

Received: 17 Aug 2022; Revised: 31 Aug 2022

Accepted: 7 Sep 2022

การพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC

ประวิณ ไม้เกตุ¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC พัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จัดการระบบและรายงานผลการเข้าจุดตรวจรักษาความปลอดภัยผ่านระบบเว็บไซต์ ออกแบบระบบให้สนับสนุนการทำงานของ รปภ. ให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน เพื่อแก้ไขปัญหา รปภ.ไม่ไปตรวจพื้นที่ และป้องกัน รปภ.ทำงานแทนกัน ระบบออกแบบให้ยืนยันด้วยภาพถ่ายจากกล้องหน้าและจัดเก็บข้อมูลจากการสแกนสถานที่ตรวจตามจุดต่างๆ ที่ผู้ดูแลระบบเป็นผู้สร้างเส้นทางตรวจด้วยการติดตั้งแท็กเอ็นเอฟซี รปภ.ยังสามารถใช้แอปพลิเคชันบันทึกรายงานเป็นข้อความและรูปภาพ เพื่อเป็นหลักฐานในการทำงานได้

จากผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ผลลัพธ์ของค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ 4.18 และผลลัพธ์ของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เท่ากับ 0.37 และผลจากการทดสอบสแกน NFC Tag จากการติดตั้งหลายพื้นที่ พบว่าติดตั้งบนพื้นผิวพลาสติกมีความเหมาะสมที่สุด จึงสรุปได้ว่าระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC อยู่ในเกณฑ์ที่ดี

คำสำคัญ: ระบบรักษาความปลอดภัย, เอ็นเอฟซี, สมาร์ตโฟน

¹ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม



Development of Smart Security Guard Using NFC Technology

Praveen Maiget¹

Abstract

Thesis is created for the objective to develop a security system location by using NFC technology which developing applications on the Smartphone in operating Android system. To manage and report the results of the security check point through the website. The author designed the Application to support the work of security guard, for the result in working and resolve to security guard not usually patrol the area, and prevent the security guard to Substitute of the other. The system is designed to identify the security guard by the photo from the front of camera and stores the data from the Scan locations where Security Administrator set up the route with track NFC. The security guard can create the report by using the application to be text and images for the evidence of working.

From the evaluation system by an expert of 5 people get the results average (Mean) to 4.18 and the results of the standard deviation is 0.37, and the results of the test NFC tag by scanning from the installation in several areas found that the installation on the plastic surface is the most appropriate. Therefore Security Systems location by using NFC technology is in the good criteria.

Keyword: Security System, NFC, Smartphone

¹ Business Computer, Faculty Of Business Administration, Siam Technology College

บทนำ

จากสถานะเศรษฐกิจของประเทศไทยในปัจจุบันที่มีสภาพไม่แน่นอน สืบเนื่องมาจากปัจจัยทางการเมือง และสถานะเศรษฐกิจโลก เศรษฐกิจประเทศไทยจึงเกิดการชะลอตัว ทำให้มีประชากรจำนวนมากตกงาน ส่งผลทำให้เกิดอาชญากรรมได้หลากหลายประเภท เช่น การลักขโมย หรือการโจรกรรมในรูปแบบต่างๆ ทั้งในบ้านเรือน ประชาชน อาคารสำนักงาน รถยนต์ หรือสถานที่ต่าง ๆ จึงจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการป้องกันทรัพย์สิน โดยการป้องกันก็มีหลากหลาย เช่น ติดตั้งกล้องวงจรปิด ใช้บริการเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยหรือ “รปภ.” เข้ามาช่วยดูแล แต่ก็ยังประสบปัญหาทรัพย์สินถูกโจรกรรม อันเนื่องมาจากการลักลอบเข้ามาของโจร โดยมีข่าวให้เห็น อาทิ เช่น เมื่อ 15 มีนาคม พ.ศ. 2559 เว็บไซต์มติชนออนไลน์ รายงานว่าบ้านของ นายณวัฒน์ อิศรไกรศีล พิธีกรชื่อดัง ถูกคนร้ายจำนวนไม่ต่ำกว่า 2 คน บุกรุกทรัพย์สินในบ้านพักหรู ได้ทรัพย์สินไปมูลค่าไม่ต่ำกว่า 10 ล้านบาท โดย นายณวัฒน์ อิศรไกรศีล เปิดเผยว่ายังมีผู้เสียหายอีกหลายราย ทั้งในหมู่บ้านเดียวกันและในละแวกใกล้เคียง ไม่ต่ำกว่า 3 หลังคาเรือน โดยอ้างว่าระบบรักษาความปลอดภัยในหมู่บ้านไม่ดีพอ ในขณะที่เกิดเหตุบริเวณบ้านของ นายณวัฒน์ อิศรไกรศีล มีการติดตั้งกล้องวงจรปิดถึง 12 จุด ช่วยได้เพียงบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ บริเวณบ้านพัก เท่านั้น แต่ไม่สามารถป้องกัน และยับยั้งขณะเกิดเหตุได้ เนื่องจากไม่มี รปภ.ลงตรวจตามพื้นที่ ตามเวลาที่เหมาะสม หรืออาจมีการนอนหลับในเวลาปฏิบัติงาน จุดบกพร่องนี้จึงเป็นช่องทางทำให้โจรใช้ในการก่อเหตุได้ สุดท้ายทำได้เพียงตามดูกล้องวงจรปิดย้อนหลัง ไม่สามารถช่วยป้องกันและยับยั้งขณะเกิดเหตุได้ ความเสียหายที่เกิดขึ้นครั้งนี้ได้ส่งผลกระทบต่อภาพรวมขององค์กร และทรัพย์สินของผู้เสียหายที่อยู่อาศัยในละแวกดังกล่าว

