

Código/s: R-323

Identificación y características del Espacio Curricular

Carrera/s:	Licenciatura en Ciencias de la Computación		
Plan de Estudios:	2010, TO2024	Carácter:	Obligatoria
Bloque/Campo:		Área:	Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes
Régimen de cursado:	Cuatrimestral		
Cuatrimestre:	6º [LCC], 6º [LCC]		
Carga horaria:	90 hs. / 6 hs. semanales	Formato curricular:	Asignatura
Escuela:	Ciencias Exactas y Naturales	Departamento:	Ciencias de la Computación
Docente responsable:	KOHAN, Javier - BULACIO, Pilar		

Programa Sintético

Tipos de redes. Modelos OSI y TCP/IP. Capa física: definición, conceptos teóricos, medios de transmisión. Capa de enlace: definición, conceptos básicos, protocolos, equipamiento de red. Capa de red: direccionamiento IP, algoritmos de ruteo, fragmentación, subredes y superredes, protocolos de arranque. Capa de transporte: protocolos UDP y TCP, puertos, conexiones, control de congestión, servidores proxy. Capa de aplicación: aplicaciones cliente-servidor, sockets, DNS, correo electrónico.

Espacios Curriculares Relacionados

Previos Aprobados:	R-222 - Arquitectura del Computador
Simultaneos Recomendados:	
Posteriores:	Optativa - Redes de Datos

Vigencia desde 2024

Firma Profesor

Fecha

Firma Aprob. Escuela

Fecha

Con el aval del Consejo Asesor:

Fundamentación

La materia forma parte del Área “Arquitectura, Sistemas Operativos y Redes”. Se ubica en el segundo cuatrimestre del tercer año.

La comunicación en red forma parte de prácticamente la totalidad de los sistemas informáticos actuales, de modo que su aprendizaje resulta indispensable en la formación de los profesionales en Computación

Luego de aprobar ésta asignatura los alumnos están en condiciones de comprender, comparar y evaluar las características de distintos protocolos, medios físicos y equipamiento utilizados en redes de computadoras.

A través de actividades teórico-prácticas y de laboratorio se brindan conceptos básicos para desenvolverse en la administración, instalación, configuración, segurización para el uso de redes. Se enfatiza en aquellas basadas en la pila de protocolos TCP/IP.

Resultados del aprendizaje

Al finalizar el cursado los/las estudiantes serán capaces de:

RA1 Comprender los modelos de referencia OSI y TCP/IP e identificar los objetivos de diseño de cada uno.

RA2 Identificar los protocolos de comunicación entre capas pares y solicitud-pedido de servicios por capas cliente-servidoras y reconocer la descripción en los Estándares de Comunicaciones.

RA3 Comprender los protocolos de comunicación por capa y resolver problemas de funcionalidades básicas.

RA4 Diseñar redes de comunicaciones a nivel de capa de red con restricciones habituales de problemas reales.

RA5 Adquirir criterios para resolver problemas de capa de aplicación.

RA6 Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de Trabajos Prácticos, comunicar en forma efectiva (oral y escrita) los resultados y las conclusiones alcanzadas.

RA7 Identificar los principales desafíos referidos a la seguridad en las comunicaciones en red, así como distintas respuestas tecnológicas y de diseño para abordar los mismos. Reflexionar sobre cuestiones de privacidad, disponibilidad e integridad de los datos y las estrategias tendientes a garantizarlas.

Competencias / Ejes transversales y Resultados del Aprendizaje

Competencia/Eje transversal al que tributa	Nivel	Resultados del Aprendizaje
CGT1-Identificación, formulación y resolución de problemas de informática	medio	RA1, RA2, RA3
CGT2-Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de informática	bajo	RA4, RA5
CGT4-Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática	bajo	RA2, RA3, RA4, RA6
CGS1-Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo	bajo	RA6
CGS2-Fundamentos para la comunicación efectiva	bajo	RA6
CGS3-Fundamentos para la acción ética y responsable	bajo	RA7

CGS5-Fundamentos para el aprendizaje continuo	bajo	RA2
---	------	-----

Programa Analítico

1. Introducción: Historia, Redes MAN-WAN-LAN, Internet y redes inalámbricas. Clasificaciones de redes. Los modelos de referencia OSI y TCP/IP, comparación entre ambos.

