

CURSO ACADÉMICO 2015-2016

Ciclo de Conferencias del Master y del Programa de Doctorado en “Ingeniería de Sistemas y de Control”

Presentación

Dentro de las actividades programadas para el Master y el Programa de Doctorado en “Ingeniería de Sistemas y de Control” para este Curso Académico se han programado un conjunto de conferencias impartidas por reconocidos especialistas que abarcan muchas de las temáticas impartidas en el Master así como de las líneas de investigación del Programa de Doctorado. Esperamos que esta iniciativa que se puso ya en marcha hace ya varios Cursos Académicos continúe teniendo una buena acogida entre nuestros estudiantes en el Master y en el Doctorado. Para aquellos alumnos que no puedan asistir se pondrá a su disposición en la plataforma de los Cursos Virtuales las distintas presentaciones de este Ciclo de Conferencias. El Ciclo de Conferencias se emitirá por Canal UNED a través del siguiente enlace: <http://canal.uned.es/teleacto/543.html> y las grabaciones así como las presentaciones de los conferenciantes se podrán acceder en la siguiente dirección web: <http://www.canal.uned.es/serial/index/id/1154>, donde también podrá encontrar todas las grabaciones y presentaciones de los cursos anteriores.

Programa

Conferencia 1

Día: 7-III-2016 **Hora:** 12:00 **Lugar:** Salón de Actos, Facultad Educación

Eduardo Fernández Camacho, Catedrático de Universidad, Universidad de Sevilla

Título de la Conferencia: “Control predictivo robusto”

Resumen: El Control Predictivo Basado en Modelos (MPC) se ha desarrollado considerablemente en las últimas décadas tanto en el sector académico como en el industrial. Este éxito se debe al hecho de que MPC es quizás la forma más general de plantear el problema de control en el dominio temporal. Aunque la técnica se originó en la industria, la comunidad investigadora académica ha contribuido notablemente, durante las dos últimas décadas, con resultados importantes, especialmente en el dominio de la estabilidad, estableciéndose condiciones de estabilidad y robustez para MPC. Está ampliamente aceptado que el control de procesos lineales con restricciones lineales (MPC lineal) es un campo de investigación relativamente maduro. Una de las principales ventajas de MPC es que las incertidumbres del modelo se pueden tomar en cuenta de forma explícita y esto

Calle Juan Rosal, nº 16
28040, MADRID

Tel: 91 398 71 51
Fax: 91 398 76 90

sdormido@dia.uned.es

permite el diseño de MPC robusto. La estrategia de control deslizante utilizada en MPC se puede extender al caso de identificación de sistemas mediante acotación de parámetros lo que permite determinar si un modelo es consistente con los datos obtenidos con horizonte deslizante y esto implícitamente permite la detección de fallos. La charla se concentra en estas cuestiones y se muestra como conceptos que surgen en la detección de fallos y en los métodos de diseño tolerantes a fallos se pueden incorporar dentro del esquema del MPC y las ventajas que se pueden ganar utilizándolo dentro de este contexto. Estos resultados se ilustran con aplicaciones del MPC a plantas de energía solar.

Conferencia 2

Día: 14-III-2016 **Hora:** 12:00 **Lugar:** Salón de Actos, Facultad Educación

Agustín Jiménez Avello, Catedrático de Universidad, UPM

Título de la Conferencia: "Control Borroso"

Resumen: Una de las principales cualidades que tenemos los seres humanos es la de poder tomar decisiones ante situaciones con altos niveles de incertidumbre y en ocasiones pobremente definidas. El control borroso trata de implantar en el computador, intrínsecamente numérico, las estrategias de control de los operadores de proceso, expresadas normalmente en términos lingüísticos, y por tanto imprecisos. El nexo de unión entre estos dos mundos, el impreciso y el numérico, se basa en la lógica borrosa. El objetivo de la lógica borrosa es el de la formalización del razonamiento con incertidumbre. Intenta abordar problemas definidos en términos lingüísticos, con datos expresados en términos cualitativos. En contraposición a la lógica clásica, en la que cualquier enunciado o proposición puede tomar un valor lógico "Verdadero" o "Falso", los valores lógicos borrosos se corresponden a términos lingüísticos, como a medias, bastante, casi, poco, mucho, algo, etc. Permite, por tanto, plantear el problema en los mismos términos en los que lo haría un experto humano. La charla trata de dar unos conocimientos básicos de este extenso tema, empezando por los conjuntos borrosos y una introducción a la lógica borrosa, para tratar a continuación los primeros controladores borrosos. Se hace finalmente una introducción al modelado borroso de sistemas y su aplicación a control de procesos.

