

EDITORIAL

Vol. 13 No. 2

Las imágenes digitales y los robots son hoy en día elementos comunes, que impactan tanto la vida diaria, como la ciencia. Las disciplinas técnicas y científicas que tiene a las imágenes y los robots como objetos de estudio o herramientas son variadas: la Robótica, la Visión Computacional, el Control Automático, el Procesamiento de Imágenes o la Realidad Virtual, entre otras. Estas técnicas se conjuntan para presentarse de muy diversas maneras, donde sobresalen los robots humanoides con avanzadas capacidades sensoriales, particularmente visuales, los vehículos que se conducen de manera autónoma reaccionando a eventualidades, o bien los robots y los ambientes virtuales de apoyo al médico cirujano, por mencionar algunos ejemplos. Este número de la revista Computación y Sistemas ilustra la variedad de técnicas que convergen para obtener un sistema que utilice imágenes, robots o ambos.

El primer artículo, por Rodríguez Ángeles *et al.*, es un reporte de investigación experimental para controlar un robot planar de dos grados de libertad, usando control óptimo y acción PID para las articulaciones cartesianas. El controlador combina una acción cartesiana PID con un control óptimo en línea para mejorar el desempeño del robot. El control óptimo se basa en el método de flujo de gradiente y no se requiere la cinemática inversa. La integración de ambos controladores se hace en espacio articular usando el Jacobiano del robot con la cinemática directa y errores cartesianos. El montaje experimental muestra mejor desempeño con la inclusión del controlador óptimo, comparado con la acción PID cartesiana solamente.

El artículo de Velasco Villa *et al.* presenta el modelo en tiempo discreto de un robot móvil con dos ruedas y controladores discretos no-lineales. El modelo discreto se obtiene del modelo cinemático en tiempo continuo del robot. Se usa la técnica de linealización por retroalimentación para diseñar dos leyes de control no-lineales discretas basadas en el modelo obtenido previamente. Se usa un esquema de conmutación de control para el problema de seguimiento y se presenta una prueba de estabilidad que garantiza la convergencia asintótica a cero de los errores de seguimiento. El sistema de control propuesto se prueba en un prototipo económico con buenos resultados de desempeño.

El artículo teórico de Segura presenta una base formal con teoremas y pruebas para una red neuronal con memoria asociativa, cuyas unidades de procesamiento son elementos continuos. El método se puede usar para modelado en Biología, Neurofisiología y eventualmente se aplica en Robótica. La investigación presentada pretende ser una generalización de los modelos de Little y Hopfield. Uno de los objetivos del artículo es obtener un modelo biológico más creíble de la memoria asociativa dado los fundamentos matemáticos, manteniendo las características que hacen atractivos los modelos discretos. El artículo también muestra que un modelo continuo se puede extender para el caso cuando la ley de evolución sea no-determinista, y es válido a pesar de los cuestionamientos por el costo y esfuerzo computacional, esto es, el precio de mantener características como estabilidad y credibilidad biológica.

El artículo de Mora Lumbreras y Aguilera Ramírez presenta el diseño de un nuevo estereoscopio compuesto por dos paredes paralelas sobre las cuales se proyectan las imágenes estereoscópicas, con la consabida disparidad que permita la observación de la profundidad en 3-D. El dispositivo es una versión actualizada del estereoscopio de Wheatstone, donde las paredes se forman con las pantallas de monitores planos (LCD o plasma). Para la visualización, se provee al usuario con un dispositivo formado con un par de espejos en ángulo recto. Se generaron espacios de escritorio en 3-D, con pantallas de máquinas portátiles, pero el objetivo último fue crear espacios de inmersión virtual con espacios del tamaño de un cuarto, utilizando pantallas de más de tres metros.

Por su parte, Flores-Méndez y Méndez-Cuanalo revisan las técnicas fundamentales en procesamiento y análisis de imágenes en color, mediante una aplicación para la identificación de orejas humanas. La revisión pasa por las etapas que van de la transformación del espacio color de la imagen (RGB a HSV), la selección de áreas de color sobre el espacio HSV (tinte, saturación e intensidad), la conversión del espacio color en niveles de gris, seguida del filtrado de la imagen para eliminar ruido, y la obtención de puntos de contraste que sirven de base a la etapa final de construcción de las líneas descriptivas de la forma de la oreja. Aparte de esta revisión canónica, el aporte radica en la aplicación de los métodos proporcionando nuevos estándares para identificadores biométricos.

Canchola Magdaleno *et al.* presentan un método original para supervisar el tránsito en un cruce, utilizando un par de cámaras: una cámara verifica el estado del semáforo, mientras la otra tiene una vista del cruce completo. La supervisión del semáforo busca determinar los estados de actividad, que definen su funcionamiento, pues no se tiene acceso al controlador. Para el seguimiento de la actividad del cruce, se discriminan los carros sobre el fondo y se trazan sus trayectorias, agrupándolas para establecer el comportamiento típico. Se detectan enseguida comportamientos inusuales e indebidos, cuando algún conductor avanza en un alto o en una vuelta prohibida. Las contribuciones de este desarrollo son la estabilidad del reconocedor de color frente a cambios de posición y de iluminación ambiente, tanto para el semáforo, como para los carros perseguidos, así como el análisis y la codificación de comportamientos, que permite finalmente detectar comportamientos inusuales e indebidos.

