



PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: Ingeniería en Sistemas de Información

CARRERA: Ingeniería en Sistemas de Información

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: Comunicación de Datos

Año Académico: Plan 2023

Área: Computación

Bloque: Tecnología Básica

Nivel: 4º

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Cuatrimestral

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
96	128	8

OBJETIVOS

- Identificar los procedimientos, procesos, estándares y dispositivos involucrados en la comunicación de datos.
- Analizar los principios y procedimientos de la transmisión de datos.
- Evaluar las topologías, protocolos y arquitecturas utilizadas en la transmisión de datos.
- Analizar la seguridad de los sistemas de comunicación.
- Emplear los conceptos de Teoría de la información
- Distinguir principios básicos y procedimientos inherentes a la transmisión de datos (medios físicos alámbricos e inalámbricos) para diseñar y mantener los subsistemas de comunicaciones de las redes.
- Reconocer las características tecnológicas de los medios de comunicación para decidir correctamente ante una implementación de enlaces de comunicaciones.
- Identificar los principios y procedimientos característicos de la transmisión de información por medios físicos para planificar los enlaces.
- Analizar la tasa de información de las fuentes de datos para calcular la capacidad de los canales de comunicaciones.
- Distinguir las fuentes de errores en los canales físicos de comunicaciones y los métodos de detección y corrección de errores para determinar los protocolos de detección más apropiados.
- Reconocer el método de cableado estructurado con fibra óptica y cable UTP para el diseño de redes LAN.



- Reconocer la capacidad de un canal físico, mediante herramientas matemáticas como la serie de Fourier, para determinar el ancho de banda que deberá tener el enlace de comunicaciones correspondientes.
- Analizar los diferentes métodos de modulación y codificación para minimizar errores en los enlaces de comunicaciones.
- Planificar y diseñar enlaces de comunicaciones en diferentes condiciones de implementación en lo referente al medio físico, transmisores y receptores empleados, para desarrollar enlaces en las redes de datos.

CONTENIDOS

Contenidos mínimos

- Señales.
- Características de la Transmisión Analógica y Digital.
- Medidas en Telecomunicaciones.
- Canales de Comunicaciones. - Perturbaciones en la transmisión.
- Arquitecturas de Sistemas de Comunicaciones.
- Modelos de Capas.
- Modulación y Multiplexación.
- Seguridad en los Sistemas de comunicación.
- Teoría de la Información. - Medios de enlace.
- Errores en la comunicación de datos

Contenidos analíticos

Unidad 1: Introducción a las comunicaciones.

La informática y las telecomunicaciones. Breve historia de las comunicaciones. La revolución informática y la sociedad del conocimiento. La incorporación de las comunicaciones al fenómeno informático. La teleinformática y las tecnologías de la información. La globalización e Internet. Teleinformática y ética. Definición y concepto de transmisión de datos. Modos de explotación de sistemas informáticos y teleinformáticos. Aplicaciones típicas de los sistemas de comunicación de datos. Circuito teleinformático. Esquema básico de un circuito teleinformático sobre redes analógicas. Enlace y circuito de datos. Internet. Antecedentes históricos. Equipos que integran la red. Situación actual. Organización de Internet.

Logros pedagógicos: lograr que se conozcan los conceptos básicos que hacen a las técnicas de las comunicaciones y la razón de la inserción de la asignatura en la carrera.

Unidad 2: Características de las señales de telecomunicaciones.

Señales analógicas y digitales. Definiciones. tasa de errores. Transmisión de señales. Características de las señales utilizadas en la transmisión de datos. Señales periódicas. Representación de una señal periódica mediante la serie de Fourier. Transmisión en medios conductores y en medios dieléctricos. Ecuación de la difusión y ecuación de onda. El espectro de frecuencias electromagnéticas. Unidades de medida. El ancho de banda. Definición y



concepto de ancho de banda. Efecto del ancho de banda sobre una señal. Señales en banda base. Transmisión en banda base. Códigos usados para señales en banda base. Códigos normalizados por la UIT - T. Filtros.

