

ระบบติดตามและตรวจสอบทรัพย์สิน และบุคคลโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

กมลวัฒน์ สุวรรณพัฒน์* และ กาญจนา วิริยะพันธ์*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ติดตามและตรวจสอบทรัพย์สินและบุคคลโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยปรับปรุงกระบวนการในการติดตามและตรวจสอบตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของทรัพย์สินและบุคคลให้มีประสิทธิภาพ สะดวกสบายถูกต้อง และทันสมัยมากขึ้น โดยมุ่งเน้นนำเอาเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยมาประยุกต์ใช้ เช่น เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและเทคโนโลยีการส่งข้อความขนาดสั้นผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยระบบได้ถูกพัฒนาให้สามารถในการแสดงตำแหน่งและค้นหาทรัพย์สินและบุคคลแบบเรียลไทม์ สามารถติดตามประวัติการเคลื่อนที่ของทรัพย์สินและบุคคล และสามารถตรวจจับและแจ้งเตือนเมื่อระบบตรวจสอบพบว่าการเคลื่อนย้ายของบุคคลหรือทรัพย์สินที่ละเมิดกฎเกณฑ์ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ ระบบถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ โปรแกรมสำหรับรับข้อมูลอินพุตจากเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี โปรแกรมสำหรับตรวจสอบตำแหน่งทรัพย์สินและบุคคล และเว็บแอปพลิเคชันสำหรับกำหนดค่าและแสดงผลลัพธ์ ผลการประเมินคุณภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์จำนวน 7 คน ได้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.37 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 จึงสามารถสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

คำสำคัญ :

ระบบติดตามการตรวจสอบทรัพย์สินและบุคคล อาร์เอฟไอดี ระบบแจ้งเตือน

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เข้ามามีบทบาทกับชีวิตมนุษย์และธุรกิจในทุก ๆ ด้าน และถือเป็นตัวช่วยสำคัญในการ

พัฒนาคุณภาพ และประสิทธิภาพในการดำเนินชีวิตและการดำเนินธุรกิจ เทคโนโลยีหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน คือ เทคโนโลยีการระบุลักษณะของวัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุ หรือเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (Radio Frequency Identification) และเทคโนโลยีการส่งข้อความขนาดสั้นผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ (SMS) นอกจากนี้ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อทำงานร่วมกับเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี และเทคโนโลยีส่งข้อความขนาดสั้น ถือเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้เกิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทั้งสองให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม

ระบบซอฟต์แวร์ติดตาม และตรวจสอบทรัพย์สิน และบุคคลโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีเป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อทำให้การบริหารจัดการทรัพย์สินและบุคคลในองค์กรมีความสะดวกสบายความทันสมัย ความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยระบบถูกพัฒนาให้มีความสามารถในการแสดงตำแหน่ง และค้นหาทรัพย์สิน และบุคคลแบบเรียลไทม์ สามารถติดตามประวัติการเคลื่อนที่ของทรัพย์สินและบุคคล สามารถตรวจจับ และแจ้งเตือนในกรณีที่มีการเคลื่อนย้ายของบุคคล และทรัพย์สินที่ผิดปกติหรือละเมิดกฎตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โดยข้อความแจ้งเตือนจะถูกส่งไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง ระบบจะอำนวยความสะดวกโดยตรงให้กับผู้ที่ทำงานด้านบริหารงานบุคคล เช่น พนักงานแผนกทรัพยากรมนุษย์ ด้านบริหารจัดการทรัพย์สิน เช่น พนักงานแผนกอาคารสถานที่ และด้านความปลอดภัย เช่น พนักงานแผนกรักษาความปลอดภัย

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

ประกอบไปด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ตัวอ่านอาร์เอฟไอดี (RFID Reader) และแท็กอาร์เอฟไอดี (RFID Tag) ซึ่งจะถูกบรรจุอยู่ในวัสดุที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บัตร เหยือก และป้ายฉลาก หลักการทำงาน โดย

* คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ทั่วไปคือ เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี จะทำหน้าที่จ่ายพลังงานในรูปคลื่นความถี่วิทยุให้กับแท็ก เพื่อให้แท็กส่งรหัสชี้เฉพาะกลับมายังเครื่องอ่าน และนำข้อมูลไปใช้งานต่อไป แท็กอาร์เอฟไอดีที่ใช้กันในปัจจุบันสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทตามลักษณะของความต้องการใช้พลังงาน คือ แบบพาสซีฟ (Passive Tag) ซึ่งไม่ต้องอาศัยพลังงานจากแบตเตอรี่ แต่จะมีระยะเวลาส่งสัญญาณที่สั้น และแบบแอคทีฟ (Active Tag) ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยพลังงานจากแบตเตอรี่ ทำให้มีระยะเวลาส่งสัญญาณที่ไกลกว่าแบบพาสซีฟ เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีสามารถเข้ามาทดแทนวิธีการระบุตัวตนแบบเดิมเช่น การใช้บาร์โค้ด (Barcode) การสแกนลายนิ้วมือ และสามารถเข้ามาทำลายข้อจำกัดเดิมของการระบุตัวตน เช่น สามารถอ่านข้อมูลได้จากระยะไกล สามารถอ่านข้อมูลด้วยความเร็วสูง สามารถอ่านข้อมูลได้ในสภาพที่มองไม่เห็น และสามารถอ่านข้อมูลได้จากหลายวัตถุในเวลาเดียวกัน [1] เป็นผลทำให้เกิดกิจกรรมต่างๆ ที่นำเอาเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีไปประยุกต์ใช้เกิดความง่าย ความสะดวก และความมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ไปประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น ระบบตั๋วโดยสาร ระบบติดตาม และตรวจสอบการผลิตระบบขนส่งสินค้า และระบบรักษาความปลอดภัย

2.2 เทคโนโลยีการส่งข้อความขนาดสั้น (SMS และ SMS Gateway)

