

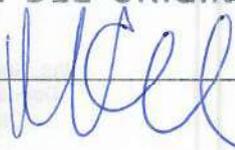


Internetworking Ordenanza 1877

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ingeniería en Sistemas de Información	Carrera	Ingeniería en Sistemas de Información
Asignatura:	Internetworking		
Nivel de la carrera	5º nivel	Duración	Anual
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas	Área	Computación y Comunicación de Datos
Carga horaria presencial semanal:	4 hs. cátedra	Carga Horaria total:	128 hs. cátedra / 96 hs. reloj
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Agustín Eijo	Dedicación:	Simple
JTP:	Pedro Osvaldo Falabella	Dedicación:	Simple

Propósito
Brindar un conocimiento completo de las tecnologías IP tanto a nivel de red como de aplicación, en el mundo corporativo y en la Internet. Hacerlo con un enfoque teórico-práctico. Enseñar los aspectos más importantes de la programación de aplicaciones de red.
Objetivos establecidos en el DC
Facilitar al alumno el contacto con una plataforma de la familia Unix, que tanto se utiliza en ambientes corporativos. Introducir al usuario en la programación C. Con el objetivo de que el alumno tenga conocimientos prácticos mínimos con este lenguaje. Fomentar la lectura de documentación técnica en Inglés. Dado que la mayor parte de la información más actualizada, y a la que el alumno deberá recurrir en un entorno laboral se encuentran en ese idioma.

DIRECCIÓN ACADÉMICA
 ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL



MARIA EUGENIA LAVORATTO
 DIRECTORA
 DIRECCIÓN ACADÉMICA
 U.T.N. F.R.L.P.



Ing. Guerrieri Ruben Alberto
 Director de Departamento
 DISI - UTN - FRLP



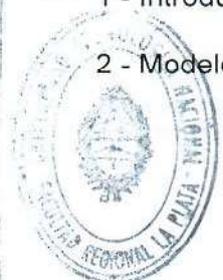


Resultados de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> ● RA1: Analiza e identifica la importancia funcional de una interconexión de redes informáticas, ejemplificando las aplicaciones que se pueden implementar y brindando un mapa conceptual de la arquitectura de Internet (nodos, routers, hosts, redes) sobre la ubicación de una arquitectura de red dentro de un host/router (dentro de la implementación del núcleo del SO) y las formas de resolver las direcciones de capa de enlace y su relación con la red lógica, aplicando los estándares internacionales. ● RA2: Diseña la política de seguridad del sistema y los datos generados, definiendo e implementando su protección frente a fallas, en la infraestructura de redes de datos, siguiendo normativas internacionales de seguridad informática. ● RA3: Analiza las funciones primitivas determinando que acciones realizan, y aplicando la creación de sockets para su posterior programación en una implementación. Conoce los diferentes tipos de sockets, analizando los más utilizados. Utiliza correctamente las funciones auxiliares, seleccionando entre las distintas alternativas arquitectónicas de programación de aplicaciones de red. ● RA4: Analiza los detalles internos y el agrupamiento de áreas de ruteo, determinando la función necesaria para el intercambio de tablas de información, y contextualizando a nivel de implementación real sistemas autónomos de ruteo de pequeña y gran escala.
Asignaturas correlativas previas
<p>Para cursar debe tener cursada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Administración de Sistemas de Información <p>Para cursar debe tener aprobada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Redes de Datos <p>Para rendir debe tener aprobada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Administración de Sistemas de Información
Asignaturas correlativas posteriores
<p>Indicar las asignaturas correlativas posteriores: NO APLICA</p>

Contenidos Mínimos

1 - Introducción a Internetworking

2 - Modelo arquitectónico



MARIA EUGENIA LAVORATTO
 DIRECTORA
 DIRECCIÓN ACADÉMICA
 U.T.N. F.R.L.P.