Logros pedagógicos: adquirir conocimientos sobre las herramientas matemáticas indispensables para entender los contenidos y su relación con los conocimientos iniciales sobre los aspectos que hacen a las comunicaciones.

Unidad 3: Redes de Telecomunicaciones.

Medidas de la velocidad. Relación entre ancho de banda y velocidad de modulación. Relación entre la tasa de errores y el ancho de banda. Transmisión multinivel. Compresión de datos. Modos de transmisión: serie y paralelo. Transmisión asincrónica y sincrónica. Tipos de transmisión. Canal de comunicaciones. Las redes de telecomunicaciones. Tipos de enlaces. Topología de las redes de telecomunicaciones. La red telefónica pública conmutada. Técnicas usadas en las redes telefónicas conmutadas y su proceso de digitalización. Funcionamiento de la red telefónica pública conmutada. Uso de la red telefónica para la transmisión de datos. Ingeniería de tráfico. Congestionamiento y grado de servicio. Centrales telefónicas privadas. Hiperservicios. Capacidad de tráfico. Procesos de registro y de determinación de costos. Gestión, Administración, Supervisión y Mantenimiento. Redes digitales privadas. Protocolos de comunicaciones. Arquitecturas de comunicaciones. Protocolos de enlace de comunicaciones. Protocolos orientados al carácter y al bit. Clasificación de los protocolos sobre la base del concepto de arquitecturas de comunicaciones.

Logros pedagógicos: lograr interpretar y adquirir las habilidades necesarias para utilizar en la profesión las redes digitales de comunicaciones y aprender a juzgar los parámetros que hacen a su eficiencia.

Unidad 4: Modulación, digitalización y multiplexación de señales.

Definiciones y clasificación de las técnicas de modulación. Modulación por onda continua. Modulación de amplitud, frecuencia y fase. Digitalización de señales analógicas. Muestreo, cuantificación y codificación. Modulación por pulsos. Clasificación de la modulación por pulsos. Ventajas de la modulación por pulsos. Modulación de pulsos analógica. Modulación de pulsos digital. Modulación por pulsos codificados (PCM). Variantes de la modulación por pulsos codificados. Multiplexación. Utilización del ancho de banda disponible. Técnicas de multiplexación. Multiplexación por división de frecuencia (FDM) y por división de tiempo (TDM). La Jerarquía Digital Sincrónica (SDH). Esquema de funcionamiento de la jerarquía digital sincrónica. Transporte de señales de la Jerarquía Digital Plesiócrona (PDH). La norma americana Synchronous Optical Network (SONET). Multiplexación por división de tiempo estadística (STDM).

Logros pedagógicos: comprender acabadamente las técnicas que permiten un uso eficiente de los canales de comunicaciones con el objeto que el futuro ingeniero pueda tomar decisiones adecuadas a la hora de tener la necesidad de contratar servicios.

Unidad 5: Teoría de la información y de la codificación.



Nociones de teoría de la información. Medida de la información. Entropía y tasa de información. Relación entre la capacidad de un canal y la tasa de información. Teoría de la codificación. Clasificación de los códigos. Parámetros considerados en la construcción de códigos. Código para el servicio télex: el Alfabeto Internacional Nº 2. Repertorio de caracteres del Alfabeto Internacional Nº 2. Códigos usados en sistemas informáticos. Código decimal codificado en binario (BCD). Código Fieldata. Código de intercambio de datos. Código 4 de 8. Código Extendido Decimal Codificado en Binario, para el intercambio de la información. Código PC - 8. Códigos usados en servicios teleinformáticos. Código USACII. Alfabeto Internacional Nº 5 (AI Nº 5). Composición del repertorio de caracteres (VIR). Los caracteres de control. Juegos de caracteres codificados para los servicios de telemática. La Recomendación T. 51 de la UIT - T. El juego de caracteres primario. El juego de caracteres suplementarios. Juego de caracteres codificados para el servicio Teletex. Comparación y rendimiento de distintos códigos. Eficiencia, redundancia.

