ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การสร้างฟังก์ชันสมาชิกของอินเทอวัลไทป์ทู ด้วยพอสซิบิลิสติกซีมีนส์สำหรับการตรวจจับก้อนหินปูนขนาดเล็กในภาพรังสีเต้านม

ผู้เขียน นายสุรพล ชุ่มกลิ่น

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ศันสนีย์ เอื้อพันธ์วิริยะกุล

บทคัดย่อ

โรงมะเร็งเต้านมเป็นสาเหตุหนึ่งที่เสี่ยงต่อการเสียชีวิต การตรวจพบในระยะเริ่มต้นของโรคสามารถที่จะรักษาให้หายขาดได้ ก้อนหินปูนขนาดเล็กเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีโอกาสเกิดโรคมะเร็งเต้านมซึ่งสามารถวินิจฉัยจากรังสีแพทย์ ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบอินเทอวัลไทป์ทูฟัซซีลอจิกที่มีการสร้างฟังก์ชันสมาชิกของอินเทอวัลไทป์ทูแบบอัตโนมัติมาทำการตรวจจับก้อนหินปูนขนาดเล็กในภาพรังสีเต้านม

วิธีการสร้างฟังก์ชันสมาชิกของอินเทอวัลไทป์ทูจะสร้างจากค่าความเป็นสมาชิกของการจัดกลุ่มด้วยพอสซิบิลิสติกซีมีนส์ โดยใช้ตำแหน่งกลางของแต่ละกลุ่มข้อมูลมาแทนด้วยฟังก์ชันตัวแปรทางภาษา แล้วทำการหาขอบเขตทางด้านซ้ายและขอบเขตทางด้านขวาของฟังก์ชันด้วยค่าขีดแบ่งซึ่งเป็นการกำจัดข้อมูลรบกวนของแต่ละกลุ่มข้อมูล จากนั้นทำการหาฟังก์ชันขอบเขตบนและฟังก์ชันขอบเขตล่างรวมถึงทำการปรับขอบเขตของฟังก์ชันให้มีลักษณะแตกต่างกัน สำหรับการทดลองจะแยกออกเป็น 2 การทดลองได้แก่การทดลองที่ 1 ทำการสร้างฟังก์ชันสมาชิกจากการจัดกลุ่มทีละคุณลักษณะเด่น ซึ่งจะแยกออกเป็นการทดลองย่อยที่มีการสร้างฟังก์ชันแตกต่างกัน เช่น การจัดกลุ่มด้วยพอสซิบิลิสติกซีมีนส์ การจัดกลุ่มด้วยฟัซซีซีมีนส์ และการสร้างฟังก์ชันสมาชิกจากการกำหนดเอง การทดลองที่ 2 ทำการสร้างฟังก์ชันสมาชิกจากการจัดกลุ่มพร้อมกันของคุณลักษณะเด่น และมีการทดลองย่อยเหมือนกับการทดลองที่ 1

ในการตรวจจับก้อนหินปูนขนาดเล็กในภาพรังสีเต้านมจะเลือกใช้ 4 คุณลักษณะเด่นคือ ค่าอธิบายรูปร่างแบบบี ค่าอธิบายรูปร่างแบบดี ค่าเฉลี่ยระดับสีเทาภายในวัตถุ และค่าความแตกต่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระหว่างค่าเฉลี่ยระดับสีเทาภายในและภายนอกวัตถุ จากผลการทดลองที่ 1 ให้ความถูกต้องสูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 89.47 ที่ความผิดพลาดแบบบวก 3.86 ต่อภาพ และร้อยละ 87.07 ที่ความผิดพลาดแบบบวก 4.13 ต่อภาพ ของภาพรังสีเต้านมจากโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ และภาพรังสีเต้านมจากฐานข้อมูล MIAS (Mammographic Image Analysis Society) ตามลำดับ การทดลองที่ 2 ให้ความถูกต้องสูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 86.84 ที่ความผิดพลาดแบบบวก 3.29 ต่อภาพ และร้อยละ 82.99 ที่ความผิดพลาดแบบบวก 3.80 ต่อภาพ ของภาพรังสีเต้านมจากโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ และภาพรังสีเต้านมจากฐานข้อมูล MIAS ตามลำดับ จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดกลุ่มด้วยพอสซิบิลิสติกซีมีนส์ให้ผลการทดลองที่ดีกว่าการจัดกลุ่มด้วยฟัซซีมีนส์ และการสร้างฟังก์ชันสมาชิกจากการจัดกลุ่มทีละคุณลักษณะเด่นให้ผลการทดลองที่ดีกว่าการจัดกลุ่มพร้อมกันของคุณลักษณะเด่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Interval Type-2 Membership Function Generation Using Possibilistic C-Means for Microcalcification Detection in Mammograms

Author Mr. Suraphon Chumklin

Degree Master of Engineering (Computer Engineering)

Thesis Advisor Asst.Prof.Dr. Sansanee Auephanwiriyakul

ABSTRACT

Breast cancer is one cause of the death. If the disease is detected in the early stage, it can be cured completely. Microcalcification is one of the potential causes of breast cancer which can be diagnosed by radiologists. In this research, we proposed the interval type-2 fuzzy logic with automatic membership function generation and applied it to microcalcification detection in mammograms.

Possibilistic C-Means is used in the membership function generation process. The centroid of each cluster is represented using a linguistic variable. Then we calculate the left and right boundaries of membership function using thresholding. This will eliminate noise of each cluster. Next, we calculate the upper and lower membership functions and vary the boundaries of the functions. The experiment is splitted into two parts. Experiment 1 generates the membership functions by clustering each feature separately. This experiment is splitted into sub-experiments with different membership function generating methods such as, clustering using Possibilistic C-Means, clustering using Fuzzy C-Means, and manually picked membership function. Experiment 2 generates the membership functions by clustering using all features altogether. The sub-experiments are the same as that in experiment 1.

For microcalcification detection in mammograms, there are four selected features, i.e., B-Descriptor, D-Descriptor, average intensity of the inside boundary, and intensity difference

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

between the inside and the outside boundaries. For experiment 1, the highest correct classification rate is 89.47% with 3.86 false positives per image, and 87.07% with 4.13 false positives per image using the mammograms from Maharaj Nakorn Chiang Mai hospital and the MIAS (Mammographic Image Analysis Society) database, respectively. For experiment 2, the highest correct classification rate is 86.84% with 3.29 false positives per image, and 82.99% with 3.80 false positives per image using mammograms from Maharaj Nakorn Chiang Mai hospital and the MIAS database, respectively. The experiment shows that clustering using the Possibilistic C-Means algorithm is better than the Fuzzy C-Means algorithm. Generating membership functions by clustering each feature gives better results than clustering using all of the features.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved