

ระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

System for checking the participation of graduates with RFID technology

study of Buriram Rajabhat University

ณัฐวรรณ สีเหลือง

แบบเสนอหัวข้อโครงงานนักศึกษา

แบบเสนอนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาสัมมนาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (4134902)

ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ปีการศึกษา 2562

แบบเสนอโครงงานนักศึกษา
(Senior Project Proposal)
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
กลุ่มวิชาการจัดการคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

1. ชื่อโครงงาน

ชื่อภาษาไทย : ระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ชื่อภาษาอังกฤษ : System for checking the participation of graduates with RFID
technology study of Buriramty Rajabhat University

2. ชื่อผู้เสนอโครงงาน

นายณัฐวรธรณ์ สีเหลือง รหัสประจำตัว 590112417007
Mr. natthawat Seeluang Student ID 590112417007

3. อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

อาจารย์ วิไลรัตน์ ยาทองไชย
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขา
หน่วยงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

4. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้เข้ามามีบทบาทและความสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล หรือแม้กระทั่งการทำธุรกรรมทางการเงินก็ล้วนแต่ทำผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งหมด นอกจากนี้หน่วยงานภาครัฐและเอกชนได้นำเอาเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยจัดการ อำนวยความสะดวก เพื่อความรวดเร็ว และความถูกต้องแม่นยำระหว่างกระบวนการทำงาน เพื่อประหยัดเวลาในการทำงานให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี คือ ระบบเก็บข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มความสามารถในการคำนวณและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และส่งกำลังโดยคลื่นแม่เหล็ก หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแทน

การสัมผัสทางกายภาพ เป็นการเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะ เพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล RFID มีลักษณะเป็นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (RFID Tag) ที่สามารถอ่านค่าได้โดยผ่านคลื่นวิทยุจากระยะห่าง เพื่อตรวจสอบและติดตามบันทึกข้อมูลที่ติดอยู่กับป้าย ซึ่ง นำไปฝังไว้ในหรือติดอยู่กับวัตถุต่างๆ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการสัมผัส นอกจากใช้ระบุข้อมูลวัตถุแล้ว ยังมีการนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี มาประยุกต์ใช้ต่างๆอีกมากมาย

การทำกิจกรรมซ่อมรับพระราชทานปริญญาบัตรของบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จะมีการซ่อม 4 วัน เริ่มจากวันปฐมนิเทศบัณฑิตทั้งหมดจะต้องเข้ารับการปฐมนิเทศพร้อมกันโดยจะมีอาจารย์คอยเช็คชื่อบัณฑิต หากว่าบัณฑิตไม่เข้ารับการปฐมนิเทศจะทำการคัดรายชื่อออก และจะทำให้ไม่มีชื่อในวันซ่อมวันแรก (ผู้ดูแลการซ่อมสามารถนำรายชื่อที่ถูกตัดกลับมาใส่ไว้ใหม่ได้ ในกรณีที่บัณฑิตมีเหตุสำคัญที่มาซ่อมไม่ได้) และหากไม่มารับการซ่อมในสองวันจะถูกตัดรายชื่อออก และวันซ่อมวันสุดท้ายบัณฑิตจะต้องเข้ารับการซ่อมทุกคน การซ่อมรับพระราชทานปริญญาบัตรจะแบ่งบัณฑิตเข้าซ่อมตามหลักสูตรโดยจะมีอาจารย์อยู่คุมแถวบัณฑิต 1 ท่าน ดูแลการเช็คชื่อบัณฑิตจำนวน 200 คน อาจารย์จะมีใบรายชื่อบัณฑิตไว้เช็คชื่อ ซึ่งการทำเช่นนี้ก่อให้เกิดปัญหาหลายอย่างในการซ่อมรับปริญญาบัตร ไม่ว่าจะเป็นเสียเวลาในการเรียกขานชื่อบัณฑิตเพื่อทำการเช็ค เพราะมีจำนวนบัณฑิตมากจึงใช้เวลานาน และใช้อาจารย์ผู้เช็คชื่อเป็นจำนวนมาก การเช็คชื่อบัณฑิตยังทำอยู่ในรูปแบบของกระดาษ อาจทำให้ข้อมูลชำรุดหรือสูญหายได้ ยากต่อการตรวจสอบเพื่อนำมาประมวลผล และการเช็คชื่อจากใบรายชื่ออาจมีการเช็คชื่อตกหล่นเพราะบัณฑิตไม่ได้ยินเสียงเรียกชื่อตนเอง หรืออาจเผลอการเช็คชื่อได้ นอกจากนี้ยังต้องมีการเช็คชื่อบัณฑิตที่พิการ หรือท้องเพื่อย้ายรายชื่อไปอยู่ในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อม เพื่อรอรับปริญญาบัตร หลังสุด การที่มีรายชื่อที่ต้องคัดกรองหลายกลุ่มทำให้การค้นหาข้อมูลมาประมวลผลทำได้ยุ่งยากและใช้เวลานาน

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้จัดทำระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี โดยระบบจะมีฮาร์ดแวร์ที่ช่วยในการเช็คชื่อ คือเครื่องอ่านบัตรอาร์เอฟไอดี และแท็กสั้บัตรอาร์เอฟไอดี เครื่องอ่านบัตรจะอ่านข้อมูลจากบัตรอาร์เอฟไอดีแล้วก็จะนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลเพื่อระบุตัวบัณฑิต และจัดเก็บข้อมูล วันเวลาที่เข้ารับการซ่อมของบัณฑิต เพื่อประหยัดจำนวนผู้เช็คชื่อ และเวลาในการเช็คชื่อบัณฑิต ซึ่งจะนำข้อมูลมาประมวลผลว่าบัณฑิตเข้าร่วมกิจกรรมครบตามที่กำหนดหรือไม่ และจะแจ้งรายชื่อบัณฑิตที่ขาด ลา และมาซ่อมรับพระราชทานปริญญาบัตร เพื่อทำการคัดรายชื่อบัณฑิต

ที่ไม่มาซ่อมออก และแสดงข้อมูลการเข้าซ่อมให้เจ้าหน้าที่ดูได้ทันที บัณฑิตที่อยู่ในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อมระบบจะทำการเช็คชื่อบัณฑิตเอาไว้ เพื่อนำรายชื่อบัณฑิตมาจัดเรียงอยู่ในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อม การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมแบบนี้จะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดระยะเวลาในการเช็คชื่อเข้ากิจกรรมและยังป้องกันการชำรุดเสียหายของข้อมูลอีกด้วย ซึ่งทำให้ข้อมูลเป็นระเบียบเรียบร้อย ง่ายต่อการค้นหาเรียนรู้ข้อมูล

5. วัตถุประสงค์ของโครงการ

5.1 เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

5.2 เพื่อพัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

6. ขอบเขตของโครงการ

กาพัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ แบ่งการทำงานต่าง ๆ ดังนี้

6.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเช็คชื่อบัณฑิต

6.1.1 RFID USB Reader 13.56 MHz เครื่องอ่าน RFID แบบUSB ความถี่ 13.56MHz

6.1.2 RFID Tag 13.56 MHz MIFARE M1 แท็กRFID ความถี่ 13.56 MHz

6.2 ส่วนของบุคคลทั่วไป(ส่วนสาธารณะที่ให้ผู้สนใจเข้ามาดูข่าวสาร ข้อมูลการรับปริญญาบัตร)

6.2.1 หน้าหลัก

6.2.2 ข่าวสารและงานกิจกรรม

6.2.3 ครุยวิทย์ฐานะ

6.2.4 คู่มือระบบ RFID

6.2.5 ติดต่อเรา

6.3 ส่วนล็อกอินและกำหนดสิทธิการใช้งาน มีผู้เกี่ยวข้องประกอบด้วย

6.3.1 ผู้ดูแลระบบ (เจ้าหน้าที่ RFID)

6.3.2 บัณฑิต

6.3.3 เจ้าหน้าที่ทะเบียนและวัดผล

6.4 ผู้ดูแลระบบ (เจ้าหน้าที่ RFID)

6.4.1 จัดการข้อมูลพื้นฐาน

6.4.1.1 เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลบัณฑิต

6.4.1.2 เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเจ้าหน้าที่ทะเบียนและวัดผล

6.4.1.3 เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลตารางการซ่อม (วัน/เวลา/สถานที่)

6.4.1.4 เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลเช็คชื่อบัณฑิต (กรณีบัตรชำรุดเสียหาย

หรือการเช็คชื่อตกหล่น)

6.3.1.5 สามารถสร้าง Username และ Password ให้แก่เจ้าหน้าที่ได้

6.4.2 เช็คชื่อ

6.4.2.1 สามารถเช็คชื่อบัณฑิตจากบัตรอาร์เอฟไอดีได้

6.4.2.2 สามารถเช็คชื่อบัณฑิตที่บัตรชำรุดหรือสูญหายได้(ค้นหาข้อมูล

ทำการเช็คชื่อ)

6.4.3 ทำบัตรอาร์เอฟไอดี (เจ้าหน้าที่จะทำบัตรRFID กรณีที่บัณฑิตมาใหม่

หรือบัตรชำรุดสูญหาย)

6.4.3.1 สามารถค้นหาข้อมูลบัณฑิตได้ (กรณีรายเก่า)

6.4.3.2 สามารถบันทึกข้อมูลรหัส RFID ลงในฐานข้อมูลได้

6.4.3.3 สามารถตรวจสอบสัญญาณบัตรRFID เพื่อเตรียมแจกบัณฑิตได้

6.5 เจ้าหน้าที่ทะเบียนและวัดผล (ตรวจสอบรายชื่อบัณฑิตเพื่อดูข้อมูลการซ่อมของบัณฑิต และทำการคัดรายชื่อที่ไม่มาซ่อมออก)

6.5.1 ระบบสามารถสรุปรายชื่อบัณฑิตในปีการศึกษานี้ว่ามีกี่คน แยกตามคณะได้

6.5.2 สามารถตรวจสอบรายชื่อบัณฑิตที่มาซ่อมเป็นประจำ และบัณฑิตที่มาใหม่

6.5.3 สามารถตรวจสอบรายชื่อบัณฑิตที่ขาดซ่อมได้

6.5.4 สามารถตรวจสอบรายชื่อบัณฑิตที่เข้ารับการซ่อมได้

6.5.5 สามารถตรวจสอบรายชื่อบัณฑิตที่หายจากห้องประชุมได้ (กรณีออกไปข้างนอกห้องประชุม แล้วไม่กลับเข้ามาอีก จะทำการคัดรายชื่อบัณฑิตที่หาย ออกจากการรับปริญญาบัตร)

6.5.6 สามารถตรวจสอบรายชื่อบัณฑิตที่ป่วยได้ (กรณีลัมป่วย หรือประสบอุบัติเหตุ ไม่สามารถเข้ามาในห้องประชุมอีกได้ในขณะนั้น จะทำการเว้นที่ไว้ให้ ไม่คัดรายชื่อออก)

6.5.7 สามารถตรวจสอบรายชื่อบัณฑิตที่ร่างกายไม่สมบูรณ์ พิการ หรือคนท้องได้(กรณีร่างกายไม่สมบูรณ์ พิการ หรือท้อง จะย้ายรายชื่อไปไว้รับปริญญาบัตรหลังสุดในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อม)

6.5.8 สามารถคัดรายชื่อบัณฑิตที่ขาดชื่อออกจากการรับปริญญาบัตรได้(กรณีนี้การช้อมแบ่งออกเป็น 4 วัน 1.วันปฐมนิเทศ หากไม่มาวันนี้จะทำให้ไม่มีชื่อช้อมในวันแรก 2.วันช้อมวันแรก 3.วันช้อมวันที่สอง หากไม่มาช้อมครบ 3วันจะทำการคัดรายชื่อบัณฑิตที่ไม่มีสิทธิรับปริญญาบัตรออก 4.วันช้อมใหญ่ หากไม่มาวันช้อมใหญ่จะถูกคัดรายชื่อออก)

6.5.9 ทะเบียนและวัดผลสามารถส่งไฟล์รายชื่อบัณฑิตในรูปแบบ Excel ให้เจ้าหน้าที่ RFID เพื่อทำการดึงข้อมูลลงในฐานข้อมูล และบันทึกข้อมูลรหัสอาร์เอฟไอดีลงฐานข้อมูลได้

6.6 บัณฑิต (เข้าระบบเพื่อดูข้อมูลรายละเอียดการช้อม และสถานะการช้อมของตนเอง)

6.6.1 สามารถตรวจสอบสถานะการเข้าช้อมของตนเองได้

6.6.2 สามารถดูตารางการช้อมได้

6.6.3 สามารถดูรายละเอียดการช้อมได้

6.6.4 สามารถดูรายละเอียดการรับปริญญาบัตรได้

6.7 ค้นหาข้อมูล (ผู้ดูแลระบบ จะทำการค้นหาข้อมูลเพื่อนำมาแสดงผลหรือประมวลผล)

