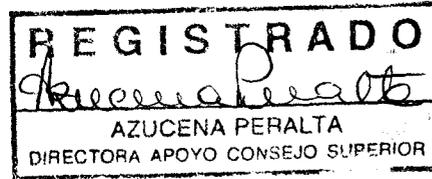




Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Buenos Aires, 7 de julio de 2011

VISTO la Resolución C.S. N° 593/96 mediante la cual se autoriza el dictado de la carrera de Doctorado en Ingeniería en la Facultad Regional Córdoba, y

CONSIDERANDO:

Que en el marco del Reglamento de Educación de Posgrado, Ordenanza N° 1313 se hace necesario mantener actualizadas los curriculas de las carreras autorizadas por el Consejo Superior.

Que desde su autorización en 1996 la mención del doctorado se diversificó notablemente hacia la tecnología de control, el procesamiento de señales e imágenes, la microelectrónica, la robotica, la tecnología biomedica y las aplicaciones de acustica.

Que las fortalezas evidenciadas por el Doctorado en Ingeniería, Mención Electrónica se observan en el número de becarios alumnos admitidos a la carrera y sus producciones científicas y tecnológicas.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes y la documentación que acompañan la solicitud y aconseja autorizar a la Facultad Regionale Córdoba a implementar el Doctorado en Ingeniería, Mención Electrónica.

Que la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda aprobar la solicitud.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

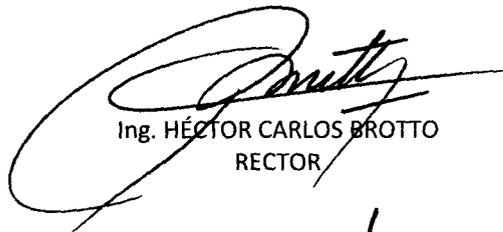
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Renovar la autorización del dictado del Doctorado en Ingeniería, Mención Electrónica en la Facultad Regional Córdoba en un todo de acuerdo con la Ordenanza N° 1313 que aprueba el Reglamento de Educación de Posgrado de la Universidad.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar el Comité Académico, la Dirección de la Carrera, las Coordinaciones Académicas de Facultad, el Cuerpo Docente y las condiciones institucionales para el dictado del Doctorado en Ingeniería, Mención Electrónica, que figuran en el Anexo I, que es parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

RESOLUCIÓN N° 770/2011



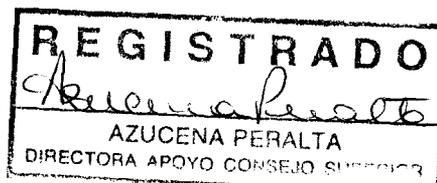
Ing. HÉCTOR CARLOS BROTTTO
RECTOR



A.U.S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



RESOLUCIÓN N° 770/2011

ANEXO I

**IMPLEMENTACIÓN DE LA CARRERA DE DOCTORADO EN INGENIERÍA,
MENCIÓN ELECTRONICA
EN LA FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA**

1.- MARCO INSTITUCIONAL

El Doctorado en Ingeniería, Mención Electrónica aspira a realizar aportes originales en un área de conocimiento que tiene significativa influencia sobre los aspectos socio-económicos con el fin de resultar competitivos a nivel internacional en un marco de excelencia académica. Asimismo, la implementación del Doctorado mejorará la vinculación con algunos campos disciplinares de las carreras de grado, particularmente aquellas con escasa tradición en investigación y desarrollo.

Las capacidades actuales de I+D+i en las sedes académicas de UTN hacen viable el desarrollo de este proceso de formación dentro del área de conocimiento de la Ingeniería en Electrónica en el ámbito de las Facultades Regionales Villa María y Córdoba. Ambas presentan un importante conjunto de unidades de ejecución de proyectos de investigación y desarrollo, equipamiento adecuado para estos propósitos y un grupo humano de alta especialización y formación. A este grupo humano se le ha sumado investigadores formados en el marco de los programas de promoción de radicación de investigadores lo cual le ha significado a Doctorado en Ingeniería, Mención Electrónica una mejora sustancial en la calidad del proceso formativo.

Objetivos de la Carrera y Perfil del Egresado

El Doctorado propuesto responde a los siguientes objetivos:



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- Formar docentes-investigadores del más alto nivel científico-tecnológico para las actividades de grado y postgrado que estimulen el pensamiento científico y el trabajo interdisciplinario.
- Sustentar a los grupos de investigación con profesionales docentes-investigadores que desarrollen conocimientos en la frontera de la disciplina.
- Preparar recursos humanos para la planificación, ejecución y dirección de proyectos de investigación en el campo de la ciencia e ingeniería electrónica que generen nuevos conocimientos, métodos y criterios.
- Consolidar grupos de trabajo en las áreas de control, microelectrónica, acústica y procesamiento de señales que se constituyan en referente de la investigación, la innovación y la transferencia al sector productivo.
- Contribuir al avance y difusión del conocimiento por medio de publicaciones, reuniones científicas, participación en proyectos de investigación nacionales e internacionales, entre otros.
- Generar nuevas líneas de investigación que cubran temáticas de vacancia en el campo de la electrónica, la microelectrónica, la acústica, la robótica y la biomedicina
- Consolidar los grupos de trabajo en áreas específicas de la electrónica que se comporten como referencia para la transferencia de tecnología al sector productivo.
- Involucrar a sus actores en el compromiso con la ética, la preservación del ambiente y la calidad de vida del conjunto de la población.

Perfil del egresado

El egresado de la Carrera de Doctorado en Ingeniería con Mención Electrónica, será un



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Investigador capaz de realizar y orientar, en forma autónoma, desarrollos o aportes al conocimiento reconocidos por la comunidad científica nacional e internacional con una connotación de avance de la ciencia y la tecnología. El egresado de este programa será capaz de:

- Dirigir procesos de innovación, incorporando las nuevas técnicas a medida que ellas aparezcan, lo que es particularmente necesario en esta disciplina en la que el cambio es lo único constante.
- Dirigir e integrar grupos de investigación y desarrollo, dentro y fuera de la estructura universitaria, generando saberes en el más alto nivel tecnológico de la electrónica, en campos tales como robótica, procesamiento de señales, microelectrónica, entre otros.
- Intervenir en la actividad de creación de productos de alto contenido tecnológico en las empresas del sector.
- Interrelacionarse con pares nacionales e internacionales.
- Aplicar el método científico en su razonamiento e investigación a través de una actitud crítica frente a la apropiación del conocimiento.
- Investigar, producir y difundir conocimiento de la electrónica a través de publicaciones científicas pertinentes para sus referentes nacionales e internacionales.
- Definir las políticas de investigación en tecnología electrónica a nivel regional y nacional.
- Formular y/o conducir proyectos de transferencia de tecnología de la universidad hacia el medio tecnológico industrial y de servicios del país.
- Dirigir actividades de formación de recursos humanos en grado y posgrado.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



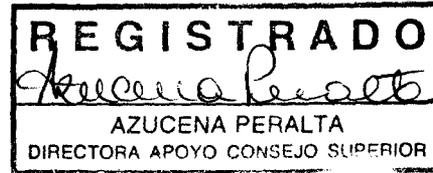
Pertinencia e impacto del desarrollo del Doctorado en el contexto científico-tecnológico en el que actúan las Facultades Regionales que integran la modalidad de Vinculación Cooperativa

Es notorio que las especialidades de Ingeniería son las de crecimiento tecnológico mas empinado de entre las llamadas ciencias duras. Esto impone al grupo de docentes que las dictan la necesidad permanente de adquirir conocimiento de tecnologías que, en su mayor parte no existían hace pocos años. Esta realidad requiere la adquisición de habilidades muy particulares que en mayor o menor medida han debido ser incorporadas por los docentes de los departamentos académicos de manera autónoma. Una carrera de las características de Doctorado facilita la aprehensión de estas habilidades de manera sistemática.

