Patient in Public Screening System

ระบบคัดกรองผู้ที่มีอาการป่วยในที่สาธารณะ

Received 4 Jun 20
Reviewed 19 Jun 20
Revised 30 Jun 20
Accepted 3 Jul 20

Kamonpat Jaiphet and Pongpanot Tangtrachoo
กมลพัชร ใจเพชร และ พงศ์ปณต ตั้งตราชู
Department of Media Technology, School of Architecture and Design, King Mongkut's University of Technology Thonburi
สาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดีย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ

*Corresponding Author, Tel. +6665-5491938, E-mail: kamonpatt@outlook.com
*ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 065-5491938 อีเมล: kamonpatt@outlook.com

Abstract

This research presents Patient in Public Screening System and Notification to Nearby People with Mobile Network "Patient in Public Screening System and Notification to Nearby People with Mobile Network" is a system for screening people with Have an initial illness. The idea in this project is to use a thermal camera to detect heating from people and record a person's temperature to the database from face recognition. If who' s temperature is more than 37.5 degree Celsius, the system will notify people nearby the patient in 5 – 10 meters via the mobile network to prevent themselves. Medical staff can know the patient's travel history and who's nearby. In system efficiency test, we use AMG8833 thermal camera to detecting human temperature combined with the medical digital thermometer. A thermal camera has a 24.07 percent discrepancy compared to the medical digital thermometer.

Keywords: Thermal Camera, Face Detection, Face Recognition, Mobile Network, Medical Digital Thermometer

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอระบบคัดกรองผู้ที่มีอาการป่วยในที่สาธารณะและแจ้งเตือนผู้ที่อยู่โดยรอบด้วยระบบเครือข่ายมือถือ (Patient in Public Screening System and Notification to Nearby People with Mobile Network)" ซึ่งเป็นระบบคัดกรองผู้ที่มีอาการป่วยเบื้องต้น ด้วยการนำเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้ารวมเข้ากับเทคโนโลยีกล้องตรวจจับความร้อน เพื่อช่วยลดความเสี่ยง และยับยั้งการแพร่ระบาดโรค COVID-19 โดยแนวคิดงานนี้คือ การใช้กล้องตรวจจับความร้อนตรวจจับไปยังบุคคลที่เดินผ่านกล้อง พร้อมกับบันทึกอุณหภูมิที่ได้ในฐานข้อมูลของแต่ละบุคคล จากการตรวจจับใบหน้า หากพบผู้ที่มีอุณหภูมิร่างกายมากกว่า 37.5 องศาเซลเซียส ระบบจะแจ้งเตือนบุคคลที่อยู่โดยรอบผู้ที่มีอาการป่วยในรัศมี 5-10 เมตร ผ่านระบบเครือข่ายมือถือ เพื่อให้บุคคลที่อยู่โดยรอบป้องกันตัว รวมถึงทำให้แพทย์ทราบถึงประวัติการเดินทาง และบุคคลที่อยู่โดยรอบผู้ที่มีอาการป่วยอีกด้วย ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบนั้นได้ทำการใช้กล้องเซ็นเซอร์ตรวจจับความร้อน AMG8833 ตรวจจับอุณหภูมิของบุคคลเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนอุณหภูมิกับการใช้เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบดิจิทัลที่ใช้ในทางการแพทย์ โดยกล้องเซ็นเซอร์ตรวจจับความร้อนมีความคลาดเคลื่อน 24.07 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบดิจิทัลที่ใช้ในทางการแพทย์

คำสำคัญ: กล้องตรวจจับความร้อน การตรวจจับใบหน้า การรู้จำใบหน้า ระบบเครือข่ายมือถือ เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบดิจิทัลที่ใช้ในทางการแพทย์

