

Laboratorio de Investigación en Procesamiento Digital de Imágenes y Visión por Computador (IPCV-LAB)

Dr. Giovanni Martínez Castillo

Profesor Catedrático

Escuela de Ingeniería Eléctrica, Depto. de Electrónica y Telecomunicaciones

geovanni.martinez@ucr.ac.cr

El IPCV-LAB fue fundado en el año 2002 por el Dr. Giovanni Martínez Castillo justo después de que le otorgaran el Premio Nacional de Tecnología Clodomiro Picado Twilight. En el IPCV-LAB nos dedicamos a realizar investigación básica para el desarrollo de nuevas tecnologías, que a partir del análisis de señales provenientes de cámaras de video y sensores de profundidad, son capaces de estimar automáticamente la forma, el color, la posición, la orientación y el movimiento de objetos reales. Estas nuevas tecnologías pueden aplicarse en la navegación autónoma de robots de exploración, la estabilización digital de video, la teleoperación de robots antropomórficos, el análisis de imágenes biomédicas, el monitoreo de procesos biológicos, la inspección en línea de productos industriales, la compresión de video, entre muchas otras aplicaciones.

Principal área de aplicación:

Sistemas de navegación para robótica autónoma de exploración

- Ego-movimiento
- Odometría visual
- Estabilización de video
- Detección y compensación de deslizamiento
- Análisis de terreno
- Planeamiento de trayectorias
- Detección y evasión de obstáculos
- Seguimiento de objetivos
- Mapeo
- Localización
- Localización y mapeo simultáneos (SLAM)



Figura 1: Robots usados para probar los nuevos sistemas de navegación desarrollados en el IPCV-LAB.

Otras áreas de aplicación

- Teleoperación de robots antropomórficos
- Análisis de imágenes biomédicas y monitoreo de procesos biológicos
- Inspección en línea de productos industriales
- Compresión de video

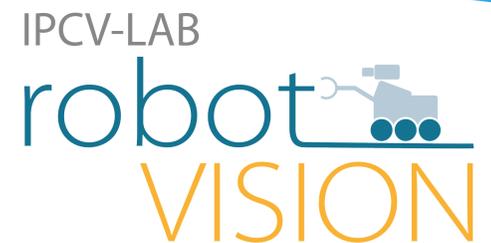


Figura 2: Sistemas de posicionamiento satelital (RTK GPS) y láser robótico (robotic total station) de alta precisión, escáner láser tridimensional (3D LIDAR), escáner láser bidimensional (2D LIDAR), cámaras estereoscópicas (stereo cameras) y unidad de medida inercial (IMU) usadas para la validación de los nuevos sistemas de navegación desarrollados en el IPCV-LAB.

Premios

- [1] Dr. Giovanni Martínez Castillo, Premio Nacional de Tecnología Clodomiro Picado Twilight, 2002.
- [2] Dr. Giovanni Martínez Castillo, Premio al Investigador de la Universidad de Costa Rica, 2010.
- [3] Dr. Giovanni Martínez Castillo, Mejor Presentación Oral, IEEE iCASAT-2019.

Publicaciones recientes

- [1] G. Martínez, "Extending the Measurement Error Model of a Direct Visual Odometry Algorithm to Improve its Accuracy for Planetary Rover Navigation", in *IEEE International Conference on Applied Science and Advanced Technology (IEEE iCASAT 2019)*, Queretaro, Mexico, November 27-29, 2019.
- [2] G. Martínez, "Experimental Results of Testing a Direct Monocular Visual Odometry Algorithm Outdoors on Flat Terrain Under Severe Global Illumination Changes for Planetary Exploration Rovers", in *Computación y Sistemas*, vol. 22, No. 4, 2018.
- [3] G. Martínez, "Improving the Robustness of a Direct Visual Odometry Algorithm for Planetary Rovers", in *IEEE International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (IEEE CCE-2018)*, Mexico, City, Mexico, September 5-7, 2018.
- [4] G. Martínez, "Field Tests on Flat Ground of an Intensity-Difference Based Monocular Visual Odometry Algorithm for Planetary Rovers", in *15th IAPR International Conference on Machine Vision Applications (IAPR MVA-2017)*, Nagoya, Japan, May 08-12, 2017.
- [5] G. Martínez, "Intensity-Difference Based 3D Video Stabilization for Planetary Robots", in *IEEE International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (IEEE CCE-2016)*, Mexico, City, Mexico, September 26-30, 2016.
- [6] G. Martínez, P. Lindner, A. Bluma, T. Scheper, "Algorithm to Extract the Shortest Linear Edge and the Longest Diagonal of Single Isolated Human Insulin Crystals for In-Situ Microscopy", in *IEEE International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (IEEE CCE 2015)*, Mexico City, Mexico, October 26-27, 2015.
- [7] G. Martínez, "Intensity-Difference Based Monocular Visual Odometry for Planetary Rovers", in *New Development in Robot Vision*, vol. 23 of the series Cognitive Systems Monographs, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2014, ch. 10, pp. 181-198.
- [8] P. De-Ford, G. Martínez, "Maximum Likelihood Thresholding Based on Four-Parameter Gamma Distribution", in *IEEE International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (IEEE CCE 2014)*, Ciudad del Carmen, Campeche, Mexico, September 29 - October 3, 2014.
- [9] L. D. Rojas, G. Martínez, T. Scheper, "Cell Counting Based on Local Intensity Maxima Grouping for In-Situ Microscopy", in *IEEE International Symposium on Biomedical Imaging (IEEE ISBI 2014)*, Beijing, China, April 28-May 2, 2014.
- [10] G. Martínez, P. Lindner, A. Bluma, T. Scheper, "Accurate Segmentation of Single Isolated Human Insulin Crystals for In-Situ Microscopy", in *24th IEEE International Conference on Electronics, Communications and Computers (IEEE CONIELECOMP 2014)*, Cholula, Puebla, Mexico, February 26-28, 2014.
- [11] G. Martínez, "Monocular Visual Odometry from Frame to Frame Intensity Differences for Planetary Exploration Mobile Robots", in *IEEE Workshop on Robot Vision (IEEE WoRV)*, Tampa Bay, Florida, USA, 16-17 January, 2013.

AVISO PARA ESTUDIANTES

Procedimiento para profundizar en el área de visión por computador

A los y las estudiantes de Ingeniería Eléctrica que les interese profundizar en el área de visión por computador, se les recomienda llevar el curso opcional IE-0449 Visión por Computador y posteriormente realizar el IE-0449 Proyecto Eléctrico en el IPCV-LAB.