El área de conocimiento de la ingeniería electrónica es probablemente la más dinámica de todas las tecnologías actuales y en la que los cambios son de tal importancia que el ciclo de obsolescencia de la misma es muy corto. En los albores de su existencia, electrónica se asimilaba a “radio” (circa 1920). Hoy, en comunicaciones se habla de voz, datos y video, cada una de las cuales tiene su particular matiz diferenciador. También es electrónica la tecnología asociada a los componentes, que tiende a confundirse cada vez mas con la física cuántica, pues la nueva generación de ellos se basa fuertemente en transiciones cuánticas controladas en espacios materiales cada vez mas confinados (como detalle, la actual tecnología comercial de punta para fabricación de circuitos integrados convencionales [no cuánticos] tiene geometría de 12 nm, es decir una centena de átomos). En nuestro país, la tecnología robótica es parte del quehacer de esta área de conocimiento y existen desarrollos importantes para aplicaciones muy diversas. Uno de los



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



campos mas dinámicos es la optoelectronica, es decir el manejo de luz por dispositivos semiconductores para generar, conducir y utilizar luz desde el IR hasta UV cercano en aplicaciones industriales, automotrices y de consumo masivo (cámaras, DVDs, laceres industriales, etc.). El desarrollo de la tecnología electrónica asociada al control de altas corrientes y tensiones (llamada comunmente electrónica de potencia) ha permitido usos inimaginables tan solo treinta anos atrás (conducción eléctrica por superconductores, ultra alta tensión, etc.).

Detallar la componente de electrónica en todos los productos existentes es demasiada tarea. Computadoras, comunicaciones, telefonía, maquinas-herramienta, instrumental quirúrgico, aeronaves son un listado muy corto de lo que no podría existir ahora sin soporte de electrónica. Los ejemplos más visibles de la tecnología en acción son las maquinas famosas en la actualidad: El Gran Colisionador de Hadrones en el CERN y el Sistema de Grandes Telescopios de la NASA (Hubble Space Telescope, Chandra X-Ray Observatory, Spitzer Space Telescope) que no serian posibles sin la tecnología electrónica actual.

De este dilatado espectro de conocimientos, estas Facultades realizan aportes concretos en:

- Tecnologia de control
- Procesamiento de señales e imágenes
- Microelectrónica
- Robótica
- Tecnología biomédica
- Aplicaciones de acústica



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Estos aportes se desprenden de la producción del sistema de I+D+i asociado La actividad de investigación es hoy en día (y mas en tecnologías como la electrónica) una tarea de equipos. La actividad de relaciones entre grupos de trabajo en el país y el exterior esta detallada mas abajo, pero los hitos más importantes son:

- desarrollo de proyectos de I+D en red con grupos argentinos e internacionales
- estancia de investigadores de FRC en grupos de Argentina y del extranjero para trabajos de I+D y dictado de cursos
- visitas de investigadores de los grupos asociados de Argentina y del extranjero en esta Facultad
- producción conjunta entre estos Grupos

La existencia de una estructura formal para la formación de actores del sistema de docencia universitaria, investigación y desarrollo es absolutamente necesaria. Existe una amplia e insatisfecha demanda por parte de los docentes de esta Universidad y los de las demás Universidades de la zona por postgrados en Electrónica. La oferta en este momento no alcanza a satisfacerla por completo.

COMITÉ ACADÉMICO, DIRECTOR

Comité Académico

Eduardo Atilio DESTEFANIS

Ingeniero Electricista-Electrónico, U. N. de Córdoba, 1982. Doctor en Ingeniería, UTN F. R. Córdoba 2000. Profesor Titular Ordinario, DE. Cátedras de: Inteligencia Artificial e Informática II. UTN Córdoba, Departamento de Ing. en Sistemas de Información. Investigador Categoría II en el Programa de Incentivos.

Eduardo Abel ROMERO



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Ingeniero en Electrónica, Universidad Católica de Córdoba. Doctor en Ingeniería, Mención Electrónica, UTN Córdoba. Profesor Titular Ordinario, DE. Departamento de Ing. en Electrónica, UTN, FR Villa María. Investigador Categoría III en el Programa de Incentivos.

Juan Carlos MARQUES

Ingeniero Eléctrico-Electrónico. U. Católica de Córdoba. Prof. Titular Plenario, DE, U. N. Córdoba, Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Investigador Adjunto del CONICET. Investigador Categoría I del Programa de Incentivos.

Director de la Mención:

Luis Rafael CANALI

Ingeniero en Electrónica, UTN FR Córdoba. Doctor en Ingeniería, UTN Córdoba. Profesor Titular Ordinario, DE. UTN Córdoba, Departamento de Ing. en Electrónica. Cátedras de: Técnicas Digitales II y Control Numérico. Investigador Categoría II del Programa de Incentivos. Director y Jurado de Tesis de Maestría y Doctorado.

Principales convenios interinstitucionales

Instituto de Automática, U. N. de San Juan. Se trabaja con ellos desde 1995. Se han desarrollado varios programas en secuencia cuya producción esta detallada en la separata: PICT '99 11-07382 “Control y coordinación de sistemas roboticos móviles”

PICT Redes 2003 /342 “Control autónomo y teleoperacion de robots” Periodo: 2004-2007

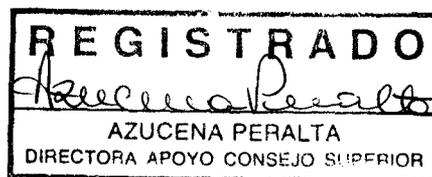
PME 2003-279 “Supervisión, control y optimización aplicados a procesos de producción”

PAV 2003-076 “Sistemas inteligentes para apoyo a los procesos productivos”

Miembros del INAUT son docentes en los programas de postgrado de esta Facultad, incluido el presente. Referente: Prof. Dr. Ing. Ricardo Carelli (Director del INAUT) Facultad de Matemática, Astronomía y Física, U. N. de Córdoba.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Se lleva a cabo con ellos el Programa de Radicación de RR HH. Con este se pudo contar con los Dres: Miguel Re, Guillermo Ames, Julio H. Toloza y Georgina Flesia, que se han integrado como docentes al Programa.

También se ejecuta con colaboración de la FAMAFA el Proyecto de Metrología, que ha permitido establecer en esta Casa el mejor Laboratorio de Argentina en Metrología Dimensional y comenzar con proyectos de investigación en los que participan los Dres.

Clemer Schurrer, Daniel Brusa y G. Flesia. Los Dres Schurrer y Brusa son actualmente personal de planta de UTN FR Cba.

Facultad de Ciencias Químicas, U. N. de Córdoba, se está desarrollando en conjunto con ellos el Programa de Tesis del Ing. Eduardo Perassi. El tema de la tesis es: Ingeniería de plasmones superficiales en nanopartículas metálicas. Referente: Prof. Dr. Eduardo Coronado

Relaciones internacionales

Institut für Technische Informatik und Robotik. Fachbereich Prozeßdatenverarbeitung und Robotik. Fakultät IV. Elektrotechnik und Informatik Technische Universität Berlin Programa de formación de RR HH: Se ha realizado intercambio de alumnos de postgrado entre ambas Instituciones. También han tenido lugar visitas de investigadores alemanes a FRC y de personal propio al Instituto para tareas de planificación de proyectos de I+D y dictado de cursos.

Proyecto de I+D conjunto: Se trabaja en la actualidad en el desarrollo de un prototipo de robot volador, con arquitectura de helicóptero.

Referente: Prof. Dr.-Ing. Gunter Hommel. Prof. Dr.-Ing. Konstantin Kondak (Director del Fachbereich Prozeßdatenverarbeitung und Robotik)

Institut für Systems Engineering.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Fachgebiet Echtzeitsysteme.

Fakultat fur Elektrotechnik und Informatik.

Leibnitz Universitat Hannover.

Se recibió la visita del Dr. Wagner para dictado de un curso y se envió un becario alumno a su Grupo.