1. บทนำ

[8] ในปัจจุบัน (พ.ศ. 2563) ได้มีการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ไปทั่วโลก ซึ่งสามารถติดต่อจากคนสู่คนได้โดยสารคัดหลั่งต่าง ๆ เช่น น้ำลาย น้ำมูก ฯลฯ เป็นต้น ในการคัดแยกผู้ป่วยเบื้องต้นตามสถานที่ต่าง ๆ คือ การวัดอุณหภูมิร่างกายต้องไม่เกิน 37.5 องศาเซลเซียส หากมีอุณหภูมิเกินและมีอาการไอ เป็นไข้ อ่อนเพลีย และหายใจลำบากร่วมด้วย จะเป็นบุคคลที่มีความเสี่ยงติดเชื้อ COVID-19 รวมถึงอาจแพร่เชื้อให้ผู้อื่นอีกด้วย

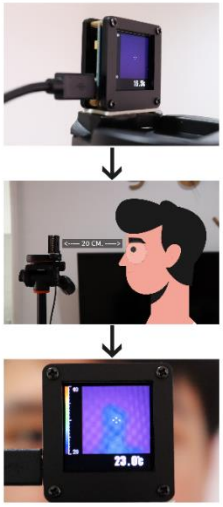
ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงได้จัดทำหัวข้อ “ระบบคัดกรองผู้ที่มีอาการป่วยในที่สาธารณะและแจ้งเตือนผู้ที่อยู่โดยรอบด้วยระบบเครือข่ายมือถือ (Patient in Public Screening System and Notification to Nearby People with Mobile Network)” ซึ่งเป็นระบบคัดกรองผู้ที่มีอาการป่วยเบื้องต้น

หลักการคือ [2] ใช้กล้อง Infrared ตรวจจับอุณหภูมิร่างกาย (Body Temperature) ของผู้ที่เดินผ่านกล้อง และ[3] ทำการสแกนใบหน้า (Face Recognition) ของผู้ที่เดินผ่านด้วย ดังนั้นข้อมูลที่ได้ คือ ใบหน้า และอุณหภูมิร่างกายของผู้ที่เดินผ่านกล้อง Infrared หากพบผู้ที่มีอุณหภูมิเกิน 37.5 องศาเซลเซียส จะเข้าข่ายว่าอาจจะมีอาการป่วยติดเชื้อ COVID-19 ระบบจะทำการค้นหาหมายเลขโทรศัพท์มือถือของผู้ที่มีอุณหภูมิเกินจากข้อมูลใบหน้าในทะเบียนราษฎร์ จากนั้นทำการแจ้งเตือนผู้ที่อยู่ใกล้เคียงในรัศมี 5-10 เมตรรอบตัวผู้ป่วยผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ ให้ทำการระวังตนเอง รวมถึงแจ้งตัวผู้ที่มีอาการป่วยด้วยผ่านเครือข่ายโทรศัพท์มือถือเช่นกัน ทั้งนี้หากพบว่าผู้ที่มีอาการป่วยติดเชื้อ COVID-19 แล้ว แพทย์ และพยาบาล ยังสามารถติดตามประวัติการเดินทางไปยังที่ต่าง ๆ ได้อย่างละเอียดผ่าน Location ในโทรศัพท์มือถือของผู้ติดเชื้อ และผู้ที่อยู่ใกล้เคียงผู้ติดเชื้อได้อีกด้วยอีกด้วย

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

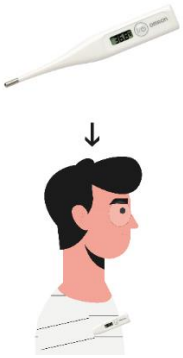
2.1 กล้องตรวจจับความร้อน จำนวน 1 ตัว (AMG8833 IR Thermal Camera)

2.2 เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบดิจิทัล Omron MC-246 จำนวน 1 อัน



รูปที่ 1 ขั้นตอนการเก็บผลจากกล้องตรวจจับความร้อน AMG8833

โดยมีวิธีการวิจัยเริ่มต้นโดยการใช้กล้องตรวจจับความร้อน AMG8833 ติดบนขาตั้งเซ็นเซอร์ตรวจจับความร้อนตรงกับบริเวณหน้าผากของมนุษย์ [10] จากนั้นให้ผู้ทดลองเดินเข้ามาบริเวณกล้องโดยมีความห่างจากกล้องตรวจจับความร้อนโดยประมาณ 20 เซนติเมตร ผู้วิจัยจึงอ่านค่าที่ได้และบันทึกผลการทดลอง กล้องตรวจจับความร้อนจะทำการแยกแยะอุณหภูมิที่วัดได้ในตำแหน่งนั้น ๆ หากอุณหภูมิต่ำพิกเซลบริเวณนั้นจะแสดงผลเป็นสีฟ้า-ม่วง หากอุณหภูมิบริเวณนั้น ๆ สูง พิกเซลจะแสดงผลสีเหลือง - แดง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการตั้งค่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของกล้องตรวจจับความร้อนด้วย