เอสเอ็มเอส (SMS) ย่อมาจากคำว่า Short Message Service หรือบริการส่งข้อความขนาดสั้นที่ให้บริการโดยผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น บริษัทแอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) บริษัทโทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) และบริษัท อธิส ซีเอที ไรร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด ลักษณะการใช้งานจะมีลักษณะเช่นเดียวกับการส่งอีเมล แต่จะใช้หมายเลขโทรศัพท์เพื่อระบุที่อยู่ของผู้รับ โดยการส่งข้อความขนาดสั้น จะสามารถส่งได้ครั้งละ 160 ตัวอักษร หากมีภาษาไทยหรืออักขระพิเศษอื่น ๆ อยู่ในข้อความจะสามารถส่งได้ 70 ตัวอักษร ส่วน SMS Gateway เป็นซอฟต์แวร์ตัวกลาง (Middleware) ที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่าง โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น และเครือข่ายโทรศัพท์มือถือซึ่งดูแลโดยผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือแต่ละราย SMS Gateway จะทำให้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถส่ง SMS ได้โดยผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องรู้วิธีการทำงานจริงของระบบการส่ง SMS สิ่งที่คุณพัฒนาโปรแกรมต้องทำคือ พัฒนาโมดูลเพื่อเชื่อมต่อเข้ากับ SMS Gateway หลังจากนั้นก็เรียก

ใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ตามที่ SMS Gateway กำหนดผู้ให้บริการ SMS Gateway ในประเทศไทยในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกันหลายราย การเลือกใช้ผู้ให้บริการรายใดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ราคาค่าบริการ ความน่าเชื่อถือ ความปลอดภัยของข้อมูลและรูปแบบการเชื่อมต่อ ผู้ให้บริการแต่ละรายจะต้องระบุวิธีการเชื่อมต่อจากโปรแกรมไปยัง SMS Gateway โดยส่วนใหญ่สิ่งที่ผู้พัฒนาโปรแกรมจะต้องส่งไปคือ เบอร์โทรศัพท์ปลายทาง ชื่อผู้รับ ชื่อผู้ส่ง หัวข้อเรื่อง เนื้อหาข้อความ และข้อมูลเพื่อยืนยันตัวตนของผู้รับบริการ เช่น ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรพจน์ [2] ได้พัฒนาระบบการติดตามกิจกรรมการผลิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี เป็นระบบที่ใช้อุปกรณ์อาร์เอฟไอดีในการติดตามรุ่นของชิ้นงานภายในสายการผลิต โดยมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่อ่านรหัสข้อมูลคือตัวอ่านอาร์เอฟไอดี ติดตั้งอยู่ในรัศมีของการอ่านชิ้นงานที่ไหลผ่านตามแต่ละสถานีการทำงาน ในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบชุดสคริปต์กิจกรรมการผลิตไว้ 3 สถานีการทำงาน ประกอบไปด้วย การเปิดคำสั่งผลิต รายงานสถานะการณ์ของชิ้นงานในแต่ละล๊อตในสายการผลิตตามเวลาที่เป็นจริง และรายงานสรุปหลังจากเสร็จสิ้นการผลิต นอกจากนี้ยังได้ทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นมาเพื่อติดต่อกับผู้ใช้งานได้อย่างสะดวก พร้อมทั้งทั้งหน้าที่ในการรวบรวมการประมวลผลและออกรายงานเกี่ยวกับกิจกรรมการผลิต

ชาญชัย และภุริทัต [3] ได้พัฒนาระบบการจัดการหนังสือภายในห้องสมุดโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจสอบได้ว่าหนังสือแต่ละเล่มอยู่ที่ตำแหน่งใดของห้องสมุดทำให้เกิดความรวดเร็วในการสืบค้นและง่ายต่อการจัดหมวดหมู่และจัดเก็บหนังสือของบรรณารักษ์ นอกจากนี้ยังมีการออกรายงานจากข้อมูลที่เก็บไว้ เช่น รายการหนังสือที่ไม่อยู่ตามตำแหน่งในแต่ละช่วงเวลา จำนวนหนังสือที่หายไปในแต่ละปี รายการหนังสือที่ถูกค้นหาลบย เป็นต้น

Bezerra [4] ได้ทำ การวิเคราะห์และศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้ในการสร้างชั้นวางแสดงสินค้าอัจฉริยะ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการชั้นวางแสดงสินค้าในแง่ของการคำนวณเวลาที่เหมาะสมในการเติมสินค้าบนชั้นวาง การป้องกันสินค้าหมดสต็อกโดยผู้วิจัยได้มีการสร้างชั้นวางแสดงสินค้าอัจฉริยะตัวต้นแบบขึ้นมาโดยอิงจากชั้นวางสินค้าจริงในห้างสรรพสินค้า

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองหาประเภท ขนาด และตำแหน่งของ

แท็กบนสินค้าที่เหมาะสมที่สุดที่จะทำให้เครื่องอ่านสามารถอ่านแท็กได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จากนั้น จึงทดลองหาประสิทธิภาพของชั้นวางแสดงสินค้า โดยการวัดจากจำนวนครั้งที่เครื่องอ่านสามารถจับการเคลื่อนย้ายเข้าออกของสินค้าเปรียบเทียบกับ การเคลื่อนย้ายเข้าออกของสินค้าจริง การทดลองใช้สินค้าทั้งสิน 89 ชิ้น มีการเคลื่อนย้ายสินค้าเข้าและออกรวมกัน 15,000 ครั้ง เครื่องอ่านสามารถตรวจจับได้ 14,999 ครั้ง ซึ่งคิดเป็น 99.997% จึงสามารถสรุปได้ว่า แนวคิดในการนำเอาเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาใช้เพื่อสร้างชั้นวางแสดงสินค้าอัจฉริยะสามารถเป็นไปได้จริงในด้านเทคนิค และทางปฏิบัติ