6.7.1 สามารถค้นหาข้อมูลบัณฑิตได้

6.7.2 สามารถค้นหาข้อมูลสำนักทะเบียนและวัดผลได้

6.7.3 สามารถค้นหาข้อมูลผู้ดูแลระบบได้

6.8 แสดงผล (ผู้ดูแลระบบ และทะเบียนและวัดผลสามารถดูจำนวนบัณฑิตที่แสดงในลักษณะต่าง ๆ ได้)

6.8.1 ระบบสามารถแสดงจำนวนบัณฑิตที่เข้ารับการช้อมแต่ละครั้งได้

6.8.2 ระบบสามารถแสดงจำนวนบัณฑิตที่ขาดช้อมแต่ละครั้งได้

6.8.3 ระบบสามารถแสดงจำนวนบัณฑิตทั้งหมด หรือแยกตามคณะได้

6.8.4 ระบบสามารถแสดงสถิติการจบของบัณฑิตในแต่ละปีได้ (เก็บจำนวนบัณฑิตทั้งหมดมาเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล)

6.9 ส่วนของรายงาน

6.9.1 รายงานข้อมูลบัณฑิต

- 6.9.2 รายงานข้อมูลการเข้าซ่อมของบัณฑิตในแต่ละวันได้
- 6.9.3 รายงานข้อมูลการขาดซ่อมของบัณฑิตทั้งหมด หรือแยกตามคณะได้
- 6.9.4 รายงานข้อมูลบัณฑิตที่หายจากห้องประชุม
- 6.9.5 รายงานข้อมูลบัณฑิตที่ป่วยหรือประสบอุบัติเหตุ
- 6.9.6 รายงานข้อมูลบัณฑิตที่อยู่ในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อม
- 6.9.7 รายงานข้อมูลบัณฑิตที่ไม่มีสิทธิ์รับปริญญาบัตร

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 7.1 มีระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
- 7.2 เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
- 7.3 ให้ความสะดวกสบายในการเก็บรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

8. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

8.1 บริบทการทำงานของบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

การทำกิจกรรมซ่อมรับพระราชทานปริญญาบัตรของบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จะมีการซ่อม 4 วัน เริ่มจากวันปฐมนิเทศบัณฑิตทั้งหมดจะต้องเข้ารับการปฐมนิเทศพร้อมกันโดยจะมีอาจารย์คอยเช็คชื่อบัณฑิต หากว่าบัณฑิตไม่เข้ารับการปฐมนิเทศจะทำการคัดรายชื่อออก และจะทำให้ไม่มีชื่อในวันซ่อมวันแรก (ผู้ดูแลการซ่อมสามารถนำรายชื่อที่ถูกตัดกลับมาใส่ไว้ใหม่ได้ ในกรณีที่บัณฑิตมีเหตุสำคัญที่มาซ่อมไม่ได้) และหากไม่มารับการซ่อมในสองวันจะถูกตัดรายชื่อออก และวันซ่อมวันสุดท้ายบัณฑิตจะต้องเข้ารับการซ่อมทุกคน การซ่อมรับพระราชทานปริญญาบัตรจะแบ่งบัณฑิตเข้าซ่อมตามหลักสูตรโดยจะมีอาจารย์อยู่คุมแถวบัณฑิต 1 ท่าน ดูแลการเช็คชื่อบัณฑิตจำนวน 200 คน อาจารย์จะมีใบรายชื่อบัณฑิตไว้เช็คชื่อ ซึ่งการทำเช่นนี้ก่อให้เกิดปัญหาหลายอย่างในการซ่อมรับปริญญาบัตร ไม่ว่าจะเป็นเสียเวลาในการเรียกขานชื่อบัณฑิตเพื่อทำการเช็ค เพราะมีจำนวนบัณฑิตมากจึงใช้เวลานาน และใช้อาจารย์ผู้เช็คชื่อเป็นจำนวนมาก การเช็คชื่อบัณฑิตยังทำอยู่ในรูปแบบของกระดาษ อาจทำให้ข้อมูลซ้ำชุดหรือสูญหายได้ ยากต่อการตรวจสอบเพื่อนำมาประมวลผล และการเช็คชื่อจากใบรายชื่ออาจมีการเช็คชื่อ

ตกหล่นเพราะบันทึกไม่ได้ยินเสียงเรียกชื่อตนเอง หรืออาจเผลอการเช็คชื่อได้ นอกจากนี้ยังต้องมีการเช็คชื่อบันทึกที่พิการ หรือท้องเพื่อย้ายรายชื่อไปอยู่ในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อม เพื่อรอรับปริญญาบัตร หลังสุด การที่มีรายชื่อที่ต้องคัดกรองหลายกลุ่มทำให้การค้นหาข้อมูลมาประมวลผลทำได้ยุ่งยากและใช้เวลานาน

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้จัดทำระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบันทึกด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี โดยระบบจะมีฮาร์ดแวร์ที่ช่วยในการเช็คชื่อ คือเครื่องอ่านบัตรอาร์เอฟไอดี และแท็กสั้บัตรอาร์เอฟไอดี เครื่องอ่านบัตรจะอ่านข้อมูลจากบัตรอาร์เอฟไอดีแล้วก็นำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลเพื่อระบุตัวบันทึก และจัดเก็บข้อมูล วันเวลาที่เข้ารับการซ่อมของบันทึก เพื่อประหยัดจำนวนผู้เช็คชื่อ และเวลาการเช็คชื่อบันทึก ซึ่งจะนำข้อมูลมาประมวลผลว่าบันทึกเข้าร่วมกิจกรรมครบตามที่กำหนดหรือไม่ และจะแจ้งรายชื่อบันทึกที่ขาด ลา และมาซ่อมรับพระราชทานปริญญาบัตร เพื่อทำการคัดรายชื่อบันทึกที่ไม่มาซ่อมออก และแสดงข้อมูลการเข้าซ่อมให้เจ้าหน้าที่ดูได้ทันที บันทึกที่อยู่ในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อมระบบจะทำการเช็คชื่อบันทึกเอาไว้ เพื่อนำรายชื่อบันทึกมาจัดเรียงอยู่ในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อม การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมแบบนี้จะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดระยะเวลาในการเช็คชื่อเข้ากิจกรรมและยังป้องกันการชำรุดเสียหายของข้อมูลอีกด้วย ซึ่งทำให้ข้อมูลเป็นระเบียบเรียบร้อย ง่ายต่อการค้นหาเรียนรู้ข้อมูล

8.2 เทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification)

เทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) คือ ระบบเก็บข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่เพิ่มความสามารถในการคำนวณและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และส่งกำลังโดยคลื่นแม่เหล็ก หรือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแทนการสัมผัสทางกายภาพ เป็นการเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะ เพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล RFID มีลักษณะเป็นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (RFID Tag) ที่สามารถอ่านค่าได้โดยผ่านคลื่นวิทยุจากระยะห่าง เพื่อตรวจ ติดตามและบันทึกข้อมูลที่ติดอยู่กับป้าย ซึ่งนำไปฝังไว้ในหรือ ติดอยู่กับวัตถุต่าง ๆ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการสัมผัส นอกจากใช้ระบุข้อมูลวัตถุแล้ว ยังมีการนำเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้ต่าง ๆ อีกมากมาย

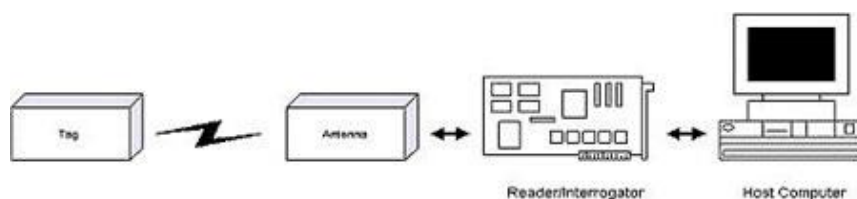
ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้ในงานหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นบัตรชนิดต่าง ๆ เช่น บัตรประจำตัวประชาชน บัตรนักศึกษา บัตรเอทีเอ็ม บัตรสำหรับผ่านเข้าออกสำนักงานหรือหอพัก บัตรจอดรถ หรือกระทั่งฉลากของสินค้า และการฝังป้ายแท็กสั้ลงในตัวสัตว์เพื่อบันทึกประวัติเป็นต้น

การนำเอาเทคโนโลยี RFID มาใช้งานเพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบข้อมูลการผ่านเข้าออกบริเวณใด บริเวณหนึ่ง หรือเพื่อการอ่านเก็บข้อมูลบางอย่างเอาไว้ ยกตัวอย่างเช่นในงานวิจัยนี้ได้นำเทคโนโลยี RFID ที่เป็นแบบบัตรนักศึกษา มาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบรายชื่อ การเข้าชื่อรับปริญญาบัตรของบัณฑิต ผ่านเครื่องอ่านบัตร Reader หรือ Interrogator แล้วส่งต่อข้อมูลไปยังระบบที่คอยบันทึกข้อมูลการเข้าชื่อรับปริญญาบัตรของบัณฑิตและเก็บลงฐานข้อมูลต่อไป

8.2.1 หลักการทำงานของอาร์เอฟไอดี

หัวใจของเทคโนโลยี RFID ได้แก่ "Inlay" ที่บรรจุอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์กับ โลหะที่ยืดหยุ่นได้สำหรับการติดตามหรือทำหน้าที่เป็นเสาอากาศนั่นเอง Inlay มีความหนาสูงสุดอยู่ที่ 0.375 มิลลิเมตร สามารถทำเป็นแผ่นบางอัดเป็นชั้น ๆ ระหว่างกระดาษ, แผ่นฟิล์ม หรือพลาสติกก็ได้ ซึ่ง เป็นการผลิตเครื่องหมายหรือฉลาก จากวัสดุที่มีราคาไม่แพงมากนัก ซึ่งจะเห็นว่า Inlay มีลักษณะรูปร่างที่ บางมาก จึงทำให้ง่ายต่อการติดเป็นป้ายชื่อหรือฉลากของชิ้นงานหรือวัตถุนั้น ๆ ได้สะดวก

RFID เป็นระบบที่นำเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่าง อุปกรณ์สองชนิดที่เรียกว่า แท็กส์ (Tag) และตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator) ซึ่งเป็นการ สื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) โดยการนำข้อมูลที่ต้องการส่ง มาทำการมอดูเลต (Modulation) กับ คลื่นวิทยุแล้วส่งออกผ่านทางสายอากาศที่อยู่ในตัวรับข้อมูล ดังแผนผังการทำงานของระบบ RFID ดังภาพ ที่ 1

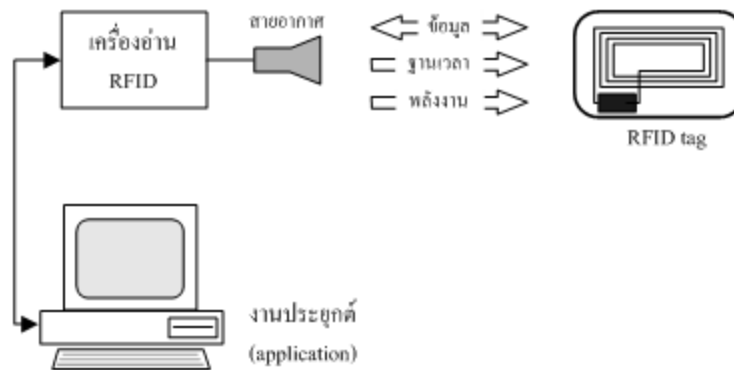


ภาพที่ 1 ลักษณะการทำงานของระบบ RFID

8.2.3 โครงสร้างของระบบ RFID

8.2.3.1 ป้าย (Tag หรือ Transponder)

ป้าย (Tag) นั้นเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ทรานสปอนเดอร์ (Transponder) มาจาก คำว่า ทรานสมิตเตอร์ (Transmitter) ผสมกับคำว่าเรสปอนเดอร์ (Responder) ถ้าจะแปลให้ตรงตาม ศัพท์ Tag ก็จะทำหน้าที่ส่งสัญญาณหรือข้อมูลที่บันทึกอยู่ใน Tag ตอบสนองไปที่ตัวอ่านข้อมูลการสื่อสาร ระหว่าง Tag และตัวอ่านข้อมูลจะเป็นการสื่อสารกันโดยอาศัยช่องความถี่วิทยุผ่านอากาศแสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 โครงสร้างทั่วไปของระบบ RFID

ที่มา : <http://www.ecti-thailand.org/emagazine/views/60>

โครงสร้างภายในของป้าย (Tag/Transponders) ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่

1.) ไมโครชิป (Microchip) จะประกอบด้วย ส่วนสำคัญต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1) ส่วนที่เป็นแหล่งพลังงาน ซึ่งมีหน้าที่ในการแปลงไฟแบบ AC จากเสาอากาศของเครื่องอ่าน มาเป็นไฟแบบ DC เพื่อใช้งานในส่วนต่าง ๆ ของ Tag