Logros pedagógicos: lograr adquirir conocimientos básicos sobre la teoría de la información y su relación con los canales de comunicaciones; vinculado a estos con los códigos utilizados en la informática y las comunicaciones.

Unidad 6: Canales de comunicaciones.

Canales de comunicaciones. Tipos de canales. Canales ideales y canales reales. Concepto de capacidad de un canal. Teorema de Shannon - Harley. Señalización de los canales de comunicaciones. Funciones que cumple la señalización. Señalización analógica y digital. Descripción somera del funcionamiento de los sistemas de señalización. Distintos sistemas de señalización. Ruido y distorsión. Relación señal a ruido y factor de ruido. Efecto pelicular. Normas de calidad para canales establecidos en la red telefónica. Recomendaciones M. 1020, M. 1025 y M. 1040. Acondicionamiento de los canales de comunicaciones. Eco. Ecuación. Los errores de transmisión. Tipos de errores y su tratamiento. Tasa de errores. Detección de errores. Detección de errores mediante control de la paridad. Detección de errores por el método de control por redundancia cíclica (CRC). Corrección de errores. Técnicas de corrección de errores. Corrección de errores mediante el uso de técnicas especiales de transmisión. Corrección de errores mediante códigos auto correctores. La tasa de error en el diseño de un sistema de transmisión de datos.

Logros pedagógicos: adquirir conocimientos sobre las leyes físicas que regulan el funcionamiento de las redes de comunicaciones y los factores que hacen a la calidad con que funcionan los canales en los sistemas de transmisión de datos.

Unidad 7: Medios de comunicaciones.

Los sistemas de comunicaciones. Cables de cobre: distintos tipos. Características generales. Detalles constructivos y operativos. Cables de par trenzados. Cables trenzados para voz y datos utilizados en cableados estructurados. Cables de cobre multipares. Cables multipares subterráneos. Cables multipares aéreos. Cables coaxiales: respuesta a la transmisión de señales digitales. Velocidad de propagación de las señales. Cables de cobre coaxiales submarinos. Fibras ópticas. Detalles constructivos de la fibra óptica. Principios de funcionamiento. Tipos de



fibra óptica. Pérdidas en las fibras ópticas. Cables ópticos mono y multifibra. Sistemas optoelectrónicos. Radiocomunicaciones. Propagación de las ondas electromagnéticas. Espectro de radiofrecuencias. Naturaleza y propagación de las ondas de radio. Microondas. Microondas analógicas y digitales. Características de las antenas de microondas. Comunicaciones satelitales. Referencia histórica y principales operadores. Clasificación de los distintos tipos de satélites. Componentes de un sistema de comunicaciones por satélite. Características de los sistemas de comunicaciones satelitales. El consorcio INTELSAT. Los sistemas satelitales iberoamericanos. Guía de onda. Características generales. Láser. Características de los equipos láser. Principio de funcionamiento del láser. Distintos tipos de láser. Evolución futura del láser. Redes inalámbricas de voz y datos.

Logros pedagógicos: conocer las características de los medios de comunicación y la tecnología consecuente que se utiliza para diseñar las redes de comunicaciones.

Unidad 8: Hardware de comunicaciones.

Interfases de la capa física. Interfaces series más difundidas. Empleo práctico. La norma V. 24 y su similar, la RS 232. Características técnicas principales y limitaciones que presenta. Niveles de normalización. Características funcionales. La interfase digital RS - 449. La interfase digital X. 21. La recomendación V. 35. Módem de datos. Características y funciones. Clasificación. Los módems inteligentes. Las comunicaciones de datos en los computadores personales. Funciones que prestan los módems de datos inteligentes. Capacidad de procesamiento y almacenamiento de datos. Procedimientos de establecimiento de la comunicación. Modulación QAM con codificación entrelazada. Control de flujo de datos. Detección, corrección de errores y comprensión de los datos. Operación del módem como equipo facsímil. Los módems de muy alta velocidad. Internet y los computadores personales. Los módems de la recomendación V. 34. Los módems 56K. Diagnóstico de los módems. Pruebas a realizar.