Finalmente, la tesis de Hernández Hernández y su asesor Cole trata de la programación de procesos en redes de computadoras heterogéneas y sistemas de cómputo distribuido dinámicos, preservando propiedades esenciales tal como la adaptabilidad a cambios dinámicos, tanto en los recursos como en los datos, así como la robustez ante fallas de la red. Como una contribución, los autores proponen el sistema de programación: Posicionamiento Global de Tareas (GTP).

Como se habrá apreciado por el resumen de la editorial, las imágenes, los robots y las técnicas como redes neuronales sirven como objetos de estudio y herramientas para múltiples disciplinas científicas. La puesta en marcha de sistemas que involucran estos objetos requiere por tanto de aptitudes multidisciplinarias. Confiamos que pronto editaremos más números especiales relacionados con estos tópicos.

Editores invitados
José Luis Gordillo
Rogelio Soto
Instituto Tecnológico de Monterrey

EDITORIAL

Vol. 13. No. 2

Digital images and robots are nowadays common elements present in the daily life and in science. They are objects of study and tools for varied technical and scientific disciplines such as: Robotics, Computer Vision, Automatic Control, Image Processing or the Virtual Reality, among some others. Those techniques are combined in very diverse ways to build outstanding engineering systems, like humanoids robots with advanced sensors, particularly visuals, vehicles that behave in an autonomous way reacting to contingencies, or robots and virtual environments to help medical surgery, just for mentioning some examples. This number of *Computación y Sistemas* illustrates the variety of techniques that converge to obtain a system that uses images, robots or both.

The first paper, by A. Rodríguez-Angeles, *et al.*, is an experimental research paper to control a two degree of freedom planar robot using a joint-cartesian optimal and a PID controllers. The controller combines a PID Cartesian action and on-line optimal control to improve the performance of the robot. The optimal control is based on the gradient flow method and the inverse kinematics is not required. The integration of both controllers is done in joint space using the robot Jacobian with direct kinematics and Cartesian errors. The experimental test bed shows better performance with the inclusion of the optimal controller compared with the Cartesian PID action alone.

In the paper by Velasco-Villa *et al.*, the discrete-time model of a two wheel mobile robot and the discrete nonlinear controllers are presented. The discrete model is obtained by integration of the continuous-time kinematic model of the mobile robot. Feedback linearization technique is used to design two discrete nonlinear control laws based on the discrete model previously obtained. A commutation control scheme is used for the tracking problem and a stability test is presented to guarantee that tracking errors converge asymptotically to zero. The proposed control system is tested in a low cost prototype with good performance.

The theoretical paper by Segura presents a formal background with theorems and proofs for a neural network with associative memory, composed by processing units as elements of continuous metric space. The approach can be used for modeling Biology, Neurophysiology and eventually be applied in Robotics technology. The research presented is intended to be a generalization of Little and Hopfield models. One of the goals of the paper is to obtain a more biological plausible model of associative memory provided a mathematical foundation and keeping the features that made attractive the discrete models. The paper also shows that a continuous model can be extended to the case in which the evolution law is non deterministic and is valid regardless of the questions concerning computer cost and effort, i. e., the price to keep for features as stability and biological plausibility.

The paper of Mora-Lumbreras and Aguilera-Ramírez presents the design of a new stereoscope composed by two parallel walls on which the stereoscopic images are projected, with the disparity that allows the observation of 3-D depth. The device is an updated version of the Wheatstone stereoscope, in which the walls are composed with the screens of flat monitors (LCD or plasma). For visualization purposes, the user is provided with a device composed by a pair of mirrors arranged in right angle. Desktop spaces were created in 3-D, with screens of laptops, but the ultimate goal was to create spaces for virtual immersion with the size of a room, by using flat screens of more than three meters.

For their part, Flores-Mendez and Mendez-Cuanalo review the fundamental techniques of color images processing and analysis, by means of an application for the identification of human ears. The review with the transformation of the color space (RGB to HSV), the selection of colored areas on the space HSV (hue, saturation and intensity), the conversion of the color space into gray levels, followed by the image filtering to eliminate noise, and the computation of contrast points serving as a base to the final stage of construction of the lines describing the form of the ear. From apart its canonical review, the contribution resides in the application of the methods providing new standards for biometric identifiers.

Canchola-Magdaleno *et al.* present an original method for transit monitoring at a vehicular intersection that uses a pair of cameras: the first verifies the state of the traffic light, while the second one has a complete view of the crossroad. The goal of traffic light monitoring is to determine the states of activity, which define its functioning, since the access to the controller is not allowed. For monitoring the crossroad activity, they propose to detect and track the cars by discrimination against the background. The trajectories are tracked and grouped by defining typical behaviors. Unusual and undue behaviors are detected when some driver advances over a red light or making forbidden turns. The main contributions of this development are the stability of color analysis in regard to changes of position and illumination for both: the traffic light and for the tracked cars, as well as the analysis and the codification of behaviors, which allows detecting unusual and undue behaviors.

Finally, the thesis of Hernández and Supervisor Cole treats about process scheduling in networks of heterogeneous and dynamic distributed computing systems, preserving essential properties such as reactivity, data-aware and fault tolerance. As a contribution, the authors propose the reactive scheduling system: Global Task Positioning (GTP).

As has been appreciated for the editorial summary, images, robots and techniques like neural networks serve as objects of study and tools for multiple scientific disciplines. Putting into operation a system that handles these objects needs therefore of multidisciplinary aptitudes. We entrust that soon we will edit more special numbers involving these topics.

Guest Editors

José Luis Gordillo

Rogelio Soto

Instituto Tecnológico de Monterrey