1.2) ส่วนที่ทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณ ที่เรียกว่า Modulator ทำหน้าที่แปลงสัญญาณจากเครื่องอ่าน และส่งข้อมูลกลับให้เครื่องอ่าน

1.3) ส่วนที่ทำหน้าที่ในการกำหนด Protocol ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างเครื่องอ่านกับ Tag เรียกว่า ส่วน Logic

1.4) ส่วนที่เป็นหน่วยความจำ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูล ซึ่งโดยปกติจะมีการเก็บข้อมูลเป็น Block

ไมโครชิป จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุในหน่วยความจำ ซึ่งในหน่วยความจำอาจจะเป็นแบบอ่านได้อย่างเดียว (ROM) หรือทั้งอ่านและเขียน (RAM) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการในการนำไปใช้งาน โดยปกติหน่วยความจำแบบ ROM จะเก็บข้อมูลด้วยความปลอดภัย เช่น สิทธิในการเข้าออกประตู ส่วน RAM ใช้เก็บข้อมูลชั่วคราวในระหว่างที่ Tag และเครื่องอ่านทำการติดต่อสื่อสารกัน

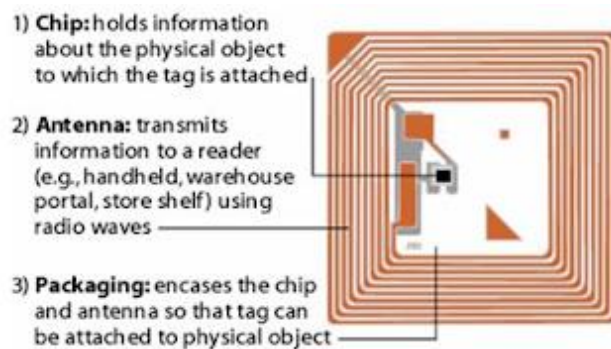
นอกจาก ROM และ RAM แล้ว ยังมีหน่วยความจำแบบ EEPROM ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการ สื่อสารระหว่าง Tag และเครื่องอ่าน รวมถึงข้อมูลยังคงอยู่ ถึงแม้จะไม่มีพลังงานไฟฟ้าป้อนให้แก่ Tag

2.) เสาอากาศ (Antenna)

เสาอากาศ คือ ขดลวดขนาดเล็ก ที่ทำหน้าที่เป็นเสาอากาศ สำหรับรับ-ส่ง สัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ และสร้างพลังงานป้อนให้กับไมโครชิป เสาอากาศจะแผ่สัญญาณวิทยุจำนวนหนึ่งออกมา เพื่อกระตุ้นให้ Tag อ่าน หรือเขียนข้อมูลลงไป

เสาอากาศสามารถมีได้หลากหลายขนาด และรูปร่าง เพื่อให้เหมาะสมกับวัตถุที่จะนำ Tag ไปติดตั้งและเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการรับ-ส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ เสาอากาศจะถูกติดไปโดยตรงกับ Transceiver ให้เป็นอุปกรณ์ติดกัน เสาอากาศของ RFID Tag มีขนาดใหญ่กว่าชิปอย่างมาก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการออกแบบเสาอากาศของ RFID Tag เป็นปัจจัยสำคัญมากเนื่องจากมีผลต่อระยะการอ่านและมุมในการอ่าน ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเสาอากาศมีหลายปัจจัย ตัวอย่างเช่น

- 2.1 ระยะการอ่านระหว่าง RFID Tag กับเครื่องอ่าน
- 2.2 มุมในการอ่านระหว่าง RFID Tag กับเครื่องอ่าน
- 2.3 วัสดุที่ใช้ในการทำ
- 2.4 ความเร็วในการอ่าน
- 2.5 สภาพแวดล้อมในการอ่าน
- 2.6 ลักษณะเสาอากาศของเครื่องอ่าน



ภาพที่ 3 โครงสร้างภายในของป้าย

8.2.4 RFID Tag 13.56MHz

แท็ก RFID ย่าน HF ความถี่ 13.56MHz กันน้ำได้ ก่อนซื้อแท็กควรตรวจสอบเครื่องอ่านว่ารองรับความถี่ที่เท่าไร เพราะถ้าคนละความถี่ก็จะอ่านค่าแท็กไม่ได้ สำหรับ Tag RFID นี้ความถี่ 13.5MHz มือถือที่มี NFC สามารถอ่านแท็กนี้ได้

วัสดุ: ABS ความจุหน่วยความจำ: 8Kbit

ประเภทชิป: M1 S50

ความจุ: 8Kbit, 16

พาร์ติชัน แต่ละพาร์ติชันสองรหัสผ่าน คลื่นความถี่: 13.56 MHz

ความเร็วในการสื่อสาร: 106KBoud

ระยะการอ่าน: 2.5 ~ 10 ซม

เวลาอ่าน: 1 ~ 2ms

อุณหภูมิในการทำงาน: -20 ~ 55

ความทนทาน:> 100,000 ครั้ง

การเก็บข้อมูล:> 10 ปี

วัสดุบรรจุภัณฑ์: PVC, PET, PETG,

ลวดทองแดง 0.13 มม.

กระบวนการบรรจุภัณฑ์: สายพีซีเอ็นเอ็มดีล้าเสียง / เชื่อมอัตโนมัติ

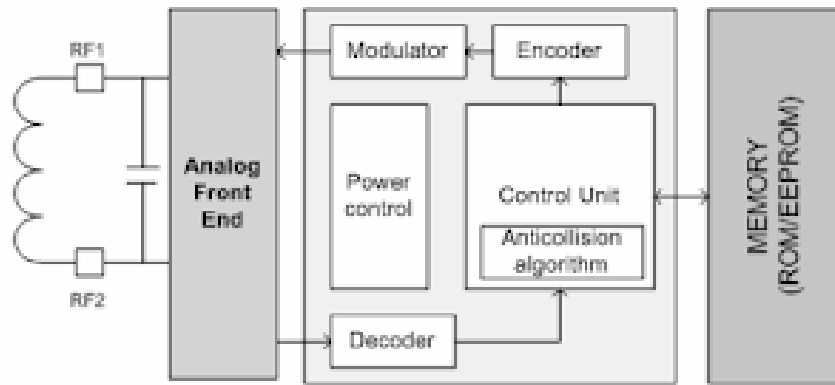
มาตรฐานผู้บริหาร: ISO14443A

8.2.4.1 RFID Tag แบบ Passive

Passive Tags จะไม่มีแบตเตอรี่อยู่ภายในหรือไม่จำเป็นต้องรับแหล่งจ่ายไฟใด ๆ เพราะจะทำงานโดยอาศัยพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากตัวอ่านข้อมูล (มีวงจรกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กอยู่ในตัว)หรือที่เรียกว่าอุปกรณ์ Transceiver จึงทำให้ Tags ชนิด Passive มีน้ำหนักเบา ขนาดเล็ก และราคาถูกกว่า Tags ชนิด Active และมีอายุการใช้งานไม่จำกัด แต่ข้อเสียก็คือ ระยะการรับส่งข้อมูลใกล้ ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ไกลสุดเพียง 1.5 เมตร ซึ่งเป็นระยะการอ่านที่สั้น มีหน่วยความจำขนาดเล็กซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปประมาณ 32 ถึง 128 บิต และตัวเครื่องอ่านข้อมูลจะต้องมีความไวและกำลังที่สูง นอกจากนี้ Tags ชนิด Passive มักจะมีปัญหาเมื่อนำไปใช้งานในสิ่งแวดล้อมที่มีสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนสูงอีกด้วย แต่ข้อได้เปรียบในเรื่องราคาต่อหน่วยที่ต่ำกว่า และอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าทำให้ Tags ชนิด Passive นี้เป็นที่นิยมมากกว่า

ไมโครชิปหรือไอซีของ Tags ชนิด Passive ที่มีการผลิตออกมาจะมีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นได้ตั้งแต่แบบแท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ไปจนถึงขนาดใหญ่สะดุดตา ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปโครงสร้างภายในส่วนที่เป็นไอซีของป้ายนั้นก็จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ส่วนของควบคุมการทำงานของภาครับส่งสัญญาณ

วิทยุ (Analog Front-End) ส่วนควบคุมภาคลอจิก (Digital Control Unit) ส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งอาจจะเป็นแบบ ROM หรือ EEPROM



ภาพที่ 4 สถาปัตยกรรมภายในไมโครชิปของป้ายแบบพาสซีฟ

ภาพแสดง สถาปัตยกรรมภายในไมโครชิปของป้ายแบบ Passive Tags ในการส่งข้อมูลระหว่าง RFID Tag แบบ Passive กับเครื่องอ่านนี้ เครื่องอ่านจะเป็นส่วนที่เริ่มส่งข้อมูลก่อน เมื่อ Tag ได้รับข้อมูลจากเครื่องอ่าน ก็จะส่งข้อมูล โดยหลัก Passive Tag จะประกอบด้วยไมโครชิป และเสาอากาศ



ภาพที่ 5 ป้ายแท็สอาร์เอฟไอดีแบบ Passive

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบ Tag ตามเทคโนโลยีและแหล่งพลังงานของ Tag ที่ได้รับ

ชนิดของ Tag	แบตเตอรี่	ราคา	ขนาด	อายุการใช้งาน	ระยะอ่าน	จุดเด่น/จุดด้อย
Passive	ไม่มี	ต่ำ	เล็ก	มากกว่า 20 ปี	1-7 เมตร (ขึ้นกับ ความถี่ที่ใช้ งาน)	ราคาถูก มีขนาดเล็ก สามารถนำไปติดกับวัตถุได้หลายแบบ/ปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีผลต่อประสิทธิภาพการอ่าน
Semi- Passive	มี	ปานกลาง	ปานกลาง	2-5 ปี	20-5- เมตร	สามารถใช้ร่วมกับระบบ Passive ได้/ราคาแพงและหาอุปกรณ์ในท้องตลาดได้ยาก
Active	มี	แพง	ใหญ่	3-7 ปี	100-300 เมตร	ระยะอ่านไกล/มีข้อจำกัดเรื่องอายุการใช้งานเนื่องจากใช้แบตเตอรี่

ที่มา : จิรากร เณลิเมธี, 2556

8.2.5 เครื่องอ่าน(Reader/Interrogator) 13.56MHz

เครื่องอ่านบัตร/แท็ก RFID ย่านความถี่ HF ความถี่ 13.56MHz แบบ USB เสียบใช้งานได้ทันที ไม่ต้องลงไดรเวอร์ เมื่อที่แท็ก RFID มาใกล้ ๆ เครื่องอ่านได้ จะพิมพ์เลขแทรค ID ของ RFID ออกมา เหมือนกดพิมพ์เลขเองจาก keyboard

รองรับการ์ด: รองรับมาตรฐาน Mifare,

ความถี่: การ์ดที่รองรับ 13.56MHz

รูปแบบการสื่อสาร: รหัสแปรผันเพิ่มเติม (สามารถปรับแต่งตามความต้องการของ
ลูกค้า)

ระยะการอ่าน: มากกว่า 70 ม.ม.

เวลาอ่าน: น้อยกว่า 100ms

แหล่งจ่ายไฟ: พลังงาน USB

อินเตอร์เฟซเอาต์พุต: USB ความเร็วสูง

ขนาด: 110 × 80 × 30 ม.ม.