Ing. Guerrieri Ruben Alberto
 Director de Departamento
 DISI - UTN - FRLP



- 3 - Direcciones IP
- 4 - El Protocolo de Internet (IP)
- 5 - Ruteo de paquetes IP
- 6 - Protocolo ICMP
- 7 - Subredes y Superredes
- 8 - El protocolo UDP
- 9 – Protocolos de transporte con orientación a la conexión
- 10 - Multicasting
- 11 – Paradigmas de comunicación
- 12 - La interfaz socket
- 13 - Algoritmos de ruteo IP
- 14 - Protocolos de autoconfiguración de hosts
- 15 - El sistema de nombres de dominio (DNS)
- 16 - Acceso remoto
- 17 - Tránsito y acceso a archivos
- 18 - Correo electrónico (822, SMTP, MIME)
- 19 – Establecimiento de sesiones
- 20 - Administración de redes
- 21 - Seguridad y Firewalls
- 22 - IPv6



Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP



Programa analítico, Unidades temáticas

UNIDAD TEMÁTICA N° 1 Introducción al Internetworking

CONTENIDOS: Concepto de Internetworking. Internet. Servicios de Internet. Protocolos y estándares.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 2 Modelo arquitectónico

CONTENIDOS: Arquitectura de Internet. Redes. Routers. Modelo de capas de TCP/IP. Comparación con el modelo OSI.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 3 Direcciones IP

CONTENIDOS: Formato. Clases. Direcciones de Red y de Broadcast. CIDR. Notación. Network byte order. Mapeo de direcciones IP a direcciones físicas. ARP.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1

TIEMPO ASIGNADO: 8 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 4 El Protocolo de Internet (IP)

CONTENIDOS: Red virtual. Distribución por mejor esfuerzo (unreliable delivery). Distribución sin conexión. Paquetes IP.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 5 Ruteo de paquetes IP

CONTENIDOS: Conceptos de ruteo. Distribución directa e indirecta. Tablas de ruteo. Próximo salto. Rutas por defecto. El algoritmo de ruteo IP. Manipulación de paquetes entrantes.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA4

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra



MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U. T. N. F. R. L. P.

Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP



UNIDAD TEMÁTICA N° 6 Protocolo ICMP

CONTENIDOS: Motivos de la existencia de ICMP. Reporte de errores vs. Corrección de errores. Formato del mensaje ICMP. Distintos tipos de mensajes ICMP.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA4

TIEMPO ASIGNADO: 6 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 7 Subredes y Superredes

CONTENIDOS: Routers transparentes. Proxy ARP. Direccionamiento de subredes. Máscaras de subred. Ruteo. Direccionamiento de superredes. Ruteo. Ventajas.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA4

TIEMPO ASIGNADO: 12 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 8 El protocolo UDP

CONTENIDOS: Formato. Pseudo-Header UDP. UDP Checksum. Multiplexación y demultiplexación IP. Puertos UDP.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA3

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 9 Protocolos de transporte con orientación a la conexión

CONTENIDOS: Propiedades de la distribución fiable y por flujos. Ventanas deslizantes. Puertos, conexiones y puntos finales. Apertura pasiva y activa. Segmentos, flujos y números de secuencia. Ventana variable y control de flujo. Formato del segmento TCP. Datos fuera de banda. Checksum TCP. Asentimientos y retransmisiones. Comportamiento ante redes con gran dispersión de tiempos. Congestión. Máquina de estados de TCP. SCTP.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA2, RA3

TIEMPO ASIGNADO: 12 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 10 Multicasting

CONTENIDOS: IP Multicast. Direcciones de grupo. Mapeo de direcciones de grupo a direcciones de hardware (Ethernet). IGMP. Características de ASM y SSM. Ruteo Multicast (PIM-DM, PIM-SM).



MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U.T.N. F.R.L.P.

Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP



Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA4

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 11 Paradigmas de comunicación

CONTENIDOS: Introducción al modelo Cliente/Servidor. Servidores orientados a la conexión y no orientados a la conexión. Servidores con y sin estado. Concurrencia. Servidores Iterativos. Servidores multiproceso. Servidores multiprotocolo/multiservicio. Clientes concurrentes. RPC. Modelo Peer-to-Peer. Modelo Publish-Subscribe.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA3

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 12 La interfaz socket

CONTENIDOS: Berkeley sockets. La abstracción de sockets. Estructura de direcciones. Llamadas al sistema. Rutinas para la conversión de enteros. Constantes simbólicas. Búsqueda de un nombre de dominio. Apertura y cierre de conexiones. Comunicación sin conexión

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA3

TIEMPO ASIGNADO: 8 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 13 Algoritmos de Ruteo IP

CONTENIDOS: La arquitectura de encaminamiento de Internet. Ruteo Vector Distancia (Bellman-Ford). Ruteo por estado de los enlaces (SPF). Sistemas autónomos. Protocolos de ruteo interior y exterior (RIP, OSFP, IS-IS, BGP)

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA4

TIEMPO ASIGNADO: 12 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 14 Protocolos de autoconfiguración de hosts

CONTENIDOS: Uso de IP para determinar una dirección IP. BOOTP. DHCP. Asignación dinámica de direcciones. Renovación y finalización de la concesión. Formato del mensaje DHCP.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA2, RA3, RA4

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 15 El Sistema de Nombres de Dominio (DNS)

CONTENIDOS: Espacios de nombres planos y jerárquicos. Delegación de subdominios.



Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP



Dominios de nivel superior. Autoridades de administración de los dominios de nivel superior. Resolución de direcciones. Mapeo reverso. Replicación y Distribución de la información.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA2, RA3, RA4

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nº 16 Acceso remoto

CONTENIDOS: Concepto de acceso remoto. El protocolo telnet. Solución de problemas de heterogeneidad. Rlogin. SSH.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA2, RA3, RA4

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nº 17 Traslado y acceso a archivos

CONTENIDOS: Conceptos de transferencia y acceso a archivos. FTP: Características, modelo de proceso. TFTP. NFS. HTTP.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA2, RA3, RA4

TIEMPO ASIGNADO: 8 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nº 18 Correo electrónico (822, SMTP, MIME)

CONTENIDOS: Casillas de correo electrónico. Expansión de alias. Ruteo de correo electrónico. SMTP. Extensiones MIME para datos no-ASCII. POP3 Casillas de correo electrónico. Ruteo de correo electrónico. SMTP. Extensiones MIME para datos no-ASCII. POP3.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA2, RA3, RA4

TIEMPO ASIGNADO: 8 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nº 19 Establecimiento de sesiones

CONTENIDOS: Aplicaciones que requieren establecimiento de sesiones. El protocolo SIP.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA2, RA3, RA4

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA Nº 20 Administración de redes

CONTENIDOS: MIB, ASN.1. Estructura y representación de nombres de objetos de la MIB.



Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP



Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA2, RA3

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 21 Seguridad y Firewalls

CONTENIDOS: El concepto de firewall. Distintos tipos de firewalls. Monitoreo y registro de eventos. IPsec.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA2, RA3, RA4

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra

UNIDAD TEMÁTICA N° 22 IPv6

CONTENIDOS: Problemas de IPv4. Características de los nuevos protocolos propuestos.

Resultados de aprendizaje intervinientes: RA1, RA2, RA3, RA4

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas cátedra

Formación práctica de laboratorio: 64 hs. cátedra / 48 hs. reloj (total de horas para la materia)

Metodología de enseñanza

En esta asignatura se utiliza como estrategias de enseñanza: la clase expositiva, con el enriquecimiento de debates en clases sobre casos reales del mundo de las redes. También se agregan experiencias de laboratorio sobre las temáticas tratadas en cada unidad temática (con las limitaciones de equipamiento real sobre el cual se puede realizar la experimentación). Otro instrumento metodológico empleado es el coloquio que realizan los alumnos en base a la defensa de un desarrollo de programación cliente/servidor en lenguaje C bajo LINUX propuesto por la cátedra ó propuesta por el grupo de alumnos, y con el aval de la cátedra.

Se propone además el estudio de casos sobre los lugares de trabajo entre aquellas personas



Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP



que tengan acceso a temáticas de redes que luego se comentan en clase o se siguen a través de correos electrónicos entre la cátedra y los alumnos.

