

การพัฒนาระบบตรวจโรคมะเร็งปอดด้วยลมหายใจ

นาย วรรณะ สีสว่าง รหัสนักศึกษา 640316

นาย มงคล ฮะดีด รหัสนักศึกษา 640546

นาย ชินวุธ ตั้งชูสกุลชาติ รหัสนักศึกษา 641797

เสนอ

อาจารย์ พรพิมล ชัยวุฒิศักดิ์

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนวิชา AI3303

วิทยาการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาขาวิชาปัญญาประดิษฐ์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

กิตติกรรมประกาศ

หัวข้อโครงการ	การพัฒนาระบบตรวจโรคมะเร็งด้วยลมหายใจ
ชื่อผู้เขียน	นาย วรรณะ สีสว่าง รหัสนักศึกษา 640316 นาย มงคล ฮะดีดี รหัสนักศึกษา 640546 นาย ชินวุธ ตั้งชูสกุลชาติ รหัสนักศึกษา 641797
หลักสูตร	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชา	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สาขา	ปัญญาประดิษฐ์
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

บทคัดย่อ

ในการขับเคลื่อนประเทศให้มีความก้าวหน้าในด้าน เศรษฐกิจ เทคโนโลยี เกษตรกรรม อุตสาหกรรม ตลอดจนขนบธรรมเนียมประเพณีต้องอาศัยกำลังแรงงานจากประชากรภายในประเทศ ซึ่งประเทศจะพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อประชากรภายในประเทศมีความสุขมีกำลังใจที่ดีในการทำงาน ปลอดภัยจากอาการเจ็บป่วย ปลอดภัยจากอันตรายในการใช้ชีวิต เมื่อประชากรภายในประเทศได้รับสิ่งเหล่านี้ ก็จะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้กับประเทศแต่เนื่องด้วยประชากรภายในประเทศก็ยังคงเป็นมนุษย์ที่สามารถเจ็บป่วยด้วยโรคภัยต่างๆได้ และหนึ่งในโรคที่พบบ่อยในชีวิตประจำวันของคนไทยมากที่สุดก็คือ โรคมะเร็ง ซึ่งมีผู้เสียชีวิตด้วยโรคนี้นับถึง 84,073 คน/ปีหรือประมาณอย่างน้อย1คนต่อวัน ซึ่งถือเป็นอัตราการเสียชีวิตที่สูงมากเมื่อเทียบกับผู้เสียชีวิตด้วยโรคอื่นๆ

คำสำคัญ : Convolutional Neural Network (CNN), Long Short-Term Memory (LSTM), Fourier Transform, ชุดข้อมูล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ข
สารบัญรูป.....	ค
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขต.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 Sniffer dogs can identify lung cancer patients from breath and urine samples.....	3
2.2 Breath analysis system with CNN for early detection of lung cancer.....	3
2.3 CNN-LSTM based classification of polo like kinase family of Proteins: an emerging cancer drug target	4
2.4 Advancing accuracy in breath testing for lung cancer : strategies for improving diagnostic precision in imbalanced data.....	4
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	5
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล.....	7
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	8
เอกสารอ้างอิง.....	10

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 กราฟความต้านทานไฟฟ้า	5
3.2 Model Architecture and Workflow.....	6
5.1 รูปภาพที่ 5.1 ผลลัพธ์ในการใช้แค่ 4 feature คือได้ผลลัพธ์ที่ไม่ดีนัก.....	8
5.2 ผลลัพธ์ในการใช้ 4 feature โดย Flatten ก่อนแล้วค่อย Normalized ด้วย Min-Max Normalization แล้วจากนั้นนำไปเข้าโมเดล CNN-LSTM.....	9