Referente: Prof. Dr.-Ing. Bernardo Wagner (Director del Grupo)

Communication and Information Technology Research Group

Multimedia Imaging Technology

Department of Computer Science

The University of Auckland, New Zealand

Programa de formación de RR HH: Se han recibido visitas de personal del Grupo Neocelandés para dictado de cursos.

Proyecto de I+D conjunto: se esta trabajando en un proyecto internacional coordinado por ese Grupo (ver detalle en Proyectos de I+D), que ha generado ya publicaciones en conjunto.

Referente: Prof. Dr.-Ing. Reinhard Klette (Director del Grupo) Daimler A. G. Forschungsinstitut Esslingen. FT3/AB Intelligente Fahrerassistenzsysteme Programa de formación de RR HH: En ese Instituto tuvo lugar el desarrollo de la Tesis de Doctorado del Dr. Destefanis y estancias de alumnos del Programa. El Instituto pago, a partir de un contrato, (ver mas abajo en transferencia) becas para alumnos de grado de UTN para trabajar en un proyecto para ellos. Se han realizado desde las actividades relacionadas al Programa transferencias tecnológicas importantes por contrato a favor de este Instituto, con el que aun hoy se tiene una fluida relación dentro de un Proyecto de I+D internacional. Proyecto de I+D conjunto: el detalle se cita mas abajo en este documento. Referente: Dr.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Uwe Franke

Modalidad de financiamiento, aranceles y becas

El Programa de Doctorado en Ingeniería Mención Electrónica tiene carácter gratuito para los estudiantes. La UTN dispone de un programa a nivel nacional de becas de posgrado. Se recurrirá en parte a este sistema y también a los sistemas nacionales de promoción científica y tecnológica como CONICET, Ministerio de CyT de Córdoba o ANPCyT, para facilitar la captación y manutención de doctorandos con dedicación exclusiva, y preferentemente actividad docente de grado con hasta 1 dedicación simple (Ayudantes, Auxiliares, JTP, etc.).

2. PLANES DE ESTUDIO Y PROGRAMA DE CURSOS

Los cursos de base del sistema son dictados por docentes de la Facultad Regional Villa María y Facultad Regionales Córdoba, sumados a los del conjunto de Universidades con las que se tiene programas de I+D+i conjuntos en vigencia.

Las menciones que están funcionando en las Facultades que participan en esta presentación comparten dos instancias comunes en la que los alumnos intercambian experiencias:

Talleres para estudiantes del Programa.

Son actividades multidisciplinares en las que los alumnos intercambian datos sobre su estado de avance, dificultades encontradas, metodología de trabajo y planificación del periodo inmediato. Esta puesta en común ha demostrado ser útil en tanto buena parte de los problemas son compartidos por todas las menciones y la experiencia del conjunto es enriquecedora. Esta actividad tiene lugar dos veces por año.

Jornadas de CyT del Programa.

En estas jornadas se presentan, a manera de una reunión científica abierta al público, los



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



estados de avance de cada programa individual de Tesis, en el contexto del equipo de I+D que la contiene. Tiene como objetivos la difusión de las actividades del Programa y demás entrenan a los tesistas en cuanto a la rutina de las presentaciones públicas. Como correlato, sirve como motivador hacia el conjunto de alumnos de los últimos cursos del sistema de grado.

Cursos

Algebra Lineal Avanzada. (45 horas)

Objetivos:

Proveer al cursante de las herramientas matemáticas necesarias para encarar exitosamente las tareas de análisis, modelado y síntesis de sistemas de control avanzados. Se hará especial énfasis en la aplicación de métodos numéricos.

Contenidos:

Elementos de álgebra lineal. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales.

Diagonalización de matrices. Forma de Jordan. Métodos numéricos aplicados al cálculo matricial y a la resolución de ecuaciones lineales.

Elementos de Análisis Funcional. (45 Horas)

Objetivos:

Proveer al cursante de los conocimientos necesarios para aplicar el análisis funcional a la resolución de problemas complejos.

Contenidos:

Espacios métricos. Espacios normados y espacios de Banach. Espacios con producto interno y espacios de Hilbert. Teorema de Hahn-Banach y teorema de punto fijo.

Operadores y funcionales lineales y acotados en espacios de Banach y Hilbert.

Introducción a los operadores lineales no acotados.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Probabilidad, variables aleatorias y procesos estocásticos (Curso en dos módulos)

Objetivos

Reconocer las posibilidades de aplicación de los conceptos de probabilidad en particular en su aplicación a diferentes campos de la ingeniería.

Desarrollar habilidad para plantear problemas en términos probabilísticos y conseguir su resolución.

Contenidos:

Desarrollo de la teoría de probabilidad desde su definición axiomática. Definición y uso de las funciones de densidad y distribución de probabilidad de una y varias variables.

Secuencias de variables aleatorias: generación y análisis. Definición de proceso estocástico. Análisis espectral. Conceptos de teoría de información.

Parte I: Probabilidad. (60 hs)

El significado de la Probabilidad

Definición axiomática de probabilidad. Variables aleatorias, funciones densidad y distribución. Operaciones sobre una V.A. Múltiples V. A. Secuencias de V. A.

Parte II: Procesos Estocásticos. (60 hs)

Procesos Aleatorios y sus aplicaciones. Procesos de Markov. Densidad Espectral de Potencia. Entropía

Introducción al Filtrado Estocástico: Fundamentos, Teoría y Aplicaciones.

Duración: 60 hs.

Este curso introduce al graduado en un conjunto temático que corresponde a tópicos avanzados de los métodos de estimación estocástica con énfasis en la teoría filtros de Kalman y sus diversas variantes y generalizaciones. Estos temas tienen una vasta



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



aplicación en el estado del arte de la investigación así como también en el desarrollo de nuevas tecnologías. El énfasis está centrado en el modelado matemático de los temas tratados y en las particularidades de sus diversas implementaciones numéricas.

Objetivos

Comprender los principios empleados y herramientas eficaces de abordaje en tópicos avanzados de los métodos de estimación de naturaleza estadística en sistemas dinámicos lineales, linealizables y no-lineales.

Comprender la importancia de estos temas en el contexto general del campo.

Conocer técnicas actuales, notaciones, métodos, procesos y herramientas utilizadas.

Contenidos:

Tópicos especiales de álgebra lineal. Eventos. Los axiomas de probabilidad. Representación en el espacio de estados de sistemas estocásticos lineales de tiempo continuo. Estimación del estado en sistemas lineales de tiempo discreto. Métodos de linealización. Métodos de aproximación numérica. Métodos Monte Carlo.

Procesamiento de Señales Sistemas e Imágenes (45 horas)

Objetivos:

Que los alumnos conozcan los procedimientos y las herramientas para el análisis y la síntesis de sistemas de adquisición y procesamiento de datos en tiempo discreto. Son tópicos principales: el muestreo y la reconstrucción de señales en tiempo discreto; y los conceptos de transformación entre tiempo discreto y continuo y los de espacio de estado. Se deberán adquirir los lineamientos necesarios para el procesamiento de imágenes

Contenidos:

Señales y Sistemas en tiempo discreto. Análisis de Fourier en tiempo discreto. Sistemas lineales de tiempo discreto. Análisis y diseño usando métodos de espacio de estado.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Convolución en tiempo discreto. Síntesis de filtros FIR, IIR. Análisis de imágenes, segmentación, análisis e interpretación. Formación, transformación y realce de imágenes

Control Lineal (45 horas)

Objetivos:

Proporcionar al alumno una visión sistemática del control lineal, profundizando los contenidos relacionados con diseño de controladores y de observadores de estado. Se introducen además los conceptos de control robusto.

Contenidos:

Controladores: análisis y diseño. Observadores de estado: completos y reducidos. Criterios de optimización de controladores. Propuesta de Lyapunov. Aplicación de un sistema MIMO 2E/2S.

