

Facultad de Ingeniería y Ciencias
Escuela de Informática y Telecomunicaciones

PROGRAMA DE ASIGNATURA
Redes de datos

I. Identificación

- Nombre : Redes de datos
- Código : CIT-2100
- Créditos : 6
- Duración : Semestral
- Ubicación en plan de estudio: Semestre 3
- Requisitos : CIT-1010 Programación avanzada
- Sesiones semanales : 2 cátedras, 1 ayudantía y 1 laboratorio

II. Descripción del curso

Para un/una futuro/a Ingeniero/a Civil en Informática y Telecomunicaciones resulta esencial el poder entender, modelar y diseñar un sistema de telecomunicaciones. Esto implica modelar diferentes etapas de la comunicación. Entre ellas, es de relevancia entender la forma en que se interconectan diferentes equipos de manera remota, o cómo se conecta un equipo a Internet. En este contexto, este curso entrega las herramientas necesarias para el diseño e implementación de una red de área local, así como la configuración de los distintos equipos de networking y protocolos. Por lo tanto, este curso tiene como objetivo general el conocer en profundidad las redes LAN, dominando y aplicando los conceptos de las tecnologías de redes de datos (LAN), sus topologías, normas, protocolos y equipamiento.

III. Resultados de aprendizaje

Al finalizar el curso el/la estudiante será capaz de:

- Diseñar redes de datos utilizando diferentes topologías y protocolos de enrutamiento, pudiendo así evaluar las funcionalidades y eficiencia de estos.
- Evaluar el desempeño y limitantes de las redes de datos, para lograr definir, estimar y predecir métricas fundamentales y aplicarlo al soporte de redes de datos.
- Realizar mediciones de conectividad y capacidad de redes LAN o simulación grupal, orientadas a la estimación de parámetros de performance, para así documentar el desempeño de las redes de datos bajo análisis.
- Evaluar el funcionamiento y aplicaciones routers y switches LAN bajo distintas condiciones de configuración, para así estimar métricas comparadas de funcionamiento.
- Aplicar técnicas de segmentación, para mejorar la performance de las redes de datos.

IV. Unidades Temáticas

1. **Introducción:** Definición de una red de datos (networking), sus servicios y componentes. Estudio del modelo de referencia OSI y de arquitectura de protocolos TCP/IP. Funciones y actividades de las principales organizaciones de estándares internacionales de telecomunicaciones, Internet y web: ITU, ISO, NIST, IEEE, IRTF, IETF y W3C.
2. **Capa física:** Estudio de las principales características y usos de los medios guiados de networking: cable coaxial, par trenzado (blindado, no blindado y apantallado) y fibra óptica (monomodo y multimodo).
3. **Cableado estructurado:** Estándares EIA/TIA-568B, cableado horizontal y vertical, especificaciones de cableado, categorías y conectores (RJ45). Elementos de un armario de telecomunicaciones: patch panels, patch cord, módulo de alimentación eléctrica, barras de puesta a tierra y sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS). Uso de herramientas tales como: crimpeadoras RJ45, ponchadoras de cables, pelacables y analizadores de cable. Documentación del cableado de la red de datos basado en mapas de topología física y lógica.
4. **Dispositivos de red y topologías:** Repetidores, hubs, bridges, switches, routers, topologías de bus, estrella, estrella extendida, anillo, malla, entre otras.
5. **Capa de enlace de datos:** tarjeta de interfaz de red (NIC), direcciones MAC, funcionamiento del Protocolo de Resolución de Direcciones (ARP) y del Protocolo de Resolución de Direcciones Inverso (RARP). Protocolo de Mensajes de Control en Internet (ICMP). Mecanismos de control de acceso al medio: ALOHA, CSMA p-persistente, CSMA/CD, CSMA/CA.
6. **Switches:** Descripción general de la conmutación y sus ventajas. Segmentación de una red LAN. Protocolo de Árbol de Expansión (STP), ventajas y funcionamiento. LAN Virtual (VLAN), descripción general de una VLAN y sus ventajas. Proceso de transporte de las VLAN a través de backbones, ruteo entre VLANs, VLAN estáticas, VLAN dinámicas.
7. **Estándares LAN:** Estándares LAN Ethernet e IEEE 802.3, las LAN y la capa física, las LAN y la capa de enlace de datos, funcionamiento de Ethernet 802.3, broadcast Ethernet 802.3, la LAN y la capa de red.
8. **Direccionamiento IPv4:** Protocolo IPv4, cabecera IPv4. Conceptos generales sobre el direccionamiento IPv4 direcciones reservadas, máscara de red, clase de direcciones IPv4. Direcciones IPv4 públicas y privadas. Técnicas de división de red IPv4 en subredes (subnetting) usando máscara de subred de tamaño fijo y máscara de subred de tamaño variable (VLSM). Direcciones IPv4 reservadas en una subred (identificación y broadcast de la subred). Protocolo de Configuración Dinámica de Host (DHCP) y su funcionamiento. Enrutamiento Interdominio sin Clase (CIDR). Traducción de dirección de red (NAT). Listas de control de acceso (ACL).
9. **Direccionamiento IPv6:** Protocolo IPv6, cabecera IPv6, representación de IPv6 en hextetos. Tipos de direcciones IPv6: unicast (globales, link-local, única local, loopback y no especificada) y multicast. Configuración dinámica de una dirección

unicast global mediante SLAAC y DHCPv6 (stateless y stateful). Scope o ámbitos de las direcciones IPv6 multicast. Coexistencia entre IPv4 e IPv6: dual-stack, tunnelling y traducción.