Conferencia 3

Día: 30-III-2016 **Hora:** 12:00 **Lugar:** Salón de Actos, Facultad Educación

César de Prada Moraga, Catedrático de Universidad, Universidad de Valladolid

Título de la Conferencia: "Optimización dinámica de procesos"

Resumen: La charla comienza con una introducción a los problemas de optimización de las operaciones en la industria de procesos, mostrando su interés y como se plantean los mismos, formulándolos como problemas de optimización dinámica. En una segunda parte se abordan distintos enfoques para su solución, arquitecturas de implementación y el software existente que los soporta. Finalmente se ilustra su importancia y la metodología de implantación con algunos ejemplos de aplicación industrial y se mencionan los retos de investigación que hoy día están planteados en cuanto a modelado, incertidumbre, integración, etc.

Conferencia 4

Día: 4-IV-2016 **Hora:** 12:00 **Lugar:** Salón de Actos, Facultad Educación

Jesús Picó Marco, Catedrático de Universidad, UPV

Título de la Conferencia: “¿Puede un ingeniero tunear una célula?”

Resumen: Últimamente, todos hemos oído hablar de la denominada bioeconomía —la producción de recursos biológicos renovables y su conversión en alimentos, productos y bioenergía por medio del uso innovador y eficiente de tecnologías derivadas de la biotecnología industrial— como una de las tablas de salvación del futuro económico de Europa. Las empresas industriales de este sector hacen uso intensivo de microorganismos mejorados o modificados genéticamente como fábricas celulares para producir productos especializados de alto valor añadido (p. ej. aminoácidos, vitaminas y aditivos para alimentación, biofuel, biofilms y tejidos). A efectos de maximizar el rendimiento y productividad de los bioprocesos, la biotecnología industrial actual ha de hacer frente a problemas críticos, como son el modelado, la estimación de variables clave, y el diseño de mecanismos de actuación sobre el estado metabólico de los microorganismos. Son todos ellos problemas en los que hoy día aún hay un largo camino a recorrer, y en los que tanto la Biología de Sistemas como la Biología Sintética han surgido para añadir respuestas, que tradicionalmente venían de la Biología o la Ingeniería Química, convirtiéndose así en un área multidisciplinar en la que las ingenierías, como la Ingeniería de Sistemas y Automática, tienen mucho que decir. En esta charla se da una visión general de la clase de problemas de estimación y control en procesos biotecnológicos que aparecen a distintas escalas, desde el biorreactor hasta el nivel celular así como de las metodologías que pueden ser usadas para su solución.

Conferencia 5

Día: 11-04-2016 **Hora:** 12:00 **Lugar:** Salón de Actos, Facultad Educación

Luis Moreno Llorente, Catedrático de Universidad, Universidad Carlos III

Título de la Conferencia: “El método de Fast Marching: Aplicación de la ecuación Eikonal en problemas de planificación de trayectorias”

Calle Juan Rosal, nº 16
28040, MADRID

Tel: 91 398 71 51
Fax: 91 398 76 90

sdormido@dia.uned.es

Resumen: En la charla se introduce en primer lugar los métodos de Fast Marching desarrollados para resolver el problema del modelado de la propagación de frentes de onda. Posteriormente se estudia como utilizar la propagación del frente de onda para obtener superficies de coste con un único mínimo global sobre las que planificar trayectorias óptimas, libres de colisiones y libres de trampas (mínimos) locales para diferentes problemas en robótica: robots móviles, uavs, rovers, formaciones de robots y en problemas de aprendizaje de trayectorias.

Conferencia 6

Día: 14-04-2016 **Hora:** 12:00 **Lugar:** Sala José Mira (4.17), ETSI Informática

Dominique Bonvin, Catedrático de Universidad, EPFL de Lausanne

Título de la Conferencia: "Optimización en Tiempo Real: Métodos y Aplicaciones"

