

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

1. Nombre de la asignatura. Redes de Sensores Inalámbricos

2. Créditos: 8.

3. Objetivo de la asignatura.

Introducir al estudiante en los principios básicos de funcionamiento de las redes de sensores inalámbricos y familiarizar con las tecnologías actuales para su implementación. Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de manejar algunas de las herramientas de software y algunas de las plataformas hardware utilizadas para construir redes de sensores inalámbricos. Será capaz de proponer implementaciones (topología de red, programación de los nodos, etc.) en función de la aplicación y de las restricciones impuestas por las especificaciones.

4. Metodología de enseñanza. La duración del curso es de 15 semanas. Durante la primera parte del curso se imparten clases básicamente expositivas conceptuales y laboratorios para familiarizar a los estudiantes con la metodología y las herramientas de desarrollo. Finalmente, durante las tres últimas semanas, los estudiantes realizan un proyecto grupal de síntesis.

La carga horaria es la siguiente:

40 horas de clases en aula (2 clases por semana de 2 hs. durante 10 semanas)

8 horas de laboratorios (2 laboratorios de 4 horas - 2 semanas)

12 horas de preparación de laboratorios e informes.

60 horas para trabajo final

5. Temario.

1. Introducción: definiciones, características, y aplicaciones de las redes de sensores inalámbricos.

2. Plataforma hardware (el nodo).

3. Aspectos de red (capas física, enlace y de red).

4. Plataforma Software (sistemas operativos y lenguaje, introducción a TinyOS y NesC).

5. Implementación de aplicaciones y perspectivas de las redes de sensores inalámbricos.

6. Trabajo final.

Bibliografía.

1) Walteneus Dargie, Christian Poellabauer, Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice, John Wiley & Sons, 2010, ISBN: 978-0-470-99765-9.

2) Holger Karl, Andreas Willig, Protocols and architectures for wireless sensor networks, John Wiley and Sons, 2005, ISBN-13 978-0-470-09510-2

6. Conocimientos previos recomendados.

Programación C, Redes de datos.

ANEXO

1) Cronograma (Ejemplo)

Semana 1: Introducción y principales características (Clase 1 y 2 , total 4hs)

Qué son las redes de sensores inalámbricos (RSI). Principales características. Ventaja del sensado distribuido y carácter cooperativo de la red. Ejemplos de aplicaciones reales de redes. Topologías de redes. Tráfico en modo salto simple (estrella) y multisalto (malla). Problema del nodo oculto. Problemas que se deben afrontar cuando se construye una red de sensores . Breve idea de los temas de investigación actuales.

Semana 2: Plataforma Hardware (Nodo) (Clase 3 y 4, total 4hs)

Descripción de la plataforma hardware. Análisis de los nodos que se van a usar. Acondicionamiento de señal, buses y el microcontrolador. Baterías. Funcionamiento del nodo para bajo consumo (operación con bajo ciclo de trabajo).

Semana 3: Plataforma Software - I - I (Clase 5 y 6, total 4hs)

Características de los Sistemas Operativos aplicados en RSI. Introducción a TinyOs y lenguaje NesC. El objetivo es dar los conceptos que permitan abordar el primer laboratorio tales como: sintaxis de NesC, tasks, componentes.

Semana 4: Comunicación inalámbrica - I: Capa Física (Clase 7 y 8 , total 4hs):

Antena, modelo de radio canal y propagación. Propagación de ondas en el espacio libre, absorción, reflexión, refracción, dispersión, indicador RSSI y PRR (packet reception rate). Arquitectura de la radio CC2420. Radio y consumo de corriente.

Semana 5: Comunicación inalámbrica - II: Control de Acceso al Medio (Clase 9 y 10 total 4hs)

Importancia de la capa MAC para disminuir el consumo de los nodos, ejemplos de algunas implementaciones que se están usando actualmente y comparaciones de los desempeños de los distintos protocolos.

Semana 6: Laboratorio 1 (4hs):

Familiarización con el entorno de desarrollo, la plataforma de hardware y el sistema operativo. Compilar, cargar y probar las aplicaciones básicas de TinyOS. Simular el código objeto generado con Cooja/MSPsim.

Semanas 7 y 8: Plataforma Software -II (Clase 11, 12, 13, 14 total 8hs):

Mecanismos de task scheduling (queuing-based and round-robin). Preemptive vs. nonpreemptive OS. Interrupts handlers. Thread-Based vs. Event-Based Programming. Ejemplos: breve noción sobre diferencias entre Contiki y TinyOS.

Sistemas de adquisición de datos basados en eventos. Uso de las tareas para procesamiento y comunicación de datos. Composición de componentes para enviar y recibir paquetes.

Semana 9: Comunicación inalámbrica - III: Capa de red.- Criterios de ruteo (Clase 15 y 16, total 4hs)

Especialmente orientada a entender el protocolo Collection Tree Protocol (CTP) de TinyOS y los problemas que enfrenta.

Aplicaciones y perspectivas de las RSI.

Ejemplos de aplicaciones desarrolladas en el IIE y en el mundo.

Perspectivas de las RSI a nivel de aplicación y de investigación.

Semana 10: Laboratorio 2 (4hs):

Análisis del tráfico de paquetes y de la operación de la subcapa MAC en la red mediante packet sniffer y manejo del hardware por parte de TinyOs.

Semanas 11, 12 , 13 y 15:

Laboratorio 3 y Trabajo final

El tercer laboratorio se hará en función del proyecto elegido por cada grupo.

2) Modalidad del curso y procedimiento de evaluación.

Asistencia a los laboratorios y presentación de informes de los mismos.

Aprobación del proyecto final por parte de los docentes y defensa del mismo.

3) Previaturas:

Introducción a los Microprocesadores (examen), Desarrollo de Software (examen), Electrónica 1 (curso)

4) Materia: Sistemas Digitales.

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

de fecha 8.9.11 Exp. 060180-001766-11