

การพัฒนาโปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคเต้านม Development of breast lesion detection program

ชัยมงคล ฉัตรเชิดตระกูล • ณัฐวัตร ศรีประเสริฐ • ศรัณย์ ตัวสกุล • จิตติพงศ์ แก้วเหล็ก*

ภาควิชารังสีเทคนิค คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 65000 พิษณุโลก ประเทศไทย

Chaimongkon Chatchoedtragoon • Nattawat Sriprasert • Sarun Tuasakul • Titipong Kaewlek*

Department of Radiological Technology, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, 65000, Phitsanulok, Thailand

*Correspondence to: titipongk@nu.ac.th

Received: 20 December 2020 | Revised: 21 January 2021 | Accepted: 22 January 2021

Thai J Rad Tech 2020;45(1):8-12

บทคัดย่อ

จากความหลากหลายของรอยโรคในเต้านมทำให้การวิเคราะห์ภาพเอกซเรย์เต้านมมีความยาก และรอยโรคที่ปรากฏของผู้ป่วยบางรายไม่ชัดเจน เนื่องจากรอยโรคในภาพเอกซเรย์เต้านมใกล้เคียงกับเนื้อเยื่อปกติอาจทำให้ผลการวินิจฉัยเกิดคลาดเคลื่อนได้ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคเต้านมจากภาพเอกซเรย์เต้านมโดยใช้เทคนิคฟัซซี่ ซี-มีนส์ ร่วมกับเทคนิคการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างหรือโครงร่างของภาพ เพื่อพยากรณ์รอยโรคเต้านม โดยทำการศึกษาภาพเอกซเรย์เต้านมจากฐานข้อมูล Mini-MIAS ซึ่งภาพที่ใช้ศึกษาในงานวิจัยนี้ถ่ายในท่า Mediolateral Oblique view (MLO) จำนวน 213 ภาพ โดยแบ่งเป็นภาพที่มีรายงานการตรวจพบรอยโรค Mass 40 ภาพ, Microcalcification 17 ภาพ และไม่ปรากฏรอยโรค 156 ภาพ โปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคเต้านมจะนำภาพมาวิเคราะห์ โดยใช้อัลกอริทึมที่ได้ออกแบบเพื่อระบุบริเวณที่เป็นรอยโรค และพยากรณ์รอยโรค เป็นรอยโรค Mass, Microcalcification หรือไม่พบรอยโรค จากนั้นนำผลที่ได้มาทำการทดสอบความไวของการทดสอบทดสอบความจำเพาะของการทดสอบและความถูกต้อง ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคเต้านมมีความไวของการทดสอบของรอยโรค Mass และ Microcalcification เท่ากับร้อยละ 52.5 และร้อยละ 0 ตามลำดับ มีความจำเพาะของการทดสอบเท่ากับร้อยละ 66.0 และมีความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 63.2 และร้อยละ 59.5 ตามลำดับ

คำสำคัญ: กลุ่มผลึกหินปูน; ก้อนที่เต้านม; การพยากรณ์รอยโรคเต้านม; เครื่องเอกซเรย์เต้านม

Abstract

Since the diversity of lesions represented in the breast and lesions that are shown in mammography were not clear in some cases and were similar to surrounding normal tissue which will cause to missing of diagnosis and specifying lesion localization, which resulted in difficulty of analysis in mammography. This study aimed to develop a program that use of Fuzzy C-means combined with morphological techniques to predict breast lesion. By using the sample of 213 mammographic images in Mediolateral Oblique view (MLO) with lesions type (Mass, Microcalcification or Normal) from the online database (The Mini-MIAS), the mammographs were divided into 3 groups (40 mammographs for Mass lesion, 17 Mammographs for Microcalcification lesion and 156 mammographic images for Normal which is not shown for lesion). The program was analyzed the pictures by using an algorithm that was set for specific lesion localization and predict the breast lesion represents in Mass, Microcalcification and Normal, and measured the sensitivity, specificity, and accuracy. The results

show that sensitivity of mass and Microcalcification detection rate were 52.5% and 0%, respectively, specificity was 66.0% and accuracy was 63.2 and 59.5%, respectively.