ภาพที่ 6 เครื่องอ่านบัตร Reader/Interrogator 13.56MHz

8.2.5.1 หลักการทำงานของเครื่องอ่านบัตรอาร์เอฟไอดี

8.2.5.1.1 ตัว Reader จะส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมาอยู่ตลอดเวลา และคอยตรวจจับว่า RFID Tag เข้ามาอยู่ในบริเวณของสนามแม่เหล็กไฟฟ้านั้นหรือไม่

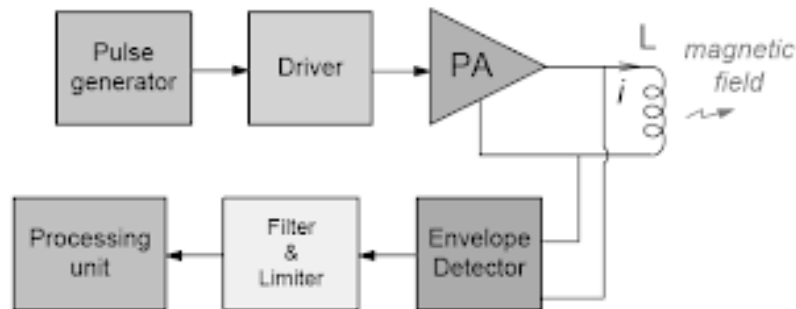
8.2.5.1.2 เมื่อมี RFID Tag เข้ามาอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแล้ว RFID Tag ก็จะได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตัว Reader ส่งออกมาแล้วจึงทำการแปลงไปเป็นพลังงานไฟฟ้าทำให้ RFID Tag เริ่มทำงาน และสะท้อนคลื่นได้ตอบกลับออกไปยังตัว Reader พร้อมกับข้อมูลที่บันทึกอยู่ในไมโครชิป โดยอาศัยคลื่นพาห์ (Carrier wave) ที่ถูกการ modulate เรียบร้อยแล้ว ออกมาทางสายอากาศที่อยู่ภายใน RFID Tag

8.2.5.1.3 คลื่นพาห์ที่ถูกส่งออกมาจาก RFID Tag จะเกิดการเปลี่ยนแปลง Amplitude, Frequency หรือ Phase ขึ้นอยู่กับวิธีการ modulate

8.2.5.1.4 ตัว Reader จะตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของคลื่นพาห์ ทำการถอดรหัส แล้วแปลงออกมาเป็นข้อมูลเพื่อนำข้อมูลไปใช้งานต่อไป

นอกจากนี้ตัวอ่านข้อมูลที่ดีต้องมีความสามารถในการป้องกันการอ่านข้อมูลซ้ำ เช่น ในกรณีที่ Tags ถูกวางทิ้งอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตัวอ่านข้อมูลสร้างขึ้น หรืออยู่ในระยะการรับส่งก็อาจทำให้ตัวอ่านข้อมูลทำการรับหรืออ่านข้อมูลจาก Tags ซ้ำอยู่เรื่อย ๆ ไม่สิ้นสุด ดังนั้นเครื่องอ่านข้อมูลที่ดีต้องมีระบบป้องกันเหตุการณ์เช่นนี้ที่เรียกว่า ระบบ "Hands Down Polling" โดยตัวอ่านข้อมูลจะสั่งให้ Tags หยุดการส่งข้อมูลในกรณีเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว หรืออาจมีบางกรณีที่มี Tags หลาย Tags อยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมกัน หรือที่เรียกว่า "Batch Reading" ตัวอ่านข้อมูลควรมีความสามารถที่จะจัดลำดับการอ่าน Tags ทีละตัวได้ โครงสร้างภายในเครื่องอ่าน ประกอบด้วย 5 ส่วนประกอบหลัก ดังนี้

1. Transceiver = ภาครับและส่งสัญญาณวิทยุ
2. Carrier = ภาควิทยุสร้างสัญญาณพาหะ
3. Antenna = ขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศ
4. Tuner = วงจรจูนสัญญาณ
5. Processing Unit = หน่วยประมวลผลข้อมูล



ภาพที่ 7 โครงสร้างภายในเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี

โดยทั่วไปหน่วยประมวลผลข้อมูลที่อยู่ภายในเครื่องอ่านมักใช้เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอัลกอริทึมที่อยู่ภายในโปรแกรม จะทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูล (decoding) ที่ได้รับ และทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยลักษณะ ขนาด และรูปร่างของเครื่องอ่านจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการใช้งาน เช่น แบบมือถือขนาดเล็ก หรือ ติดผนัง จนถึงขนาดใหญ่เท่าประตู (Gate size) เป็นต้น

ตารางที่ 2 แสดงย่านความถี่ที่ใช้งานในระบบ RFID

ย่านความถี่	คุณลักษณะ	การใช้งาน
ย่านความถี่ต่ำ 100-500 kHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งานทั่วไป คือ 125 kHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลใกล้- ต้นทุนไม่สูง -ความเร็วในการอ่านข้อมูลต่ำ -ความถี่ในย่านนี้เป็นที่ แพร่หลายทั่วโลก	-Access Control -ปศุสัตว์ -ระบบคงคลัง -รถยนต์
ย่านความถี่กลาง 10-15 MHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งานทั่วไป คือ 13.56 MHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลปานกลาง -ราคามีแนวโน้มถูกลงในอนาคต -ความเร็วในการอ่านข้อมูลปาน กลาง -ความถี่ในย่านนี้เป็นที่ แพร่หลายทั่วโลก	-Access Control -สมาร์ทการ์ด
ย่านความถี่สูง 850-950 MHz 2.4-5.8 GHz ความถี่มาตรฐาน ที่ใช้งานทั่วไปคือ 2.45 GHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลไกล (10 เมตร) -ความเร็วในการอ่านข้อมูลสูง -ราคาแพง	-รถไฟ -ระบบเก็บค่าผ่านทาง

ที่มา : <http://www.pen1.biz/TipRFID.html>

8.3 ระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง ชุดของข้อมูลที่รวมเอาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันเป็นเรื่องราวเดียวกันรวมกันเป็นกลุ่มหรือเป็นชุดข้อมูล เช่น ฐานข้อมูลนิสิต ฐานข้อมูลค่า และ ฐานข้อมูลวิชาเรียน เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้มาจากการบันทึกข้อมูลโดยผู้ใช้หรือบางข้อมูลอาจจะได้มาจากการประมวลผลข้อมูลแล้วบันทึกข้อมูลกลับไปเก็บที่ตำแหน่งที่ต้องการ

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ที่รวมของฐานข้อมูลต่าง ๆ หรือที่รวมของ ข้อมูลทั้งหมด ซึ่งอาจจะได้จากการคำนวณ หรือประมวลผลต่าง ๆ หรืออาจจะได้จากการบันทึกข้อมูลโดยผู้ใช้ เช่น ระบบฐานข้อมูลงานทะเบียนนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ก็จะรวมเอาฐานข้อมูล ต่าง ๆ เช่น ฐานข้อมูลวิชาเรียน ฐานข้อมูลนิสิต ฐานข้อมูลอาจารย์ผู้สอน และฐานข้อมูลหลักสูตร เป็นต้น ซึ่งรวมกันเป็นระบบ

ฐานข้อมูลของงานทะเบียนนิติ หรือฐานข้อมูลห้างร้านต่าง ๆ ก็จะ ประกอบด้วย ฐานข้อมูลสินค้า ฐานข้อมูลลูกค้า ฐานข้อมูลระบบบัญชีฐานข้อมูลลูกหนี้ และ ฐานข้อมูลตัวแทนจำหน่าย เป็นต้น

8.3.1 องค์ประกอบของฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลส่วนใหญ่เป็นระบบที่มีการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บ โดยมีโปรแกรม Software ช่วยในการจัดการข้อมูลเหล่านี้เพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ องค์ประกอบของฐานข้อมูลแบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ในระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพควรมีฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ที่พร้อมจะอำนวยความสะดวกในการบริหารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะเป็นความเร็วของ หน่วยประมวลผลกลางขนาดของหน่วยความจำหลัก อุปกรณ์นำเข้าและออกข้อมูลรายงาน หน่วยความจำสำรองที่จะรองรับการประมวลผลข้อมูลในระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ซอฟต์แวร์ (Software) ในการประมวลผลข้อมูลอาจจะใช้ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ว่าเป็นแบบใด โปรแกรมจะทำหน้าที่ดูแล การสร้าง การเรียกใช้ข้อมูลการจัดทำรายงาน การปรับเปลี่ยน แก้ไข โครงสร้างการควบคุม หรืออาจกล่าวได้อีกอย่างว่าระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) คือ โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตัวอย่างเช่น DBASE IV, EXCEL , ACCESS , INFORMIX , ORACLE เป็นต้น

3. ข้อมูล (Data) ฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลให้เป็นศูนย์กลางข้อมูลอย่างมีระบบ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถเรียกใช้ร่วมกันได้ผู้ใช้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลจะมองภาพข้อมูลในลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น ผู้ใช้บางคนมองภาพของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บได้ในสื่อข้อมูล ผู้ใช้บางคนมองภาพ ข้อมูลจากการใช้งาน เป็นต้น

4. บุคลากร (People) ในระบบฐานข้อมูลจะมีบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

4.1 ผู้ใช้ทั่วไป (User) หมายถึง บุคลากรที่ใช้ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล เพื่อให้งานสำเร็จ ลุล่วงได้

4.2 พนักงานปฏิบัติการ (Operator) หมายถึงผู้ปฏิบัติการด้านการประมวลผล การป้อนข้อมูล เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์

4.3 นักเขียนโปรแกรม (Programmer) หมายถึงผู้มี หน้าที่เขียนโปรแกรม ประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ เพื่อให้จัดเก็บข้อมูลการเรียกใช้ข้อมูลเป็นไปตามต้องการของผู้ใช้

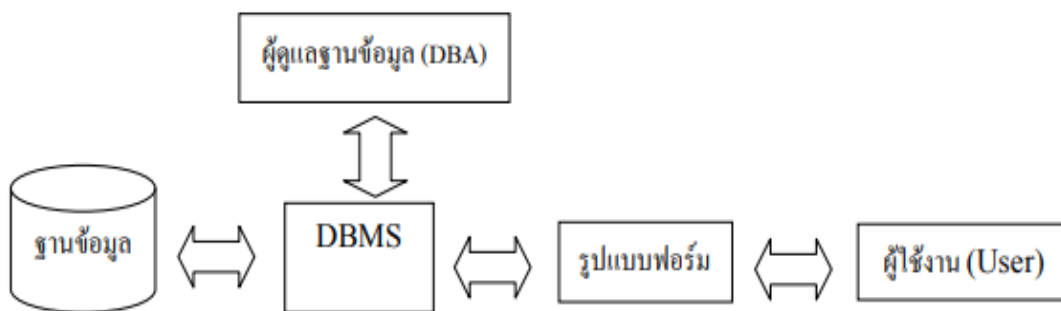
4.4 นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analyst) หมายถึง บุคลากรที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ระบบฐานข้อมูลและออกแบบระบบงานที่จะนำมาใช้

4.5 ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator) หมายถึง บุคลากรที่ทำหน้าที่บริการ และควบคุมการบริหารงานของระบบฐานข้อมูล ทั้งหมดเป็นผู้ตัดสินใจว่าจะรวบรวมข้อมูลอะไรเข้าในระบบจัดเก็บโดยวิธีใด เทคนิคการเรียกใช้ข้อมูล กำหนดระบบวิธีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลการสร้างระบบข้อมูลสำรองการกู้และประสานงานกับผู้ใช้ว่ามีความต้องการใช้ข้อมูล อย่างไร รวมถึงการวิเคราะห์และการออกแบบระบบ เพื่อให้ นักเขียนโปรแกรมนำไปเขียน โปรแกรมที่ใช้ในการบริหารงานระบบฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. ขั้นตอนปฏิบัติงาน (procedure) ในระบบฐานข้อมูลที่ดีจะต้องมีการจัดทำเอกสารที่ระบุขั้นตอนการทำงานของหน้าที่ต่าง ๆ ระบบฐานข้อมูลทั้งในสภาวะปกติ และในสภาวะที่ระบบเกิดขัดข้องมีปัญหา ซึ่งเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานสำหรับบุคลากรในทุกระดับขององค์กร

8.3.2 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS)

ระบบการจัดการฐานข้อมูล หมายถึง โปรแกรม หรือ ซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ในการบริหาร และจัดการฐานข้อมูลในการสร้าง การเรียกใช้ การปรับปรุงฐานข้อมูล เป็นเสมือนตัวกลางระหว่างผู้ใช้งานกับระบบฐานข้อมูล โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล เช่น Microsoft Access, Oracle, My SQL หรือ SQL Sever



ภาพที่ 8 ระบบการจัดการฐานข้อมูล

8.3.3 ภาษาระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS Language)

1. ภาษาที่ใช้กำหนดโครงสร้างหรือนิยามข้อมูล (Data Definition Language : DDL) เป็นภาษาที่ใช้กำหนดโครงสร้างข้อมูล ซึ่ง DBA เป็นผู้กำหนดไว้ ผลจากการแปลงเป็นภาษา DDL แล้วจะทำให้ได้ตารางที่จัดเก็บพจนานุกรม

2. ภาษาสำหรับการใช้ข้อมูล (Data Manipulation Language: DML) เป็นภาษาที่ใช้ติดต่อกับ DBMS เพื่อดึงข้อมูล ค้นหาข้อมูล แก้ไข หรือลบข้อมูล

3.) ภาษาที่ใช้ในการควบคุมข้อมูล (Data Control Language: DCL) เป็นคำสั่งที่ใช้ควบคุมความถูกต้องของข้อมูล ที่เกิดจากผู้ใช้งานหลายคนเรียกใช้ข้อมูลพร้อมกัน