ผู้วิจัยจึงมองเห็นจุดอ่อน จากการปฏิบัติหน้าที่ของผู้รักษาความปลอดภัย ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงมีแนวคิดที่จะนำเสนอ “การพัฒนาาระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC” โดยนำเทคโนโลยี ด้านโทรคมนาคมใกล้ตัวมาประยุกต์ใช้ เช่น การนำเอา Smartphone และเทคโนโลยี NFC (Near Field Communication) เข้ามาใช้งานร่วมกันกับ Application บนระบบปฏิบัติการ Android ส่งข้อมูลการปฏิบัติงานของ รปภ. ในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนดในแต่ละวันเข้าสู่ฐานข้อมูล เพื่อเป็นการป้องกันการละเลยการปฏิบัติหน้าที่ของ รปภ. นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบการทำงานย้อนหลัง หรือทำรายงานประจำวันได้ ข้อมูลและรายงานเหล่านี้ยังสามารถนำไปใช้ในการรองรับมาตรฐานความปลอดภัยในอนาคตได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเรื่องการใช้งานเอ็นเอฟซี การพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลแนวคิด เอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ระบบการรักษาความปลอดภัยอาคาร
2. เทคโนโลยีเอ็นเอฟซี (NFC : Near Field Communication)
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ระบบการรักษาความปลอดภัยอาคาร

ระบบรักษาความปลอดภัยที่ดี ควรตอบสนองต่อความปลอดภัยของผู้อยู่อาศัยและเจ้าของทรัพย์สิน โดยมีการออกแบบให้การทำงานเหมาะสมกับสถานะของการใช้งานและพื้นที่ที่นำไปใช้ และระบบควรมีระบบการจัดการและบริหารข้อมูลที่มีประสิทธิภาพและสะดวกในการใช้งาน ปัจจุบันระบบที่นำมาใช้รักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่ที่มีให้เลือกใช้อย่างหลากหลายยกตัวอย่างระบบนาฬิกาข้อมือที่มีอยู่ในปัจจุบันที่ผู้วิจัยสนใจนำโครงสร้างมาเป็นต้นแบบเพื่อพัฒนาระบบของผู้วิจัยเอง

1.1 ระบบนาฬิกาข้อมือ เป็นระบบที่ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานรักษาความปลอดภัย เพื่อใช้ควบคุมการปฏิบัติงานและบังคับให้ รปภ.ลาดตระเวนพื้นที่ในสถานที่ที่รับผิดชอบ โดยมีวัตถุประสงค์ในการป้องกันพนักงานหลับนอนในเวลาปฏิบัติงาน หรือไม่ไปลาดตระเวนตรวจพื้นที่ที่รับผิดชอบ ระบบนาฬิกาข้อมือในปัจจุบันที่นำมาใช้เป็นระบบเก็บบันทึกเวลาและจุดตรวจโดยใช้ เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ส่วนประกอบสำคัญของระบบแบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

1.1.1 หมุดแท็ก (Tag point) คืออุปกรณ์เก็บข้อมูล RFID ความถี่ 125 KHz เป็นส่วนที่ติดตั้งอยู่กับสถานียุคต่างๆมีหน้าที่ระบุตำแหน่งจุดตรวจ