Keywords: Breast mass; Breast lesion prediction; Mammography; Microcalcification

บทนำ

ในปัจจุบันโรคมะเร็งเต้านมจัดว่าเป็นมะเร็งร้ายแรงของผู้หญิง โดยพบมากเป็นอันดับ 1 ทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก จากสถิติของสถาบันมะเร็งแห่งชาติระบุว่าผู้หญิงไทยป่วยเป็นมะเร็งเต้านมรายใหม่ประมาณ 20,000 คนต่อปี หรือ 55 คนต่อวัน¹ ทั้งยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยช่วงอายุที่พบบ่อยที่สุด คือ 50-55 ปี และจากการดำเนินของโรคมะเร็งเต้านมผู้ป่วยมักไม่มีอาการผิดปกติในระยะเริ่มต้นไม่มีการเจ็บปวด หากสามารถพบมะเร็งตั้งแต่ระยะเริ่มต้นในขณะที่ก้อนมะเร็งมีขนาดเล็ก และก้อนมะเร็งยังอยู่เฉพาะที่เต้านมยังไม่พบการแพร่กระจายไปต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้ การรักษาจะทำให้มีโอกาสรักษาหายขาดมากกว่าเมื่อเทียบกับการตรวจพบก้อนมะเร็งที่มี ขนาดใหญ่หรือพบการแพร่กระจายไปต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้แล้ว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นและสำคัญอย่างมากที่ต้องทำการตรวจค้นหามะเร็งเต้านมในระยะเริ่มต้น

วิธีการตรวจวินิจฉัยในการตรวจหามะเร็งเต้านมในปัจจุบันมี 3 วิธี คือ การตรวจเต้านมด้วยตนเอง การตรวจเต้านมด้วยแพทย์และพยาบาล และการตรวจเต้านมโดยใช้เครื่องเอกซเรย์เต้านม (Mammogram) ซึ่งการตรวจเต้านมด้วยตนเองหรือด้วยแพทย์และพยาบาลอาจไม่สามารถตรวจพบมะเร็งในระยะที่ก้อนมะเร็งยังมีขนาดเล็กมากหรือพบก้อนขนาดเล็กได้ เพราะการคลำอาจตรวจพบได้ ก้อนมะเร็งที่มีขนาดโตพอสมควรแล้วหรืออาจตรวจพบก้อนเนื้อความผิดปกติที่ไม่ใช่มะเร็งเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นการใช้การตรวจเต้านมด้วยเครื่องเอกซเรย์เต้านมซึ่งจัดว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการตรวจคัดกรองมะเร็งเต้านมในผู้หญิงทั่วไป² แต่ภาพที่ได้จะบอกเพียงว่ามีรอยโรคที่เป็นก้อนหรือสิ่งผิดปกติอยู่บริเวณใดไม่สามารถระบุได้ว่าก้อนเหล่านั้นเป็นก้อนเนื้องอกธรรมดาหรือก้อนเนื้อร้าย จำเป็นที่จะต้องทำการตัดชิ้นเนื้อเพื่อส่งตรวจหาชนิดของรอยโรคที่แท้จริงต่อไป

นอกจากก้อนมะเร็งในเต้านมแล้วยังพบความผิดปกติอื่นๆ ในเต้านมด้วย เช่น ก้อนเนื้องอก (Mass) และกลุ่มหินปูนขนาดเล็ก (Microcalcification) จากความหลากหลายของรอยโรคในเต้านมทำให้การวิเคราะห์ภาพเอกซเรย์เต้านมมีความยาก โดยเฉพาะภาพเอกซเรย์เต้านมที่มี Microcalcification จะมองเห็นและแยกแยะ