รูปที่ 2 ขั้นตอนการเก็บผลจากเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบดิจิทัล Omron MC-246

จากนั้นทำการเก็บอุณหภูมิร่างกายด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบดิจิทัล Omron MC-246 เพื่อใช้วัดผลและเปียบเทียบกับค่าอุณหภูมิที่ได้จากกล้องตรวจจับความร้อน AMG8833 วิธีการเก็บข้อมูล คือ ให้ผู้ทดลองนำเครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิทัลสอดไว้บริเวณใต้รักแร้ เป็นเวลาประมาณ 2.30 นาที จากนั้นจะมีเสียงเตือนหากเครื่องทำการวัดอุณหภูมิเสร็จสิ้น อ่านค่าที่ได้จากเครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิทัล บันทึกค่า และเปรียบเทียบ

3. ผลการทดลอง

ในการทดสอบประสิทธิภาพของระบบนั้นได้ทำการใช้กล้องเซ็นเซอร์ตรวจจับความร้อน AMG8833 ตรวจจับอุณหภูมิของบุคคลเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนอุณหภูมิกับการใช้เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบดิจิทัล Omron MC-246 โดยมีผู้ทดสอบจำนวน 5 คน การทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ทดสอบโดยใช้กล้องตรวจจับความร้อน และทดสอบโดยใช้เครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิทัล

การทดสอบประสิทธิภาพของกล้องตรวจจับความร้อนจะทดสอบอัตราความคลาดเคลื่อน (Percent Error) โดยอ้างอิงค่าที่ถูกต้องจากเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบดิจิทัล คำนวณได้จากสมการ

$$\%\text{Error} = \frac{|\square\square\square - \square\square\square|}{\text{DTV}} * 100 \qquad (1)$$

เมื่อ

DTV แทนด้วย ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จากเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบดิจิทัล Omron MC-246

TCV แทนด้วย ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จากกล้องตรวจจับความร้อน AMG8833

ได้ผลการทดลองดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองวัดอุณหภูมิร่างกายจากกล้องตรวจจับความร้อน และเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบดิจิทัล

No.	เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบดิจิทัล Omron MC-246	กล้องตรวจจับความร้อน AMG8833	Percent Error (%)
1	35.4	26.7	24.58
2	36.4	27.5	24.45
3	36.2	27.6	23.76
4	35.8	27.3	23.74
5	36.1	27.5	23.82
ค่าเฉลี่ย	**35.98**	**27.32**	**24.07**

4. อภิปรายผลและสรุป

หลังจากวัดผลโดยการเปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิร่างกายจากกล้องตรวจจับความร้อน และเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบดิจิทัล ปรากฏว่า ผู้เข้าร่วมการทดลองจำนวน 5 คน มีผลการวัดอุณหภูมิร่างกายโดยใช้เครื่องวัดแบบดิจิทัล ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 35.98 องศาเซลเซียส และมีผลวัดอุณหภูมิร่างกายโดยใช้กล้องตรวจจับความร้อน AMG8833 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 27.32 องศาเซลเซียส โดยมีค่าผิดพลาดเฉลี่ย ร้อยละ 24.07 ตามลำดับ ซึ่งความผิดพลาดที่เกิดขึ้นอาจมีสาเหตุมาจากวิธีการทำงานของอุปกรณ์ที่แตกต่างกันออกไป โดยกล้องตรวจจับความร้อน AMG8833 เป็นการใช้เซ็นเซอร์วัดอุณภูมิพื้นผิวของวัสดุนั้น ซึ่งหากนำมาวัดอุณหภูมิร่างกายนั้นอาจเป็นการวัดผลจากอุณหภูมิของผิวหนัง ซึ่งแตกต่างจาก เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบดิจิทัล ที่เป็นการตรวจจับอุณหภูมิภายในร่างกาย และเนื่องด้วยนโยบายของรัฐบาลท่ามกลางสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส Covid-19 ส่งผลให้การเดินทางค้นหาผู้ร่วม

