

Fuente: Academia, UDLAP

Fecha: 18 de septiembre, 2015.

Método para asistir el diagnóstico temprano de retinopatía diabética con procesamiento de señales

Autor: Dr. Roberto Rosas Romero, Profesor de tiempo completo del departamento en Ingeniería Mecatrónica, UDLAP.

Los seres vivos aprenden a ejecutar tareas, como conducir un vehículo o hablar un idioma, a partir de extraer información mediante los cinco sentidos que son unidades sensoriales localizados en todas las partes del cuerpo, donde la mayor parte de la información, procesada por el cerebro, proviene del sistema de visión.

Es por esta razón que un área de investigación de la Ingeniería (Biomédica y Electrónica) consiste en proveer a un sistema inteligente de un de Visión Artificial donde la parte sensorial de entrada al sistema es una cámara de video. La señal de video, que se captura mediante cámaras de video, es analizada en el procesador del sistema artificial, el equivalente a un cerebro orgánico, para interpretar lo que está ocurriendo en el mundo exterior, detectar eventos de interés, o clasificar los patrones extraídos de la señal de video. Un ejemplo inmediato de este tipo de sistemas, que procesan señales de video, para hacer algún reconocimiento es el caso de los sistemas para autenticación basados en huellas digitales o en el iris.

Uno de los proyectos que surgen en el área de visión artificial está relacionado con la retinopatía diabética que es un padecimiento alarmante en pacientes de diabetes con consecuencias como la ceguera y con síntomas consistentes en la aparición de micro-aneurismas (lesiones rojas) en la retina de los que la padecen. Un gran problema que se enfrentará en los siguientes 10 años es que el número de pacientes de diabetes será del 54% mientras que el crecimiento de oftalmólogos es sólo del 2%. Es por esta razón que es importante desarrollar tecnología de automatización para asistir en el pre-diagnóstico de retinopatía diabética en pacientes de diabetes para llevar a cabo una evaluación rápida de la retina e indicar si hay cualquier tipo de lesión que debe ser tratada por un especialista. Además, el algoritmo de detección y clasificación de las lesiones debe ser simple para facilitar su posterior masificación. La simplificación del diagnóstico previo, diagnóstico temprano y preliminar se basa en algoritmos de procesamiento de imágenes.

Un profesor del Departamento de Computación, Electrónica y Mecatrónica de la UDLAP diseñó un sistema que, después de una etapa de aprendizaje artificial, analiza imágenes de ojo para la detección automática de aneurismas y otras lesiones rojas. Este sistema podría servir como una aplicación en dispositivo móvil para asistir en el diagnóstico temprano de retinopatía diabética; además de asistir durante las cirugías para eliminación de tales lesiones. Los resultados del mismo se han publicado en la revista "Computerized Medical Imaging and Graphics".

Referencia:

R. Rosas-Romero, "A method to assist in the diagnosis of early diabetic retinopathy: Image processing applied to detection of microaneurysms in fundus images", Computerized Medical Imaging and Graphics, vol. 44, pp. 41-53, 2015 (<http://dx.doi.org/10.1016/j.compmedimag.2015.07.001>).

7. Referencias

[1] International Diabetes Federation. (2011) The Global Burden. [Online]. <http://www.idf.org/diabetesatlas/5e/the-global-burden>.

[2] The International Agency for the Prevention of Blindness (IAPB). Diabetic Retinopathy. [Online]. <http://www.iapb.org/vision-2020/what-is-avoidable-blindness/diabetic-retinopathy>.

[3] World Health Organization (WHO). (2005) Prevention of Blindness from Diabetes Mellitus. [Online]. <http://www.who.int/blindness/Prevention%20of%20Blindness%20from%20Diabetes%20Mellitus-with-cover-small.pdf>.

[4] National Eye Institute. (2012). [Online]. <http://www.nei.nih.gov/health/diabetic/retinopathy.asp>.

[5] S. Resnikoff, W. Felch, T. M. Gauthier, B. Spivey, "The number of ophthalmologists in practice and training worldwide: a growing gap despite more than 20000 practitioners," British Journal of Ophthalmology, vol. 96, pp. 783-787, 2012.

[6] International Council of Ophthalmology. (2010) Number of Ophthalmologists in Practice and Training Worldwide. [Online]. <http://www.icoph.org/ophthalmologists-worldwide.html>.

on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 9, no. 4, pp. 532-550, 1987.

[7] H. Abdi, L. J. Williams, "Principal component analysis," in Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics, vol. 2, no. 4, pp. 433-459, 2010.

[8] Lappeeranta University of Technology. (2009) Diabetic Retinopathy Database and Evaluation Protocol. [Online]. http://www2.it.lut.fi/project/imageret/diaretodb1_v2_1/#DOCUMENTATION.

[9] University of Iowa. (2007) Retinopathy Online Challenge. [Online]. <http://webeye.ophth.uiowa.edu/ROC/var.1/www/>.

Tags: ingeniería biomédica, retinopatía diabética, Roberto Rosas-Romero, VAC, Visión Artificial

Acerca del autor: Estudios de doctorado en Ingeniería Electrónica por parte de University of Washington (Seattle, Washington, E. U. A.) en 1996-1999. Investigador y Profesor Titular de Tiempo Completo en el Departamento de Computación, Electrónica y Mecatrónica de la Universidad de las

Américas-Puebla desde Primavera del 2000. Coordinador de Estudios de Posgrado del mismo Departamento desde Otoño del 2012. Profesor e Investigador Visitante en el Departamento de Ingeniería Biomédica de Yale University (New Haven, Connecticut, E. U. A.) de enero a julio del 2012. Becario Fulbright como estudiante (1996-1999) y profesor (2012). Areas de Investigación en Procesamiento de Señales, Visión Artificial, Aprendizaje Automático y Reconocimiento de Patrones. Colaboración con grupos de investigación tales como "Image Processing and Analysis Group" de Yale , "Vascular Imaging Lab" de University of Washington, y facultad de University of Montreal. Director de Proyecto de Desarrollo Tecnológico para fortalecer y extender la cobertura e infraestructura de la red de telecomunicaciones del Estado de Puebla. En este proyecto se instalaron y pusieron en operación 27 enlaces de comunicaciones para aumentar la cobertura de la red dentro del estado y llevar servicios inalámbricos de internet a comunidades apartadas. El proyecto fue financiado por los Fondos Mixtos del Gobierno Federal, a través de CONACyT, con un monto de \$6,816,599.00 M. N. Colaboración con facultad y estudiantes de Appalachian State University para la implementación de un sistema de transformación de energía solar en energía eléctrica y para calentamiento de agua en una clínica de salud en México.