ขวัญจิต ออกเวหา:การตรวจจับโรคปอดโดยใช้สัญญาณเสียงจากปอดผ่านโครงข่ายประสาทเทียมลึกแบบหลายงาน (PULMONARY DISEASE DETECTION USING LUNG SOUND SIGNALS WITH MULTI-TASK DEEP NEURAL NETWORKS)
อาจารย์ที่ปรึกษา: ศาสตราจารย์ ดร.พีระพงษ์ อุฑารสกุล, 96 หน้า.

คำสำคัญ : การวินิจฉัยด้วยสัญญาณเสียง ออโตเอนโคเดอร์แบบหลายงาน การเรียนรู้เชิงลึก

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอวิธีการสำหรับการตรวจจับและจำแนกโรคระบบทางเดินหายใจจากสัญญาณเสียงปอด (Lung sounds) โดยพัฒนาแบบจำลองออโตเอนโคเดอร์แบบหลายงาน (Multi-Task Autoencoder) เพื่อเรียนรู้ตัวแทนเชิงแฝงที่คงสารสนเทศสำคัญของสัญญาณ พร้อมเพิ่มความสามารถในการจำแนกแบบหลายกลุ่ม และเสนอแนวทางไฮบริดด้วยการผสานแบบจำลองออโตเอนโคเดอร์แบบหลายงานกับซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support Vector Machine) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพในการจำแนกประเภท

การประเมินประสิทธิภาพของวิธีการที่นำเสนอโดยใช้เทคนิคการตรวจสอบความถูกต้องแบบไขว้ 5 ส่วน (5-fold cross-validation) บนชุดข้อมูลเสียงปอดที่เปิดเผยสาธารณะจาก King Abdullah University Hospital (KAUH) สำหรับการจำแนกประเภทแบบ 4 กลุ่ม ได้แก่ ภาวะปกติ โรคปอดอักเสบ โรคหอบหืด และโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง พบว่าแบบจำลองออโตเอนโคเดอร์แบบหลายงานให้ค่าความถูกต้องรวม 89.47 เปอร์เซ็นต์ และค่าคะแนน F1 89.96 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่แนวทางไฮบริดกับซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน ค่าความถูกต้องรวมสูงสุด 91.49 เปอร์เซ็นต์ และค่าคะแนน F1 92.13 เปอร์เซ็นต์ ผลลัพธ์สะท้อนว่าการผสานตัวจำแนกซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนช่วยเพิ่มความชัดเจนและความเสถียรของขอบเขตการตัดสินใจบนคุณลักษณะเชิงแฝง การจำแนกโดยรวมมีความถูกต้องและความสมดุลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และมีศักยภาพต่อการนำไปประยุกต์ใช้งานในอนาคต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
ปีการศึกษา 2568

ลายมือชื่อนักศึกษา ขวัญจิต ออกเวหา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

KHWANJIT ORKWEHA: PULMONARY DISEASE DETECTION USING LUNG SOUND SIGNALS WITH MULTI-TASK DEEP NEURAL NETWORKS.
THESIS ADVISOR: PROF. PEERAPONG UTHANSAKUL, Ph.D., 96 PP.

Keyword: AUDIO DIAGNOSTICS MULTI-TASK AUTOENCODER DEEP LEARNING

This thesis proposes an approach for detecting and classifying respiratory diseases from lung sound signals. The proposed method develops a Multi-Task Autoencoder (MTAE) to learn latent representations that preserve essential signal information while enhancing multi-class classification capability. In addition, a hybrid approach is introduced by integrating the MTAE with a Support Vector Machine (SVM) to improve the classification performance

An evaluation was conducted using 5-fold cross-validation on the King Abdullah University Hospital (KAUH) lung sound dataset for four-class classification: normal, pneumonia, asthma, and chronic obstructive pulmonary disease. The MTAE achieved an overall accuracy of 89.47% and F1-score of 89.96%, whereas the hybrid MTAE–SVM achieved the highest overall accuracy of 91.49% and F1-score of 92.13%. The results indicate that incorporating an SVM classifier enhances the clarity and stability of the decision boundary in the latent feature space, leading to significantly improved overall accuracy and more balanced classification performance, and demonstrating strong potential for future practical applications.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Telecommunication Engineering
Academic Year 2025

Student's Signature ขวัญจิต อ่อกเมฆา
Advisor's Signature .....
Co-advisor's Signature .....