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคมะเร็งปอดเป็นหนึ่งในอาการที่สร้างปัญหาสุขภาพร้ายแรงที่มนุษย์ต้องเผชิญหน้าอย่างต่อเนื่องในทุกส่วนของโลก ด้วยอัตราการป่วยที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้มีวิธีการตรวจหาโรคมะเร็งปอดแบบต่างๆเกิดขึ้น เช่น การตรวจมะเร็งปอดด้วยเครื่อง x-ray หรือ การตรวจโรคมะเร็งปอดด้วยลมหายใจ ซึ่งเป็นเทคนิคการตรวจทางการแพทย์ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ในรายงานฉบับนี้เราจะเสนอ การตรวจโรคมะเร็งปอดด้วยลมหายใจและภาพรวมของผลลัพธ์ที่ได้

ระบบการทำนายโรคมะเร็งปอดโดยใช้ลมหายใจคือระบบที่จะนำค่าความต้านทานของลมหายใจมาใช้เพื่อวิเคราะห์การเกิดโรคมะเร็งปอดซึ่งระบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาสำหรับการตรวจโรคมะเร็งปอดโดยเฉพาะ เนื่องจากการตรวจคัดกรองโรคมะเร็งปอดเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากถ้าสามารถตรวจพบโรคมะเร็งปอดได้ตั้งแต่ระยะเริ่มต้น จะสามารถลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดได้

รายงานฉบับนี้ได้นำเทคนิค Convolutional Neural Network (CNN) , Long Short-Term Memory (LSTM) Fourier Transform ซึ่งเทคนิคดังกล่าวถูกนำมาใช้สำหรับการพัฒนาระบบการทำนายโรคมะเร็งปอดโดยใช้ลมหายใจ โดยฝึกโมเดลให้มีประสิทธิภาพ และให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้อง แม่นยำ ด้วยชุดข้อมูลประชากรคนไข้ที่ป่วยเป็นโรคมะเร็งปอด และไม่เป็นมะเร็งปอดจากโรงพยาบาล เนื่องจากในปัจจุบันคนไข้ที่ป่วยเป็นโรคมะเร็งปอดต้องสูญเสียทั้งทรัพย์สินเวลา และโอกาสต่างๆ ที่พลาดไปในชีวิต การใช้ระบบการทำนายโรคมะเร็งปอดโดยใช้ลมหายใจจะทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการตรวจหาโรคมะเร็งปอด และทำให้ประหยัดเวลาในการตรวจโรคมะเร็งปอดด้วยลมหายใจมีการใช้เทคนิคการวิเคราะห์สารเคมีที่มีในลมหายใจ เช่น แอลกอฮอล์บางสารต่างๆที่อยู่ในลมหายใจซึ่งสามารถช่วยในการตรวจสอบว่ามีโอกาสเป็นโรคมะเร็งปอดหรือไม่อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ต้องอาศัยการทำงานของเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจอย่างถูกต้องและแม่นยำ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและเชื่อถือได้ในการวินิจฉัยโรค การตรวจโรคมะเร็งปอดด้วยลมหายใจมีความสำคัญเนื่องจากโรคมะเร็งปอดมักจะแสดงอาการในช่วงเริ่มต้น ทำให้การค้นพบโรคในระยะเริ่มต้นเป็นสิ่งสำคัญในการรักษาโรคมะเร็งได้อย่างเหมาะสม การใช้เทคโนโลยีในการตรวจโรคมะเร็งปอดด้วยลมหายใจนี้อาจช่วยให้การตรวจสอบเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีความสะดวกสบายยิ่งขึ้นสำหรับผู้ป่วย และสามารถช่วยลดภาระของการตรวจรักษาที่มีความซับซ้อนมากกว่าได้และยังช่วยในการรักษาโรคมะเร็งให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วยการตรวจจับโรคไว้ตั้งแต่ระยะเริ่มต้นของโรค

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาว่าลมหายใจสามารถบ่งบอกคนเป็นโรคมะเร็งปอดได้
2. เพื่อทำนายความเสี่ยงของผู้ป่วยที่จะเป็นโรคมะเร็งปอด

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. วินิจฉัยโรคมะเร็งปอดจากค่าความต้านไฟฟ้าของลมหายใจ
2. ชุดข้อมูลสำหรับฝึกฝน 80% ของชุดข้อมูล
3. ชุดข้อมูลสำหรับทดสอบ 20% ของชุดข้อมูล

