

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

ASIGNATURA : ANÁLISIS Y DISEÑO DE REDES DE COMUNICACIONES MÓVILES (Énfasis II).
CRÉDITOS : 3
MODALIDAD : TEÓRICO - PRÁCTICA
INTENSIDAD : 4 HORAS SEMANALES
PRERREQUISITOS: NINGUNO
ÁREA : INGENIERÍA APLICADA
DEPARTAMENTO : TELECOMUNICACIONES

OBJETIVO

El estudiante al finalizar el curso tendrá la capacidad de analizar los diferentes fenómenos que caracterizan el canal radio móvil, así como las características generales y específicas de las redes de comunicaciones móviles actuales y futuras y las técnicas avanzadas de transmisión empleadas, elementos esenciales que le permitirán al estudiante estimar capacidad y cobertura de una red de comunicaciones móviles como parte esencial en la planificación y diseño de una red móvil.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las características fundamentales de una red de comunicaciones móviles.
- Identificar la función y las características de operación de los principales componentes de una red de comunicaciones móviles.
- Analizar los fenómenos que limitan el funcionamiento de una red de comunicaciones móviles.
- Evaluar el desempeño de un enlace de comunicaciones inalámbrico considerando principalmente la codificación de canal, la modulación y el modelo de canal.
- Evaluar la capacidad de una red de comunicaciones móviles haciendo uso de los conceptos básicos de dimensionamiento.
- Evaluar la cobertura de una red de comunicaciones móviles haciendo uso de los modelos de pérdidas de propagación más utilizados.
- Formular el diseño y la planificación de una red de comunicaciones móviles.
- Analizar las características de las tecnologías base de las redes móviles actuales y futuras.

METODOLOGÍA

La asignatura se desarrolla mediante clases magistrales y trabajos enfocados al análisis y diseño de redes de comunicaciones móviles, los cuales incluyen ejercicios de planeación, simulaciones para evaluación del desempeño de un enlace de comunicaciones móviles, y uso de simuladores para evaluar la capacidad y cobertura de redes de comunicaciones móviles.

CONTENIDO

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN (6H)

- 1.1 Era inalámbrica.
- 1.2 Servicio móvil.
- 1.3 Elementos de un sistema de comunicaciones móviles.
- 1.4 Clasificación de los sistemas de comunicaciones móviles (Modalidad, Sector, Bandas, naturaleza, técnica y modo de explotación).
- 1.5 Cobertura y capacidad en sistemas de comunicaciones móviles.
- 1.6 Calidad en sistemas de comunicaciones móviles e inalámbricas.
- 1.7 Evolución y panorama de los sistemas de comunicaciones móviles.

CAPÍTULO II: NIVEL FÍSICO (14H)

- 2.1 La interfaz radio (Generalidades, recursos de frecuencia y canalización, entidades y parámetros).
- 2.2 Modelo energético de un sistema de comunicaciones móviles
- 2.3 Balance de un enlace radio en un sistema de comunicaciones móviles.
- 2.4 Ruido en los sistemas móviles.
- 2.5 Distribuciones estadísticas relacionadas con la propagación radioeléctrica. (desvanecimiento de pequeña escala).

- 2.6 Diagrama general en bloques de los sistemas de comunicaciones móviles e inalámbricas (Principios de propagación, codificación de fuente, técnicas de modulación, técnicas de codificación de canal, técnicas de duplexación (FDD/TDD), técnicas de multiplexación (FDM/TDM), técnicas de acceso múltiple.
- 2.7 Dimensionamiento de la interfaz radio (modelo de tráfico telefónico clásico).

CAPÍTULO III: PROPAGACIÓN EN CANALES MÓVILES (12H)

- 3.1 Características básicas de la propagación por canales móviles.
- 3.2 Principios de propagación
- 3.3 Evolución de los modelos de predicción de pérdidas básicas de propagación.
- 3.4 Métodos empíricos de predicción de propagación (desvanecimiento de gran escala).
- 3.5 Óptica geométrica y técnicas de trazado de rayos (Modelos para propagación en microceldas, Modelos de propagación en interiores).
- 3.6 Cobertura en interiores y túneles.
- 3.7 Canales multitrayecto (Caracterización, modelos de canal, caracterización de canales móviles, caracterización de canales MIMO).
- 3.8 Uso de herramientas de planificación en redes móviles (Sistemas de información geográficos, bases de datos de elementos radioeléctricos, análisis de cobertura zonal, análisis de medidas de propagación).

