

FORMULARIO PARA LAS PROPUESTAS DE PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS DE LOS NUEVOS PLANES DE ESTUDIO

1. Nombre de la asignatura. Comunicaciones Inalámbricas
2. Créditos. 8
3. Objetivo de la asignatura. El objetivo de este curso es brindarle a los estudiantes, mediante un análisis teórico-práctico, una visión global de la arquitectura y el diseño de un sistema de comunicación inalámbrico. En particular, se pretende que el estudiante adquiera experiencia de primera mano de este tipo de sistemas, por lo que se le brindará especial importancia a la faceta experimental de la asignatura.
4. Metodología de enseñanza. Esta visión se irá generando constructivamente viendo los elementos que son necesarios integrar en un sistema de comunicación inalámbrica y las diferentes opciones que son más utilizadas hoy en las diferentes tecnologías. Esto se desarrollará tanto en el teórico como en el laboratorio. A su vez, la asignatura estará naturalmente dividida en dos partes. Siguiendo la nomenclatura de capas de red de la OSI, la primera parte se encargará de las capas 1 y 2 (física y de enlace) y la segunda de las capas superiores.

En la primera parte del curso, en el teórico se detallarán las características del canal inalámbrico y las dificultades que representan para un sistema de comunicación. Con el fin de ser lo más didáctico posible, se tratará de aislar cada problema, presentando las posibles soluciones a cada uno de ellos por separado. En paralelo, el estudiante implementará y probará estas posibilidades. La última etapa de esta parte será el diseño, implementación y prueba de la capa física de un sistema de comunicación inalámbrico completo.

Es importante destacar que dado que uno de los objetivos de la asignatura es que el estudiante tome contacto directo con estos sistemas, las implementaciones serán lo más "reales" posibles. Un buen equilibrio entre didáctica y realismo, y que se usarán en el curso, son las denominadas Radios Definidas por Software (SDR, por su sigla en inglés). Éstos son equipos que se encargan de la (de)modulación a banda base y de la conversión analógico-digital (y viceversa), siendo un software corriendo en un PC el encargado de todo el resto del procesamiento necesario (e.g. conversión de bits a símbolos, codificación de canal, etc.).

El objetivo de la primera parte es que el estudiante adquiera un conocimiento lo más práctico e intuitivo de cómo se pueden transmitir bits y tramas a través de un medio inalámbrico. Sobre esta base, el objetivo de la segunda parte del curso es ascender a las capas superiores y entender cómo funciona una red inalámbrica. En particular, cómo una cantidad arbitraria y cambiante de nodos pueden comunicarse entre sí. De este tema se hará especial énfasis en los algoritmos de control de acceso al medio. En el laboratorio se utilizarán enrutadores inalámbricos que ya implementan un tipo de algoritmo, y se evaluará su desempeño bajo distintas situaciones.

La segunda parte del curso consistirá en exposiciones sobre temas más avanzados en redes inalámbricas. Ejemplos de éstos pueden ser: sistemas MIMO, redes de sensores, redes Mesh, sistemas de banda ultra-ancha (UWB). Estas exposiciones estarán a cargo de los estudiantes, donde cada uno (o de ser necesario un pequeño grupo) de ellos preparará la exposición y el material de estudio asociado a un tema de su interés. Este material será usado por el resto de sus compañeros para la prueba final que incluirá los temas preparados por los estudiantes.

5. Temario.

1. Repaso de algunos conceptos de base:
 - 1a. Ecuaciones de Maxwell.
 - 1b. Antenas. El dipolo como ejemplo.
 - 1c. Generación y recepción de señales en RF.
2. Introducción a los canales de propagación inalámbricos. Modelos de propagación y modelos de canal.
3. Modulación y Demodulación digital. Caso de uso: QAM/PAM
4. Problemas generados por el canal inalámbrico y su solución:
 - 4a. Recuperación de la portadora
 - 4b. Pulso de transmisión
 - 4c. Filtrado
 - 4d. Cuándo muestrear (timing)
 - 4e. Ecualización
 - 4f. Codificación de canal
5. Acceso múltiple: TDMA, FDMA, CDMA, OFDMA, SDMA.
6. Redes Inalámbricas.

6. Bibliografía.

- Andreas F. Molisch, Wireless Communications (2nd edition), IEEE-Wiley, 2011, ISBN: 978-0470741863.
- C. Richard Johnson y William A. Sethares, Telecommunications Breakdown: Concepts of Communication Transmitted via Software-Defined Radio, Pearson Prentice Hall, 2004, ISBN: 978-0131430471
- C. Richard Johnson Jr, William A. Sethares, y Andrew G. Klein, Software Receiver Design: Build Your Own Digital Communication System in Five Easy Steps, Cambridge University Press, 2011, ISBN: 978-1107007529
- Gordon L. Stüber, Principles of Mobile Communication, Springer, 2011, ISBN: 978-1461403630
- Paul J. Nahin, The Science of Radio: With MATLAB and Electronics Workbench Demonstrations (2nd Edition), 2001, ISBN: 978-0387951508
- Andrea Goldsmith, Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005, ISBN: 978-0521837163

7. Conocimientos previos recomendados.

Buen manejo de los conceptos relacionados con la asignatura “Sistemas de Comunicación”. Conocimientos básicos de redes de datos, propagación de ondas y antenas.

ANEXO

1) Cronograma tentativo

A definir.

2) Modalidad del curso y procedimiento de evaluación.

La asignatura se evaluará mediante entregas de laboratorio, presentación de un tema en clase y una prueba parcial sobre los temas de la segunda parte del curso.

Ganancia de curso: Obtener más del 80% en los laboratorios y en la presentación del tema en clase. Obtener entre un 25% y un 60% en el parcial.

Exoneración: Obtener más del 80% en los laboratorios y en la presentación del tema en clase. Obtener más de 60% en el parcial.

3) Previaturas

Redes de Datos (curso a curso)

Antenas y Propagación (curso a curso)

4) Materia

Telecomunicaciones.

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

de fecha 25.4.13 Exp. 060180-000508-13