mayor a 60%.

Aquellos alumnos que regularizan la asignatura, rinden un examen oral en las mesas regulares de exámenes.

6. CARGA HORARIA

- Teoría: 4 horas semanales distribuidas en dos clases de 2 horas cada una.
- Resolución de problemas de Ingeniería (Práctica): clases de 2 horas semanales. La frecuencia de las clases prácticas depende del avance de los conceptos teóricos vertidos en la teoría y de las clases de práctica de laboratorio: cuando hay clases de laboratorio no hay clases de resolución de problemas y viceversa.
- Clases prácticas de laboratorio: clases de dos horas semanales, alternadas con las horas de trabajos prácticos de resolución de problemas de ingeniería.
- **Carga Horaria Total:** 6 hs. semanales – 96 hs. por cuatrimestre.

7. OTRA INFORMACIÓN

Desde el año pasado (2017) esta asignatura empezó a trabajar en un esquema de Enseñanza Basado en Competencias. En ese sentido se utilizó un método de enseñanza basado en proyectos, con lo cual se plantea un proyecto inicial que los grupos de alumnos van desarrollando por etapas. Por otra parte se desarrollan competencias blandas (soft skill) como trabajo en grupos, exposición oral, escritura de informe de ingeniería, etc.

Así mismo en las clases teóricas se introdujeron dos métodos de enseñanza activa: Peer-to-peer y Think-Pair-Share, lo que permite a los alumnos profundizar y comprender los conceptos teóricos vertidos en clases además de hacer las mismas más entretenidas y activas.

Existe una articulación horizontal con las asignaturas que se imparten en el módulo, de tal manera de maximizar la ocupación horaria durante la mañana o la tarde, minimizando los traslados de los



estudiantes. En ese sentido se articuló con Sistemas Operativos las clases teóricas de las mañanas y de las tardes.

Existe una articulación vertical también con las cátedras de Fundamentos de Redes de Computadoras (Módulo VI) y con Redes de Área Extendida (Módulo IX) sobre conceptos que son transversales a todas. De esta manera se evita repetir conceptos como así también cubrir todo un trayecto a lo largo de la cursada de esta área.

Bibliografía adicional:

- **Papers:**
 - Saade, S.; Albaca Paraván, C.; Lutz, F. y Wolfenson A. “Estudio comparativo de direcciones IPv6 auto-configuradas en MS Windows y Linux” presentado en: “XII Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA”. 2017.
 - Albaca Paraván, C.; Saade, S. y Lutz, F. “Programación distribuida con interfaz de socket en IPv6” presentado en: “XII Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA”. 2017.
- **Apuntes y notas:**
 - Transparencias de clases teóricas (disponibles a través del sitio de la asignatura: <https://catedras.facet.unt.edu.ar/tcpip>)
- **Enlaces:**
 - <http://es.tldp.org/Tutoriales/PROG-SOCKETS/prog-sockets.html>
 - <http://c.conclase.net/curso/?cap=000#inicio>