รายละเอียดได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากมีความดำ (Density) ในภาพเอกซเรย์เต้านมใกล้เคียงกับเนื้อเยื่อปกติทำให้รังสีแพทย์ใช้เวลาในการแปลผลภาพมากขึ้น และอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ จึงมีผู้วิจัยได้พัฒนาวิธีการช่วยในการวินิจฉัยรอยโรคบนภาพเอกซเรย์เต้านมขึ้นมาจำนวนมากเพื่อช่วยยืนยันการตรวจวินิจฉัย และช่วยลดระยะเวลาในการแปลผลภาพลง แต่ในประเทศไทยยังต้องอาศัยโปรแกรมที่พัฒนาอัลกอริทึมเพื่อใช้ในการช่วยตรวจวินิจฉัยรอยโรคเต้านมจากต่างชาติ เช่น โปรแกรม Computer Aided Detection (CAD) เป็นเครื่องมือทางคลินิกที่ช่วยระบุตำแหน่ง และวินิจฉัยมะเร็ง ซึ่งมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงจึงทำให้ไม่มีการนำมาใช้งานเท่าไรนัก

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจจะพัฒนาโปรแกรมที่สามารถช่วยแพทย์ในการวินิจฉัยรอยโรคเต้านม บนภาพเอกซเรย์เต้านมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคนิคฟัซซี่ ซี-มีนส์ (Fuzzy C-Means) ร่วมกับเทคนิคการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างหรือโครงร่างของภาพ (Morphological) ในการพยากรณ์รอยโรคเต้านมจากภาพเอกซเรย์เต้านม

วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์มหาวิทยาลัยนครสวรรค์เรียบร้อยแล้ว

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

- คอมพิวเตอร์ Notebook PC ยี่ห้อ MSI รุ่น GP62 7RD Leopard ประกอบด้วยระบบประมวลผล Intel® i7 7700 หน่วยความจำหลัก 8 Gigabyte และใช้ระบบปฏิบัติการ Window 7 Ultimate 64 bit
- ไฟล์ภาพเอกซเรย์เต้านมแบบดิจิทัลรูปแบบไฟล์ภาพเป็น PGM พร้อมผลอ่านจากฐานข้อมูลออนไลน์ชื่อ Mini-MIAS³ ซึ่งทุกภาพถ่ายในท่า Mediolateral oblique view (MLO) จำนวน 213 ภาพ โดยใช้เป็นกลุ่มทดสอบ (Test set) คัดเลือกภาพเอกซเรย์ที่มีรายงานผลการตรวจพบ Microcalcification จำนวน 17 ภาพ, Mass จำนวน 40 ภาพ และภาพที่ไม่พบรอยโรค 156 ภาพ

การดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1. การคัดเลือกไฟล์ภาพเอกซเรย์เต้านม

โดยคัดเลือกภาพจากฐานข้อมูลออนไลน์ชื่อ Mini-MIAS โดยภาพในฐานข้อมูลมีรายงานผลยืนยันการตรวจพบรอยโรค Microcalcification ทั้งชนิด Benign calcification และ Malignant calcification ซึ่งทุกภาพถ่ายในท่า Mediolateral oblique view (MLO) จำนวน 213 ภาพ

2. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคเต้านมจากภาพเอกซเรย์เต้านม การออกแบบโปรแกรม มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 สร้างหน้าต่างโปรแกรมโดยออกแบบหน้าต่างให้สะดวกต่อการใช้งาน

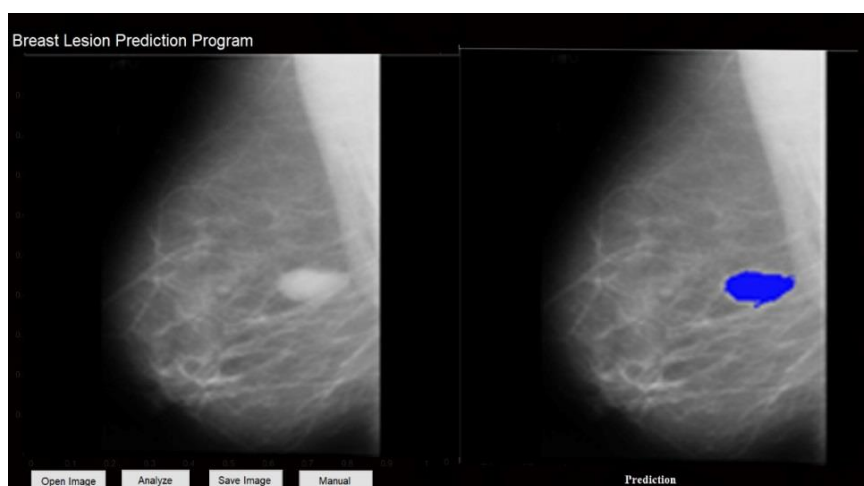
- ชื่อโปรแกรม Breast Lesion Prediction Program
- หน้าต่างแสดงภาพ
- หน้าต่างแสดงภาพ JPG ที่ Segmentation
- ปุ่มสำหรับเริ่มกระบวนการ Segmentation และ Analyze lesion
- ปุ่มสำหรับเปิดไฟล์ภาพ (Open Image)
- ปุ่มสำหรับบันทึกไฟล์ภาพ (Save Image)
- ปุ่มสำหรับคู่มือการใช้งานโปรแกรม (Manual)
- ช่องสำหรับแสดงผล Breast Lesion Prediction