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถคัดกรองผู้ที่มีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคมะเร็งปอดที่แม่นยำ และใช้งานได้จริง
2. ผู้ที่มีความเสี่ยงจะเป็นโรคมะเร็งปอดมีโอกาสเข้ารับการตรวจวินิจฉัยอย่างทั่วถึง
3. มีค่าใช้จ่ายในการตรวจวินิจฉัยโรคมะเร็งปอดที่ลดลง
4. ลดระยะเวลาค่าใช้จ่ายในการตรวจคัดกรองโรคมะเร็งปอด
5. ลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยที่เป็นโรคมะเร็งปอด

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. Sniffer dogs can identify lung cancer patients from breath and urine samples

ในการงานวิจัยในเรื่องของการใช้สุนัขในการดมกลิ่นนั้นที่มีการพิสูจน์จากการวิจัยในส่วนของการใช้ปัสสาวะและลมหายใจของมนุษย์เพื่อที่จะทดสอบว่าสุนัขมีความสามารถจริงไหมในการแยกกลิ่นของผู้ที่มีอาการของมะเร็ง โดยมีจำนวนในการทดสอบ 41 รายการจากลมหายใจมนุษย์ โดยมีการให้การแก่สุนัขด้วยได้ดมกลิ่นจำนวน 36 ตัวอย่างจากการใช้ปัสสาวะและลมหายใจจากผู้ป่วย 150 คน ซึ่งหลังจากนั้นก็มีการทดสอบผลลัพธ์ 41 จากทั้งหมด 246 คน โดยที่สุนัขนั้นมีการทำนายผู้ที่เป็มะเร็งปอดได้ ทั้งหมด 40 รายการคิดเป็น 97.6 % และการใช้ปัสสาวะในการทดสอบ มีการทำนายผู้ที่เป็มะเร็งปอดได้ทั้งหมด 32 รายการจาก 41 รายการคิดเป็น 87.7% โดยทั้งหมดนี้มีข้อจำกัดของการใช้สุนัขจึงต้องจำเป็นจำเป็นต้องมีการฝึกฝนสุนัขอย่างเข้มข้นความแม่นยำอาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสายพันธุ์สุนัขและประสบการณ์การฝึกฝนและผลลัพธ์อาจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยอื่น ๆ เช่น กลิ่นอาหาร ยา หรือผลิตภัณฑ์ดูแลร่างกาย

2.2. Breath analysis system with CNN for early detection of lung cancer

โดยปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้ AI ในการวิเคราะห์ลมหายใจจากผู้ป่วยเพื่อวิเคราะห์ว่าเป็นมะเร็งปอดหรือไม่ โดยมีการประยุกต์ใช้ CNN ในการใช้ลักษณะ CNN 1 มิติ โดยจะการใช้ VOCs ที่เป็นเซ็นเซอร์ในการวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ และการใช้ Machine learning ในการวิเคราะห์ โดยการเก็บข้อมูลจากผู้ป่วย โดยมีความแม่นยำอยู่ที่ 97.8% การวินิจฉัยระยะแรกมีความสำคัญต่อการลดอัตราการเสียชีวิต วิธีการวินิจฉัยแบบดั้งเดิม เช่น การเอกซเรย์ทรวงอก (CXR) การตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) การส่องกล้องหลอดลม และการตรวจชิ้นเนื้อด้วยเข็มเจาะมีราคาแพงและใช้เวลานาน การวิเคราะห์การหายใจเป็นวิธีการที่ไม่รุกรานและรวดเร็วสำหรับการวินิจฉัยมะเร็งปอดระยะแรก โดยใช้เซ็นเซอร์ที่ไวต่อการตรวจจับสารประกอบอินทรีย์ระเหย (VOCs) ในลมหายใจ องค์ประกอบและความเข้มข้นของ VOCs แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความผิดปกติของอวัยวะที่บ่งบอกถึงมะเร็งปอดระยะเริ่มต้นได้ โดยการศึกษาที่มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาระบบการวิเคราะห์การหายใจโดยใช้ระบบเซ็นเซอร์แก๊สและเครือข่ายประสาทเทียมแบบ Convolutional 1 มิติ (CNN) สำหรับการวินิจฉัยมะเร็งปอดระยะแรก ระบบเซ็นเซอร์ประกอบด้วยเซ็นเซอร์โลหะออกไซด์กึ่งตัวนำอิเล็กทรอนิกส์ (EC) ซึ่งสามารถจับภาพข้อมูลรูปแบบที่กว้างขวางกว่าระบบเซ็นเซอร์ประเภทเดียวโมเดล CNN 1 มิติ ถูกใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบที่ได้จากเซ็นเซอร์อาร์เรย์ การศึกษานี้เก็บตัวอย่างการหายใจ 181 ตัวอย่างจากผู้มีสุขภาพดี 74 คนและผู้ป่วยมะเร็งปอด 107 คนผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าเครื่องวิเคราะห์การหายใจบรรลุความแม่นยำโดยรวม 97.8% ในการจำแนกกลุ่มควบคุมที่สุขภาพดีและผู้ป่วยมะเร็งปอด