ทดลองเต็มไปด้วยข้อจำกัด และทำให้คณะผู้วิจัยสามารถหาผู้ทดลองได้เพียง 5 คนเท่านั้น

5. องค์ความรู้ใหม่

[6] กล้องตรวจจับความร้อน AMG8833 ใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิพื้นผิว (Surface Temperature) ซึ่งจะทำการตรวจจับอุณหภูมิโดยพื้นผิวของวัสดุนั้น ๆ ที่ทำการวัด ต่างจากการตรวจจับอุณหภูมิภายใน (Core Body Temperature) ซึ่งจะใช้แสงอินฟราเรดในการตรวจจับอุณหภูมิภายในร่างกาย ทำให้สามารถคัดแยกผู้มีอาการป่วยได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

6. กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดีย โครงการร่วมบริหารหลักสูตรมีเดียฯ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

7. เอกสารอ้างอิง

[1] จิระ ทิวถาวรวงศ์, ธนู ทองแย้ม, และวิภาดา พิมพาแสง. ระบบรู้จำใบหน้าบุคคลที่ต้องสงสัยที่ปกปิดใบหน้า. Innovation for Defence Technology Contest 2018 (IDT2018); 2561 3(4), 49-65

[2] กันต์ เหี้ยมหาญ, และสุเมธี ริมธีระกุล. การตรวจจับโรคที่เป็นภัยต่อประเทศ. Innovation for Defence Technology Contest 2018 (IDT2018); 2561. 3(6), 87-92

[3] กิตติศักดิ์ สุขกาญจนา, ณัฐพงษ์ อินทร์ประดับ, ทรงพล สายพิน, สุนันทา บุญตัน, และชยุต ศิริพรภูดิช. ระบบยืนยันตัวตนอัจฉริยะ. Innovation for Defence Technology Contest 2018 (IDT2018),3(8); 2561. 113-124

[4] Yao Jie, & Zhung YongHong. Application of DSP-Based Flame Image Processing Technology to Ceramic Kilns Temperature Detection. ICICTA 2012; 2012. 98-101

[5] B. Mahdavipour, A. Hatami, & A. Salar Elahi. Results on Plasma Temperature Measurement using an Image Processing Technique. Results in Physics; 2016. 1008-1011

[6] Marcelo A. Soto, Jaime A. Ramírez, & Luc Thévenaz. Reaching millikelvin resolution in Raman distributed temperature sensing using image processing. Sixth European Workshop on Optical Fibre Sensors; 2016. 99162A

[7] Bangkok Hospital. (2563). 10 คำถามไขความจริงเกี่ยวกับไวรัสโคโรนา [ออนไลน์]; 2563. [เข้าถึงเมื่อ 28 เมษายน 2563]. เข้าถึงได้จาก: https://www.bangkokhospital.com/th/disease-treatment/10-questions-to-unlock-the-truth-about-the-corona-virus

[8] THE STANDARD. อาการและวิธีการรักษาผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (2019-nCoV) [ออนไลน์]; 2563. [เข้าถึงเมื่อ 28 เมษายน 2563]. เข้าถึงได้จาก: https://thestandard.co/corona-virus-symptoms-and-cure/

[9] World Health Organization. คำแนะนำสำหรับประชาชนเกี่ยวกับเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ [ออนไลน์]; 2563. [เข้าถึงเมื่อ 28 เมษายน 2563]. เข้าถึงได้จาก: https://www.who.int/thailand/emergencies/novel-coronavirus-2019/advice-for-public

[10] กรมควบคุมโรค. กรมควบคุมโรค ชี้แจงการดำเนินการเฝ้าระวังอุณหภูมิผู้โดยสารด้วย Thermoscan[ออนไลน์]; 2563. [เข้าถึงเมื่อ 28 เมษายน 2563]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/brc/news.php?news=11209&deptcode=brc