8.3.3.1 หน้าที่ของระบบการจัดการฐานข้อมูล

- 1.) ทำหน้าที่แปลงคำสั่งที่ใช้จัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบที่ฐานข้อมูลเข้าใจได้
- 2.) ทำหน้าที่นำคำสั่งที่ได้รับการแปลแล้ว ไปส่งให้ฐานข้อมูลทำงาน เช่น การเรียกใช้ข้อมูล (Retrieve) การจัดเก็บข้อมูล (Update) การลบข้อมูล (Delete) การเพิ่มข้อมูล (Add) เป็นต้น
- 3.) ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยตรวจสอบว่าคำสั่งใด ทำงานได้ คำสั่งใดทำงานไม่ได้ หรือจัดทำระบบสำรองและการกู้คืนให้กลับสภาพการทำงานสู่สภาวะปกติ
- 4.) ทำหน้าที่รักษาความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานข้อมูลให้มีความถูกต้อง
- 5.) ทำหน้าที่จัดเก็บรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องภายในฐานข้อมูลไว้ใน Data Dictionary รายละเอียดเหล่านี้เรียกว่า “คำอธิบายข้อมูล(Metadata)”
- 6.) ทำหน้าที่ควบคุมให้ฐานข้อมูลทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เช่นควบคุมการใช้ ข้อมูลพร้อมกันของผู้ใช้ระบบ (Concurrency Control)ควบคุมความบูรณาภาพของข้อมูล (Integrity Control)
- 7.) ทำหน้าที่ประสานงานกับระบบปฏิบัติการที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถ เรียกใช้ แก้ไขข้อมูล หรือออกรายงานกับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้(ธานนท์ ผดุงแสง. 2552)

8.4 เว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)คือ โปรแกรมประยุกต์ที่จะเข้าถึงด้วย โปรแกรม Internet Browser ซึ่งทำให้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบ Real Time จะพบ ข้อดีของเว็บแอปพลิเคชัน คือข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบที่มีการไหลเวียนในแบบ Online จึงสามารถ ได้ตอบกับ ผู้ใช้บริการแบบ Real Time ทำให้เกิดความประทับใจ รวมทั้งสามารถใช้งานได้ง่ายโดยไม่ จำเป็นต้อง ติดตั้ง Client Program จะทำให้ไม่ต้อง Upgrade Client Program และสามารถใช้งานผ่าน Internet Connection ที่มีความเร็วต่ำกว่า ส่งผลให้ผู้ใช้บริการสามารถใช้โปรแกรมได้จากทุกแห่งใน โลก ตัวอย่างระบบออนไลน์ที่เหมาะสมกับเว็บแอปพลิเคชัน เช่น ระบบการจองสินค้าหรือบริการต่าง ๆ 11 CI.02

ระบบงานบุคลากรระบบงานแผนการตลาด ระบบการสั่งซื้อแบบพิเศษ และระบบงานในโรงเรียน เป็นต้น (เอกชัย เน้นอุดรและวิชา ศิริธรรมจักร, 2551)

8.5 ภาษา PHP

PHP (PHP Hypertext Preprocessor) คือภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์ สามารถเขียนได้หลากหลายโปรแกรมเช่นเดียวกับภาษาทั่วไป อาจมีข้อสงสัยว่า ต่างจาก HTML อย่างไร คำตอบคือ HTML นั้นเป็นภาษาที่ใช้ในการจัดรูปแบบของเว็บไซต์ จัดตำแหน่งรูป จัดรูปแบบ ตัวอักษร หรือใส่สีสันทัดกับ เว็บไซต์ของเรา แต่ PHP นั้นเป็นส่วนที่ใช้ในการคำนวณ ประมวลผล เก็บ ค่า และทำตามคำสั่งต่าง ๆ อย่างเช่น รับค่าจากแบบ form ที่เราทำรับค่าจากช่องคำตอบของเว็บบอร์ด และเก็บไว้เพื่อนำมาแสดงผลต่อไป แม้แต่กระทั่งใช้ในการเขียน CMSยอดนิยมเช่น Drupal , Joomla พุดง่าย ๆ คือเว็บไซต์จะโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ต้องมีภาษา PHP ส่วน HTML หรือ Javascript ใช้เป็นเพียงแค่ ควบคุมการแสดงผลเท่านั้น

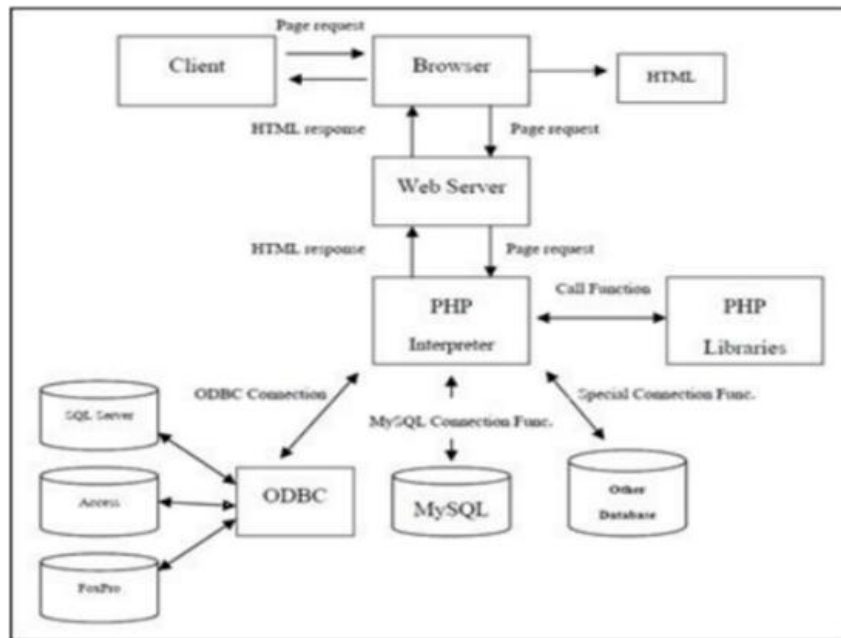
8.4.1. ความสามารถของภาษาPHP

- 1.) เป็นภาษาที่มีลักษณะเป็นแบบ Open source ผู้ใช้สามารถ Download และนำ Source code ของ PHP ไปใช้ได้โดยไม่ เสียค่าใช้จ่าย
- 2.) เป็นสคริปต์แบบ Server Side Script ดังนั้นจึงทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไม่ส่งผลกับการทำงานของเครื่อง Client โดย PHP จะอ่านโค้ด และทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ จากนั้นจึง ส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาที่เครื่องของผู้ใช้ในรูปแบบของ HTML ซึ่งโค้ด ของ PHP นี้ผู้ใช้จะไม่สามารถมองเห็นได้
- 3.) PHP สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน เช่น Unix, Windows, Mac OS อย่าง มีประสิทธิภาพ เนื่องจาก PHP เป็นสคริปต์ที่ต้องทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้น คอมพิวเตอร์สำหรับเรียกใช้คำสั่ง PHP จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ ด้วยเพื่อให้สามารถประมวลผล PHP ได้
- 4.) PHP สามารถทำงานได้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายชนิด เช่น Personal Web Server (PWS), Apache, OmniHttpd และ Internet Information Service (IIS) เป็นต้น
- 5.) ภาษา PHP สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming)
- 6.) PHP มีความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของ PHP เช่น Oracle, MySQL, FilePro, Solid, FrontBase, mySQL, Microsoft Access และ MSSQL เป็นต้น

7.) PHPอนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโปรโตคอลชนิดต่าง ๆ ได้ เช่นLDAP, IMAP, SNMP, POP3และ HTTP เป็นต้น

8.) โค้ด PHP สามารถเขียน และอ่านในรูปแบบของ XML ได้

8.4.2 หลักการทำงานของ PHP



ภาพที่ 9 หลักการทำงานของ PHP

จาก Client จะเรียกไฟล์PHP script ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ไปยัง Web Server เมื่อ Web Server รับคำร้องขอจากเว็บเบราว์เซอร์แล้วก็จะนำสคริปต์PHP ที่เก็บอยู่ใน เซิร์ฟเวอร์มาประมวลผลด้วยโปรแกรมแปลภาษา PHP ที่เป็นอินเตอร์พรีเตอร์ กรณีที่PHP script มีการเรียกใช้ข้อมูลก็จะติดต่อกับฐานข้อมูลต่าง ๆ ผ่านทาง ODBC Connection ถ้าเป็นฐานข้อมูลกลุ่ม Microsoft SQL Server, Microsoft Access, FoxPro หรือใช้Function Connection ที่มีอยู่ใน PHP Library ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลเพื่อดึง ข้อมูลออกมาหลังจากแปลสคริปต์PHPเสร็จแล้วจะได้รับไฟล์HTML ใหม่ที่มีแต่ แท็ก HTML ไปยัง Web Server Web Server ส่งไฟล์HTML ที่ได้ผ่านการแปลแล้วกลับไปยังเว็บเบราว์เซอร์ที่ร้องขอ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เว็บเบราว์เซอร์ก็จะแสดงผลตามคำสั่ง HTML ที่ได้รับมา ซึ่งย่อมไม่มีคำสั่ง PHP ใด ๆ หลงเหลืออยู่เนื่องจากถูกแปลและประมวลผลโดย ' PHP Interpreter ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ไปหมดแล้ว(สุธี จั๋ยเปรม. 2557)

8.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงการพัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ได้มีการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาระบบงานดังนี้

จิรากร เณลิณดิษฐ์ (2555) ได้พัฒนาระบบตรวจสอบรายการเข้าห้องเรียนด้วย RFID ผ่านทางเครือข่าย Zigbee โดยมีส่วนการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันส่วนแรกเป็นส่วนของอุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านข้อมูลจากบัตรนักศึกษาที่เป็น RFID โดยจะมีหน้าที่ในการอ่านข้อมูลจากบัตรนักศึกษาแล้วส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย Zigbee ซึ่งเป็นเครือข่ายไร้สายส่วนบุคคล(WPAN)ไปที่ระบบตรวจสอบรายชื่อ ส่วนที่สองเป็นส่วนหนึ่งของระบบตรวจสอบรายชื่อมีหน้าที่ในการรอรับข้อมูลที่ได้รับจากการอ่านบัตรนักศึกษาถ้าข้อมูลที่ได้นั้นถูกต้องก็จะนำไปบันทึกลงฐานข้อมูลที่จะมีการเก็บบันทึกคือ รหัสนักศึกษา รหัสวิชา วันที่เข้าเรียน เวลาเข้าเรียนสถานการณ์เข้าเรียน และห้องเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประมวลผล สรุปผลเข้าเรียนในแต่ละรายวิชาและยังสามารถแสดงรายงานสรุปผลในรูปแบบของรายงานได้ ผลการทดสอบในการใช้งานพบว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นสามารถใช้งานได้จริงสามารถบันทึกเวลาเข้าเรียนและสรุปผลการเข้าเรียนในรูปแบบรายงานออกมาได้เป็นที่พอใจ

ณอมาธ หงส์อัครพันธุ์ (2560) ได้จัดทำวิทยานิพนธ์เพื่อการศึกษาเทคโนโลยีบังคับด้วยคลื่นความถี่วิทยุ หรืออาร์เอฟไอดี RFID นำไปสู่การใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้ในงานพิธีรับปริญญาบัตรของมหาวิทยาลัยในเมืองไทย ซึ่งนำเอาอาร์เอฟไอดีมาใช้ในลักษณะการติดบัตรอาร์เอฟไอดีและเดินต่อเนื่องด้วยความเร็วระดับหนึ่ง ยังเป็นสิ่งที่ท้าทายในแง่ของการใช้งานในปัจจุบัน ด้วยคุณสมบัติของการตรวจจับสัญญาณของระบบอาร์เอฟไอดียังไม่รองรับเท่าที่ควร จากผลการวิจัยพบว่า ระบบอาร์เอฟไอดีที่ได้ออกแบบการทดลองสามารถใช้งานเป็นข้อมูลในการเพิ่มประสิทธิภาพการรับปริญญาบัตรหรือพิธีรับรางวัลที่ต้องเดินรับแบบต่อเนื่อง และการประมวลผลข้อมูลจากการตรวจสอบข้อมูลของบุคคลของผู้รับปริญญาบัตรหรือผู้รับรางวัลจากการตรวจจับสัญญาณจากบัตรอาร์เอฟไอดี สามารถระบุตัวบุคคลได้ถูกต้องแม่นยำ สามารถแสดงรายชื่อสำหรับการขานอ่านชื่อผู้รับปริญญาบัตรที่แสดงบนคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ต และสามารถสร้างกรอบแนวทางการนำระบบอาร์เอฟไอดีไปประยุกต์ใช้ ตามที่กำหนดในการทดลองของงานวิจัยนี้

พีระพงศ์ พักเขียว (2556) ได้จัดทำงานวิจัยเพื่อการพัฒนาเครื่องอ่านฉลากยาเพื่อช่วยเหลือผู้ที่มีปัญหาทางด้านการมองเห็นโดยการนำเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้ในการอ่านฉลากยา และพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อช่วยให้ผู้ดูแลใช้บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ลงเครื่องอ่านฉลากยา โดยเครื่องอ่านฉลากยาฯ ถูกพัฒนาให้มีราคาถูกลงและมีขนาดเล็กโดยออกแบบวงจรให้อุปกรณ์ต่าง ๆ วางอยู่บน