ชัญญา [5] พัฒนาระบบติดตามและตรวจสอบสิ่งของที่จัดส่งทางไปรษณีย์ โดยใช้เทคโนโลยีรหัสแท่ง หรือบาร์โค้ดเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลของสิ่งของที่ถูกส่งผ่านไปรษณีย์แต่ละที่ทำการไปรษณีย์ ทำให้สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของสิ่งของได้ตลอดเส้นทาง ผลการพัฒนาระบบพบว่าระบบสามารถสนับสนุนการจัดส่งสิ่งของทางไปรษณีย์ของการสื่อสารแห่งประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยของนราศักดิ์ และคณะ เรื่องระบบตรวจสอบและติดตามการขนส่งสินค้า โดยใช้เทคโนโลยีระบบพิกัดจากดาวเทียม [6] ระบบนี้ใช้ในการติดตามรถยนต์ขนส่งผลิตภัณฑ์โดยผู้โดยสารสามารถที่จะตรวจสอบ และติดตามเส้นทางการเดินทางความเร็วของรถว่าเกินกำหนดหรือไม่ หรือแม้กระทั่งตรวจสอบว่าในขณะนี้ ผลิตภัณฑ์ที่จัดส่งนั้นอยู่ในตำแหน่งใด และมีสถานะเป็นอย่างไร ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้แล้วระบบยังสนับสนุนให้ลูกค้าขององค์กร สามารถเข้ามาติดตามผลิตภัณฑ์ของตนได้ผ่านทางเว็บไซต์ขององค์กร รวมทั้งยังอำนวยความสะดวกให้กับพนักงานขับรถ ในการค้นหาเส้นทางใหม่ที่ดีที่สุด ในกรณีที่ไม่สามารถที่จะใช้เส้นทางเดิมได้

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ระบบซอฟต์แวร์ติดตามและตรวจสอบทรัพย์สิน และบุคคล โดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีได้พัฒนาตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบ (Analysis)

ทำการศึกษาค้นคว้า และทำความเข้าใจปัญหาและความต้องการ ในปัจจุบันของธุรกิจ ในด้านที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรในองค์กร ทั้งในด้านทรัพย์สิน และด้านบุคคล รวมถึงการศึกษา และค้นคว้าทฤษฎี และงานวิจัย

ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาระบบเพื่อแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการของธุรกิจ

3.2 การออกแบบระบบ (Design)

ถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

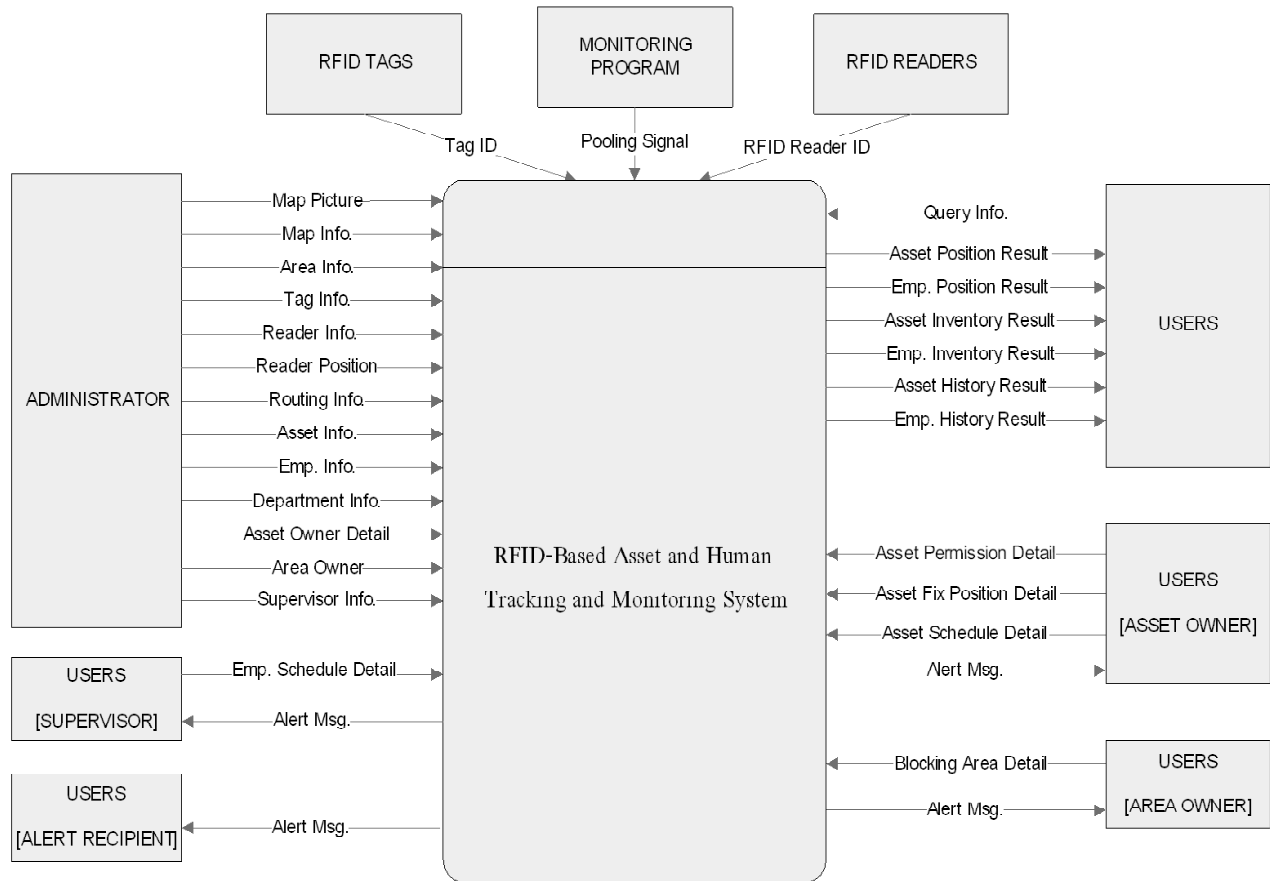
3.2.1 การออกแบบกระบวนการทำงาน ออกแบบโดยใช้แผนผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) เพื่อให้เห็นถึงกระบวนการทำงานต่าง ๆ ภายในระบบ รวมถึงเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกระบวนการทำงาน และแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