ภาพที่ 1 หมุดแท็ก

1.1.2 นาฬิกาข้อมือ (Guard Tour) มีหน้าที่เป็น RFID Reader มีลักษณะเป็นกระบอกคล้ายๆ กระบอกไฟฉาย ใช้สำหรับให้ยามพกพาติดตัวเพื่อนำไปสแกนหมุดแท็ก และทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลของสถานที่ตรวจเพื่อนำไปวิเคราะห์ในโปรแกรม



ภาพที่ 2 นาฬิกาข้อมือ

1.1.3 บัตร รปภ. (Proximity Card) เป็นบัตรประจำตัวใช้สำหรับยืนยันตัวตน รปภ.ก่อนเดินตรวจตามจุดต่างๆ ที่ได้ติดตั้งไว้ เพื่อให้ทราบว่า รปภ. ที่ลงตรวจเป็นใคร



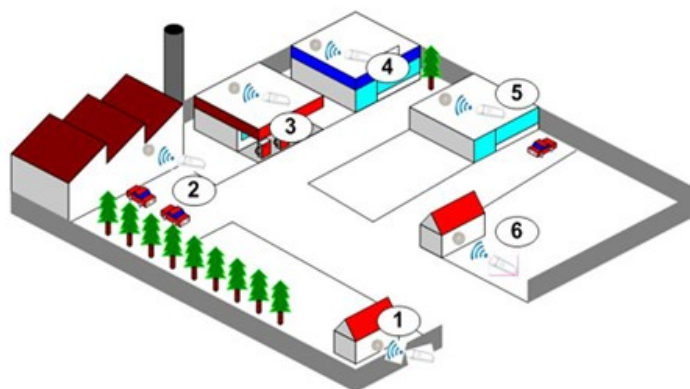
ภาพที่ 3 บัตรพนักงานรปภ.

1.1.4 โปรแกรมรายงานผลติดตั้งใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ใช้จัดการระบบและมอนิเตอร์การทำงานของ รปภ.สามารถสร้างรายงานในรูปแบบไฟล์ได้



ภาพที่ 4 โปรแกรมรายงานผล

หลักการทำงานของระบบนาฬิกาข้อมือ คือ จะสร้างโปรแกรมการทำงานให้พนักงาน ระบบบังคับให้พนักงานต้องนำเครื่องอ่านข้อมูลหรือนาฬิกาข้อมือ ติดตัวไปขณะเดินตรวจ ตามเส้นทางจุดตรวจที่ถูกกำหนดไว้จากผู้ดูแลระบบ พนักงานรักษาความปลอดภัยไม่สามารถแก้ไข เปลี่ยนแปลง ข้อมูลที่ตัวเครื่องอ่านข้อมูลได้ ข้อมูลที่เครื่องสามารถเก็บได้ เป็นข้อมูลพนักงาน ตำแหน่งที่ตรวจและเวลาปฏิบัติงาน โดยการทำงานของนาฬิกาข้อมือนั้น เมื่อถึงจุดตรวจที่ติดตั้งหมุดแท็กไว้ ต้องนำนาฬิกาข้อมือหรือเครื่องอ่านไปสแกนกับหมุดแท็กตามจุดต่าง ๆ โดยหมุดแท็กจะติดตั้งบริเวณพื้นที่ที่ต้องการให้เข้าตรวจ ดังตัวอย่างภาพที่ 5 เพื่อเป็นเส้นทางให้พนักงานรักษาความปลอดภัยต้องเดินไปลาดตระเวน หลังจาก รปภ.ตรวจครบทุกจุดแล้ว ต้องนำนาฬิกาข้อมือส่งให้ผู้ดูแลระบบบันทึกข้อมูลทุกครั้ง



ภาพที่ 5 ตัวอย่างเส้นทางตรวจเมื่อติดตั้งหมุดแท็กหรือสถานีตรวจ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบนาฬิกาข้อมือพบว่ามีโอกาสทำให้ข้อมูลสูญหายได้เนื่องจากระบบไม่สามารถส่งข้อมูลได้ในทันที หากอุปกรณ์ชำรุดระหว่างทางที่ตรวจ ข้อมูลที่ตรวจก่อนหน้านี้อาจสูญหายได้ ขอบเขตการเก็บข้อมูลของนาฬิกาข้อมือนั้นยังมีข้อจำกัดคือ ไม่สามารถบันทึกข้อความหรือแนบภาพถ่ายหลักฐานอื่นๆ ได้ และระบบนาฬิกาข้อมือไม่สามารถระบุผู้ปฏิบัติงานได้จริงอาจมีการทำงานแทนกันได้ จึงยังเป็นจุดอ่อนทำให้เกิดแนวคิดนำมาพัฒนาในงานวิจัย ระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี โดยมีระบบนาฬิกาข้อมือเป็นแบบอย่างพื้นฐานในการพัฒนางานวิจัยนี้ เพื่อแก้ไขจุดบกพร่องดังกล่าวและเพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้งานและผู้ดูแลระบบมากขึ้น