2. Capa física: definición y conceptos básicos.

2.1. Conceptos teóricos: definición, análisis de Fourier, ancho de banda, teoremas de Nyquist y Shanon. Limitación de los medios físicos.

2.2. Conceptos prácticos: Medios físicos actuales (coaxial, fibra óptica)

3. Capa de enlace: definición y conceptos básicos.

3.1 Sub-capa LLC: delimitación de frame, detección y corrección de errores, control de flujo. Protocolos de LLC, PPP y Frame-Relay.

3.2 Sub-capa MAC: conceptos básicos, protocolos históricos y topologías físicas y lógicas. La norma IEEE 802: introducción, 802.3 y ethernet (10Base5, 10Base2, 10BaseT, 100BaseT/F,gigabit),

3.3 Protocolos de acceso (802.4 Token Bus, 802.5 Token Ring), 802.1Q VLAN, 802.11 WLAN.

Equipamiento de red: concentradores, convertidores de medios, puentes, switches.

4. Capa de red: definición y conceptos básicos.

4.1. IPv4, direccionamiento IP, ruteo y algoritmos de ruteo (entrega directa-indirecta), formato de las cabeceras, ARP, ICMP y fragmentación. Agotamiento de direcciones: Direcciones "Privadas" (RFC 1918), NAT, Servidores Proxy. Subredes y Superredes, ruteo para subredes. Direcciones IP sin clases (CIDR).

4.2. IPv6, Introducción: motivaciones y orígenes, objetivos de diseño. Formato de cabeceras y tamaño de paquetes. Formatos de direccionamiento y prefijos reservados, ruteo, multicast, unicast, anycast. Autoconfiguración. Integración con IPv4 y estrategias de migración.

5. Capa de transporte: definición y conceptos básicos. Protocolos UDP y TCP: puertos, conexiones, control de congestión, confiabilidad y rendimiento del protocolo TCP. La máquina de estados TCP.

6. Capa de aplicación: definición y conceptos básicos. Aplicaciones cliente-servidor, uso de sockets, DNS: conceptos y configuración. Correo electrónico.

Modalidades de enseñanza

Para los contenidos teóricos, se realizan clases tradicionales en aula utilizando proyector y complementando con pizarrón para ejemplificar algún caso planteado durante la conversación sobre los temas presentados. Una vez completado cada grupo de contenidos relacionados, se dictan clases prácticas donde se alterna la resolución conjunta de algunos ejercicios, con la individual, asistida por el docente.

Los enunciados de los trabajos prácticos se difunden con anticipación en el Campus Virtual. Luego se realizan en forma completa en uno de los laboratorios de informática de la Facultad, donde se discuten los resultados y se inicia la elaboración del informe. La evaluación del informe final se realiza a través del Campus Virtual.

Recursos

Toda la materia se dicta con el apoyo del Campus Virtual FCEIA

<https://campusv.fceia.unr.edu.ar/course/view.php?id=4> allí se comparten en forma actualizada todos los recursos educativos utilizados en la materia, se utiliza como plataforma de comunicación, así como también se realizan distintas las actividades, por ejemplo, Foros, entrega de Trabajos Prácticos, Evaluaciones, etc. Adicionalmente, se utiliza una lista de distribución de correo comunic@fceia.unr.edu.ar especialmente para mensajes breves que

requieran ser comunicados en forma inmediata y respondidos de tal forma que las respuestas puedan ser aprovechadas por todos.