CAPÍTULO IV: SISTEMAS DE RADIOTELEFONÍA MÓVIL (SISTEMAS RADIO DE DOS VÍAS Y DE COMUNICACIÓN DE MISIÓN CRÍTICA) (8H)

- 4.1 Conceptos básicos de una red de radiotelefonía móvil privado.
- 4.2 Conceptos básicos de una red de radiotelefonía móvil de acceso público (radio troncalizado).
- 4.3 Redes de radiopaquetes.
- 4.4 Nuevas tecnologías en redes de radio móvil.
- 4.5 Proyecto en sistemas de radiotelefonía móvil (arquitectura de red, dimensionamiento, balance de enlace, compatibilidad electromagnética).

CAPÍTULO V: SISTEMAS DE COMUNICACIÓN MÓVIL CELULAR (14H)

- 5.1 Fundamentos de las redes celulares (Características, geometría, división celular, asignación de frecuencias, arquitecturas, gestión de movilidad).
- 5.2 Dimensionamiento de una red celular (Cálculo del radio celular y el tráfico, eficiencia espectral).
- 5.3 Cálculo de interferencia en redes celulares (Planteamiento general, método determinista, método estadístico).
- 5.4 Evolución de las redes de comunicación móvil celular (AMPS, TDMA (IS54/IS136), GSM/GPRS/EDGE, CDMA, WCDMA, HSDPA, HSUPA, LTE, LTE-A).

CAPÍTULO VI: TENDENCIAS Y SISTEMAS FUTUROS (6H)

- 6.1 Múltiples antenas (Sistema MIMO, codificación espacio temporal, multiplexación espacial, Beamforming, MIMO-MU, Massive MIMO).
- 6.2 Comunicación Full duplex.
- 6.3 Introducción a SDR.

EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Ejercicio de análisis de nivel físico por medio de simulaciones.
2. Ejercicio de análisis de modelos de propagación y métodos de predicción. Uso de herramientas software.
3. Ejercicio de diseño y planeación de un sistema radio móvil y/o celular.

EVALUACIÓN

El tipo de evaluación y la respectiva ponderación son concertadas el primer día de clase con los estudiantes, teniendo en cuenta el reglamento estudiantil de la Universidad del Cauca. El sistema de evaluación promueve la eficiencia y calidad del proceso de enseñanza - aprendizaje del curso, detectando el nivel de desempeño de los estudiantes con el fin de realizar los correctivos necesarios durante el transcurso del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lee, William. Mobile Communications Engineering. Segunda edición. Theory and Applications. Mc Graw Hill, 1997.
2. Sendin, Alberto. Fundamentos de los Sistemas de Comunicaciones Móviles: Evolución y Tecnologías. McGrawHill, 2004.
3. Roldan, David. Comunicaciones Inalámbricas un enfoque aplicado. Ra-Ma, 2005.

BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL

1. Goldsmith, Andrea. Wireless Communications. Cambridge university press, 2005.
2. Gorricho, Monica. y Gorricho, Juan. Comunicaciones Móviles. Ediciones UPC, 2002.
3. Graham, Adrian., Kirkman, Nicholas. y Paul, Peter. Mobile Radio Network Design in the VHF and UHF Bands. A Practical Approach. John Wiley & Sons Ltd, 2007.
4. Hernando, José. Comunicaciones Móviles. Tercera edición. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces S. A, 2015.
5. Rappaport, Theodore. Wireless Communications: Principles and Practice. Segunda edición. Prentice Hall, 2002.

6. Sallent, Oriol., Valenzuela, José. y Agustí, Ramon. Principios de Comunicaciones móviles. Ediciones UPC, 2003.
7. Stuber, Gordon. Principles of Mobile Communication. Segunda edición. Springer, 2017.
8. Tse, David. y Viswanath, Pramod. Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge University Press, 2005.

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

ASIGNATURA : AMBIENTES DE DESARROLLO (Énfasis II)
CRÉDITOS : 3
MODALIDAD : TEÓRICO – PRÁCTICA
INTENSIDAD : 4 HORAS SEMANALES
PRERREQUISITOS: NINGUNO
ÁREA : INGENIERÍA APLICADA
DEPARTAMENTO : TELEMÁTICA

OBJETIVO GENERAL

El estudiante al finalizar el curso, estará en capacidad de formular, ejecutar y evaluar proyectos de desarrollo de soluciones mediante el trabajo en equipo, la adquisición de tecnología en el ámbito de los sistemas telemáticos, la construcción de aplicaciones y servicios telemáticos y la configuración de los entornos para su desarrollo.