แผ่นวงจรพิมพ์เพียงวงจรเดียว นอกจากนี้มีการจัดการในการบันทึกข้อมูลเพื่อความสะดวกและใช้งานง่าย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ ถูกพัฒนาด้วยซอฟต์แวร์ Java และฐานข้อมูล MySQL จากนั้นทำการทดสอบความถูกต้องของเครื่องอ่านฉลากยาฯ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ ตามขอบเขตของงานวิจัย ผลการทดสอบคือ ทำงานได้ถูกต้องทั้งหมด ต่อมานำเครื่องอ่านฉลากยาฯ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ ที่ได้พัฒนาขึ้นไปประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งได้ผลประเมินโดยภาพรวมมีความพึงพอใจมาก ขั้นตอนต่อไปคือนำเครื่องอ่านฉลากยาฯ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ ไปทดสอบใช้งานกับกลุ่มผู้ที่มีปัญหาทางด้านการมองเห็น จำนวน 50 คน (ผู้สูงอายุ จำนวน 30 คน และผู้พิการทางสายตา จำนวน 20 คน) และกลุ่มผู้ดูแล จำนวน 20 คน โดยให้กลุ่มที่มีปัญหาทางด้านการมองเห็นประเมินเครื่องอ่านฉลากยาฯ โดยการสัมภาษณ์หลังการใช้งาน ผลการทดสอบสรุปว่า ผู้ประเมินมีความคิดเห็นว่า เครื่องอ่านฉลากยาฯ โดยภาพรวมใช้งานง่าย คิดเป็นร้อยละ 96 แต่มีความสะดวกในการพกพาน้อย คิดเป็นร้อยละ 64 ต่อมาประเมินความพึงพอใจของผู้ดูแลที่มีต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ พบว่า มีความพึงพอใจมากที่สุดในประเด็น ความเหมาะสมของรายละเอียดเฉพาะของผู้ป่วย และประเด็นที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ความเหมาะสมของรายละเอียดสำคัญของยา

ปริญญ์ กรรมสิทธิ์ (2559) ได้พัฒนาระบบเช็คชื่อเข้าชั้นเรียนโดยใช้โปรแกรมประยุกต์ ตรวจสอบหลายใบหน้า เพื่อแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นข้างต้นโดยใช้ Cloud Based Face Detection and Recognition เพื่อตรวจจับใบหน้าด้วยกระบวนการ Knowledge Based กล่าวคือเป็นการเปรียบเทียบใบหน้าโดยใช้วิธีการทางเรขาคณิตร่วมกับ Segmentation Algorithm เป็นอัลกอริทึมสำหรับตรวจจับใบหน้าหลายหน้าพร้อมกันขั้นตอนถัดไประบบจะนำแต่ละใบหน้ามาระบุตัวตนจากใบหน้าโดยใช้อัลกอริทึม PCA (Principal Component Analysis) สำหรับการแบ่งกลุ่มรูปแบบของข้อมูล และ EBGM (Elastic Bunch Graph Matching) สำหรับการเปรียบเทียบองค์ประกอบของใบหน้าระหว่างใบหน้าต้นฉบับและใบหน้าที่ตรวจพบ ขั้นตอนสุดท้ายระบบจะนำข้อมูลตำแหน่งที่อยู่มาเปรียบเทียบระหว่างตำแหน่งของผู้เรียนและตำแหน่งของอาจารย์ผู้สอน เพื่อยืนยันว่าผู้เรียนอยู่ในชั้นเรียนจริง ระบบจึงลงเวลาเข้าชั้นเรียนลงในฐานข้อมูล และส่งการแจ้งเตือนให้ผู้เรียนรับทราบสถานะการลง เวลาเข้าชั้นเรียนของตนเอง ผลที่ได้รับจากการพัฒนา ระบบเช็คชื่อเข้าชั้นเรียนโดยใช้โปรแกรมประยุกต์ตรวจสอบหลาย ใบหน้าได้ทำงานบนสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 4.2.4 หรือสูงกว่า นั้น โดย ทำงานร่วมกับฐานข้อมูลออนไลน์และไลบรารี Face++ ในการตรวจสอบข้อมูลใบหน้า อีกทั้งการแจ้งเตือนจาก Google Cloud Messaging และผู้ใช้งานสามารถส่งออกข้อมูลผลการลงเวลาเข้าชั้นเรียนไปยังอีเมลหรือ Cloud Service อื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสมตามรูปแบบการใช้งานที่ต้องการ

ศุภกิต แก้วดวงตา กมลชนก จันทรทองศ พัชราธรรณ พูนเกตุ และประดับโชค เมืองอินทร์ (2558) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ได้จัดทำโครงการวิจัยเพื่อนำเสนอการออกแบบ สายอากาศแท่งสำหรับระบบอาร์เอฟไอดีสองย่าน ความถี่คือ ย่านความถี่สูง (13.56 MHz) และย่าน ความถี่สูงยิ่งยวด (920 MHz) สายอากาศจะมีขนาด เท่ากับบัตรสมาร์ตการ์ด มาตรฐาน ISO (5.4 cm x 8.6 cm) โดยในย่านความถี่สูงนั้นสายอากาศจะ ถูกออกแบบให้ใช้งานได้กับชิปไอซีเบอร์ MF1S5000 และ M24LR04 ซึ่งไอซีทั้งสองตัวนี้จะสามารถ นำกำลังงานที่ได้จากสนามแม่เหล็กมา เปลี่ยนเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ ด้วยหลักการการส่งผ่าน กำลังงานแบบไร้สาย ส่วนในย่านความถี่ สูงยิ่งยวดนั้น สายอากาศจะถูกออกแบบให้ใช้งานได้กับชิป ไอซีเบอร์ SL3S1203 จากผลการทดสอบ พบว่าสายอากาศแท่งต้นแบบสามารถที่จะสื่อสารข้อมูลได้ กับเครื่องอ่านข้อมูลได้ทั้งสองย่านความถี่ และสามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ในช่วง 3-7 Vdc อีกทั้งยังได้นำการออกแบบสายอากาศเครื่องอ่าน ข้อมูลสำหรับใช้ส่งผ่านข้อมูลและกำลังงานไปยัง สายอากาศแท่ง

9. วิธีการดำเนินโครงการ

9.1 การวางแผนโครงการ

จากการศึกษาระบบงานเดิมผู้ศึกษาจะนำรายละเอียดของขั้นตอนการวิเคราะห์และ ออกแบบ ซึ่งได้นำทฤษฎีและแนวคิดต่าง ๆ จากที่ได้ศึกษามา มาประยุกต์ใช้งานโดยประกอบไปด้วย การวิเคราะห์ ระบบงานเดิม

9.1.1 ลักษณะของระบบงานเดิม

ลักษณะของระบบงานเดิมนั้นคือ เมื่อบัณฑิตมาเข้าร่วมกิจกรรมสมัครรับปริญญาบัตรของ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จะต้องมาทำการเช็คชื่อเพื่อเข้าซ่อมในทุก ๆ ครั้ง ซึ่งเจ้าหน้าที่คณะจะทำการ ขานอ่านเรียกชื่อบัณฑิตจากใบรายชื่อเพื่อทำการเช็คชื่อ หรือให้บัณฑิตเซ็นชื่อในใบรายชื่อเพื่อทำการเก็บ ประวัติการเข้าซ่อมรับปริญญาบัตรของบัณฑิต ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลการเข้าซ่อมรับปริญญาบัตรของ บัณฑิตเจ้าหน้าที่จะเป็นเจ้าหน้าที่คณะจัดการ จัดเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในกระดาน ซึ่งทำให้เกิดปัญหาการ จัดเก็บรักษาข้อมูลของบัณฑิตไม่ปลอดภัย และเมื่อต้องการที่จะค้นหาจะค้นหาได้ไม่ง่ายมากนัก บางครั้ง ข้อมูลอาจเกิดการชำรุด หรือสูญหายจากอุบัติเหตุต่าง ๆ เมื่อเจ้าหน้าที่คณะทำการเช็คชื่อ หากบัณฑิตมี จำนวนมากอาจทำให้การเช็คชื่อของบัณฑิตตกหล่น เนื่องจากไม่อาจเช็คชื่อได้ทั่วถึงเท่าที่ควร หรือบัณฑิต อาจไม่ได้ยินการเรียกขานชื่อของตน และการเช็คชื่อบัณฑิตที่มีจำนวนมากอาจจะใช้เวลาค่อนข้างมากใน การเช็คชื่อเพื่อให้ข้อมูลไม่ตกหล่น การเช็คชื่อทั่วถึง การเช็คชื่อบัณฑิต บัณฑิตจะแยกเป็นแถวอาจตาม คณะ หรือสาขาวิชาแล้วเจ้าหน้าที่จะทำการเรียกขานชื่อเพื่อเช็คชื่อ หรือให้บัณฑิตเซ็นชื่อเข้ารับการซ่อม

เมื่อเสร็จ บัณฑิตเข้ารับการซ่อมจนเสร็จตามเวลาที่กำหนด และทำการเช็คชื่ออีกครั้งเพื่อจบการซ่อมรับปริญญาบัตร

9.1.2 ปัญหาของระบบงานเดิม

จากที่ได้ศึกษาระบบงานเดิมของการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ทำให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบงานเดิมซึ่งพบปัญหา ดังนี้

9.1.2.1 การทำงานของเจ้าหน้าที่ในการเช็คชื่อบัณฑิตล่าช้า

- 1) เจ้าหน้าที่ทำงานได้ไม่สะดวกเนื่องจากบัณฑิตมีจำนวนมาก
- 2) เจ้าหน้าที่ทำงานล่าช้าเนื่องจากบัณฑิตมีจำนวนมาก
- 3) เจ้าหน้าที่เช็คชื่อไม่ทั่วถึง รายชื่อตกหล่น

9.1.2.2 การค้นหาข้อมูลบัณฑิตไม่มีประสิทธิภาพ

- 1) การเก็บรักษาข้อมูลบัณฑิตไม่เป็นระบบ
- 2) การดำเนินการล่าช้า
- 3) เกิดข้อผิดพลาดบ่อยครั้ง

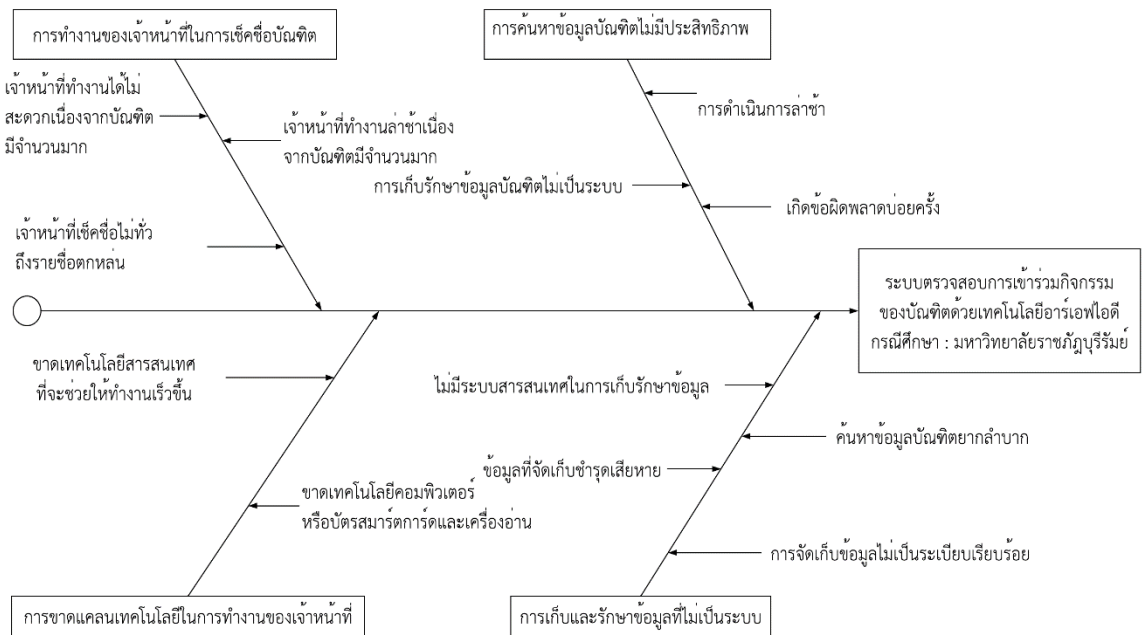
9.1.2.3 การขาดแคลนเทคโนโลยีในการทำงานของเจ้าหน้าที่

- 1) ขาดเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะช่วยให้ทำงานเร็วขึ้น
- 2) ขาดเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ หรือบัตรสมาร์ทการ์ดและเครื่องอ่าน

9.1.2.4 การเก็บและรักษาข้อมูลที่ไม่เป็นระบบ

- 1) ไม่มีระบบสารสนเทศในการเก็บรักษาข้อมูล
- 2) ค้นหาข้อมูลบัณฑิตยากลำบาก
- 3) ข้อมูลที่จัดเก็บชำรุดเสียหาย
- 4) การจัดเก็บข้อมูลไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย

จากปัญหาที่กล่าวมาสามารถสรุปให้อยู่ในรูปของผังแสดงปัญหา(Cause-and-Effect Diagram)เพื่อแสดงให้เห็นถึงปัญหา และสาเหตุที่ทำให้การทำงานของระบบมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ

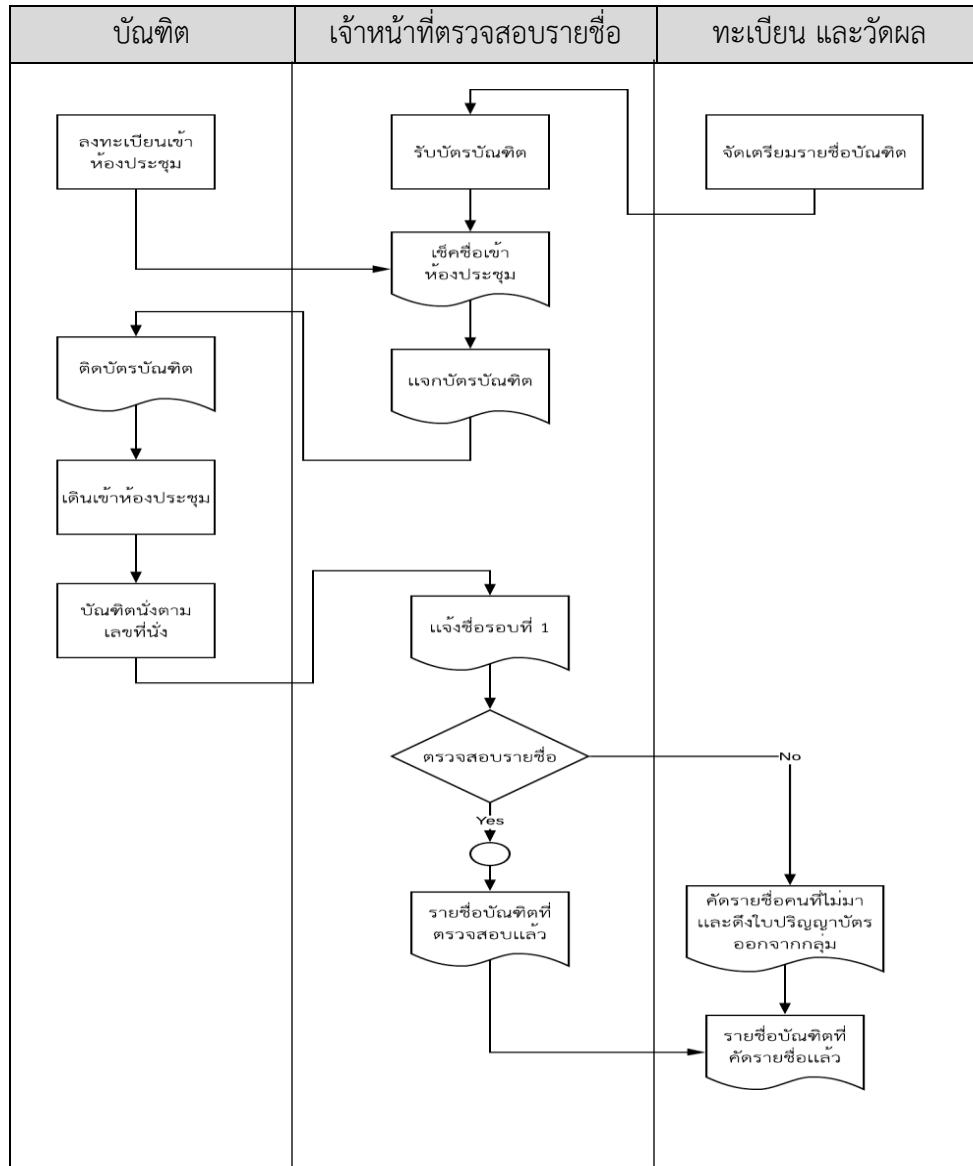


ภาพที่ 10 ผังแสดงปัญหา(Cause-and- Effect Diagram) ของระบบงานเดิม

9.2 การวิเคราะห์

9.2.1 การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis) จากที่ได้เห็นและทำความเข้าใจ กระบวนการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรมแล้ว ผู้ศึกษาจึงได้นำรายละเอียด และข้อมูลที่ได้มาเรียบเรียง และวาดเป็นแผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงาน (Workflow) ดังนี้

ขั้นตอนการทำงาน (Workflow) การเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ (ระบบเดิม)



ภาพที่ 11 ขั้นตอนการทำงาน (Workflow) ของการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

9.2.1 แบบจำลองกระบวนการ (Process Model)

ส่วนของข้อมูลที่จะอยู่ในการพัฒนากระบวนการตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้

9.2.1.1 สิ่งแวดล้อมภายนอกที่เกี่ยวข้องกับระบบ(list of Entities)

- 1) ผู้ดูแลระบบ (เจ้าหน้าที่ RFID)
- 2) บัณฑิต
- 3) เจ้าหน้าที่ทะเบียน และวัดผล

9.2.1.2 ส่วนของกระบวนการทำงานของระบบ (list of process)

1) เช็คชื่อ

- 1.1) สามารถเช็คชื่อบัณฑิตจากบัตร RFID ได้
- 1.2) สามารถเช็คชื่อบัณฑิตที่บัตรชำรุดหรือสูญหายได้
- 1.3) สามารถสร้าง Username และ Password

2) ทำบัตรอาร์เอฟไอดี

- 2.1) สามารถค้นหาข้อมูลบัณฑิตได้(กรณีรายเก่า)
- 2.2) สามารถบันทึกข้อมูลรหัส RFID ลงในฐานข้อมูลได้
- 2.3) สามารถตรวจสอบสัญญาณบัตรRFID เพื่อเตรียมแจกบัณฑิตได้

3) ตรวจสอบข้อมูลบัณฑิต

- 3.1) ระบบสามารถสรุปรายชื่อบัณฑิตในปีการศึกษานี้ว่ามีกี่คน แยกตาม

คณะสาขาวิชาได้

- 3.2) สามารถตรวจสอบรายชื่อบัณฑิตที่มาซ่อมเป็นประจำ และบัณฑิตที่มา

ใหม่ได้

- 3.3) สามารถตรวจสอบรายชื่อบัณฑิตที่ขาดซ่อมได้
- 3.4) สามารถตรวจสอบรายชื่อบัณฑิตที่เข้ารับการซ่อมได้
- 3.5) สามารถตรวจสอบรายชื่อบัณฑิตที่หายจากห้องประชุมได้
- 3.6) สามารถตรวจสอบรายชื่อบัณฑิตที่ป่วยได้
- 3.7) สามารถตรวจสอบรายชื่อบัณฑิตที่อยู่ในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อมได้
- 3.8) สามารถคัดรายชื่อบัณฑิตที่ขาดซ่อมออกจากการรับปริญญาบัตรได้
- 3.9) สำนักทะเบียนและวัดผลสามารถส่งไฟล์ข้อมูล databaseของบัณฑิต

ให้เจ้าหน้าที่RFID ดึงลงฐานข้อมูลได้

4) ตรวจสอบข้อมูลการซ่อมบัณฑิต

- 4.1) บัณฑิตสามารถตรวจสอบสถานะการเข้าซ่อมของตนเองได้
- 4.2) บัณฑิตสามารถดูตารางการซ่อมได้
- 4.3) บัณฑิตสามารถดูรายละเอียดการซ่อมได้

4.4) บัณฑิตสามารถดูรายละเอียดการรับปริญญาบัตรได้

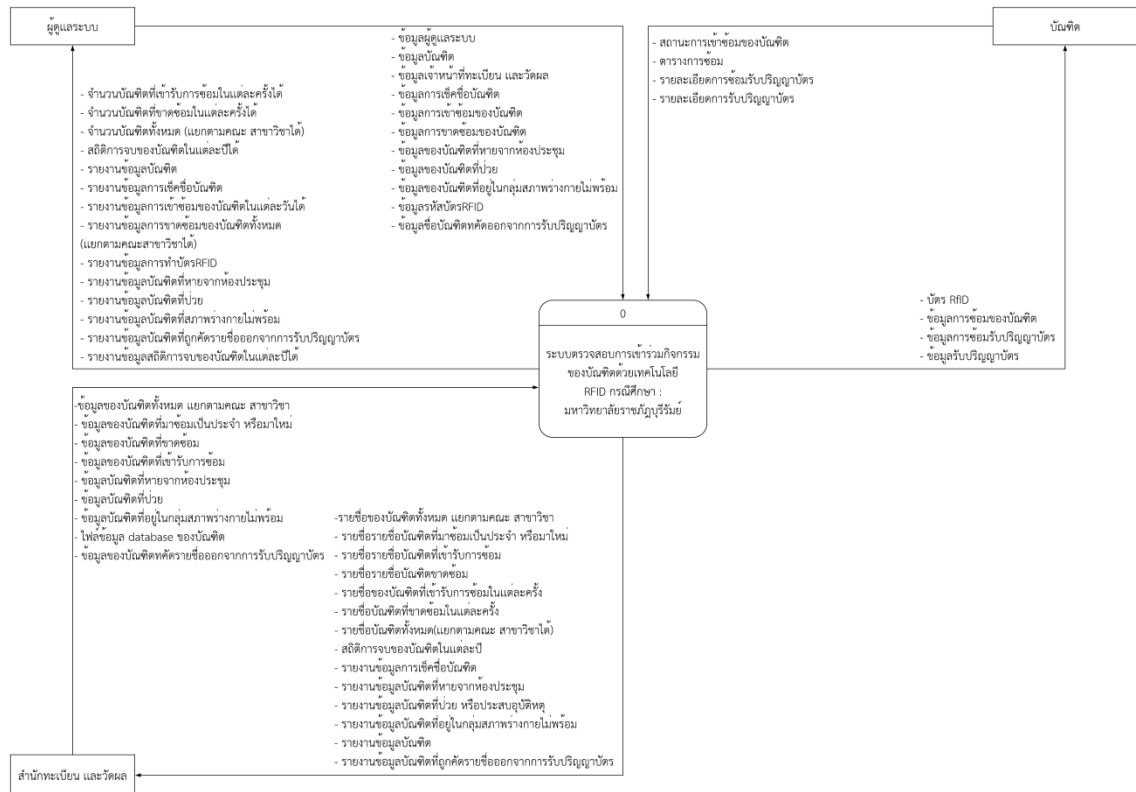
9.2.1.3 ส่วนของกระบวนการทำงานของข้อมูล (List of Data)

- 1) ข้อมูลบัณฑิต
- 2) ข้อมูลเจ้าหน้าที่ทะเบียน และวัดผล
- 3) ข้อมูลผู้ดูแลระบบ
- 4) ข้อมูลเช็คชื่อบัณฑิต
- 5) ข้อมูลการเข้าซ่อมของบัณฑิต
- 6) ข้อมูลการขาดซ่อมของบัณฑิต
- 7) ข้อมูลของบัณฑิตที่หายจากห้องประชุม
- 8) ข้อมูลของบัณฑิตป่วย หรือประสบอุบัติเหตุ
- 9) ข้อมูลของบัณฑิตที่อยู่ในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อม
- 10) ข้อมูลรหัสบัตร RFID
- 11) รายงานข้อมูลบัณฑิต
- 12) รายงานข้อมูลการเช็คชื่อบัณฑิต
- 13) รายงานข้อมูลการทำบัตรRFID
- 14) รายงานข้อมูลการเข้าซ่อมของบัณฑิตในแต่ละวันได้
- 15) รายงานข้อมูลการขาดซ่อมของบัณฑิตทั้งหมด หรือแยกตามคณะ

สาขาวิชาได้

- 16) รายงานข้อบัณฑิตที่หายจากห้องประชุม
- 17) รายงานข้อบัณฑิตที่ป่วย หรือประสบอุบัติเหตุ
- 18) รายงานข้อบัณฑิตที่อยู่ในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อม
- 19) รายงานข้อมูลบัณฑิตที่ถูกคัดรายชื่อออกจากการรับปริญญาบัตร
- 20) รายงานข้อมูลสถิติการจบของบัณฑิตในแต่ละปี