Para las clases teórico-prácticas se utiliza el pizarrón, cañón y las clases se dictan en un laboratorio informático de modo de poder alternar el desarrollo de las distintas actividades de la asignatura y se utilizan herramientas de software de libre acceso (por ej. Analizador de protocolos Wireshark, <https://www.wireshark.org/>; Emulador de Redes de Cisco, Packet Tracer, <https://www.cisco.com/>)

Actividades de Formación Práctica

Nº	Título	Descripción
1	Resolución de Problemas de capa Física, capa de Enlace	Análisis de posibles topologías de redes. Resolución de problemas básicos de Teoría de la Información - Shannon y Nyquist. Hardware de red: funcionalidades de equipos (usos y limitaciones). Tipos de servicios: (con y sin) conexión, (con y sin) acuse de recibo. Aplicaciones y limitaciones.
2	Resolución de problemas Redes Inalámbricas	Distintos escenarios de WLAN, problemas de estación oculta, protocolo CSMA/CD y CSMA/CA. Diferencias de Bluetooth: V3.0, V4.0. Arquitectura LTE: ventajas y desventajas.
3	TP1. Análisis de protocolo.	Análisis de protocolos de red utilizando el programa WireShark (https://www.wireshark.org/). Se visualizarán los distintos tipos de paquetes intercambiados sobre la red TCP/IP, haciendo hincapié en las cabeceras y carga útil en cada capa.
4	Diseño y resolución de problemas en capa de red	Tipos de versiones de Protocolos de Internet: IPv4 e IPv6. Se realizan problemas de diseño de redes IPv4 e IPv6 a partir de restricciones dadas: cantidad de PCs, enlaces, máscara, enrutadores, etc. Se consideran los distintos tipos de numeración, en particular, los desafíos alcanzados por IPv6 mediante la definición de alcances y tipos.
5	TP2: Simulación de una red IPv6	Análisis de aspectos de IPv6 sobre una PC y sobre un enlace de PCs. Simulación de una red de PCs para visualizar los mecanismos de Descubrimientos de enrutadores y Descubrimiento de vecinos. Usaremos la versión estudiantil del programa Packet Tracer (http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course_catalog/PacketTracer.html) con un escenario básico predefinido.
6	Resolución de problemas de DNS y Firewall	Problemas considerando resolución directa e inversa de direcciones IPvX. Ejercicios conceptuales sobre reglas de permiso y denegación de datagramas IP.

Evaluación

La evaluación de los alumnos se realiza mediante dos parciales y la elaboración de Trabajos Prácticos.

La regularidad de la materia se logra con la aprobación de los TPs y con la aprobación de evaluaciones parciales escritas individuales de temas teórico-prácticos (debe obtener una nota mayor o igual a 6 en cada uno).

Los alumnos que además, tengan una nota igual o superior a 8 en las evaluaciones parciales promueven los temas de práctica que hayan sido evaluados en los parciales y deben rendir (en caso de existir) solo los temas restantes en Práctica, y el examen final. La condición de promovido dura 2 llamados (es decir en caso de no presentarse, se extingue luego de las mesas de Febrero/Marzo del año siguiente), quedando en condición de regulares.

Los alumnos que quedan en la condición Regular deben rendir y aprobar un examen teórico-práctico globalizador en las mesas de examen, para aprobar la asignatura.

Los alumnos que quedan en condición Libre, deben aprobar todos los Trabajos Prácticos y aprobar el examen en dicha condición.

Resultado de Aprendizaje	Actividades/Modalidad de Enseñanza	Modalidad de Evaluación
RA1	Act. 1 a 3/ Clases Teóricas y Práctica, Trabajos Prácticos	Parciales, Evaluación de Trabajos Prácticos., Examen final.
RA2	Act. 1 a 3/ Clases Teóricas y Práctica, Trabajos Prácticos	Parciales, Evaluación TTPP, Examen final.
RA3	Act .3 a 5/ Clases Teóricas y Prácticas, Trabajos Prácticos	Parciales, Evaluación TTPP, Examen final.
RA4	Act 4y 5/Clases Teóricas y Prácticas, Trabajos Prácticos.	Parciales, Evaluación TTPP, Examen final.
RA5	Act 6/Clases Teóricas y Prácticas.	Parciales, Evaluación TTPP, Examen final.
RA6	Act 3 y 5/Clases Teóricas, Trabajos Prácticos.	Evaluación Trabajos Prácticos.
RA7	Act 7/Clases Teóricas y Prácticas.	Parciales, Examen Final.