3.2.2 การออกแบบระบบฐานข้อมูล ออกแบบโดยใช้ Entity Relationship Diagram เพื่อนำเสนอเอนทิตีและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีที่ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับระบบ รวมถึงแสดงรายการของแอททริบิวต์ของแต่ละเอนทิตี โดย E-R Diagram ประกอบไปด้วยเอนทิตีที่สำคัญดังต่อไปนี้ คือ MAP, LOCATION, AREA, READER, TAG, ASSET, EMPLOYEE และ TRANSACTION

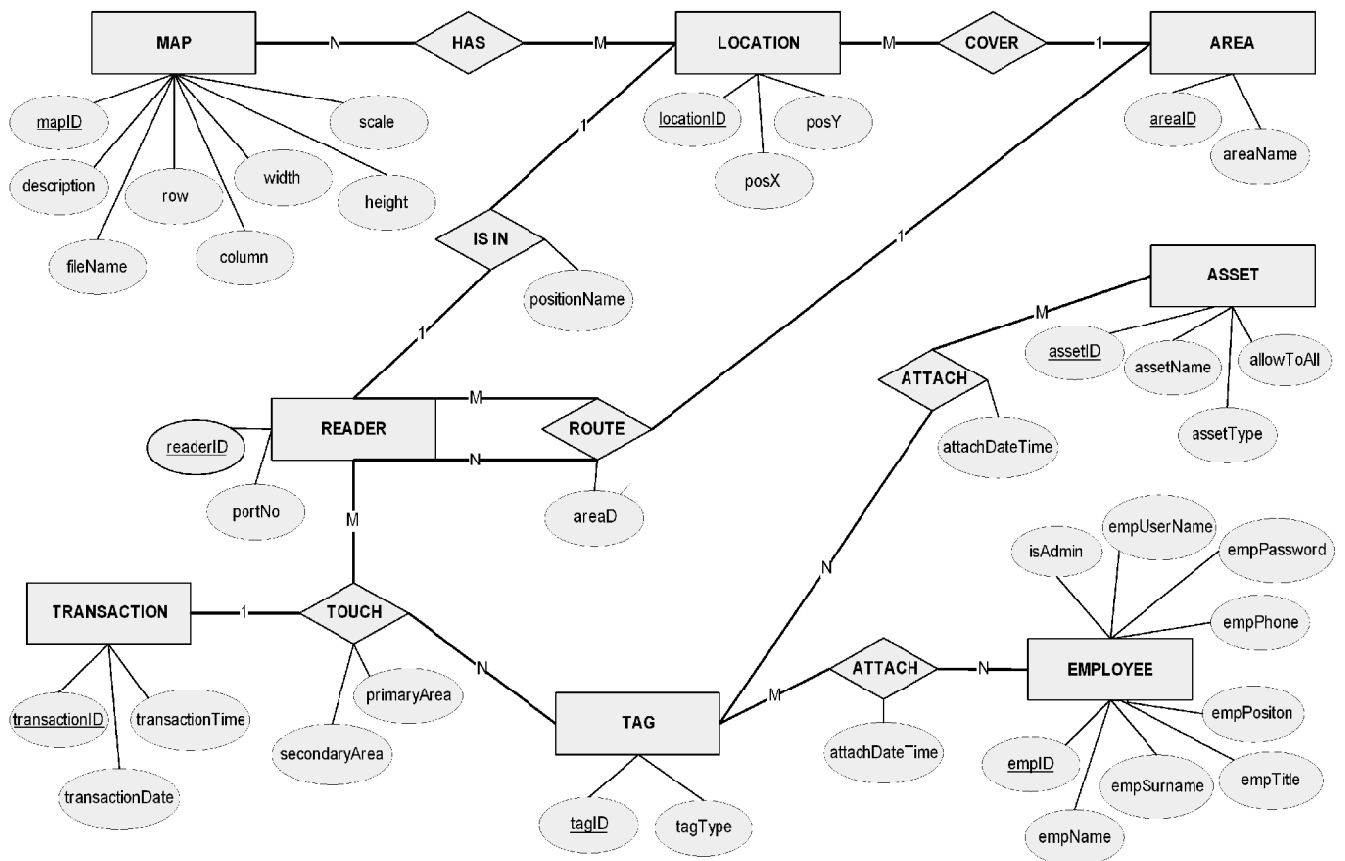
3.2.3 การออกแบบหน้าจอโปรแกรม แบ่งเป็น 4 ส่วน คือ หน้าจอของโปรแกรมรับข้อมูลอินพุตจากเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี หน้าจอของโปรแกรมตรวจสอบตำแหน่งของทรัพย์สินและบุคคล หน้าจอของเว็บแอปพลิเคชัน และหน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่

3.2.4 การออกแบบวิธีการในการส่งข้อความขนาดสั้น (SMS) โดยในที่นี้จะใช้ SMS Gateway เป็นตัวกลางในการส่งข้อมูล เมื่อระบบต้องการส่งข้อความขนาดสั้นระบบจะส่งข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นในการส่งข้อความครั้งนั้น เช่น เบอร์โทรศัพท์ของผู้รับ ข้อความ ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน ไปยัง SMS Gateway ที่ได้มีการลงทะเบียนใช้งานไว้ โดยจะต้องส่งข้อมูลไปในรูปแบบที่ SMS Gateway กำหนดไว้เท่านั้น