3. ขั้นตอนการพยากรณ์รอยโรค

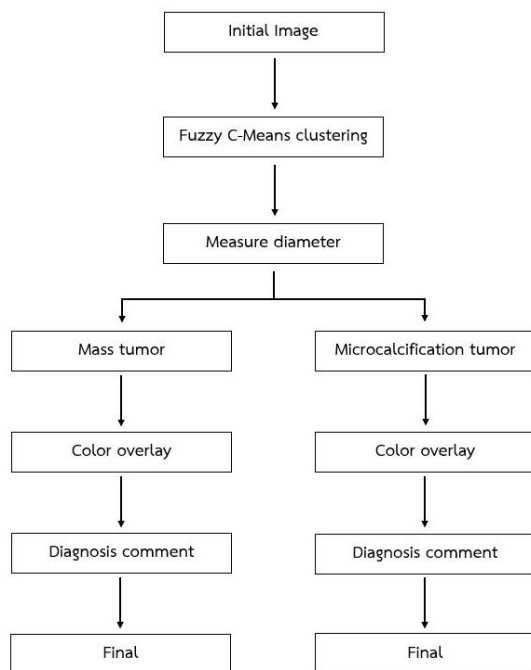
ในขั้นตอนของกระบวนการประมวลผลเพื่อพยากรณ์รอยโรค หลังจากกดปุ่ม Analyze โปรแกรมจะทำงานทำแผนผังในภาพที่ 2 โดยเมื่อนำภาพเอกซเรย์เต้านมมาทำการหาขอบเขตของรอยโรคด้วยวิธีการ Fuzzy C-means clustering ร่วมกับ Morphological techniques ของใจภักดี และคณะ⁴ เพื่อให้ได้พื้นที่ของรอยโรคของทั้ง Mass และ Microcalcification หลังจากนั้นโปรแกรมจะคำนวณค่าข้อมูล Integrated density, Kurtosis, Mean และ Standard deviation ซึ่งคำนวณจากค่า Pixel value จากก้อนรอยโรคบนภาพเอกซเรย์ ซึ่งโปรแกรมจะใช้ช่วงค่าข้อมูลภาพ Integrated density, Kurtosis, Mean และ Standard deviation ที่ได้จากการศึกษาหน้าของนิตยา นาคเย และคณะ^{5,6} มาใช้ในการช่วยพยากรณ์รอยโรค และทำการใส่สปีบริเวณรอยโรค เพื่อให้เห็นตำแหน่งของรอยโรคอย่างชัดเจน

4. ทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม

นำภาพเอกซเรย์เต้านมจากการคัดเลือกภาพจากฐานข้อมูลออนไลน์ชื่อ Mini-MIAS จำนวน 213 ภาพ มาทำทดสอบด้วยโปรแกรม แล้วทำการทดสอบความไวของการทดสอบ (Sensitivity) ทดสอบความจำเพาะของการทดสอบ (Specificity) และความถูกต้อง (Accuracy) ของรอยโรค Mass และ Microcalcification