Control robusto: introducción al comportamiento robusto de controladores. Estabilidad robusta, Control optimal robusto. Diseño robusto en tiempo y frecuencia.

Elementos básicos para el procesamiento de imágenes digitales

Objetivos

Adquirir los conocimientos básicos sobre procesamiento de imágenes digitales
Reconocer las posibilidades de aplicación de los conceptos adquiridos en diferentes campos de la ingeniería.

Programa

Visión artificial: Introducción. Tratamiento de imágenes a partir del espacio de las frecuencias. Procesamiento básico: Operaciones sobre píxeles. Suavizado y realzado: Suavizado – Histograma. Extracción de bordes, esquinas y puntos de interés. Extracción de regiones. Operaciones morfológicas

Control Digital (45 horas)



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Objetivos:

Adquirir los conocimientos y manejo de técnicas de control de sistemas en tiempo discreto.

Contenidos:

Sistemas muestreados. Función de transferencia pulso. Modelos discretos de sistemas determinísticos. Realización de sistemas de control en tiempo discreto. Diseño de controladores.

Aplicaciones industriales. Aplicación de un sistema MIMO 2E/2S

Control No Lineal (45 horas)

Objetivos:

Que los alumnos desarrollen las capacidades necesarias para el diseño de sistemas de control destinados a automatizar procesos principalmente no lineales, con énfasis en el análisis de su estabilidad.

Contenidos:

Ecuaciones diferenciales no lineales. Sistemas de segundo orden. Análisis aproximado. Teorema de Lyapunov. Estabilidad de la relación entrada - salida. Linealización por retroalimentación. Diseño de sistemas. Realizabilidad. Aplicación de un sistema MIMO 2E/2S

Control Estocástico (60 horas)

Objetivos:

Que los alumnos desarrollen las capacidades necesarias para el análisis y diseño de sistemas de control sobre sistemas no determinísticos.

Contenidos:

Variables aleatorias, procesos estocásticos. Ecuaciones diferenciales estocásticas.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Sistemas estocásticos. Series de tiempo. Modelos estocásticos. Estimación óptima de sistemas de estado.

Definición de estabilidad en entorno estadístico. Filtros, modelo de Kalman - Bussy.

Implementación. Criterios de controlabilidad. Controladores Varianza mínima, LaR.

Estimadores, definición y tipos. Implementación. Sistemas MIMO. Realizabilidad.

Implementación

Control Adaptivo (45 horas)

Objetivos:

Presentar al alumno los aspectos de la teoría y el diseño aplicados a sistemas de control adaptativo, junto con los relacionados a sistemas de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), para el análisis, modelación y síntesis de sistemas de control.

Contenidos:

Control multivariable: análisis y síntesis en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Control adaptivo por modelo de referencia. Reguladores de auto sintonía. Controladores de ganancia tabulada. Diseño de MIMO's por performance óptima y robusta. Aplicación de un sistema MIMO 2E/2S. Introducción al control predictivo. Estabilidad, robustez, restricciones en control predictivo.

Control Difuso y Neuronal (45 horas)

Objetivos:

Introducir al alumno a las técnicas de control por medio de funciones de lógica borrosa, para el análisis y síntesis de controladores por medio de reglas.

Contenidos:

Introducción a la lógica borrosa (fuzzy). Análisis y síntesis de controladores borrosos.

Implementación mediante microcontroladores. Casos de controladores industriales por



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



modelo difuso. Introducción a las redes neuronales. Fundamentos y leyes de aprendizaje. Aplicaciones al control de sistemas no lineales. Redes neuronales recurrentes o dinámicas. Sistemas híbridos neurofuzzy.

Tópicos Avanzados de Procesamiento de Imágenes (45 horas)

Objetivos:

Lograr una visión integral de la temática.

Diseñar y desarrollar experiencias y aplicaciones. Identificar las fronteras de conocimiento en el campo.

Programa Sintético:

Revisión de Procesamiento de Imágenes Digitales. Esquemas de Clasificación en Visión Robótica. Conceptos y Algoritmos de Particular Relevancia en Visión Robótica. Seguimiento de regiones y características. Visión Espacial y Análisis de Movimiento. Modelos de Visión Avanzados para Reconocimiento de Objetos. Modelado de Sistemas, Calibración y Estimación de Parámetros. Visión y Planificación.

Modelado e Identificación (45 horas)

Objetivos:

Se propone incorporar los métodos de identificación que permitan formular modelos matemáticos de procesos por vías experimentales.

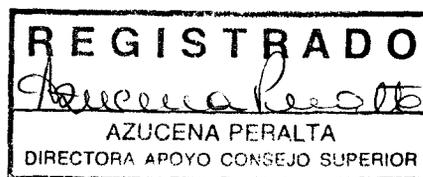
Contenidos:

Concepto de la identificación de sistemas, motivación. Métodos de identificación y modelos de sistemas. Métodos de de identificación en dominio temporal y frecuencial. Identificación experimental.

Identificación por medio de programas de asistencia. Algoritmos de identificación clásicos y estocásticos. Ayuda con sistemas computacionales



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Instrumentación Industrial (30 horas)

Contenidos:

Introducción al concepto de sensores/transductores y actuadores de proceso. Sensores y actuadores proporcionales y on/off. Sistemas actuadores servocontrolados. Conceptos de instrumentación virtual.

Ambientes de riesgo de explosión e incendio. Selección la instrumentación para una aplicación. Redes industriales, protocolos utilizados en la industria. Conceptos de tecnología SCADA.

Control de Procesos (45 horas)

Objetivos:

Proveer la nomenclatura utilizada en procesos industriales, comprender el comportamiento no lineal de sistemas complejos, conocer las técnicas para sintonizar los lazos y ajustar los controladores.

Contenidos:

Normas ISA-SS, 1-75, 1-84 y nomenclatura utilizada. Estructura de automatismo de fábrica y procesos. Estrategias de control. Controladores P, PI, PID. Controladores digitales. Robustez. Ajuste de controladores. Elementos no lineales. Modos duales - conmutador óptima. Controles autoadaptables.

Controles anticipativos. Sistemas usuales en la industria de procesos.

Test de Circuitos Electrónicos (45 horas)

Objetivos

Entender los fundamentos de las técnicas de test de circuitos, con énfasis en la detección y de fallas.

Comprender el diseño de proyectos de hardware con inclusión de estrategias de test y de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



tolerancia a fallas.

Interpretar las diferencias y similitudes en la aplicación de los conceptos de test para circuitos integrados de aplicación específica y dispositivos lógicos programables.

Demostrar capacidad para la interpretación y discusión de trabajos científicos relacionados a las temáticas del curso.

Contenidos:

Conceptos generales sobre test de circuitos. Importancia y contextualización en los procesos de producción y en la operación en campo. Defectos en el proceso de fabricación, degradación en campo. Modelos de falla en el mundo digital. Detección de fallas. Equipamiento de test. Inyección y simulación de fallas. Análisis de testabilidad: controlabilidad y observabilidad. Generación de vectores de test: exhaustiva, pseudo-aleatoria, determinista y mixta. Test de bloques digitales específicos: dispositivos lógicos programables (FPGAs), memorias, bloques aritméticos, registros, interconexiones. El diseño para test digital: scan parcial y total. Auto-test integrado: test de tensión, test de corriente. Generadores pseudo-aleatorios, analizadores de firma. Sensores de corriente. El test analógico y de señales mixtas. Diferencias con el test digital. Dificultades. Fallas y modelos de fallas en el mundo analógico y de señales mixtas. Inyección y simulación de fallas. Las escuelas estructurales y funcionales del test analógico. Técnicas de test analógicas y de señal mixta. Patrones industriales de test: “boundary-scan”, test modular, test mixto.

Modelado y Simulación de Sistemas de Señales y Tecnologías Mixtas. (45 horas)

Objetivos:

Comprender la metodología de diseño descendente.

Utilizar las riquezas del VHDL para describir y simular sistemas digitales en diferentes



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



niveles de abstracción.