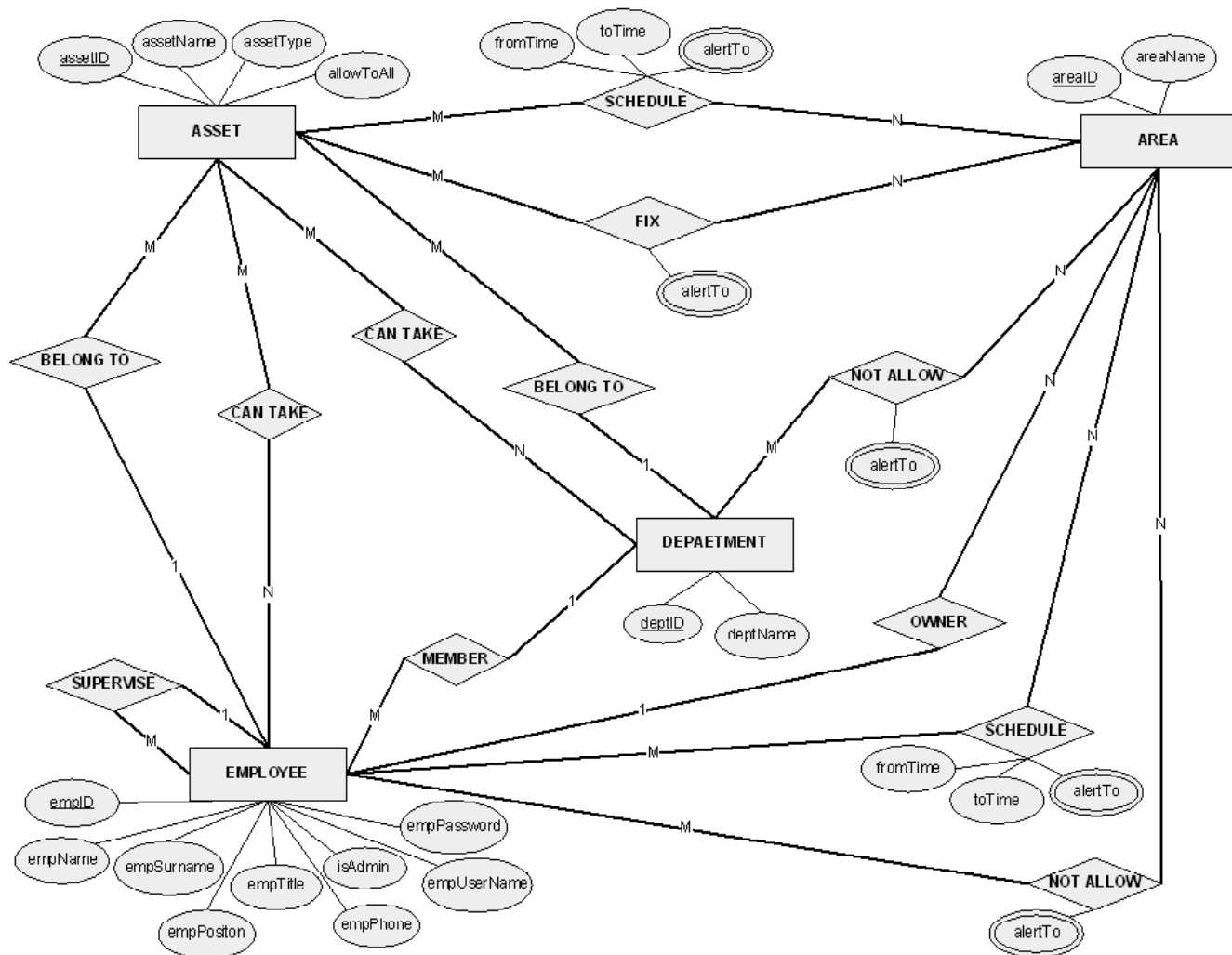
3.2.5 การออกแบบวิธีการรับข้อมูลอินพุตจากอุปกรณ์อาร์เอฟไอดี อุปกรณ์ที่ใช้คือ ชุดอาร์เอฟไอดีขนาดเล็กชนิดย่านความถี่ต่ำ ซึ่งนำมาใช้ทดแทนอุปกรณ์อาร์เอฟไอดีคุณภาพสูงที่มีความสามารถใช้งานได้ในสภาวะแวดล้อมจริง ทั้งนี้เพื่อให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในด้านเทคนิค และสามารถจำลองสถานการณ์ให้สอดคล้องกับฟังก์ชันของซอฟต์แวร์ตามขอบเขตของการทดลอง โดยตัวอ่านอาร์เอฟไอดีที่นำมาใช้คือ โมดูลไอดี 12 ซึ่งเป็นโมดูลตัวอ่านอาร์เอฟไอดี ย่านความถี่ 125 กิโลเฮิร์ต มีระยะการอ่านแท็กประมาณ 5 เซนติเมตร เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยพอร์ตยูเอสบี ส่วนแท็กอาร์เอฟไอดีเลือกใช้เป็นแบบบัตรพริ็อกซิมีตี และแบบโทเคน (Token) ซึ่งรองรับมาตรฐานสากลแบบอีเอ็ม 4001



ภาพที่ 1 Context Diagram



ภาพที่ 2 E-R Diagram



ภาพที่ 3 E-R Diagram (ต่อ)

จัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้กับผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนการประเมินผล

3.3 การพัฒนาระบบ (Development)

การพัฒนาระบบถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

3.3.1 การพัฒนาระบบติดตามและตรวจสอบทรัพย์สินและบุคคล คือ ส่วนของการพัฒนาระบบตามที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนการออกแบบ ประกอบไปด้วยการพัฒนาโปรแกรมรับข้อมูลอินพุตจากเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี โปรแกรมตรวจสอบตำแหน่งของทรัพย์สินและบุคคล เว็บแอปพลิเคชัน โมดูลสำหรับส่งข้อความแจ้งเตือน และส่วนของการจำลองข้อมูลอินพุตจากเครื่องอ่านและแท็กอาร์เอฟไอดี เมื่อพัฒนาเสร็จในแต่ละส่วนจะมีการทดสอบเบื้องต้นโดยผู้พัฒนา เพื่อให้มั่นใจว่าแต่ละส่วนของระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่ได้ออกแบบไว้