ภาพที่ 1 หน้าต่างโปรแกรม



ภาพที่ 2 แผนผังการพยากรณ์รอยโรคเต้านม

ผลการศึกษา

การหาวิธีการทดสอบประสิทธิภาพของช่วงค่าข้อมูลภาพ โดยใช้ข้อมูล Integrate density, Kurtosis, Mean และ Standard deviation เพื่อให้ได้วิธีการมาระบุตำแหน่งของรอยโรคและตัดค่าข้อมูลที่เป็นค่าข้อมูลของกล้ามเนื้อ Pectoralis และ Marker พบว่า การใช้ข้อมูล Integrate density, Kurtosis, Mean และ Standard deviation ร่วมกันมีประสิทธิภาพในการระบุตำแหน่งของรอยโรค และตัดค่าข้อมูลที่เป็นค่าข้อมูลของกล้ามเนื้อ Pectoralis และ Marker สูงที่สุด (59.15 %)

เมื่อได้วิธีการทดสอบประสิทธิภาพของช่วงค่าข้อมูลภาพ ได้นำภาพเอกซเรย์เต้านมจากฐานข้อมูลออนไลน์ชื่อ Mini-MIAS ของ Internal congress series 1069 จำนวน 213 ภาพ ผลการตรวจพบรอยโรค Mass จำนวน 40 ภาพ, Microcalcification จำนวน 17 ภาพ และภาพที่ไม่พบรอยโรค จำนวน 156 ภาพ เมื่อประมวลผลผ่านโปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคเต้านมเพื่อพยากรณ์รอยโรคเต้านม

ผลการทดสอบโปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคในภาพที่มีรายงานตรวจพบรอยโรค Mass จำนวน 40 ภาพ ได้ผลการทดสอบโปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคเต้านมในการพยากรณ์รอยโรค Mass ได้ค่า

$$\text{Sensitivity} = \frac{TP}{TP + FN} = 0.525 (52.5\%)$$

ผลการทดสอบโปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคเต้านมในการพยากรณ์รอยโรค Microcalcification ได้ค่า

$$\text{Sensitivity} = \frac{TP}{TP + FN} = 0 (0\%)$$

ผลการทดสอบโปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคเต้านมในการพยากรณ์ในภาพที่มีรายงานตรวจไม่พบรอยโรค ได้ค่า

$$\text{Specificity} = \frac{TN}{TN + FP} = 0.660 (66.0\%)$$

ผลการทดสอบความถูกต้องในการพยากรณ์รอยโรคทั้ง Mass มีค่าเท่ากับ

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= \frac{TP + TN}{TP + FN + TN + FP} \\ &= 0.632 (63.2\%) \end{aligned}$$

ผลการทดสอบความถูกต้องในการพยากรณ์รอยโรคทั้ง Microcalcification มีค่าเท่ากับ

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= \frac{TP + TN}{TP + FN + TN + FP} \\ &= 0.595 (59.5\%) \end{aligned}$$

อภิปรายผลการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้คัดเลือกกรูภาพเอกซเรย์เต้านมจากฐานข้อมูล Mini-MIAS จำนวน 213 ภาพ ซึ่งถ่ายภาพในท่า Mediolateral Oblique view (MLO) โดยแบ่งออกเป็นภาพที่มีรายงานผลการตรวจพบรอยโรค Mass จำนวน 40 ภาพ, Microcalcification จำนวน 17 ภาพ และภาพที่ไม่ปรากฏรอยโรค จำนวน 156 ภาพ มาประมวลผลด้วยอัลกอริทึมเพื่อหาประสิทธิภาพร้อยละความถูกต้องของการทดสอบประสิทธิภาพของช่วงค่าข้อมูลภาพ แล้วนำช่วงค่าข้อมูลภาพมาใช้ในการพยากรณ์รอยโรคเต้านมชนิด Mass, Microcalcification หรือภาพปกติที่ไม่พบรอยโรค โดยพิจารณาจาก Sensitivity, Specificity และ Accuracy

อัลกอริทึมของโปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคเต้านมที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้ใช้การแบ่งกลุ่มข้อมูลภาพแบบ Fuzzy C-means clustering ร่วมกับการใช้ Morphological ที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาจากงานวิจัยของใจภักดี และคณะ⁴ ได้ใช้อัลกอริทึมในการพยากรณ์รอยโรค Mass และ Microcalcification ที่ต่างกัน ซึ่งการตรวจหารอยโรค Mass นั้น มีค่า Sensitivity เท่ากับ 80% และการตรวจหา