2.3. CNN-LSTM based classification of polo like kinase family of Proteins: An emerging cancer drug target

การใช้การวิเคราะห์ชิมอากาศที่ถ่ายออกเป็นเครื่องมือที่เรียบง่ายและไม่เจ็บปวดสำหรับการตรวจหาโรคมะเร็งปอดในระยะแรกและลักษณะของก้อนที่เป็นสงสัยในปอด มะเร็งปอดเป็นมะเร็งที่พบบ่อยในผู้ใหญ่ และเป็นอันตรายที่สุดทั้งในเพศชายและเพศหญิง การพยากรณ์และวิธีการรักษาของผู้ป่วยมะเร็งปอดขึ้นอยู่กับขนาดของเนื้องอกและการแพร่กระจายของมะเร็งในขณะที่ถูกวินิจฉัย การคัดกรองและการตรวจหาในระยะเริ่มแรกด้วยคอมพิวเตอร์โทมोगราฟีในระดับน้อยของรังสี (LDCT) ได้ลดอัตราการตายจากมะเร็งปอดลงถึง 20% ดังนั้น การแนะนำการคัดกรองนี้ได้รับการสนับสนุนในสหรัฐอเมริกาและแนะนำโดยสมาคมยุโรป อย่างไรก็ตาม ยังมีอุปสรรคในการนำการคัดกรองไปใช้ในปัจจุบัน โดยสำคัญคือขาดโครงสร้างพื้นฐานในการจัดการผู้ป่วยจำนวนมากที่มีพบการค้นพบที่ขอบปอด ดังนั้น ความต้องการทางคลินิกในปัจจุบันคือการกำหนดใช้วัดบางอย่างที่อาจสนับสนุนความพยายามนี้เพื่อวิวัฒนาการของการวิเคราะห์ชิมอากาศในการตรวจหา โรคมะเร็งปอดในระยะแรกการวิเคราะห์ชิมอากาศนั้นใช้เทคโนโลยีขั้นนำในการศึกษาและทำให้สามารถ ตรวจหาโรคต่างๆที่อาจเป็นผลพวงที่อื่นนอกจากการตรวจหามะเร็งปอดโดยใช้เซ็นเซอร์ VOCs รวมถึงการตรวจหาการตอบสนองต่อการรักษา รวมถึงการระบุการแยกประเภทย่อยของมะเร็งปอด

2.4. Advancing accuracy in breath testing for lung cancer : strategies for improving diagnostic precision in imbalanced data