Logros pedagógicos: adquirir conocimientos y habilidades que le permitan operar y seleccionar los equipos de comunicaciones utilizados en los servicios de transmisión de datos.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- BEHROUZ A. FOROUZAN (2021). Data Communications and Networking with TCP/IP. Editorial McGraw Hill; EEUU.
- CASTRO LECHTALER, A. y FUSARIO, R. (2015). Comunicaciones y redes para profesionales en sistemas de información. Ed. Alfaomega, Buenos Aires.
- LIBERATORI, M. (2018), Redes de datos y sus protocolos. Editorial Eudem..
- OLIBER IBE (2018). Data communication networks. Editorial Wiley. EEUU.
- STALLINGS, W. (2007). Comunicaciones y Redes de Computadoras. Ed. Pearson Prentice Hall, Madrid.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ABRAMSON, N. (1981). Teoría de la Información y Codificación. Ed. Paraninfo.



- BLACK, U. (1996). Redes de Ordenadores, Protocolos, Normas e Interface. Editorial RA-MA, Madrid, 1996
- COMER, D. (1996). TCP/IP. Principios Básicos, Protocolos y Arquitectura. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1996.
- COUCH II, León. (1998) Sistemas de Comunicaciones Digitales y Analógicos. Editorial Prentice Hall. México.
- GARCÍA TOMÁS, J; FERRANDO, S. PIATTINI, M. (1997). Redes para Proceso Distribuido. Editorial RA-MA, Madrid.
- GARCÍA TOMÁS, J; FERRANDO, S. PIATTINI, M. (1997). Redes de Alta Velocidad. Editorial RA-MA, Madrid.
- KUSTRA, Rubén; y TUJSNAIDER, Osvaldo. (1988). Principios de Comunicaciones Digitales. Tomos I y II. Editorial AHCIET, Madrid.
- REGGINI, Horacio Carlos. (1995). Reseña Histórica de los Cables Submarinos de Comunicaciones y de las Telecomunicaciones. Editorial Galápagos, Buenos Aires.
- SCHWARTZ, Mischa. (1983). Transmisión, de Información, Modulación y Ruido. Editorial McGraw-Hill, México.
- STREMLER, F. (1993). Introducción a los Sistemas de Comunicaciones. Editorial Addison Wesley Iberoamericana.
- TOMASI, Wayne. (1997). Sistemas de Comunicaciones Electrónicas .Editorial Prentice Hall Hispanoamericana.
- FRENZEL, Louis (2003). Electrónica Aplicada a los Sistemas de Comunicaciones. Editorial Alfaomega, México. Año 2003.
- HALSALL, Fred. (2006). Redes de Computadores e Internet. Quinta Edición. Editorial Addison Wesley..
- TANENBAUM, Andrew, S. (2003). Redes de Ordenadores. Cuarta Edición. Editorial Prentice Hall.

En otros idiomas

- ANTTALAINEN, Tarmo (2003). Introduction to Telecommunications Network Engineering. Second Edition. Editorial Artech House. Boston.
- GALLO, Michael and HANCOCK, William. (2002). Networking Explained. Second Edition. Editorial Digital Press of Elsevier Science. Woburn.
- HUURDEMAN, Anton. (1997) Guide to Telecommunications Transmission Systems. Editorial Artech House, Norwood.
- KENYON, Tony. (2002). Data Networks. Editorial Digital Press of Elsevier Science. Woburn.

CORRELATIVAS

Para cursar y rendir

- Cursadas: Ninguna
- Aprobadas:



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

- Física I
- Arquitectura de Computadoras