10. **Capa de red y enrutamiento:** Conceptos, sistemas autónomos, protocolos de enrutamiento, métricas, rutas estáticas y rutas dinámicas, distancia administrativa, algoritmo de enrutamiento por vector distancia, algoritmos de enrutamiento por estado de enlace, protocolos de enrutamiento RIP, IGRP, EIGRP y OSPF.
11. **Capa de transporte:** funciones de la capa de transporte, propiedades de los protocolos de transporte (TCP y UDP), socket, número de puerto, intercambio de señales de tres vías, control de flujo, control de congestión, ventanas deslizantes y partida lenta en TCP.
12. **Las capas de aplicación y sesión:** Descripción general del TCP/IP, TCP/IP y la capa de aplicación, capa de presentación, y capa de sesión.

V. Metodología

Se contemplan dos clases semanales de cátedra, mezclando –a lo largo del semestre– sesiones de carácter expositivo (basadas en presentaciones electrónicas, con apoyo adicional de pizarrón, y/o contenido audiovisual) con sesiones de trabajo donde se realizarán tanto talleres interactivos y como de sesiones de ayudantía. Esto será complementado con lectura de textos y material adicional, para la realización de tareas, laboratorios o trabajos de investigación, permitiendo desarrollar habilidades relacionadas con el autoaprendizaje continuo.

Se fomentará la evaluación del conocimiento adquirido, el nivel de comprensión, la capacidad de análisis, síntesis, y aplicación. Esto será medido a través de controles periódicos más dos pruebas solemnes y un examen final escrito en la hora y día que establezca la Dirección de la Escuela.

Se fomentará también el desarrollo de habilidades relacionadas con la expresión oral y escrita, así como de trabajo grupal y procesamiento de datos medidos, a partir de la realización de presentaciones orales, prácticas de laboratorio (con sus respectivos informes) y trabajos de investigación. Esto se evaluará mediante presentaciones orales y en la evaluación de informes escritos (laboratorios, tareas, trabajos).

VI. Evaluación

Se realizarán controles parciales, al menos 4 prácticas de laboratorio, dos pruebas solemnes y un examen final.

Las experiencias de laboratorio serán evaluadas mediante un control y el informe correspondiente. Para aprobar la asignatura el/la estudiante DEBE haber aprobado el laboratorio (nota promedio de igual o superior a 4.0), donde la asistencia al 100% de las experiencias es una condición necesaria, pero no suficiente. En caso contrario, el/la estudiante reprobará la asignatura con nota final igual al mínimo entre el promedio de sus

experiencias de laboratorio y 3.9.

Nota de Presentación = (30% Solemne 1 + 30% Solemne 2 + 30% Nota Laboratorio + 10% Notas Parciales)

Nota Final= 70% Nota de Presentación + 30% Examen.

Podrán eximirse el/la estudiante cuya nota de presentación sea superior a 5.0, que hayan rendido todas sus evaluaciones.

VII. Bibliografía Básica

Bibliografía obligatoria

1. Andrew S. Tanenbaum y David J. Wetherall. *Redes de computadoras*. 5ta Ed., Pearson Educación, 2012.

Bibliografía complementaria

1. James F. Kurose, Keith W. Ross. *Redes de computadoras: un enfoque descendente*. 5ta Ed., Pearson Educación, 2010.
2. William Stallings. *Comunicaciones y redes de computadores*. 7ma Ed., Pearson - Prentice Hall, 2004.

PAUTAS ETICAS BASICAS

El aula es un espacio donde los intercambios buscan generar un clima que potencie el aprendizaje, basado en el respeto y el buen trato. Las diferencias, tanto entre estudiantes, como entre estudiante y docentes, deben abordarse desde este marco de respeto.

La universidad cuenta con dos reglamentos importantes de conocer:

- *Reglamento de Convivencia*
- *Normativa de Prevención y Sanción de Acciones de Discriminación, Violencia Sexual y/o de Género.*

Puedes consultar los reglamentos aquí: <https://www.udp.cl/universidad/reglamentos-y-politicas/>

El plagio es el uso de las ideas o trabajo de otra persona sin el adecuado consentimiento. El plagio puede ser intencional o no. El plagio intencional es el claro intento de hacer pasar el trabajo o ideas ajenas como el suyo propio para su beneficio. El plagio no intencional puede ocurrir si Ud. no conoce el mecanismo adecuado de referenciar la fuente de sus ideas e información. Si no está seguro de los métodos aceptados para referenciar, debería consultar con su profesor, tutor o personal de biblioteca.

El plagio comprobado es una actitud que puede resultar en severas sanciones disciplinarias y/o en la exclusión de la Universidad (Artículo 44, Reglamento del Estudiante de Pregrado).

Elaborado por: Nicolás Hidalgo, Diego Dujovne y Jaime Álvarez.

Revisado por:

Fecha revisión: Enero 2022

Fecha vigencia: Marzo de 2022