

ปภาวิชญ์ หนองขุนสาร : การระบุอัตลักษณ์ของบุคคลจากภาพถ่ายลายนิ้วมือออฟติคัลโคฮีเรนซ์
โทโมกราฟี ด้วยการเรียนรู้เชิงลึก (IDENTIFYING HUMAN FINGERPRINTS BY USING
OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY IMAGE WITH DEEP LEARNING)
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.อิทธิพล ฟองแก้ว, 103 หน้า.

คำสำคัญ: ออฟติคัลโคฮีเรนซ์โทโมกราฟี (โอซีที), การเรียนรู้เชิงลึก, โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน

สแกนเนอร์ลายนิ้วมือแบบ 2D ดั้งเดิมมีความเสี่ยงต่อการปลอมแปลงลายนิ้วมือ เนื่องจากระบบ
จะพิจารณาข้อมูลเฉพาะพื้นผิว เพื่อแก้สถานการณ์นี้ งานนี้เสนอวิธีการระบุตัวตนด้วยลายนิ้วมือ โดยใช้
ภาพแบบตัดขวางจากเครื่อง Optical Coherence Tomography (OCT) ภาพเหล่านี้ถูกประมวลผลโดย
ใช้ Convolutional Neural Network (CNN) ซึ่งเริ่มต้น ด้วยการเทรนข้อมูลด้วยโครงสร้างโมเดลพื้นฐาน
แล้วจึงปรับปรุงโมเดลด้วยการเรียนรู้การถ่ายโอน โดยใช้ชุดคุณสมบัติที่กว้างขวางของโมเดลที่มีการฝึกฝน
ผ่านโครงสร้างที่มีความซับซ้อนไว้แล้ว ซึ่งรวมถึง InceptionV3, ResNet50, VGG16, และ Xception
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำนาย จึงใช้หลักการของโมเดลเอนเซมเบิลโดยใช้วิธีการลงคะแนนส่วนใหญ่
สำหรับผลลัพธ์สุดท้าย วิธีการนี้ลดความเสี่ยงต่อการปลอมแปลงลายนิ้วมือลงอย่างมาก และให้ความ
แม่นยำที่สูงกว่า โดยทำความสำเร็จ 100% ในการทดสอบโดยใช้ภาพถ่ายลายนิ้วมือจาก 12 ผู้ใช้ งานวิจัย
นี้ได้เน้นถึงศักยภาพของภาพ OCT และการเรียนรู้เชิงลึกในการเสนอเพื่อประยุกต์ใช้ในความปลอดภัย
และความเชื่อถือได้ของระบบการยืนยันตัวตนด้วยลายนิ้วมือ

โดยสรุปการประยุกต์ใช้ OCT การเรียนรู้เชิงลึกและโมเดลเอนเซมเบิลเปิดทางสู่มาตรการเพิ่ม
ความปลอดภัยอีกทางเลือก ด้วยความแม่นยำ 100% ที่ได้รับการทดสอบ สามารถแสดงถึงการก้าว
หน้าที่มีประสิทธิภาพกว่าเทคนิคการสแกนเนอร์ลายนิ้วมือแบบ 2D ดั้งเดิม ซึ่งย้ำถึงศักยภาพที่มากขึ้น
ของวิธีการในงานนี้ ในการเพิ่มประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือของระบบการยืนยันตัวตนด้วยลายนิ้วมือ

สาขาวิชาฟิสิกส์

ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา ปภาวิชญ์ หนองขุนสาร

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อิทธิพล

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม สมชาย

PAPAWIT NONGKHUNSAN : IDENTIFYING HUMAN FINGERPRINTS BY USING OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY IMAGE WITH DEEP LEARNING

THESIS ADVISOR : ITTIPON FONGKAEW, Ph.D. 103 PP.

Keyword: Optical coherence tomography (OCT), Deep learning (DL), Convolutional neural network (CNN)

Traditional 2D fingerprint scanners are vulnerable to spoofing due to their reliance on surface data. In response, this work proposes a novel fingerprint identification technique using cross-sectional images from Optical Coherence Tomography (OCT). These images are processed using a Convolutional Neural Network (CNN), initially trained on a conventional architecture. The model is then enhanced with transfer learning, utilizing the broad feature sets of pre-trained models including InceptionV3, ResNet50, VGG16, and Xception. To further boost prediction accuracy, this research apply an ensemble model principle using a majority voting method for the final output. This approach greatly reduces susceptibility to spoofing and offers superior accuracy, achieving 100% in 12 identity fingerprints. this research highlights the potential of OCT images and deep learning proposed for the applied with the security and reliability of fingerprint-based identity verification systems.

In conclusion, innovative application of OCT, deep learning, and ensemble models pave the way for optional cybersecurity measures. By achieving 100% accuracy in a tests, this work demonstrate a tangible advancement over traditional 2D fingerprint scanning techniques, underlining the significant potential approach in bolstering the effectiveness and reliability of fingerprint-based identity verification systems.

School of Physics

Academic Year 2022

Student's Signature Papa wit Nongkhunsan

Advisor's Signature Ittipon Fongkaew

Co-advisor's Signature Ittipon Fongkaew