

Abstract

Project Code : MRG6080267

Project Title : Automatic Detection of Diabetes Retinopathy based on Digital Retinal Images

Investigator : Asst. Prof. Dr. Worapan Kusakunniran, Faculty of Information and Communication Technology, Mahidol University

E-mail Address : worapan.kun@mahidol.edu

Project Period : 3 April 2560 - 2 April 2562

This research project mainly aims to develop novel approaches and computer programs to detect and classify stages of the diabetic retinopathy in retinal images, in an automatic way. This could help filtering patients who may be in the early stage who have a higher chance to be completely treated, or in the urgent needs of the treatments. It could also help giving the service of diabetic retinopathy check-up for people who stay a distance from the medical service. This research project developed the new image processing based methods to segment key visual signals of the diabetic retinopathy such as microaneurysms, hard exudates, and abnormal blood vessels. Such signals were further used in the classification learning processes for classifying the stage of the disease. The deep learning was also attempted to apply on raw retinal images directly for the stage classification. The developed approaches and computer programs were validated with the retinal images in both perspectives of segmentations and classifications. The experimental results illustrated the promising performances of the proposed method with over 80% accuracy of the stage classification in average.

Keywords : Diabetic Retinopathy, Stage Classification, Computer Program, Image Processing, Machine Learning

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG6080267

ชื่อโครงการ : การค้นหาโดยอัตโนมัติของภาวะเบาหวานขึ้นจอตาจากภาพถ่ายจอประสาทตา

ชื่อนักวิจัย : ผศ. ดร. วรพันธ์ คู่สกุลนิรันดร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail Address : worapan.kun@mahidol.edu

ระยะเวลาโครงการ : 3 เมษายน 2560 ถึงวันที่ 2 เมษายน 2562

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาวิธีการและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการค้นหาและแบ่งระดับความรุนแรงของโรคเบาหวานขึ้นจอตาในภาพถ่ายจอประสาทตาในรูปแบบอย่างเป็นอัตโนมัติ เพื่อที่จะสามารถช่วยในการคัดกรองภาพถ่ายจอประสาทตาสำหรับระดับความรุนแรงขั้นต้นที่สามารถรักษาให้หายขาดได้ หรือระดับความรุนแรงของโรคที่ต้องการการช่วยเหลืออย่างเร่งด่วนเพื่อไม่ให้เข้าสู่ภาวะการเสียการมองเห็น การมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถค้นหาโรคและวิเคราะห์ระดับความรุนแรงได้อย่างอัตโนมัติจะสามารถช่วยให้การตรวจภาพถ่ายจอประสาทตาเข้าถึงคนไทยได้มากขึ้นโดยเฉพาะในบริเวณที่ห่างไกลสถานพยาบาล การพัฒนาในโครงการนี้ใช้วิธีการประมวลผลภาพขั้นสูงในการแยกพื้นที่ภาพที่สามารถระบุระดับความรุนแรงได้ เช่น microaneurysms, hard exudates และ abnormal blood vessels ซึ่งสามารถใช้ต่อไปในการวิเคราะห์และประมวลผลการแยกระดับความรุนแรงโดยใช้การเรียนรู้ด้วยตัวเองของคอมพิวเตอร์หรือ machine learning และในอีกส่วนของการพัฒนาคือการใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกเพื่อเรียนรู้ลักษณะของโรคเบาหวานขึ้นจอตาในแต่ละระดับ เพื่อให้สามารถแยกภาพถ่ายจอประสาทตาได้ วิธีการและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาได้ทำการวัดประสิทธิภาพในทั้งมุมมองของการแยกพื้นที่ส่วนภาพในการระบุโรคออกจากพื้นที่ส่วนหลัง และการแยกระดับโรคของแต่ละภาพ ผลการทดลองได้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือด้วยความแม่นยำโดยเฉลี่ยมากกว่า 80% ในการแยกระดับของโรคในทุกระดับ

คำหลัก : โรคเบาหวานขึ้นจอตา การแบ่งระดับความรุนแรงของโรค โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การประมวลผลภาพ การเรียนรู้ด้วยตัวเองของคอมพิวเตอร์