Resumen: Esta charla analiza las estrategias de optimización en tiempo real (RTO) para mejorar el comportamiento de los procesos sometidos a incertidumbres en forma de disparidad planta-modelo, derivas y perturbaciones. RTO típicamente utiliza un modelo de la planta para calcular entradas óptimas. Cuando hay incertidumbres, se pueden estimar los parámetros del modelo seleccionado y utilizarlo para la optimización. Aunque muy intuitivo, este enfoque de dos pasos presenta el inconveniente de que el modelo resulta casi siempre "poco adecuado" lo que impide alcanzar el óptimo de la planta. En las últimas dos décadas se han desarrollado otros esquemas para vencer esta dificultad. Recientemente se ha propuesto una formalización genérica de estos arreglos ad hoc bajo la etiqueta de adaptación del modificador. La idea básica es dejar inalterados los parámetros del modelo y utilizar las medidas de la planta para modificar "apropiadamente" el problema de optimización. Se presenta el enfoque de adaptación del modificador y se compara con el procedimiento de dos pasos con respecto a la adecuación del modelo. Se profundiza en esta comparación y se analizan diferentes formas de utilizar las medidas de la planta para mejorar el proceso cuando hay incertidumbres. Hay muchas cuestiones que se pueden tratar: (i) que se puede hacer fuera de línea antes de la operación del proceso y que debería realizarse en tiempo real, (ii) cuanto del esfuerzo de optimización se basa en el modelo y cuanto en los datos, (iii) ¿qué medir, qué adaptar, cómo adaptar? Se verá que existe otra clase de métodos de optimización basados en medidas que implementan directamente la adaptación de la entrada. Un caso de estudio ilustrará la aplicabilidad de los distintos esquemas.

Conferencia 7

Día: 18-IV-2016 **Hora:** 12:00 **Lugar:** Salón de Actos, Facultad Educación

Oscar Reinoso García, Catedrático de Universidad, Universidad Miguel Hernández

Calle Juan Rosal, nº 16
28040, MADRID

Tel: 91 398 71 51
Fax: 91 398 76 90

sdormido@dia.uned.es

Título de la Conferencia: “SLAM Visual: Navegación robótica a partir de imágenes”

Resumen: Uno de los principales objetivos de la robótica móvil consiste en poder realizar diversos trabajos y tareas mediante desplazamientos en espacios no conocidos a priori. Para poder acometer tareas de navegación de forma precisa, es imprescindible disponer de un mapa del entorno con objeto de que los robots puedan localizarse en todo momento dentro de este mapa y de esta forma planificar nuevos movimientos. En entornos estáticos y conocidos este mapa del entorno puede encontrarse perfectamente identificado a priori. Sin embargo en entornos fuertemente dinámicos o bien desconocidos, surge la necesidad de que el robot móvil realice una construcción del entorno (mapa) por el que se desenvuelve a la vez que se localiza dentro de ese mismo mapa en construcción. Este proceso es conocido como SLAM (Simultaneous Localization And Mapping). Durante los últimos años multitud de investigadores de todo el mundo han dedicado fuertes esfuerzos en acometer de múltiples formas posibles este problema que aún se encuentra sin resolver. El reconocimiento del entorno para la creación del mapa puede realizarse con diferentes tipos de sensores que porte el robot móvil en su movimiento: infrarrojos, laser, sistemas de visión, etc. Los sistemas de visión embarcados son hoy en día muy empleados dado que además de su bajo coste, ofrecen multitud de características e información visual que pueden ser utilizadas en tareas de alto nivel. Tomando como base la información visual aportada por los sistemas de visión, se pueden acometer diferentes alternativas para resolver el problema de SLAM utilizando este tipo de sensores. En cuanto al procedimiento empleado para el proceso de SLAM, podemos encontrarnos con métodos estadísticos basados en diferentes filtros (Kalman, Rao-Blackwellized, etc.), o procesos que trabajan en paralelo con objeto de reducir de forma paulatina tanto los errores en la localización del robot móvil como en la construcción del mapa. En este sentido en la charla se ofrecerá una revisión de las diferentes alternativas empleadas hasta el momento para resolver este problema tan crítico en el desarrollo de tareas por parte de robots móviles en entornos desconocidos.

Conferencia 8

Día: 4-V-2016

Hora: 12:00

Lugar: Salón de Actos, Facultad Educación

José Manuel Andujar Marquez, Catedrático de Universidad, Universidad de Huelva

Título de la Conferencia: “Sistemas Aéreos Pilotados de forma Remota (RPAS): Historia y Sistemas”

Resumen: Aunque la atención por los Sistemas Aéreos Pilotados de forma Remota (RPAS) o, comúnmente denominados drones, es muy reciente, fundamentalmente por la acción de los medios de comunicación, éstos en realidad son tan antiguos

Calle Juan Rosal, nº 16
28040, MADRID

Tel: 91 398 71 51
Fax: 91 398 76 90

sdormido@dia.uned.es

como la aviación misma. En esta charla se expone su historia y evolución hasta nuestros días; las propuestas de futuro; los sistemas necesarios para que un RPAS pueda realizar una misión, algunos ubicados en la propia plataforma y otros en tierra; y la operación de los RPAS, bastante diferente a la de los aviones con tripulación embarcada.