การคัดกรองโรคมะเร็งปอดมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการลดอัตราการเสียชีวิตจากโรคนี้ เทคโนโลยีจมูกอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Nose) ได้รับการจับตามองในฐานะเครื่องมือตรวจคัดกรองมะเร็งปอดที่มีแนวโน้ม ด้วยความสามารถในการวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ระเหยในลมหายใจ ซึ่งอาจเป็นสัญญาณบ่งบอกถึงมะเร็งปอด อย่างไรก็ตาม การศึกษาประสิทธิภาพของจมูกอิเล็กทรอนิกส์มักเผชิญกับปัญหาข้อมูลไม่สมดุล (Imbalanced data) หมายถึงจำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งปอดมีมากกว่ากลุ่มควบคุมปกติ สถานการณ์นี้อาจนำไปสู่การประเมินความแม่นยำของการตรวจคัดกรองที่สูงเกินจริง งานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยใช้เทคนิค SMOTE (Synthetic Minority Oversampling Technique) เพื่อปรับสมดุลของข้อมูล และประเมินประสิทธิภาพของจมูกอิเล็กทรอนิกส์อย่างเป็นกลาง โดยผลการศึกษาพบว่าอัลกอริทึม SVM (Support Vector Machine) ให้ความแม่นยำสูงสุดในการวิเคราะห์ข้อมูลเซ็นเซอร์จมูกอิเล็กทรอนิกส์ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพหลัก ๆ เช่น ความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) และค่า AUC (Area Under the Curve) อยู่ในระดับที่น่าพอใจ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

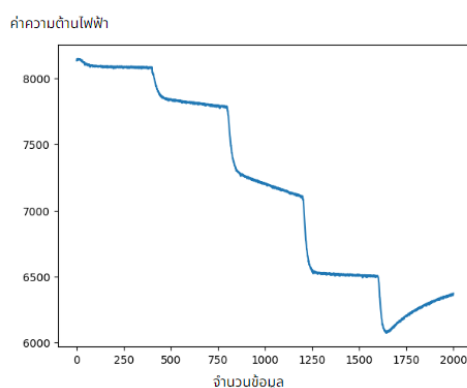
ขั้นตอนวิธีการดำเนินงาน

1) ตั้งสมมติฐานว่า

ผู้ที่เป็นมะเร็งปอดจะมีลักษณะของค่าความต้านทานไฟฟ้าของลมหายใจแตกต่างจากผู้ที่ไม่เป็นมะเร็งปอด ซึ่งค่าที่ได้จะมาจากเซ็นเซอร์เครื่องตรวจวัดค่าความต้านไฟฟ้าของลมหายใจ

2) เก็บรวบรวมข้อมูล โดยเก็บรวบรวมข้อมูลค่าความต้านไฟฟ้าลมหายใจที่มีเซ็นเซอร์ 5 ตัว โดยมีข้อมูลทั้งหมด 638 รายการ

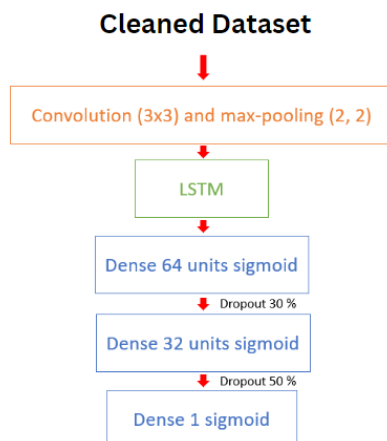
3) ลด noise ในข้อมูลให้ข้อมูลในรูปแบบ normalization



รูปที่ 3.1 กราฟความต้านทานไฟฟ้า

ค่าความต้านทานไฟฟ้าของลมหายใจของผู้ป่วยที่เป็นมะเร็งปอดหรือผู้ป่วยที่ไม่เป็นมะเร็งปอด จากเซ็นเซอร์ทั้งหมด 5 ตัว

4) สร้าง Model Neural Network ,CNN, LSTM



รูปที่ 3.2 Model Architecture and Workflow

แบบจำลองทางปัญญาประดิษฐ์ที่จะนำมาทำนายคัดกรองผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคมะเร็งปอด โดยจะนำข้อมูลเข้าไปใน Convolutional Neural Network เพื่อสกัดจุดเด่นของข้อมูล จากนั้นนำเข้าไปใน Long Short-Term Memory และ Neural Network เพื่อทำนายคัดกรองผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคมะเร็งปอด

5) วิเคราะห์ผลที่ได้และปรับค่าพารามิเตอร์ของโมเดล โดยประเมินโดยใช้ค่าจาก Confusion Matrix

วัดประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยให้ความสำคัญที่ค่า Recall เนื่องจากเป็น metrics ที่บอกว่าระบบสามารถทำนายผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคมะเร็งปอดได้เท่าใดเมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่เป็นโรคมะเร็งปอดทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

4.1.1. การอภิปรายข้อสรุป

จากการทดลอง พบว่าเทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์สามารถแยกประเภทของผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงจะเป็นโรคมะเร็งปอดได้ โดยอัลกอริทึมที่ใช้คือ Convolutional Neural Network (CNN) และ Long Short-Term Memory (LSTM) ซึ่งจะมีการทำงานร่วมกันระหว่างสองอัลกอริทึม ซึ่งได้ค่า Recall สูงถึง 95.7% ซึ่งสูงกว่าการใช้ CNN หรือ LSTM แยกกัน ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และทำนายด้วยเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งจะเป็นการนำไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่นๆได้ในอนาคต

4.1.2. ปัญหาในการวิจัย

อุปสรรคสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาระบบตรวจคัดกรองผู้ที่เป็นมะเร็งปอด คือ การทำความเข้าใจกับลักษณะของข้อมูล และการทำความเข้าใจกับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3. ผลการทดลองเทียบกับการวิจัยหรือการค้นพบที่มีมาก่อน

ผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่พบว่าความต้านทานไฟฟ้าของลมหายใจสามารถบ่งบอกถึงคนที่มีความเสี่ยงจะเป็นโรคมะเร็งปอดได้ โดยใช้ Convolutional Neural Network (CNN) และ Long Short-Term Memory (LSTM) นั้นสามารถนำมาสร้างแบบจำลองเพื่อทำนายความเสี่ยงที่จะเป็นโรคมะเร็งปอด อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และทำนายผลนั้นสามารถสร้างประโยชน์ให้กับหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2. การอภิปรายผล

จากการอภิปรายข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า อัลกอริทึม Convolutional Neural Network (CNN) และ Long Short-Term Memory (LSTM) สามารถคัดแยกผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคมะเร็งปอดได้ โดยใช้ข้อมูลความต้านไฟฟ้าของลมหายใจของผู้ป่วยที่เป็นโรคมะเร็งปอดและไม่เป็นโรคมะเร็งปอด

4.3. ข้อเสนอแนะ

จากการทดลอง เสนอแนะแนวทางดังนี้

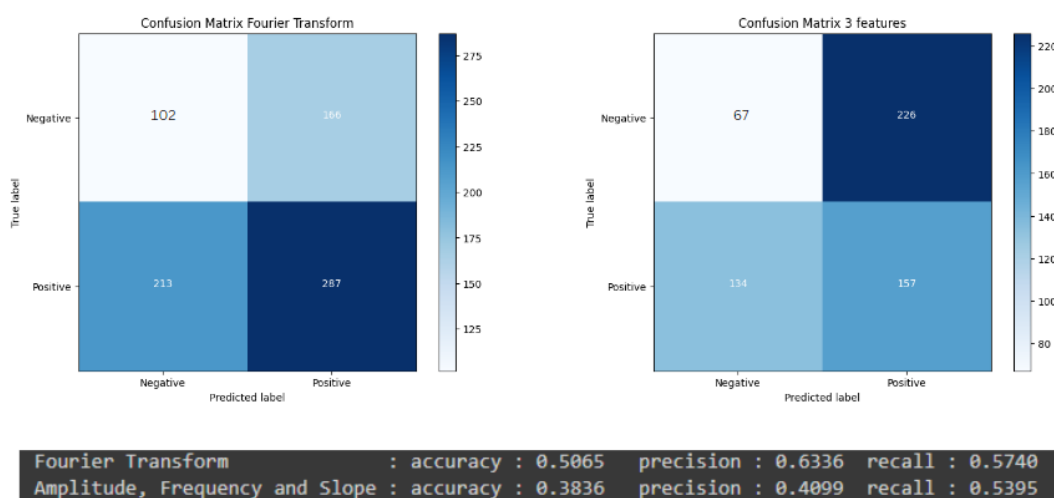
1. เพิ่มข้อจํานวนชุดข้อมูลสำหรับการนำไปสร้างแบบจำลองของระบบปัญญาประดิษฐ์ให้มากขึ้น
2. เก็บจํานวนข้อมูลของผู้ป่วยที่เป็นโรคมะเร็งปอดและผู้ป่วยที่ไม่เป็นโรคมะเร็งปอดให้สอดคล้องกัน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การนำข้อมูลที่ได้จากการทำ Fourier Transform, แอมพลิจูดของคลื่น, ความถี่ของคลื่น, ความชันของเส้นคลื่น มาใช้ในการ Train Model นั้นจะได้ค่า Accuracy Precision และ Recall ที่ไม่ดีมากนัก จึงไม่เหมาะสมที่จะทำไปใช้ในการวินิจฉัยโรคมะเร็งปอด และใช้การนำข้อมูลมา smoothing ด้วย average และนำไปเข้า CNN และ LSTM จะได้ผลดีกว่าการ extract data ด้วยตนเอง แม้ว่าจะ Normalized ด้วยวิธีใดก็ตาม การนำข้อมูลมา Flatten ก่อนแล้วค่อย Normalized ด้วย Min-Max Normalization จะได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด แล้วจากนั้นทำการเทรนนิ่งด้วย CNN + LSTM โดยดูจากผลลัพธ์ confusion matrix แล้วนั้นจะเห็นว่าการใช้ CNN + LSTM นั้นได้ผลดีกว่า