3.3.2 การพัฒนาแบบประเมินคุณภาพ คือ ส่วนของการสร้างแบบสอบถามประเมินคุณภาพของระบบประกอบไปด้วยการประเมินในด้านการทำงาน ด้านการใช้งาน ด้านความปลอดภัย และด้านประสิทธิภาพหลังจากนั้นจึงตรวจสอบความถูกต้องและ

3.4 การทดลองใช้ระบบ (Testing)

แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ

3.4.1 การทดสอบระบบในขั้นอัลฟา (Alpha Test) เป็นการทดลองใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้พัฒนา ทั้งนี้เพื่อให้เห็นภาพรวมในการทำงานของระบบ และปรับแก้ข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นก่อนที่จะนำไปทดลองใช้จริงกับผู้เชี่ยวชาญ

3.4.2 การทดสอบระบบในขั้นเบต้า (Beta Test) เป็นการทดลองใช้ระบบที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งโดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เพื่อทดสอบคุณภาพของระบบ โดยใช้แบบสอบถามประเมินคุณภาพแบบมาตราส่วนประเมินค่าชนิด 5 ระดับ โดยการประเมินคุณภาพของระบบจะมุ่งเน้นประเมินในส่วนของคุณภาพซอฟต์แวร์ เท่านั้น ในส่วนของการรับข้อมูลอินพุตจากอุปกรณ์อาร์เอฟไอดีจะใช้เป็นส่วนของประกอบของระบบเพื่อให้เห็นถึงการทำงานของซอฟต์แวร์ใน



สถานการณ์จริง

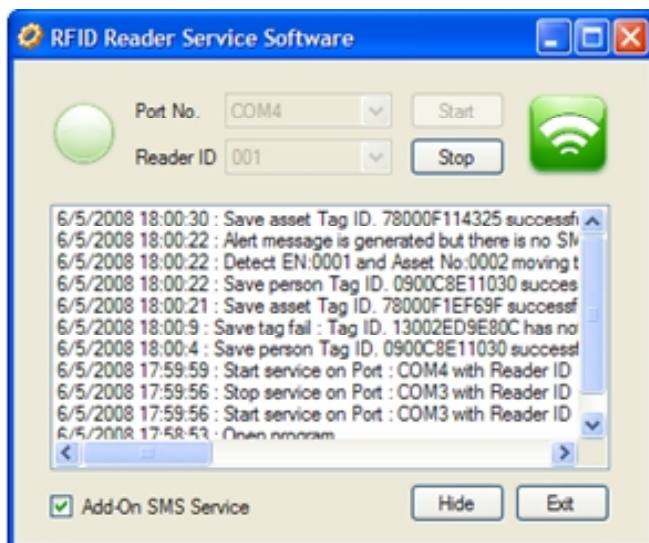
3.5 การประเมินผล (Evaluation)

คือ การนำสถิติมาใช้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล โดยจะใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวัดค่ากลางโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) และการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการพัฒนาระบบ

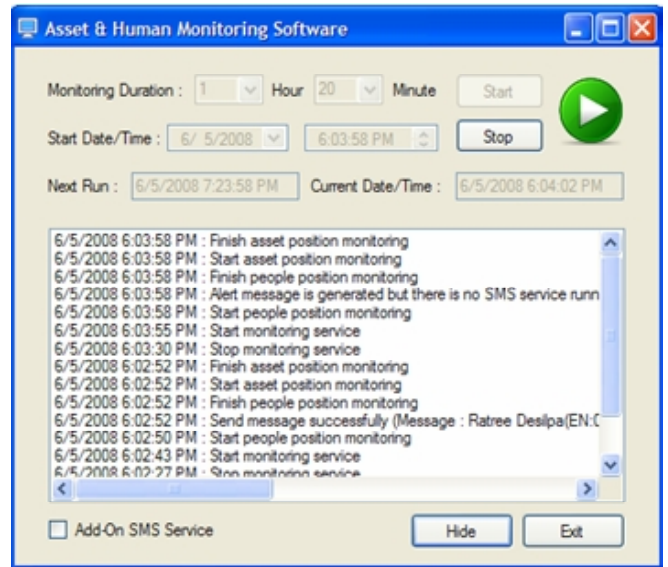
4.1.1 โปรแกรมรับข้อมูลอินพุตจากเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี(RFID Reader Service Software) ทำงานร่วมกับเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีเพื่อเป็นตัวกลางระหว่างเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีและฐานข้อมูล โดยโปรแกรมจะทำการเปิดการสื่อสารผ่านทางพอร์ตอนุกรมเพื่อรับข้อมูลจากแท็กอาร์เอฟไอดี จากนั้นจะทำการเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล นอกจากนี้โปรแกรมยังมีหน้าที่ตรวจสอบว่าทรานแซกชันที่เข้ามานั้นละเมิดเงื่อนไขต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าพบว่าการละเมิดกฎใด ๆ โปรแกรมจะส่งข้อความขนาดสั้นไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของ



ภาพที่ 4 โปรแกรมรับข้อมูลอินพุตจากเครื่องอ่าน

ผู้ที่รับผิดชอบและผู้ที่ถูกระบุรายชื่อ

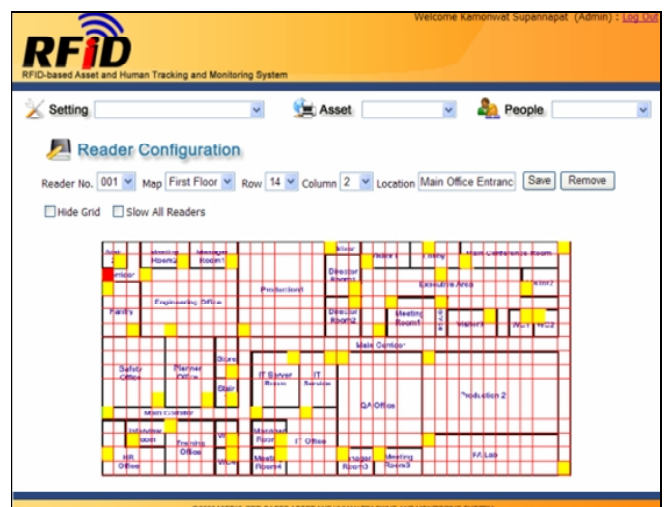
4.1.2 โปรแกรมตรวจสอบตำแหน่งทรัพย์สินและบุคคล (Asset & Human Monitoring Software) ใช้สำหรับตรวจสอบตำแหน่งของทรัพย์สินและบุคคลในช่วงเวลาต่าง ๆ โดยผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดได้ว่า ต้องการให้โปรแกรมทำการตรวจสอบตำแหน่งของทรัพย์สิน และบุคคลในเวลาใดและเว้นระยะห่างในแต่ละครั้งในการตรวจสอบเท่าใด เมื่อ