Bibliografía básica

Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año de edición	Título de la obra	Editorial o Revista	Ejemplares disponibles o sitio web
Douglas E. Comer	1996	Redes Globales de Información Con Internet y TCP-IP, 3ra o 5ta Edición	Pearson Educación	2 en español, 3 en Inglés (5ta edición) en la Biblioteca FCEIA.
A. TANENBAUM y D. WETHERALL.	2012	Redes de Computadoras - 4/ed	Pearson	3
L. Parziale, D.T. Britt, C. Davis, J. Forrester, Wei Liu, C. Matthews N. Rosselot	2006	TCP/IP Tutorial and Technical Overview	ibm.com/Redbooks	https://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/gg243376.pdf

Oracle	2011	Guía de administración del sistema: servicios IP	Oracle	https://docs.oracle.com/cd/E24842_01/html/820-2981/index.html
ZyTrax, Inc.	2022	DNS for Rocket Scientists	ZyTrax, Inc.	https://www.zytrax.com/books/dns/
Oskar Andreasson	2001	Tutorial de IPtables 1.1.19es	GNU General Public License	https://www.frozentux.net/iptables-tutorial/spanish/chunkhtml/

Bibliografía complementaria

Autores (Apellido, Inicial nombre)	Año de edición	Título de la obra	Editorial o Revista	Ejemplares disponibles o sitio web
Information Sciences Institute University of Southern California	1981	RFC 791: Internet Protocol	Defense Advanced Research Projects Agency Information Processing Techniques Office	https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc791.html
Bob Hinden , Dr. Steve E. Deering	1998	RFC 2460: Protocolo Internet, Versión 6 (IPv6)	Defense Advanced Research Projects Agency Information Processing Techniques Office	https://www.rfc-es.org/rfc/rfc2460-es.txt
T.Narten, E.Nordmark, William, Simpson.	1998	RFC2461: Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6)	Defense Advanced Research Projects Agency Information Processing Techniques Office	https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc2461
P. Mockapetris	1987	RFC 1035: DOMAIN NAMES - IMPLEMENTATION AND SPECIFICATION	Defense Advanced Research Projects Agency Information Processing Techniques Office	https://www.ietf.org/rfc/rfc1035.txt

Distribución de la carga horaria

Presenciales

Teóricas		39 Hs.
Prácticas	Formación Experimental	
	Resolución de Problemas vinculados a la Profesión	25 Hs.
	Resolución de Problemas y Ejercicios	
	Actividades de Proyecto y Diseño	20 Hs.
	Formación en la Práctica Profesional	
Evaluaciones		6 Hs.
	Total	90 Hs.

Dedicadas por el alumno fuera de clase

Preparación Teórica	30 Hs.
Preparación Práctica	50 Hs.
Elaboración y redacción de informes, trabajos, presentaciones, etc.	20 Hs.
Total	100 Hs.

Cronograma de actividades

Semana	Unidad	Tema	Actividad
1	1	Introducción: Historia, redes MAN-WAN-LAN. Capa física	Clases Teórico-Prácticas
2	2	Capa física: definición y conceptos básicos	Clases Teórico-Prácticas
3	2	Conceptos prácticos. Presentación TP1	Clases Teórico-Práctica-Laboratorio
4	3	Capa de enlace: definición y conceptos básicos: MAC, LLC	Clases Teórico-Prácticas
5	3	Redes inalámbricas	Clases Teórico-Prácticas
6	4	Capa de red: definición y conceptos básicos	Clases Teórico-Prácticas
7	4	Capa de red: IPv4. Evaluación Parcial 1	Clases Teórico-Práctica-Evaluación
8	4	Capa de red: IPv6	Clases Teórico-Prácticas
9	4	Conceptos prácticos. Presentación TP2	Clases Teórico-Práctica-Laboratorio
10	5	Capa de transporte: definición y conceptos básicos	Clases Teórico-Prácticas
11	5	Capa de transporte: TCP, UDP	Clases Teórico-Prácticas
12	6	Capa de aplicación: definición y conceptos básicos. DNS	Clases Teórico-Prácticas
13	6	Capa de aplicación: DNS - Evaluación Parcial 2	Clases Teórico-Práctica-Evaluación
14	6	Capa de aplicación: Firewall/Proxy/seguridad	Clases Teórico-Prácticas
15	6	Capa de aplicación: Firewall Evaluación Recuperatorios	Clase Práctica/Evaluación