2. เทคโนโลยีเอ็นเอฟซี (NFC : Near field communication)

เทคโนโลยีเอ็นเอฟซี คือ เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะสั้น (Short Range Wireless Technology) เพื่อรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ หรือใช้ในการอ่านข้อมูลจากเอ็นเอฟซีแท็ก (NFC Tag) ถูกพัฒนาต่อเนื่องจากเทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) จดทะเบียนในปี ค.ศ.1983 การกำเนิดของเอ็นเอฟซีเริ่มต้นในปี ค.ศ.2004 โดยบริษัท Nokia, Sony และPhillipSemiconductor ได้ตั้ง NFC Forum ขึ้นเพื่อผลักดันให้เกิดการนำNFC มาใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระยะใกล้ระหว่างอุปกรณ์ ปัจจุบันเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารที่ได้รับความนิยมสูงและมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย NFCเป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายระยะสั้น ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว ใช้พลังงานต่ำ จึงเหมาะแก่การนำมาใช้ใน สมาร์ทโฟน

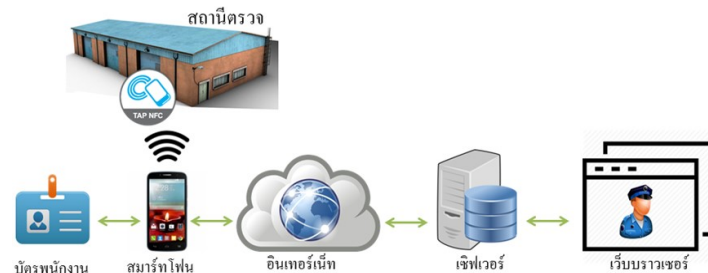
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Credico (2014) ได้นำเสนอการพิสูจน์ตัวตนด้วย NFC เนื่องจาก NFC เป็นการสื่อสารไร้สายในระยะทางสั้น ๆ รับส่งข้อมูลในปริมาณไม่มาก และต้องใช้ระยะทางในการสื่อสารที่ใกล้ เน้นความรวดเร็วในการสื่อสาร จึงทำให้ไม่มีการพิสูจน์ทราบตัวจริง NFC ยังไม่มีการเข้ารหัสข้อมูล มีการทำงานระดับฮาร์ดแวร์ซึ่งทำให้ไม่มีความมั่นคงปลอดภัย จึงเกิดแนวคิดในการสร้างงานวิจัยนี้ โดยได้นำเสนอการพิสูจน์ทราบตัวจริงที่มีความปลอดภัย ในการสื่อสารประกอบด้วย 3 ส่วน คือ UI (Mobile UI) คืออุปกรณ์ที่ใช้พิสูจน์ทราบตัวจริง U2 (Mobile U2) คืออุปกรณ์ที่เป็นตัวกลางในการพิสูจน์ทราบตัวจริง และ AUC (Authentication Center) คือศูนย์กลางการพิสูจน์ทราบตัวจริง ซึ่งงานวิจัยนี้ ได้ทำการเข้ารหัสแบบสมมาตรและฟังก์ชันแฮช โดยแบ่งเป็น 2 โพรโทคอล คือ โพรโทคอลพิสูจน์ทราบตัวจริง (Authentication Protocol) และโพรโทคอลลงทะเบียน (Registration Protocol) ผลการทดลองของวิจัยนี้ยังพบว่าสามารถป้องกันการโจมตีแบบ Replay Attack และ Man in the middle attack จากการศึกษางานวิจัยนี้ยังมีจุดอ่อนในด้านความมั่นคงปลอดภัยอยู่ เช่น การพิสูจน์ทราบตัวจริงของผู้รับข้อความ การตรวจสอบความถูกต้องข้อความ และการพิสูจน์ทราบตัวจริงของข้อความ

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน และการนำเอ็นเอฟซีมาใช้ในการรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่พบว่า เทคโนโลยีเอ็นเอฟซีเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ สนับสนุนการทำงานด้านรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่ ด้วยการเชื่อมต่อข้อมูลระยะสั้นจึงทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้ลงพื้นที่จุดตรวจจริงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงเป็นแนวคิดในการต่อยอดพัฒนาแอปพลิเคชันระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษากำหนดความต้องการของระบบ



ภาพที่ 6 องค์ประกอบของระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC

จากภาพที่ 6 แสดงแผนผังส่วนประกอบของการพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC โดยการทำงานของระบบจะมีการติดตั้ง NFC Tag ตามบริเวณต่างๆ ที่ต้องการให้มีการเข้าไปตรวจ บริเวณพื้นที่ต่างๆ ที่มีจุดเสี่ยง เมื่อพนักงานรักษาความปลอดภัยได้เข้าตรวจบริเวณที่ได้วางสถานีตรวจไว้ โดยใช้สมาร์ทโฟนอ่านค่าจาก NFC Tag แล้วสมาร์ทโฟนจะทำการส่งข้อมูลที่มีการรายงานจากผู้ใช้ผ่านอินเทอร์เน็ต ไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการบันทึกข้อมูลเข้าตรวจจุดรักษาความปลอดภัย ผู้ดูแลระบบจะเห็นการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย และสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังบนเว็บไซต์ได้

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

1.1 ผลการดำเนินงานพัฒนาแอปพลิเคชันของผู้ใช้งาน

การใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยีเอ็นเอฟซี โดยแอปพลิเคชันประกอบไปด้วยการทำงานดังต่อไปนี้

1.1.1 หน้า Home ของแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 7 แสดงหน้า Home

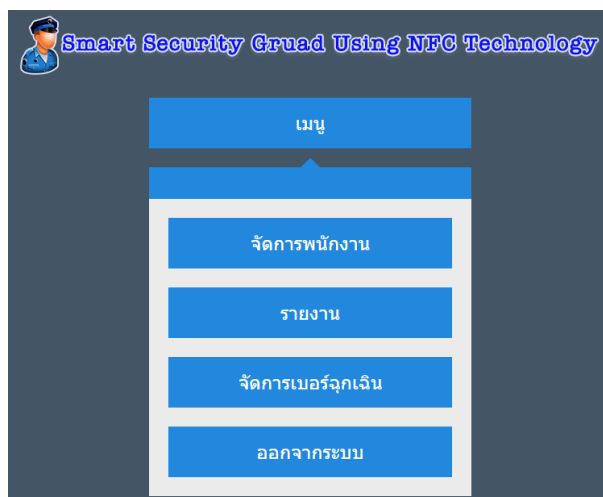
ภาพที่ 7 เป็นหน้าเริ่มต้นของแอปพลิเคชันฝั่งของผู้ใช้งาน ในหน้าแรกประกอบไปด้วย รูปไอคอน ชื่อของแอปพลิเคชัน หากต้องการข้ามไปหน้าถัดไปให้กดที่ไอคอน ชื่อแอปพลิเคชัน และกดเพื่อใช้งาน หากไม่มีการกดข้ามผ่านในหน้านี้เป็นเวลา 5 วินาที ระบบจะข้ามไปหน้าถัดไปอัตโนมัติ เพื่อล็อกอินแอปพลิเคชันเพื่อระบุตัวตนก่อนเข้าสู่ระบบ ผู้ใช้งานต้องนำสมาร์ตโฟนสแกนกับบัตรพนักงานชนิดเอ็นเอฟซีที่ผู้ดูแลระบบจัดการให้ เมื่อสแกนบัตรแล้วระบบจะตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากบัตรเทียบกับฐานข้อมูล หากพบว่าไม่มีอยู่ในฐานข้อมูล แอปพลิเคชันจะแจ้งเตือนด้วยการสั่น 3 ครั้ง และแสดงข้อความ บัตรพนักงานไม่ถูกต้อง หลังจากล็อกอินเข้าระบบได้แล้ว ในจะแสดงข้อมูลพนักงานจากฐานข้อมูล โดยข้อมูลที่แสดงเช่น รหัส ชื่อ และรูปพนักงาน แอปพลิเคชันจะรับข้อมูลจุดตรวจในหน้านี้ โดยผู้ใช้งานต้องนำสมาร์ตโฟนไปสแกนที่เอ็นเอฟซีแท็ก ที่จุดตรวจ และหากต้องการขอความช่วยเหลือสามารถใช้เมนูโทรฉุกเฉิน Call Emergency เมื่อต้องการร้องขอบริการความช่วยเหลือจากภายนอก ในหน้ารายการเบอร์โทรฉุกเฉิน จะมีเบอร์ที่ผู้ดูแลระบบบันทึกไว้