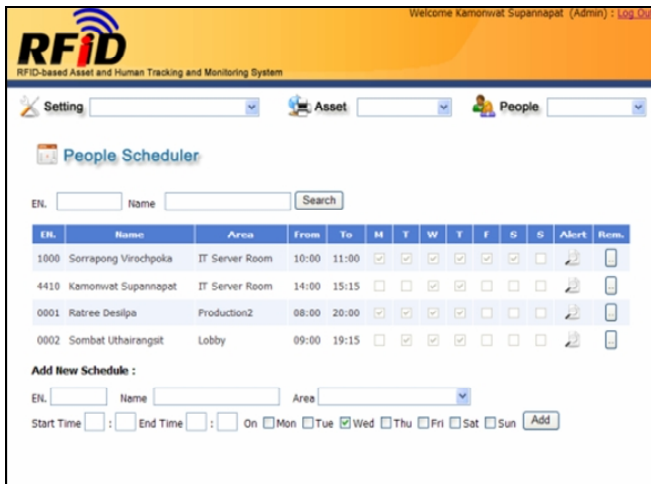
ภาพที่ 5 โปรแกรมตรวจสอบตำแหน่งทรัพย์สิน และบุคคล

โปรแกรมตรวจสอบพบว่าทรัพย์สินหรือบุคคลไม่ได้อยู่ในพื้นที่ที่กำหนด โปรแกรมจะทำการส่งข้อความขนาดสั้นไปยังผู้ที่กำหนดตำแหน่งและผู้ที่ถูกระบุรายชื่อให้ได้รับการแจ้งเตือน

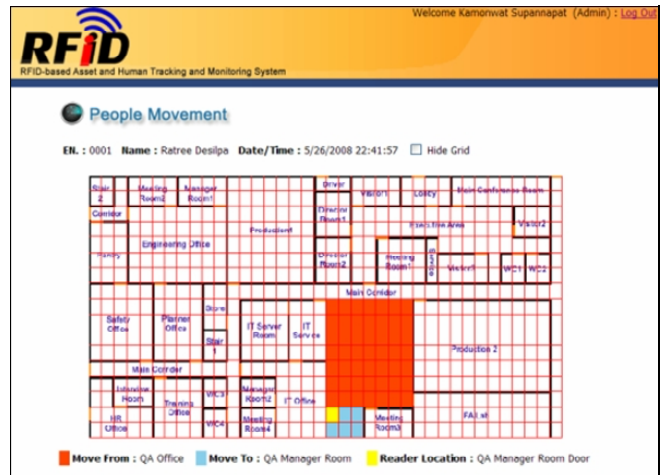
4.1.3 เว็บแอปพลิเคชันสำหรับกำหนดค่าและแสดงผลลัพธ์ประกอบไปด้วยฟังก์ชันงานต่าง ๆ สำหรับผู้ดูแลระบบ ผู้ที่เป็นเจ้าของทรัพย์สิน ผู้ที่เป็นเจ้าของพื้นที่ ผู้ที่เป็นหัวหน้างาน และผู้ใช้งานทั่วไป เช่น การบริหารจัดการทรัพย์สิน และบุคคล การบริหารจัดการเครื่องอ่าน และแท็กอาร์เอฟไอดี การบริหารจัดการพื้นที่ การกำหนดตำแหน่งของทรัพย์สินและบุคคล การกำหนดเจ้าของทรัพย์สิน และเจ้าของพื้นที่ การกำหนดพื้นที่ที่ต้องห้ามสำหรับบุคคล การกำหนดสิทธิ์ในการเคลื่อนย้ายทรัพย์สิน การกำหนดบุคคลที่จะได้รับการแจ้งเตือนเมื่อมีเหตุการณ์ที่ละเมิดกฎเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การค้นหาและตรวจสอบประวัติของ



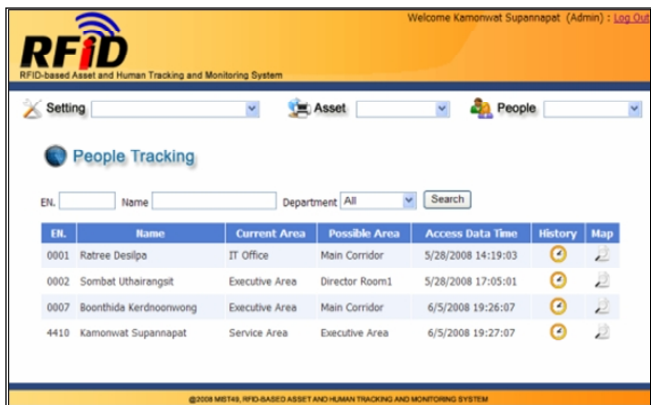
ภาพที่ 6 การกำหนดตำแหน่งเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี



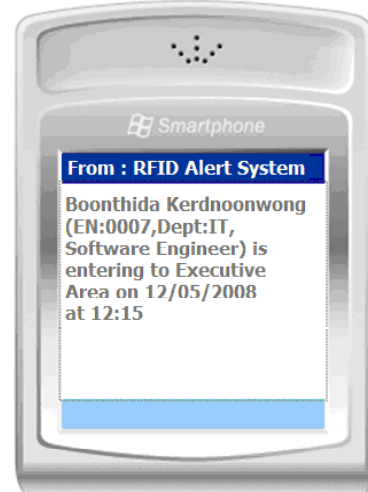
ภาพที่ 7 การกำหนดตารางเวลาของบุคคล



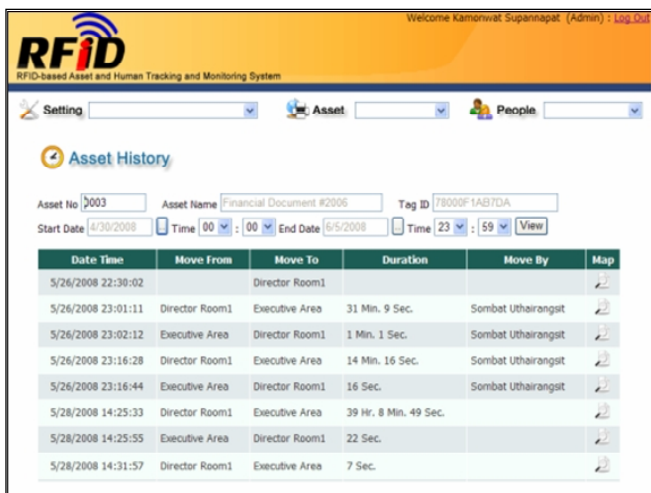
ภาพที่ 10 การเคลื่อนที่ของทรัพย์สินและบุคคล



ภาพที่ 8 การตรวจสอบตำแหน่งปัจจุบันของบุคคล



ภาพที่ 11 การแจ้งเตือนเมื่อบุคคลเข้าไปยังบริเวณที่ไม่ได้รับอนุญาต

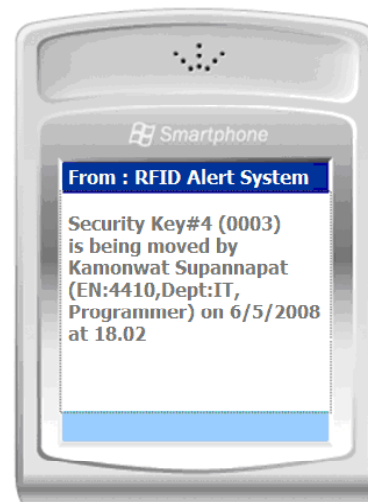


ภาพที่ 9 การติดตามประวัติการเคลื่อนที่ของทรัพย์สิน

ทรัพย์สินและบุคคล เป็นต้น

4.1.4 การแจ้งเตือนผ่านข้อความขนาดสั้นไปยังโทรศัพท์ที่เคลื่อนที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง

4.2 ผลการประเมินคุณภาพระบบ



ภาพที่ 12 การแจ้งเตือนเมื่อทรัพย์สินถูกเคลื่อนย้ายโดยบุคคลที่ไม่มีสิทธิ์



ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของระบบ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	คุณภาพ
1. การประเมินด้านหน้าที่การทำงานของระบบ (Functional Test)	4.34	0.26	ดี
2. การประเมินด้านการใช้งานของระบบ (Usability Test)	4.45	0.33	ดี
3. การประเมินด้านความปลอดภัยของระบบ (Security Test)	4.19	0.26	ดี
4. การประเมินด้านประสิทธิภาพของระบบ (Performance Test)	4.5	0.27	ดี
ผลสรุปการประเมินคุณภาพของระบบ	4.37	0.59	ดี

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปได้ว่า คุณภาพของระบบในด้านหน้าที่การทำงาน ด้านการนำไปใช้งาน ด้านความปลอดภัย และด้านประสิทธิภาพ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์อยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.37 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 ทำให้สามารถสรุปได้ว่า คุณภาพโดยรวมของระบบติดตามและตรวจสอบทรัพย์สิน และบุคคลโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีที่พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์ดี ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยรวมในทุกๆ ด้าน อยู่ในเกณฑ์ดี ทำให้เกิดความมั่นใจได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพเพียงพอที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้จริง แต่อย่างไรก็ตามจากผลการประเมินในบางรายการ ทำให้ทราบว่าระบบอาจจะต้องการมีการปรับปรุงแก้ไขในบางส่วน เช่นการโหลดแผนผังเข้าสู่ระบบ ซึ่งอาจจะยังไม่มีความสะดวกเพียงพอสำหรับผู้ใช้งาน และการ

กำหนดเวลาในแต่ละเซสชันที่น้อยเกินไป ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้งานเพื่อสามารถนำระบบไปประยุกต์ใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] วัชรกร หนูทอง และอนุกุล น้อยไม้. **RFID หนึ่งในเทคโนโลยีที่น่าจับตามอง**. ศูนย์พัฒนารัฐกิจออกแบบวงจรรวม เนคเทค. สืบค้นวันที่ 8 ตุลาคม 2550.
จาก www.speakingeye.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=401359&Ntype=2.
- [2] วรพจน์ ไพจิตร. **ระบบการติดตามกิจกรรมการผลิตด้วยอุปกรณ์ระบุรหัสด้วยคลื่นวิทยุ**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- [3] ชาญชัย แซ่เสาร์ และภุริทัต กาญจนสำราญวงศ์. **การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี**. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2549.
- [4] Bezerra Jose Wagner. **RFID Device to Improve Shelf Replenishment Efficiency**. [Online] (1998). Available from: <http://www.rfidjournal.com/whitepapers/225>[2008, March 2].
- [5] ชันนญา ชัยฤกษ์วิไลกุล. **ระบบตรวจสอบและติดตามสิ่งของที่จัดส่งทางไปรษณีย์**. สารนิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.
- [6] นราศักดิ์ แม้นสุรางค์, คเชนทร์ สุกรเวทย์ศิริ และสุเดช บุญลือ. **ระบบติดตามการขนส่งสินค้าผ่านเทคโนโลยีระบุพิกัดจากดาวเทียม**. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ, 2549.