รอยโรค Microcalcification นั้นมีค่า Sensitivity เท่ากับ 60% แต่งานวิจัยนี้ได้ใช้อัลกอริทึมเดียวกันในการตรวจหา รอยโรค Mass, Microcalcification และไม่มีรอยโรคทำให้ ได้ค่า Sensitivity ของ Mass และ Microcalcification เท่ากับ 0.525 (52.5%) และ 0 (0%) ตามลำดับ และค่า Specificity ในการตรวจหาภาพที่ไม่มีรอยโรคเท่ากับ 0.660 (66.0%)

สำหรับการพยากรณ์รอยโรค Microcalcification มีค่า Sensitivity มีค่าเท่ากับ 0 (0%) เนื่องจากรอยโรค Microcalcification ที่ปรากฏในภาพนั้น มีขนาดเล็ก และ จำนวนข้อมูลน้อยเกินกว่าที่ขั้นตอนการแบ่งกลุ่มข้อมูลภาพ จะสามารถแยกรอยโรคออกมาได้ ทั้งนี้คณะผู้วิจัยพบว่า จำนวนการแบ่งกลุ่มข้อมูลมีผลต่อการแยกกลุ่มข้อมูลภาพที่ ปรากฏรอยโรค โดยการเพิ่มจำนวนกลุ่มข้อมูลมากขึ้น จะ สามารถแยกรอยโรคได้ชัดเจนมากขึ้น แต่ทำให้ระยะเวลาใน การประมวลผลเพิ่มขึ้นเช่นกัน คณะผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้การ แบ่งกลุ่มข้อมูลที่ใช้ระยะเวลาน้อยที่สุด ขณะที่ให้ค่า Sensitivity ของรอยโรค Mass และ Microcalcification และค่า Specificity ของการพยากรณ์ ภาพที่ไม่ปรากฏ รอยโรคมีค่าสูงที่สุด

และค่าข้อมูลในงานวิจัยนี้ได้ใช้ค่าข้อมูลจากงานวิจัยของ นิทยา นาคะ และคณะ^{5,6} โดยใช้ค่าข้อมูล Integrate density, Kurtosis, Mean และ Standard deviation ซึ่ง งานวิจัยของนิทยา นาคะและคณะ ได้ใช้การวัด ROI ตำแหน่งที่ปรากฏรอยโรคเพื่อให้ได้ค่าข้อมูล แต่งานวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยได้ใช้อัลกอริทึมในการแยกรอยโรคโดยอาศัย Fuzzy C-means clustering ในการแบ่งกลุ่มข้อมูล ทำให้ บางภาพอัลกอริทึมแยกกกลุ่มข้อมูลภาพรอยโรคที่ไม่ตรง หรือขอบเขตรอยโรคไม่ตรงกับรอยโรคที่ปรากฏจริง ทั้งนี้ เนื่องจาก Pixel value ของรอยโรคและเนื้อเยื่อปกติ ข้างเคียงมีค่าใกล้เคียงกัน ทำให้เมื่อแบ่งกลุ่มข้อมูลภาพแล้ว จะได้เนื้อเยื่อปกติข้างเคียงรอยโรครวมกับรอยโรคด้วย ส่งผลให้การนำข้อมูลภาพไปใช้วิเคราะห์เพื่อพยากรณ์รอย โรคที่อัลกอริทึมระบุว่าเป็นตำแหน่งรอยโรคนั้นไม่ถูกต้อง ทำให้ผลการพยากรณ์ไม่ตรงตามรายงานการตรวจพบรอย โรคของ Mini-MIAS

ข้อเสนอแนะ

โปรแกรมในงานวิจัยนี้ยังต้องปรับปรุงและพัฒนาให้ ดีมากขึ้นเพื่อสามารถพยากรณ์รอยโรคได้ถูกต้องมากขึ้น โดย อาจจะใช้เทคนิคอื่นๆ ในการแบ่งกลุ่มข้อมูลเพื่อแยกรอย โรค หรือหาวิธีที่จะกำหนดตำแหน่งของรอยโรคโดยการวัด