METODOLOGÍA

La metodología para orientar la asignatura es mixta, se utiliza la clase magistral cuando se necesitan introducir los conceptos básicos y esenciales del curso, se invitan conferencistas externos para que presenten charlas de interés, los estudiantes también realizan trabajos de investigación y consultas bibliográficas que luego deben exponer al resto del curso. El componente práctico de la asignatura consiste en el desarrollo de un proyecto a lo largo de todo el curso, del cual se trabajan algunas sesiones como talleres dentro de la asignatura y también se presentan informes de avance y resultados finales, entre ellos un prototipo del sistema objeto de estudio.

CONTENIDO

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

- 1.1. Introducción al curso
- 1.2. Caracterización y ciclo de vida de los Sistemas Telemáticos
- 1.3. Marcos Teóricos Conceptuales: Construcción de Soluciones de Calidad, a Tiempo y Costos Competitivos y Trabajo en Equipo.

CAPÍTULO II: MODELOS DE REFERENCIA PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS Y HERRAMIENTAS NOTACIONALES Y COMPUTACIONALES

- 2.1. M.R.D.P. (Modelo de Referencia para el Desarrollo de Proyectos)
- 2.2. Procesos orientados por casos de uso, centrados en la arquitectura, interactivos e incrementales.
- 2.3. Paradigma de construcción de soluciones basado en elaboración de modelos.
- 2.4. Paradigma de construcción de soluciones basado en elaboración de código

CAPÍTULO III: MODELO PARA CONSTRUCCIÓN DE SOLUCIONES

- 3.1. Caracterización del sistema objetivo.
- 3.2. Modelo para Construcción de Soluciones (MCS).
- 3.3. Modelado de un sistema telemático.
- 3.4. Herramientas para el modelado de sistemas telemáticos.

CAPÍTULO IV: ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

- 4.1. Fase MCS: Estudio de Prefactibilidad.
- 4.2. Modelado del Ambiente.
- 4.3. Ingeniería de Requisitos.
- 4.4. Estudio de Prefactibilidad.

CAPÍTULO V: FORMULACIÓN DEL PROYECTO

- 5.1. Fase MCS: Formulación del Proyecto.
- 5.2. Gestión integral de riesgos en proyectos telemáticos.
- 5.3. El concepto de Arquitectura de software.
- 5.4. Arquitecturas de software para sistemas Telemáticos.

CAPÍTULO VI: EJECUCIÓN DEL PROYECTO

- 6.1. Fase MCS: Ejecución del Proyecto.
- 6.2. Formulación del Proyecto.
- 6.3. Patrones de diseño.
- 6.4. Patrones arquitectónicos.
- 6.5. Componentes arquitectónicos. Evaluación arquitectónica.
- 6.6. Recuperación y conformidad de arquitecturas. Familia de productos.

CAPÍTULO VII: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN

- 7.1. Fase MCS: Validación de la Solución.
- 7.2. Calidad: CMMI e ISO.

CAPÍTULO VIII: PROYECTO

EVALUACIÓN

El tipo de evaluación y la respectiva ponderación son concertadas el primer día de clase con los estudiantes, teniendo en cuenta el reglamento estudiantil de la Universidad del Cauca. El sistema de evaluación promueve la eficiencia y calidad del proceso de enseñanza - aprendizaje del curso, detectando el nivel de desempeño de los estudiantes con el fin de realizar los correctivos necesarios durante el transcurso del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carlos Serrano, Mario Solarte & Gustavo Ramírez. Referencia Metodológica Integral para Desarrollo de Sistemas Telemáticos. Universidad del Cauca. 2002.
2. Carlos Serrano, Mario Solarte & Gustavo Ramírez. Una Referencia Integral para Construcción de Sistemas Telemáticos. XXVII Latin-American Conference on Informatics. Mérida – Venezuela. 2001
3. Dario Melo & Gustavo Ramírez. Una Metodología Integral para la Construcción de Servicios Interactivos de Entretenimiento. Universidad del Cauca. Popayán. 2001.
4. Ivar Jacobson, Graddy Booch, James Rumbaugh. The Unified Software Development Process. Addison Wesley. 1999.
5. Graddy Booch, James Rumbaugh & Ivar Jacobson. The Unified Modeling Language User Guide. Addison Wesley. 1999.