Utilizar VHDL AMS y herramientas alternativas para el modelado y simulación de sistemas mixtos o de tecnologías diversas.

Demostrar capacidad para la interpretación y discusión de trabajos científicos relacionados a las temáticas del curso.

Contenidos:

Niveles de abstracción y metodología descendente. Nivel comportamental, nivel transferencia de registros y nivel compuerta. Elementos estructurales del VHDL. Sentencias secuenciales. Sentencias concurrentes. Tipos de datos. Operadores. Subprogramas. Ejemplos de aplicación. Modelado en el nivel comportamiento. Modelado en el nivel transferencia de registros. Síntesis VHDL-AMS: nuevas sentencias y capacidades de modelado. Alternativas para el modelado y simulación SML, MATLAB, SPICE. Aplicaciones actuales y tendencias. Inyección de fallas en sistemas digitales. Síntesis de circuitos analógicos. Análisis de trabajos científicos.

Metodología de la Investigación (30 horas)

Objetivos:

Este curso tiene como propósito introducir a los alumnos en el conocimiento de los principales paradigmas científicos, de los diversos diseños de protocolos de investigación y de las estrategias de investigación más adecuadas para abordar la complejidad de la problemática de la moderna ciencia de la Administración. Se orienta a que los alumnos alcancen el dominio y la aplicación de los principios epistemológicos como fundamento de los proyectos de tesis.

Contenidos:

El conocimiento científico. Exigencias de universalidad y constatación empírica.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Investigación científica e innovación tecnológica. El método científico. Descubrimiento y validación del conocimiento científico. Diseño y organización de un proyecto de investigación: problema, marco teórico, hipótesis de trabajo, metodología. Variables, dimensiones, parámetros o indicadores.

Instrumentos de recolección de datos. Comunicaciones y presentaciones, orales y escritas, de los resultados de la investigación.

Herramientas para el desarrollo de la Tesis (30 horas)

Contenidos:

El contexto regulatorio del trabajo de tesis. Selección de la problemática de trabajo: su formulación y recorte. Condiciones institucionales para el trabajo de tesis. Diferentes tipos de trabajos científicos: monografías, informes de investigación, tesis, tesinas. Partes de una tesis. La introducción. El cuerpo central. Las conclusiones. Los anexos. La bibliografía. Normas estándares para efectuar citas bibliográficas. Diferentes tipos de citas: conceptual, literal, mixta. Precisiones técnicas. El sistema de citas americano. El sistema europeo. Semejanzas y diferencias. Introducción, fundamentos y antecedentes. Formulación de los objetivos. Los métodos e instrumentos de indagación. Metodología de desarrollo. Cronograma del plan de trabajo. Infraestructura y equipamiento. Los procedimientos académico - administrativos para la presentación del plan de trabajo de tesis.

Docentes del Programa.

Nombre y Apellido	Grado académico	Título de Postgrado	Categoría Incentivo	Universidad
Ames, Lucas Guillermo	P. Tit. DE	Doctor en Matemática	III	UTN FRC
Anunziata, Oscar	P. Tit. DE (*)	Doctor en Ciencias Químicas	I	UTN FRC



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Bustos, Oscar	P.Tit. DE	Doctor en Matemática	I	UN Cba
Canali, Luis Rafael	Tit. DE	Doctor en Ingeniería	II	UTN FRC
Carelli, Ricardo Oscar	P. Tit. DE (*)	Doctor en Ingeniería Eléctrica	I	UNSJ
Demarco, Gustavo	P. Adj. DE	Doctor en Física	III	UTN FRVM
Destéfanis, Eduardo Atilio	P. Tit. DE	Doctor en Ingeniería	II	UTN FRC
DI Sciascio, Fernando	P. Tit. DE	Doctor en Ingeniería en Control Automático	I	UNSJ
Flesia, Ana Georgina	P. Tit. DS (*)	Doctor en Matemática	III	UTN FRC
Modesti, Mario Roberto	P. Adj. DE	Doctor en Ingeniería	III	UTN FRC
Mut, Vicente Eduardo	P. Tit. DE (*)	Doctor en Ingeniería en Control Automático	I	UNSJ
Peña, Miguel Eduardo	P. As. DE (*)	Doctor en Ingeniería en Control Automático	IV	UNSJ
Peretti, Gabriela	P. Adj. DE	Doctor en Ingeniería	IV	UTN FRVM
Picco, Juan Eduardo	P. Tit. DE	Magister Scientiæ	III	UTN FRC
Pucheta, Julián	P. Adj. DE	Doctor en Ingeniería en Control Automático	III	UN Cba
Ré, Miguel Ángel	P. Tit. DE	Doctor en Física	III	UTN FRC
Romero, Eduardo Abel	P. Tit. DE	Doctor en Ingeniería	III	UTN FRVM
Sauchelli, Víctor Hugo	P. Tit. DS	Doctor en Ciencias de la Ingeniería	II	UTN FRC
Scaglia, Gustavo J.	P. As. DE	Doctor en Ingeniería en Control Automático	IV	UNSJ
Sibona, Gustavo Javier	P. As. DE (*)	Doctor en Física	IV	UTN FRC
Tolozza, Julio Hugo	P. Adj. DS (*)	Doctor en Física		UTN FRC

(*) Miembro de la Carrera de Investigador del CONICET.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



3. ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN. Líneas de investigación y proyectos

Las Unidades de Ejecución vinculadas a la temática de la propuesta son:

- Centro Universitario de Automación y Reingeniería (CUDAR)
- Centro de Investigaciones y Transferencia en Acústica. (CINTRA)
- Centro de Investigaciones en Informática para la Ingeniería (CIII)
- Grupo de Estudios en Calidad en Mecánica. (GECaM)
- Grupo de Ingeniería Clínica (GIC)

Elas están desarrollando proyectos acreditados. El listado de esos proyectos es el que sigue:

Organismo Evaluador	Unidad Ejecutora	Título	Director	Integrantes	Vigencia
UTN - PID EIPRCO761	CUDAR	Compresión de video wavelet en lógica programable. Segunda etapa.	Cavallero, Rodolfo	Cova, Walter Luzuriaga, Juan Martinez, Jose; Duran, Daniel Tinaro, Diego Pereyra, Esteban	01/01/2008 al 31/12/2010
UTN – PID EIUTNCO982	CINTRA	Sistema de Realidad Acústica Virtual de uso múltiple	Ramos, Oscar	Perez V., Jorge; Novillo David; Tommasini, Fabian; Ferreira, Sebastian, Esquinas, Patricio Araneda, Mariano	01/01/2009 al 31/12/2011
UTN- PID 25/E139 EIUTICO961	CIII	Reconocimiento de Patrones en Imágenes en Entornos Semiestructurados (Fase II)	Destefanis, Eduardo	Gaydou, David; Steiner, Guillermo; Araguas, Gaston Alvarez R. Marcos	01/01/2009 al 31/12/2011



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



UTN – PID 25/E120 EIINCO661; Sigue como PICT-PRH 2009-0291	CIII/ Centro de Metrologia Dimensional	Técnicas de bajo costo para medición dimensional por procesamiento de imágenes	Flesia, Georgina	Sibona, Gustavo; Salomone, Javier; Brambilla Nancy Re, Miguel A.; Schurrer, Clemer Brusa, Daniel A. Canali, Luis R.	01/07/2006 al 30/06/2012
PAE-PID-2007- 00176	CIII – Universidad Católica de Córdoba	Controlador industrial tolerante a fallas con arquitectura distribuida	Modesti, Mario R.	Canali, Luis R.; Toledo, Luis E.; Petrashin, Pablo A.	1/12/2009 al 30/11/2012
UTN – PID 25/E134 EIINCO768	Grupo de Ingeniería Clínica	Sistema de transmisión de datos médicos para centros de salud de zonas alejadas con base de datos epidemiológica, interconsulta y capacitación de recursos humanos	Gonzalez, Eduardo	Olmos, Carlos Centeno, Carlos Voos, Javier Riva, Guillermo Zerbini, Carlos	01/01/2008 al 31/12/2010
UTN. PID 25/R017	GECaM	Errores en sistemas de procesamiento de datos debido a eventos transitorios en interfaces analógicas: aportes a la mitigacion de los mismos.	Eduardo Romero	Peretti, Gabriela Demarco, Gustavo	01/01/2010 al 31/12/2012

EIPRCO761 Compresión De Video Con Wavelet En Lógica Programable - Segunda Etapa

La compresión de video implica el procesamiento de las señales correspondientes, de modo tal que haciendo uso del conocimiento sus características, sea factible disminuir



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



drásticamente los recursos físicos necesarios, tanto para su almacenamiento, como para su transmisión.

Se cuenta con un algoritmo implementado en lógica programable, desarrollado en una etapa anterior del proyecto, capaz de comprimir video haciendo uso de la transformada wavelet en dos dimensiones. En este algoritmo no se aprovecha actualmente la redundancia temporal característica de los frames de video.

En esta nueva etapa del proyecto se propone incorporar los algoritmos necesarios para aprovechar la redundancia temporal mencionada, por medio de la compensación de movimiento. Según surge de nuestra investigación hemos comprobado que la compensación puede elevar la tasa de compresión hasta 10 veces, lo cual permitiría disminuir aun mas el ancho de banda requerido por el sistema desarrollado.

Además se mejorara la confiabilidad de la transmisión aplicando algoritmos tipo Reed-Solomon para la corrección de errores, mejorando así la calidad de recepción en redes sometidas a perturbaciones.

Otra mejora a incluir al sistema es la transmisión de video por radio frecuencia, tendiente a suplir la demanda existente de transmisión de video en sistemas móviles, como por ejemplo los UAV (unmanned aircraft vehicle) en desarrollo en otras instituciones del medio.

EIUTNCO982 - Sistema de Realidad Acústica Virtual de uso múltiple

En la última década, la simulación acústica del entorno ha despertado interés en diversas áreas de la ciencia y la tecnología. Se están realizando importantes esfuerzos para dar respuestas en campos que van desde el diseño acústico de auditorios a la industria del entretenimiento. Cualquiera sea la aplicación, tres subsistemas deben ser modelados: la fuente sonora, el recinto y el medio de propagación y el oyente (usuario). El grado de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



verosimilitud a alcanzar depende en gran medida de su aplicación. Hay aplicaciones en que el “realismo subjetivo” de la simulación es el aspecto mas importante, mientras que en otras, la información espacial sobre la ubicación de la fuente sonora es fundamental.

Además, numerosas aplicaciones exigen que los modelos sean ejecutados en tiempo real, con diferentes grados de exactitud y precisión, teniendo que apelar a simplificaciones basadas, en algunos casos, en aspectos preceptuales y en otros, en aspectos fisico-acústicos.

Es propósito de este proyecto diseñar y construir un sistema experimental de Realidad Acústica Virtual utilizando hardware y sistemas operativos estándares; que sea flexible y sencillo de expandir para ser utilizado como un verdadero banco de pruebas en aplicaciones nuevas y diversas. Posibilitara simular -mediante auriculares- entornos acústicos cerrados con el propósito de producir en el usuario la sensación de presencia en el entorno modelado. La expectativa que tiene un usuario de un sistema de simulación acústica es de poder sentir y actuar como lo haría en un entorno natural. En consecuencia, el sistema debe ser dinámico e interactivo para producir una convincente ilusión en 3D y evocar una imagen autentica del espacio modelado. Dicho de otro modo, debe ser capaz de responder en un tiempo perceptualmente aceptable, a los cambios de escenarios que se producen por una acción del usuario.

25/E139 - EIUTICO961 Reconocimiento de Patrones en Imágenes en Entornos Semiestructurados (Fase II)

Se proyecta continuar con la línea de investigación aplicada seguida hasta el presente, la que se refiere a la formulación, experimentación e integración de algoritmos de Procesamiento de Imágenes y Visión Computarizada con miras a su aplicación en el medio.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



En particular, uno de los resultados ya alcanzados consiste en algoritmos para un dispositivo mecánico empleado para inspeccionar piezas mediante videocámaras. Este dispositivo ha sido recientemente transferido a una empresa del medio (Volkswagen Argentina).

Este dispositivo, representa a su vez la evolución de un dispositivo anterior que tuvo por objetivo resolver el mismo problema.

La evolución entre el primer y el segundo dispositivo radica en lo siguiente:

En el primero, se requirió un dispositivo mecánico de cierta complejidad, en tanto que en el segundo se redujo la complejidad mecánica con respecto al primer dispositivo a través de la aplicación de algoritmos mas elaborados.

Es decir que un aumento en la "complejidad" de los algoritmos, permitió una simplificación en la concepción mecánica del dispositivo requerido.

Esto último caracteriza precisamente el rumbo de la investigación propuesta, que es la integración de algoritmos de visión cada vez mas elaborados con el fin de simultáneamente reducir la complejidad mecánica de los dispositivos requeridos para que estos programas operen satisfactoriamente.

La ventaja principal de poder resolver el mismo problema (o problemas similares) con dispositivos mecánicos mas sencillos es la importante reducción de costo. También existen otros beneficios tales como la generalización de criterios de diseño y desarrollo, simplificaciones en la puesta a punto y mantenimiento, etc.

En esta propuesta se pretende entonces lograr una mayor independencia del dispositivo posicionador del objeto bajo estudio, de las hasta ahora rigurosas condiciones de iluminación requeridas por el dispositivo, del preciso posicionamiento de la cámara, etc. a través de mejoras en los algoritmos para reducir notablemente el costo de este tipo de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



aplicación y lograr nuevas transferencias.

PICT-PRH 2009-0291: “Técnicas de bajo costo para medición dimensional por procesamiento de imágenes”

Las crecientes aplicaciones de maquinas de medir coordenadas (MMCs) a procesos industriales en los que se requiere que las mediciones de partes y piezas se efectúen sin contacto de puntas de prueba de ninguna clase (P. ej.: materiales blandos) involucran el uso de técnicas que prescinden de los métodos mecánicos de palpado para medir. En [Vacharanukul y Mekid, 2005] puede hallarse un relevamiento de estas técnicas. De las actualmente en uso resaltan por su versatilidad las basadas en información visual, las que ofrecen un abanico importante de posibilidades en medición.

El proyecto apunta a investigar las componentes asociadas a la incertidumbre de medición de un grupo formado por la cámara, el procesador de señales asociado a la captura y manipulación de la imagen para extraer las características de la misma relativas a la información dimensional deseada y el procedimiento de medición asociado para ello a la manipulación de los datos capturados. Para este propósito se usara la idea desarrollada por [De Santo et al., 2004] que propone la caracterización estadística de aquellos procesos en los que las condiciones de medición son estáticas (id est, pocos cambios durante la adquisición de la señal) y la completa descripción analítica de los no estáticos.

Los casos de aplicación que se estudiaran en este proyecto están relacionados al uso de este método para automatizar la lectura de comparadores mecánicos en proceso de calibración y la adquisición sin contacto de puntos de interés en mediciones de MMCs, en particular las relacionadas a redondez.

El proyecto se propone el desarrollo y la construcción de un prototipo que basado en los estudios de incertidumbre detallados permita su uso en un ambiente de laboratorio.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



El problema en estudio es objeto de publicaciones recientes [De Santo et al., 2000; Sanchez et al., 2006] y es de creciente importancia pues el numero de aplicaciones que requieren esta clase de inspección crece día a día.

Para la validación experimental de todas las etapas del proyecto se usara equipamiento del Centro de Metrologia Dimensional para Acreditación, que incluye maquina de medir coordenadas de alta performance; equipamiento para calibración de comparadores a dial de alta exactitud y un redondimetro de laboratorio. Este equipamiento esta en proceso de adquisición y esta complementado con superficies de referencia para realizar mediciones, instrumentos de medición de mano, y los periféricos estándar de acuerdo a ISO 17025.