ROI เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องไปใช้วิเคราะห์เพื่อพยากรณ์ รอยโรค

สรุปผลการวิจัย

จากการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการพยากรณ์รอย โรคเต้านม ได้หน้าต่างโปรแกรมที่ใช้งานง่าย ขั้นตอนการใช้ โปรแกรมไม่ซับซ้อน ขั้นตอนการประมวลผลของอัลกอริทึม ประกอบไปด้วยการแยกกลุ่มข้อมูลภาพ โดยใช้ Fuzzy C-means clustering พื้นที่ที่ปรากฏรอยโรค และนำกลุ่ม ข้อมูลของภาพ ณ บริเวณนั้นมาคำนวณเพื่อให้ได้ค่า Integrate density, Kurtosis, Mean และ Standard deviation

ประสิทธิภาพของโปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคเต้านม ในการพยากรณ์รอยโรคชนิดที่มี Mass และชนิดที่มี Microcalcification มีค่าเท่ากับร้อยละ 52.5 และร้อยละ 0 ตามลำดับ สำหรับประสิทธิภาพของอัลกอริทึมในการ พยากรณ์ภาพที่ไม่ปรากฏรอยโรคคือร้อยละ 66 และ ความถูกต้องในการพยากรณ์รอยโรคเต้านมชนิด Mass และ Microcalcification ของโปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคเต้านมคือร้อยละ 63.2 และร้อยละ 59.5 ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

1. นพ.สาธิต ศรีมันทยามาต. 5 ความเข้าใจผิด เกี่ยวกับมะเร็งเต้านม. [Internet]. [cited 2018 April 20]. Available from: <https://mgronline.com/qol/detail/9590000100312>.
2. การเอกซเรย์เต้านม (Mammogram). [Internet]. [cited 2018 April 20]. Available from: <http://iamradiographer.blogspot.com/2010/11/mammogram.html>.
3. The mini-MIAS database of mammograms. [Internet]. [cited 2018 April 20]. Available from: <http://peipa.essex.ac.uk/info/mias.html>
4. ใจภักดี ติเรตชาฤทธิ์, วิรัชชานา ฉัตรจันทิกและอภิเชษฐ์ เวียนเป๊ะ. การแยกรอยโรคของเต้านมโดยใช้เทคนิคฟัซซี ซี-มีนส์ ในภาพเอกซเรย์เต้านม [วิทยานิพนธ์]. พิษณุโลก: ภาควิชารังสีเทคนิค คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2556.
5. นิทยา นาคะ, พกาวรรณ ไพธอง และสุภาพร จันทะ. การศึกษาข้อมูลภาพเชิงปริมาณของภาพเอกซเรย์เต้านม [วิทยานิพนธ์]. พิษณุโลก: ภาควิชารังสีเทคนิค คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร; 2556.
6. ลูติพงศ์ แก้วเหล็ก นิทยา นาคะ พกาวรรณ ไพธอง และ สุภาพร จันทะ. ผลการศึกษาข้อมูลเชิงสถิติของภาพเอกซเรย์เต้านม. ศรีนครินทร์เวชสาร. 2562 :34(1).



วารสารรังสีเทคนิค

The Thai Journal of Radiological Technology

การพัฒนาโปรแกรมการพยากรณ์รอยโรคเต้านม

Development of Breast Lesion Prediction Program

ชัยมงคล ฉัตรเชิดตระกูล • ณัฐวัตร ศรีประเสริฐ • ศรัณย์ ตัวสกุล • จิตติพงศ์ แก้วเหล็ก

Thai J Rad Tech 2020;45(1):8-12

วารสารรังสีเทคนิค

วารสารวิชาการของสมาคมรังสีเทคนิคแห่งประเทศไทย

ภาควิชารังสีเทคนิค คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กทม. 10700

Sponsored by



บริษัท เอ็กซ์เรย์คอมพิวเตอร์อุรุพงษ์ จำกัด