El sitio web de la asignatura <http://www.frlp.utn.edu.ar/materias/internetworking> se utiliza para publicar los trabajos prácticos y referencias a documentos, artículos, libros y apuntes.

Recomendaciones para el estudio

Se recomienda que durante el período de cursada los alumnos se aboquen al estudio del lenguaje C en profundidad. Dicho conocimiento será de extrema utilidad para la realización del trabajo práctico. La experiencia demuestra que los principales problemas para el desarrollo de este trabajo práctico surgen del desconocimiento del lenguaje C.

En el sitio Web de la materia y en la World Wide Web hay numerosos apuntes y documentos que lo asistirán en el aprendizaje del lenguaje C y la Biblioteca BSD Sockets.

Metodología de evaluación

A) CURSADA POR APROBACION NO DIRECTA: para regularizar la materia se permite la reincorporación y es necesario haber superado exitosamente las siguientes etapas en las fechas límite programadas:

- Entrega del tema y miembros del grupo del trabajo práctico.
- Aprobación del primer examen parcial.
- Aprobación de la primera entrega del trabajo práctico.
- Aprobación del segundo examen parcial.
- Aprobación de la entrega final del trabajo práctico.

Para la aprobación de exámenes parciales se requiera una nota de seis (4) como mínimo.

El examen final consiste en la defensa personal del trabajo práctico grupal. Se evaluará el desarrollo del trabajo práctico y los criterios adoptados para su realización. El alumno deberá contar con un conocimiento completo de todos los aspectos del trabajo práctico, incluyendo la programación y los protocolos utilizados para implementar el mismo.

La nota del examen final será un promedio ponderado de:



Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP



- La nota del primer examen parcial (1P)
- La nota del segundo examen parcial (2P)
- La nota grupal del trabajo práctico (TG)
- La nota de la defensa personal del trabajo práctico (TD)

El cálculo de la nota se realizará como un promedio de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Nota} = \frac{1P + 2P + TG + TD}{4}$$

Para la aprobación del examen final se requiera una nota de seis (6) como mínimo.

B) APROBACION EN FORMA DIRECTA (CON PROMOCIÓN):

Cumpliendo con la Ordenanza CSU n° 643 aquellos alumnos que deseen aprobar la materia en forma directa deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- Asistencia al 75% de las clases de teoría y práctica, sin reincorporación.
- Haber aprobado los parciales teórico-prácticos con nota mayor o igual a 6 (seis)
- Haber entregado y aprobado el trabajo práctico con nota mayor o igual a 6 (seis) antes del día 27 de noviembre de 2023 (lunes).

Habiendo cumplimentado las condiciones antes expuestas, los alumnos podrán acceder a la fecha especial de defensa personal el día 30 de noviembre de 2023 (jueves) para la aprobación en forma directa.

La nota de aprobación se calculará de la misma forma que para el examen final, requiriendo una nota de seis (6) como mínimo.

Recursos necesarios

Espacio físico: aula para dictado clases teórico-prácticas, laboratorio para prácticas presenciales.

Recursos tecnológicos de apoyo: proyector multimedia, softwares de simulación, computadoras de laboratorios, accesos a equipos de red para realizar prácticas, del laboratorio de uso de cátedras.



Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP



Referencias bibliográficas		
Internetworking with TCP/IP - Volume I: Principles, Protocols and Architecture	Douglas E. Comer	Cuarta edición - Prentice Hall - Tapa dura - ISBN 0130183806
TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols	W. Richard Stevens	Addison Wesley -Tapa dura - ISBN 0201633469
Internetworking with TCP/IP - Volume III: Client-Server Programming and Applications (BSD Socket Version)	Douglas E. Comer, David L. Stevens	Segunda edición - Prentice Hall -Tapa dura - ISBN 013260969X

DIRECCIÓN ACADÉMICA
ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL



MARIA EUGENIA LAVORATTO
DIRECTORA
DIRECCIÓN ACADÉMICA
U. T. N. F. R. L. P.



Ing. Guerrieri Ruben Alberto
Director de Departamento
DISI - UTN - FRLP