รูปภาพที่ 5.1 ผลลัพธ์ในการใช้แค่ 4 feature คือได้ผลลัพธ์ที่ไม่ดีนัก

Accuracy	Norm by sensor	Norm by ER	Flatten then norm
Logistic function	0.686	0.527	0.827
Min-Max Norm	0.751	0.793	0.923

Recall	Norm by sensor	Norm by ER	Flatten then norm
Logistic function	0.784	Acc : 0.813	Acc : 0.924
Min-Max Norm	0.842	Acc : 0.803	Acc : 0.957

รูปภาพที่ 5.2

ผลลัพธ์ในการใช้ 4 feature โดย Flatten ก่อนแล้วค่อย Normalized ด้วย Min-Max Normalization แล้วจากนั้นนำไปเข้าโมเดล CNN-LSTM นั้นดีที่สุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การใช้หลายๆเทคนิคนั้นร่วมกันอาจทำให้สามารถได้ความแม่นยำมากขึ้น เช่นการใช้ อาจได้ผลลัพธ์ที่อาจจะที่ดีมากขึ้นก็ได้ แต่ถ้ามีการใช้มากเกินไปอาจมีความคาดเคลื่อนขึ้นได้

เอกสารอ้างอิง

1. ธรรมชาติเวชสาร ./ (2557) ./ พิมพ์ครั้งที่ 2.
2. Inbar Nardi Agmon , Nir Peled ./ (2017). Exhaled breath analysis for the early detection of lung cancer: recent developments and future prospects. Lung Cancer (Auckland, N.Z.)
3. Ke Cheng Chen, Shuenn Wen Kuo, Ruei Hao Shie & Hsiao Yu Yang ./ (2024) ./ Advancing accuracy in breath testing for lung cancer: strategies for improving diagnostic precision in imbalanced data. Respiratory Research
4. Byeongju Lee a b, Junyeong Lee a, Jin Oh Lee a, Yoohwa Hwang c, Hyung Keun Bahn c, Inkyu Park b, Sanghoon Jheon c & Dae Sik Lee ./ (2024) ./Breath analysis system with convolutional neural network (CNN) for early detection of lung cancer
5. Siva murugan ./ (2023) ./ Applying dual models on optimized LSTM with U-net segmentation for breast cancer diagnosis using mammogram images
6. Keiron O'Shea, Ryan Nash ./ (2015) ./ An Introduction to Convolutional Neural Networks
7. Alex Sherstinsky ./ (2020) ./ Fundamentals of Recurrent Neural Network (RNN) and Long Short-Term Memory (LSTM) Network