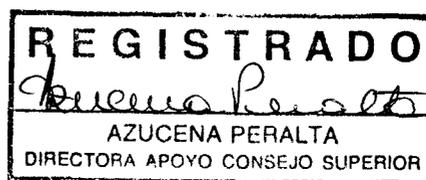
PAE-PID-2007-00176 “Controlador industrial tolerante a fallas con arquitectura distribuida”

El presente proyecto tiende a incorporar en un proceso industrial las tecnologías de arreglos de sensores que posibilitan capturar la realidad circundante de muy diversas formas y hacer uso de sistemas de hardware y software de comunicación que permiten vincular de manera económica y eficiente la información distribuida obtenida de los sensores con centros de procesamiento de nivel superior de modo tal que se posibilite el desarrollo de técnicas de procesamiento de la información muy sofisticadas, apuntadas a fusionar eficientemente la información de distintas fuentes, modelar el comportamiento de distintas variables y ejercer acciones de control con el fin de lograr determinados propósitos básicos generales para lograr un sistema de control de procesos de amplio espectro (es decir, aplicable a una gama de problemas diversos) con características de robustez ante condiciones de operación variables y tolerancia a fallas.

25/E134 - EIINCO768 - Sistema de transmisión de datos médicos para centros de salud de zonas alejadas con base de datos epidemiológica, interconsulta y



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



capacitación de recursos humanos.

El proyecto de Telemedicina sobre el cual se basa la presente propuesta consiste en un sistema capaz de transmitir información y parámetros de interés médico entre centros de salud, de modo de hacer más eficiente el uso del equipamiento y recursos humanos disponibles. Este sistema permitirá la realización de interconsulta y teleconferencia, incluyendo la transmisión de parámetros fisiológicos.

La base de este sistema es una red de hospitales la cual cuenta en la actualidad con un sistema de segunda opinión, que abarca parte del territorio de la provincia de Córdoba, con 20 nodos (hospitales) interconectados mediante líneas telefónicas (dial up).

En el presente proyecto se pretende integrar herramientas desarrolladas en proyectos ya finalizados o por finalizar en el Grupo de Ingeniería Clínica (GIC). Dentro de estos productos se cuenta con módulos de hardware para la adquisición de señales biomédicas de distinta índole y módulos de software para la gestión de la información médica vía Internet. Se propone, con base en los avances ya realizados sobre Electrocardiografía (ECG) y Electroencefalografía (EEG), complementar el trabajo con la adquisición de otros parámetros médicos necesarios (oximetría de pulso, presión arterial, etc.), enfocándose especialmente en la comunicación, almacenamiento y gestión de los datos generados. Como resultado se concibe un sistema con un módulo de comunicaciones, al cual se puedan conectar estos diferentes equipos de adquisición, y que a la vez permita realizar interconsultas entre distintos especialistas.

Como evolución del método de transmisión de datos utilizado hasta el momento en los proyectos, el cual requiere de una PC para acceder a Internet, en este trabajo se plantea un nuevo enfoque que permita contar con mayor autonomía y portabilidad, con adaptación a diferentes medios de comunicación. Por ello se busca eliminar la necesidad de una PC



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



para realizar la transmisión, por lo que será necesario dotar al equipo de cierta capacidad de almacenamiento temporal de datos mediante memoria flash, que lo haga mas versátil. Esta propuesta surge luego de un análisis de los resultados obtenidos hasta el momento, con lo ya desarrollado para biotelemedicina. Se plantea la utilización concreta de una interfaz de comunicación inalámbrica GSM/GPRS, la cual permitirá mayor movilidad con la única limitación del área de cobertura ofrecida por los prestadores de servicio. Además se utilizara una interfaz Ethernet embebida en el equipo de transmisión para acceso a Internet, utilizando tecnología de reciente aparición. Estas últimas logran la autonomía total del equipo.

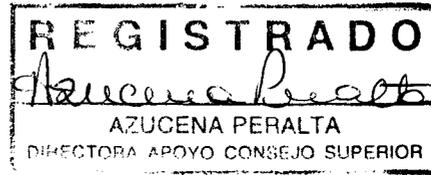
Como una forma de hacer mas flexible la comunicación actual mediante una PC, se analizara la incorporación de conectividad USB (actualmente se utiliza la interfaz RS232), y la utilización de tarjetas inalámbricas (Wi-Fi, Wimax, Bluetooth, etc).

La disponibilidad de los resultados de los estudios médicos se concentrara en un sitio Web implementado con el objetivo de poder recibir los datos desde el equipo antes mencionado y brindar acceso al destinatario final para que pueda descargar el estudio y efectuar el análisis pertinente de los resultados. Adicionalmente se implementara una base de datos con el objeto de favorecer la gestión de los estudios almacenados en el sitio, que permitan controlar el acceso a cada estudio solo por parte del medico destinatario o aquellos que este autorice. Una vez implementado el sitio en Internet, se van a desarrollar métodos de integración con otros portales o sitios Web relacionados, brindando la posibilidad de enviar y recibir información complementaria para que el profesional pueda contar con ella al momento del análisis de los resultados.

A los fines de garantizar la seguridad en la transmisión de los resultados se utilizaran algoritmos estándares de encriptación en forma conjunta con métodos de compresión de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



datos, los cuales van a ser implementados de acuerdo a los distintos formatos de información asociados a cada estudio medico. Esta combinación va a facilitar el envío de resultados al sitio Web de una manera eficiente y segura, sin ninguna restricción respecto a la conexión de Internet a utilizar.

UTN. PID 25/R017. Errores en sistemas de procesamiento de datos debido a eventos transitorios en interfaces analógicas: aportes a la mitigación de los mismos.

Proyecto Internacional

Environment Perception and Driver Assistance (.enpeda.)

Start project in collaboration with:

Daimler AG, Germany (Dr. Uwe Franke) TRC Transport Research Center at The University of Auckland (Prof. Avi Ceder)

Virtual Reality Lab, Taiwan (A./Prof. Fay Huang) Centro de Investigaciones en Informática para Ingeniería, UTN, Argentina (Dr. Eduardo Destefanis) Cognitive Visión Lab, Denmark (A./Prof. Norbert Krueger) Departamento de Control Automático, CINVESTAV, México (Dr. Petra Wiederhold)

This project is basically about a special subject in computer vision: how to understand or model a 3D environment based on multiple image sequences, recorded by “normal” or specialized (such as night vision) cameras. However, it also addresses visualization of 3D environments, using recorded stereo sequences or computer graphics for synthesizing 3D scenes or geometry, and human-machine interaction to some extent.

This defines the project in the wider area of multimedia imaging. The main application scenario is as follows: cameras are installed in a vehicle (typically a car, but possibly also a wheelchair, a forklift, a boat, and so forth), and the operation of this vehicle (by a driver) should be supported by analyzing video sequences recorded by those cameras.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Possibly, further sensor data (e.g., GPS, radar) are also available to be analyzed in an integrated system. The image of a New Zealand weta (on the right) is the project's logo. The use of two eyes and of an internal model about the 3D environment is also the basic mechanism for this insect to operate in complex, often unpredictable environments. The project was possible due to initial support (in 2006 and 2007) by a partner at Daimler AG, Germany. Due to further sponsors the project has access to a test vehicle (a 2007 Mercedes car, called HAKA1) with proper access to the data recorded by a modern car computer. Lectures on Multimedia Imaging provide basic knowledge, enabling students to contribute to this project. Students will capture their own stereo sequences in HAKA1. This process actually comprises camera calibration, recording of stereovideos, sequence rectification, and sequence uploading into the project's sequence data base.

4. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DISPONIBLES

El sistema de I+D+i relacionado con esta propuesta está asentado en:

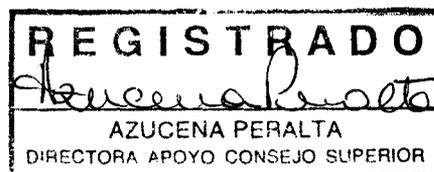
Facultad Regional Córdoba en la sede Ciudad Universitaria de UTN, en espacios de uso propio que totalizan alrededor de 850 m². El estado edilicio de los locales es muy bueno, con facilidades confortables y adecuadas a los requerimientos de habitabilidad y trabajo.

Facultad Regional Villa María:

La infraestructura de base disponible incluye laboratorios, oficinas, dependencias de servicio, bibliotecas especializadas radicadas en cada UE y vinculadas en sus contenidos a la Biblioteca Central de la Facultad. La Facultad Regional Córdoba es miembro de la Asociación de Bibliotecas Universitarias de Córdoba (ABUC), que vincula todas las bibliotecas de las universidades de gestión pública y privada con sede en la Provincia de Córdoba. Esta Asociación es una consecuencia del accionar conjunto del sistema universitario de la Provincia, impulsado desde el Ministerio de Ciencia y Tecnología local.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Esta Asociación da acceso a todos los actores del sistema al acervo bibliográfico de todas las instituciones socias.

Se dispone de conectividad gestionada desde el Centro de Cómputos de la Facultad y que garantiza servicios en línea de teleconferencia, para los que se cuenta con dos sistemas independientes, capaces de operar en paralelo por el ancho de banda útil que existe. Este sistema de conectividad se hace por los servicios de Internet y de Internet2, de la que esta Facultad es sede base en la Ciudad de Córdoba. El acceso a la Biblioteca Electrónica del MINCyT también se hace por este medio, estando el acceso regulado por el Centro de Cómputos, que garantiza que los usuarios del sistema dentro de las UE puedan usar ampliamente este servicio.

Equipamiento.

En cuanto al equipamiento disponible para los fines de I+D+i, las UE del sistema han podido mantenerse en un buen nivel a partir del financiamiento de la propia Universidad, mas el resultante de los subsidios que financian I+D y el aporte de programas específicos de la Agencia como los PME, de los que se han ejecutado:

PME 2003- 00279, por un total de \$ 612 000,- ejecutado conjuntamente por el CIII, el Instituto de Automática de la UN de San Juan y la Estación Experimental Agropecuaria del INTA en la Ciudad de San Juan.

PME 2006- 001028, por un total de \$ 635 000,- ejecutado conjuntamente por el CIII y el Instituto de Automática de la UN de San Juan.

Se comienza a ejecutar en breve plazo:

PME-PRH 2007-038, por un total de \$ 320 000,- que abarca al Centro de Metrología Dimensional, el CIII, el Centro de Investigación y Tecnología Química, el GIC, y dos grupos menores.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

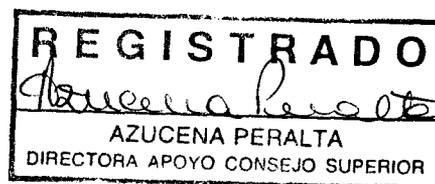


El listado sucinto del equipamiento ya existente es:

- Isla de producción, compuesta por robot industrial, torno y fresadora con CNC.
- Robot ACMA cartesiano, con drivers y actuadores realizados localmente, de seis GDL
- Vehículos móviles autónomos de diseño y fabricación propios
- Laboratorio de Automación Industrial, con bancos de transductores y sus interfases.
- Laboratorio de electromedicina.
- Fresadora para circuitos impresos Colinbus Laboflex 60 HF
- Receptor GPS de alta prestación NovAtel OEMV-2-RT2 de 2 cm de resolución
- Cámaras de TV y placas de adquisición de imágenes de diversa configuración.
- Cuatro cámaras profesionales Sony XR70
- Paquete de software ANTHROPOS
- Licencia MATLABR 7.5
- Osciloscopio digital HAMEG HM 1508, 150 MHz, cuatro canales, 1 Gs/s, c/u DOS, uno con punta de corriente.
- Osciloscopio digital Tektronix TDS220A, con unidad aritmética (cuatro c/u)
- Conjunto de lentes y accesorios Edmund Scientific
- Pan & Tilt Directed Perception. (dos c/u)
- Cámaras Basler A602 Fc, C/u dos
- Multimetros digitales de banco, 6 . dígitos, HAMEG 8112-3 y Agilent 1820A
- Generadores de funciones arbitrarias HAMEG 8131-2 y Agilent 33220A
- Multimetros de mano FLUKE 4 . dígitos (Dos c/u)
- Taller de electrónica. Taller de mecánica ligera
- Laboratorio de robótica



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Transferencia de tecnología por contrato.

Contrato FT3/SP-4900017335 con DaimlerChrysler A.G. Forschungsinstitut Esslingen.

FT3/AB Intelligente Fahrerassistenzsysteme para el desarrollo de metodos para el reconocimiento confiable del estado de ocupación del asiento delantero de un vehiculo de pasajeros. Este proyecto incluye:

- desarrollo de un sensor adecuado y del sistema de captura apto para el mismo en el contexto de la capacidad de calculo disponible a bordo de un vehiculo de pasajeros de gama alta. En este tramo se desarrollo el trabajo de Tesis del Dr. Eduardo Destefanis en la Rep. Federal de Alemania.
- desarrollo de sistemas confiables de clasificación de la información proporcionada por el sensor anterior. Esta porción del trabajo tuvo lugar en el CIII, en UTN Córdoba.

Contrato FT3/SP-6400019008 con DaimlerChrysler A.G. Forschungsinstitut Esslingen.

FT3/AB Intelligente Fahrerassistenzsysteme para el desarrollo de algoritmos de visión estereo aplicados al guiado de vehículos de pasajeros. Se prevé la estancia de becarios en Alemania y el trabajo de personal pagado por el comitente en FR Córdoba. Vigencia: 2005 - 2008.

Contratos con Metalúrgica Bianchi S. A. (MEBISA) para el desarrollo de un sistema de reconocimiento del estado de calidad de engranajes de caja de cambios de automóviles.

Este sistema tuvo dos versiones, de complejidad creciente desarrolladas en 2004 y 2006 respectivamente y ambas están prestando servicio a satisfacción en la línea de montaje de Volkswagen de Argentina S. A. en la planta de Córdoba.

Contrato con Sitti S. A. para el desarrollo de un motor de búsqueda de características en huellas digitales para reconocimiento biométrico de personas. La versión entregada



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



funciona en comparación de un individuo contra la base (1:N).

Biblioteca y Centro de Documentación

El CIII dispone de una biblioteca con más de 400 volúmenes de libros. Se dispone además de Bibliotecas especializadas radicadas en el Departamento de Ingeniería Electrónica y cada Centro o Grupo de Investigación que sustentan el Doctorado, vinculadas en sus contenidos a la Biblioteca Central de la Facultad. La Facultad Regional Córdoba es miembro de la Asociación de Bibliotecas Universitarias de Córdoba (ABUC), que vincula todas las bibliotecas de las universidades de gestión pública y privada con sede en la Provincia de Córdoba. Esta Asociación es una consecuencia del accionar conjunto del sistema universitario de la Provincia, impulsado desde el Ministerio de Ciencia y Tecnología local. Esta Asociación da acceso a todos los actores del sistema al acervo bibliográfico de todas las instituciones socias.

Se dispone de conectividad gestionada desde el Centro de Cómputos de la Facultad y que garantiza servicios en línea de teleconferencia, para los que se cuenta con dos sistemas independientes, capaces de operar en paralelo por el ancho de banda útil que existe. Este sistema de conectividad se hace por los servicios de Internet y de Internet2, de la que esta Facultad es sede base en la Ciudad de Córdoba. El acceso a la Biblioteca Electrónica del MINCyT también se hace por este medio, estando el acceso regulado por el Centro de Cómputos, que garantiza que los usuarios del sistema dentro de las UE puedan usar ampliamente este servicio.