หลังจากการสแกนจุดตรวจแล้ว ระบบจะเข้ามาในหน้าแอปพลิเคชันรายงานจุดตรวจอัตโนมัติ จะมีชื่อจุดตรวจที่อ่านได้จากเอ็นเอฟซีแท็กแสดงที่จุดตรวจสอบ ผู้ใช้งานสามารถรายงานเป็นข้อความ ในหมายเหตุได้ เพื่อเป็นหลักฐานหรือข้อมูล ผู้ใช้งานต้องประเมินสถานการณ์ ณ จุดตรวจ โดยแอปพลิเคชันมีให้เลือก ปกติ และ ไม่ปกติ โดยแอปพลิเคชันจะเลือก ปกติ เป็นค่าเริ่มต้น หากผู้ใช้งานเลือกประเมิน ไม่ปกติ กล้องหลังจะทำงานทันทีเพื่อให้ผู้ใช้งานถ่ายภาพนิ่งเหตุการณ์ที่พบว่าไม่ปกติเพื่อเป็นหลักฐานและข้อมูล หากเป็นเหตุการณ์ที่ต้องขอรับการสนับสนุนช่วยเหลือจากภายนอก แอปพลิเคชันมีเมนูโทรฉุกเฉินเพื่อติดต่อขอความช่วยเหลือ เมื่อตรวจพื้นที่ จุดที่หนึ่งเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานต้องกดบันทึกข้อมูลทุกครั้ง หลังจากกดบันทึกข้อมูล กล้องหน้าจะทำงานอัตโนมัติเพื่อให้ผู้ใช้งานถ่ายภาพตนเองกับบริเวณสถานที่จุดตรวจเพื่อยืนยันตนเองในการเข้าปฏิบัติงานจริง ระบบจะบันทึกเวลาจากการส่งข้อมูลอัตโนมัติ (Time Stamp) และข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ และแอปพลิเคชันจะเปลี่ยนไปที่หน้าสแกนจุดตรวจเหมือนเดิม (ภาพที่ 12) เพื่อให้ผู้ใช้งาน เริ่มตรวจตรงจุดตรวจใหม่ต่อไป และหากไม่มีการใช้งานแอปพลิเคชันภายใน 15 นาทีระบบจะทำการล็อกเอาต์ออกโดยอัตโนมัติ

1.2 ผลการดำเนินงานพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการจัดการของผู้ดูแลระบบ

การจัดการและข้อมูลพนักงาน การทำงานระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC ด้วยเว็บไซต์ ประกอบไปด้วการทำงานดังต่อไปนี้

1.2.1 หน้าหลักเว็บไซต์ การจัดการของผู้ดูแลระบบ



ภาพที่ 8 หน้าหลักเว็บไซต์การจัดการของผู้ดูแลระบบ

ภาพที่ 8 เป็นหน้าหลักของเว็บไซต์ ระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC สามารถเรียกใช้งานเมนูต่างๆ เช่น เมนู จัดการพนักงาน, รายงาน, จัดการเบอร์ฉุกเฉิน และออกจากระบบได้ หน้าระบบจัดการพนักงานผ่านเว็บไซต์ นี้ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลของผู้ใช้งานได้ เมื่อผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลของพนักงาน ในส่วนการรายงานนั้นผู้ดูแลระบบสามารถดูรายงานการทำงานของ ระบบได้ ผู้ดูแลระบบไม่สามารถแก้ไขและลบข้อมูลได้ เนื่องจากผู้วิจัยมีความเห็นว่าไม่มีความจำเป็นที่จะแก้ไขข้อมูลการทำงาน เมนูรายงานนี้สามารถพิมพ์เอกสารและออกรายงานในรูปแบบไฟล์ PDF ได้

1.3 ผลการดำเนินงานสร้างหมุดแท็ก



ภาพที่ 9 ผลการดำเนินงานสร้างหมุดแท็ก

การสร้างหมุดแท็กเพื่อใช้เป็นสถานีตรวจของ ระบบ. จะใช้ไอคอนของแอปพลิเคชันเพื่อเป็นจุดเด่นในการมองเห็น วัสดุที่นำมาใช้จะเป็นกระดาษแข็งเคลือบพลาสติกใสเพื่อกันน้ำ ด้านหลังติดตั้ง NFC Tag แบบสติ๊กเกอร์บันทึกชื่อตามสถานที่นั้น ติดตั้งในจุดพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย มองเห็นชัดเจน และอยู่ในที่ร่ม

ผลประเมินการทดสอบ และสรุปผล

1. ผลการประเมินประสิทธิภาพ ของระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยี NFC ผู้วิจัยได้ทำการประเมินคุณภาพจากความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้งานระบบเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลและแปรผลการทดสอบระบบ โดยได้รับเกียรติจากผู้ทดสอบระบบจำนวน 5 คน ประกอบอาชีพเป็นพนักงานรักษาความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม บริษัท อุตสาหกรรมอาหารไทย (1964) จำกัด ซึ่งประกอบกิจการด้านวัตถุดิบปรุงอาหารจำพวกธัญพืช และบรรจุภัณฑ์ถุงพลาสติก ให้ความสนใจและมีส่วนร่วมทดสอบใช้งาน และประเมินระบบ ผลการประเมินประสิทธิภาพมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการออกแบบและจัดรูปแบบการแสดงผล

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ		
	Mean	S.D.	ความหมาย
1. ความเหมาะสมในการใช้สีพื้นหลังรูปแบบ และตัวอักษร	3.50	0.58	ปานกลาง
2. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.00	0.82	ดี
3. การจัดวางองค์ประกอบแต่ละส่วนภายในหน้าจอมีความเหมาะสม	4.25	0.96	ดี
4. ความครบถ้วนของข้อมูลในการแสดงผล	3.50	0.58	ปานกลาง
5. ภาพสัญลักษณ์ที่ใช้มีความสอดคล้องในการใช้งานแต่ละหน้า	3.50	1.00	ปานกลาง
6. ในภาพรวมของแอปพลิเคชันหรือเว็บไซต์ท่านมีความพึงพอใจ	4.25	0.96	ดี
รวม	3.83	0.81	ดี

จากการทดสอบของผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้คือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 อยู่ในระดับที่ดี

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพความเร็ว

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ		
	Mean	S.D.	ความหมาย
1. ความเร็วในการตอบสนองของแอปพลิเคชันหรือเว็บไซต์	3.50	0.58	ปานกลาง
2. ความเร็วในการอ่านแท็กบัตรพนักงาน	4.00	0.82	ดี
3. ความเร็วในการอ่านแท็กจุดตรวจ	4.25	0.96	ดี
4. ความเร็วในการบันทึกข้อมูล	3.50	0.58	ดี
รวม	4.31	0.52	ดี

ตารางที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพภาพความเร็วจำนวน 4 ข้อ จากการทดสอบใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญสรุปได้คือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 อยู่ในระดับที่ดี

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับระบบตรวจที่ใช้ในปัจจุบัน

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ		
	Mean	S.D.	ความหมาย
1. ความเหมาะสมของระบบกับงานรักษาความปลอดภัย	4.80	0.45	ดีมาก
2. ความน่าจะเป็นที่จะนำระบบไปใช้งานแทนระบบเก่า	3.80	0.84	ดี
3. ความสามารถในการยืนยันตัวตนของผู้ปฏิบัติ	4.40	0.55	ดี
4. ระบบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในงานตรวจสอบสถานที่	4.20	0.84	ดี
5. ความพึงพอใจที่มีต่อระบบที่ทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับระบบปัจจุบัน	4.80	0.45	ดี
รวม	4.40	0.62	ดี

ตารางที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับระบบตรวจที่ใช้ในปัจจุบันจำนวน 5 ข้อจากการทดสอบใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้คือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 อยู่ในระดับที่ดี

สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ เมื่อได้นำระบบ ที่ได้พัฒนานี้ไปทดสอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ สามารถสรุปผลการประเมินแต่ละด้านได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์จากการประเมินประสิทธิภาพทั้ง 3 กลุ่มตาราง

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ		
	Mean	S.D.	ความหมาย
ประสิทธิภาพด้านการออกแบบและจัดรูปแบบการแสดงผล	3.80	0.73	ดี
ประสิทธิภาพความเร็ว	4.15	0.61	ดี
ประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับระบบตรวจที่ใช้ในปัจจุบัน	4.40	0.62	ดี
รวม	4.18	0.37	ดี

จากตารางที่ 4 สามารถอธิบายได้ดังนี้ ผลการประเมินระบบด้านการออกแบบและจัดรูปแบบการแสดงผล ประสิทธิภาพอยู่ระดับดีผลการประเมินระบบด้านประสิทธิภาพความเร็ว ประสิทธิภาพอยู่ระดับดีผลการประเมินระบบด้านประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับระบบตรวจที่ใช้ในปัจจุบัน ประสิทธิภาพอยู่ระดับดี

สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของ ระบบ โดยการนำค่าที่ได้มาจากการประเมินแบบสอบถามในทุก ๆ ด้านมาคำนวณ ร่วมกันด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.18 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) อยู่ที่ 0.37 ซึ่งผลการประเมินที่ได้ สามารถสรุปได้ว่า ระบบรักษาความปลอดภัยอาคารสถานที่โดยเทคโนโลยีเอ็นเอฟซี มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี

ผลการทดสอบจากการทดลองสแกน NFC Tag โดยติดตั้งไว้หลายพื้นผิว เช่น พลาสติก เหล็ก ปูนซีเมนต์ ไม้ โดยใช้สมาร์ทโฟนเป็น NFC Reader ทดสอบความสามารถในการอ่านข้อมูลจาก NFC Tag เป็นจำนวน 15 ครั้งต่อละชนิดพื้นผิว ผลการทดลองเป็นไปตามที่แสดง ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบจากการทดลองสแกน NFC Tag

สแกนจากพื้นผิวต่างๆ ที่ติดตั้ง NFC Tag				
ครั้งที่	พลาสติก	เหล็ก	ปูนซีเมนต์	ไม้
1	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน
2	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
3	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
4	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
5	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
6	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
7	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
8	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
9	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
10	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
11	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
12	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
13	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
14	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน
15	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน

สรุปผลจากการทดสอบสแกน NFC Tag พบว่าเมื่อนำ NFC Tag ติดตั้งบริเวณพื้นผิวพลาสติกจะสามารถอ่านข้อมูลได้ทั้ง 15 ครั้ง คิดเป็น 100% บริเวณพื้นผิวเหล็กสามารถอ่านข้อมูลได้ 4 ครั้ง และอ่านข้อมูลไม่ได้ 11 ครั้ง คิดเป็น 26.67% บริเวณพื้นผิวปูนซีเมนต์สามารถอ่านข้อมูลได้ 14 ครั้ง อ่านข้อมูลไม่ได้ 1 ครั้ง คิดเป็น 93.33% บริเวณพื้นผิวไม้สามารถอ่านข้อมูลได้ 13 ครั้ง และ อ่านข้อมูลไม่ได้ 2 ครั้ง คิดเป็น 86.67%

ข้อเสนอแนะ

จากการนำสมาร์ตโฟนทดสอบอ่านข้อมูลจาก NFC Tag จากพื้นผิวที่ติดตั้งทั้ง 4 แบบพบว่าการติดตั้งบริเวณที่เป็นพื้นพลาสติก สมาร์ตโฟนสามารถอ่านข้อมูลได้สูงสุดถึง 15 ครั้ง โดยคำนวณออกมาในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 100% และติดตั้งบริเวณที่เป็นพื้นเหล็กสมาร์ตโฟนสามารถอ่านข้อมูลได้น้อยที่สุดเพียง 4 ครั้ง โดยคำนวณออกมาในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ได้เท่ากับ 26.67% จึงสรุปได้ว่าการติดตั้ง NFC Tag ควรติดตั้งบริเวณที่เป็น พลาสติก ปูนซีเมนต์ และไม้ แต่ไม่ควรติดตั้งบริเวณที่เป็นพื้นผิวโลหะจำพวกเหล็ก เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพการอ่านข้อมูลของ NFC Tag ต่ำลงในการทดสอบและพัฒนาครั้งต่อไปผู้วิจัยเห็นว่าควรทำการทดสอบในสถานที่ที่มีมากกว่า 1 ชั้น เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลในระหว่างชั้นต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

- เจ ริ ญ เท ค . (2559) .น า พิกายาม Guard Tour ใช้ ง าย ก ว่ า ที่ คิ ด .
<https://www.charoenfingerscan.com/article/40/>
- ไทยรัฐฉบับพิมพ์. (2559, 16 มีนาคม). จัด 10 ล.พิธีกรดัง 'ณวัฒน์' ถึงจ่อย ตื่นแนวบุกบ้าน แจ้งตำรวจไล่ล่า.
 ไทยรัฐออนไลน์. <http://www.thairath.co.th/content/591555?var=2>.
- Di Credico, V., S. Orcioni, and M. Conti. **Near Field Communication Technology for AAL, in Ambient Assisted Living: Italian Forum 2013.** Springer International Publishing: Cham.
- Liu, W., et al. (2017). **Assessing the Coexistence of Heterogeneous Wireless Technologies With an SDR-Based Signal Emulator: A Case Study of Wi-Fi and Bluetooth.** IEEE Transactions on Wireless Communications. 16(3), 1755-1766.
- Markwitz, B., et al. (2022). **Guard tour system.** <https://www.google.com/patents/US20050080636>.