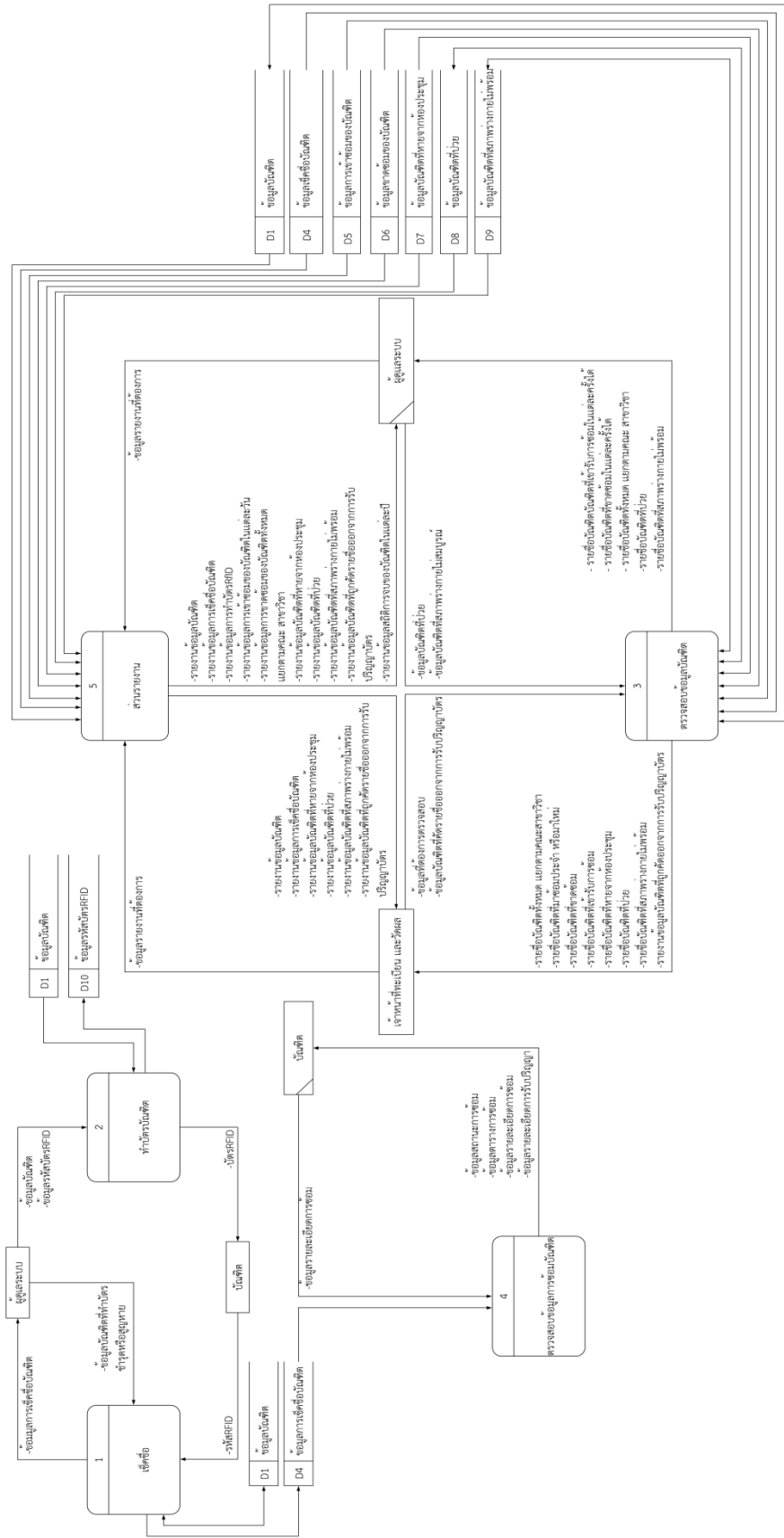
9.2.1.4 Context Diagram ของการพัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



ภาพที่ 12 Context Diagram ของการพัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แผนภาพระดับ 0 หรือภาพรวม DFD

แผนภาพระดับ 0 หรือภาพรวม DFD เป็นแผนภาพกระแสข้อมูลที่ให้รายละเอียดในระดับแรกสุดรองจากแผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด จะมีการแสดงขั้นตอนการทำงานหลัก ทั้งหมดของระบบ แสดงทิศทางการไหลของข้อมูล ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 13 ภาพรวม DFD ของการพัฒนากระบวนการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

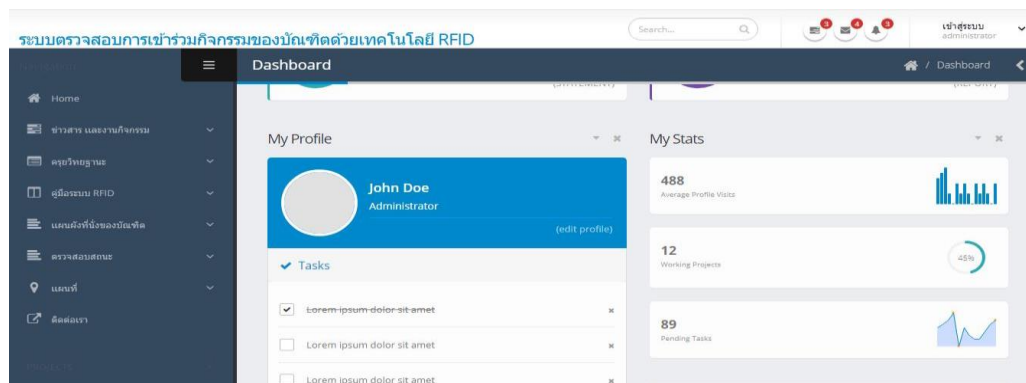
9.3 การออกแบบระบบ

9.3.1 ออกแบบหน้าจอสำหรับแสดงข้อมูล หลังจากได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้ Data Flow Diagram แล้วนั้น ทำให้ทราบการไหลของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ ขั้นตอนต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการออกแบบระบบเป็นการออกแบบหน้าจอของโปรแกรม ซึ่งทำให้ทราบการทำงานของโปรแกรมก่อนที่จะนำไปสู่ขั้นตอนการพัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จะแบ่งสิทธิ์การใช้งานออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

9.3.1.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยผู้จัดทำได้ยกตัวอย่างการออกแบบหน้าจอ ส่วนของการเข้าสู่ระบบที่มีผู้ดูแลระบบเป็นผู้ใช้งานในส่วนนี้ดังภาพที่ 13

9.3.1.2 ส่วนของสำนักทะเบียน และวัดผล โดยผู้จัดทำได้ยกตัวอย่างการออกแบบหน้าจอส่วน ของการเข้าสู่ระบบที่มีสำนักทะเบียน และวัดผล เป็นผู้ใช้งานในส่วนนี้ดังภาพที่ 13

9.3.1.3 ส่วนของบัณฑิต โดยผู้จัดทำได้ยกตัวอย่างการออกแบบหน้าจอส่วน ของการเข้าสู่ระบบที่มีบัณฑิตเป็นผู้ใช้งานในส่วนนี้ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 14 การเข้าสู่ระบบของระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

9.3.2 การสร้างระบบฐานข้อมูล

การสร้างระบบฐานข้อมูล ในขั้นตอนการสร้างระบบฐานข้อมูลผู้จัดทำจะใช้โปรแกรมจำลองเซิร์ฟเวอร์ คือ Xampp และใช้ภาษาพีเอสพีร่วมกับฐานข้อมูลมายเอสคิวเอลในการติดต่อ ระบบฐานข้อมูล โดยข้อมูลนั้นจะมาจากทะเบียนและวัดผล โดยข้อมูลจะมี เลขบัตรบัณฑิต หมายเลขใบปริญญาบัตร ชื่อ นามสกุล เป็นต้น

9.4 การพัฒนาและติดตั้งระบบ

การพัฒนาระบบจะเป็นการสร้างส่วนประกอบแต่ละส่วนของระบบใหม่ โดยการพัฒนา และติดตั้งระบบจะประกอบด้วยกิจกรรมสำคัญ ๆ ดังต่อไปนี้

9.4.1 การสร้างส่วนประกอบซอฟต์แวร์(การเขียนโปรแกรม) เลือกใช้ภาษาในการเขียนโปรแกรม ได้แก่ ภาษาPHP HTML5 และ Javascript ในการพัฒนาระบบ

9.4.2 ส่วนของฮาร์ดแวร์(เครื่องอ่านบัตรRFID และTag RFID) ฮาร์ดแวร์ที่เลือกใช้ร่วมกับระบบการตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี เพื่ออำนวยความสะดวกในการเช็คชื่อบัณฑิต ได้เลือกใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป คือเครื่อง USB RFID Reader แบบคลื่นความถี่ 13.56 MHz และRFID Tag คลื่นความถี่ 13.56 MHz

9.4.3 การตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และฮาร์ดแวร์ที่ใช้หลังจากที่ทำการเขียนโปรแกรมเสร็จแล้วในการตรวจสอบความถูกต้อง มีขั้นตอนการทดสอบ ดังต่อไปนี้

1. การทดสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้พัฒนาระบบ ว่าภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมในการพัฒนาระบบเกิดความผิดพลาดในส่วนใด บรรทัดใดบ้าง เพื่อทำการตรวจสอบแก้ไขจุดผิดพลาด
2. การทดสอบฮาร์ดแวร์ USB RFID Reader และ Tag RFID ว่าทำการอ่านค่าจากบัตรเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลเพื่อระบุตัวบัณฑิตถูกต้องหรือไม่ หากข้อมูลที่อ่านค่ามาได้ผิดพลาด จะได้ทำการแก้ไขในส่วนนั้นๆได้ทันที

9.4.4 การทดสอบระบบ

1. การทดสอบระบบเป็นการทดสอบระบบทั้งหมด ก่อนที่จะส่งมอบให้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ในขั้นตอนนี้ ผู้พัฒนาระบบจะต้องมั่นใจว่าทุก ๆ โพรเซสจะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่มีข้อผิดพลาด และตรงต่อความต้องการของผู้ใช้

2. การติดตั้งระบบการตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จะทำการติดตั้งระบบที่มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยทะเบียนและวัดผล และเจ้าหน้าที่เช็คชื่อ จะเป็นเป็นผู้ใช้ และดูแลระบบ โดยจะใช้ระบบนี้ในการตรวจสอบการเข้าชื่อรับพระราชทานปริญญาบัตรของบัณฑิตที่หอประชุมวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

3. การประเมินผลระบบ ประเมินผลคุณภาพระบบหลังจากผ่านการทดสอบ หลังจากนำโปรแกรมออกไปใช้แล้ว ผู้ใช้ทำการประเมินคุณภาพโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้ทำการทำขึ้นมา โดยผลการประเมินจะประเมินจาก ผู้ดูแลระบบ(เจ้าหน้าที่ RFID) บัณฑิต และทะเบียนและวัดผล ว่าระบบที่นำไปใช้สามารถใช้งานได้จริง หรือมีปัญหาหรือไม่ เพื่อเป็นตรวจสอบชี้วัดว่าระบบสามารถนำไปใช้งานได้จริงหรือไม่ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ผู้ดูแลระบบ(เจ้าหน้าที่ RFID) คือ ผู้ที่ใช้งานระบบระบบการตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

2.3 ทะเบียนและวัดผล คือ ผู้ใช้ระบบเพื่อตรวจสอบรายชื่อบัณฑิต เลือกลงมา 1 คน เพื่อเข้ามาทดสอบระบบการตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

เอกสารโครงงานนักศึกษา เป็นเอกสารที่ประกอบด้วย บทที่1 บทนำ บทที่2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทที่3 วิธีดำเนินการวิจัย บทที่4 ผลของการวิจัย บทที่5 สรุปผลข้อเสนอแนะ และเอกสารผู้ใช้เป็นเอกสารคู่มือที่ช่วยสนับสนุนผู้ใช้ให้เข้าใจขั้นตอนเกี่ยวกับการใช้งานระบบ ซึ่งครอบคลุมเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

- 9.5.1 บอกวิธีการล็อกอินเข้าสู่ระบบ
- 9.5.2 การเพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาข้อมูล
- 9.5.3 การบริหารจัดการข้อมูลในแต่ละหน้า
- 9.5.4 การออกรายงาน
- 9.5.5 บอกวิธีการใช้อุปกรณ์อาร์เอฟไอดี

[illegible]

11. เอกสารอ้างอิง

จิรากร เกลิมดิษฐ์. (2555). **ระบบตรวจสอบรายชื่อการเข้าเรียนด้วย RFID ผ่านเครือข่าย Zigbee.**

สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. (2554). **ย่านความถี่ต่างๆ ของระบบ RFID และการใช้งาน.** ค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2562, จาก <http://www.pen1.biz/TipRFID.html>

ณอมาร หงส์อัครพันธุ์.(2560). **การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการรับปริญญาบัตรหรือรับรางวัล แบบเดินต่อเนื่องด้วยเทคโนโลยีปิงซี้อัดโนมิติ ผ่านคลื่นความถี่วิทยุหรืออาร์เอฟไอดี.**

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต.

ชานนท์ ผดุงแสง. (2552). **บทเรียนออนไลน์วิชา ดาราศาสตร์.** โครงการบริหารธุรกิจบัณฑิตสาขา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

ปริญญ์ กรรมสิทธิ์. (2559). **ระบบเช็คชื่อเข้าชั้นเรียนโดยใช้โปรแกรมประยุกต์ตรวจหาลายใบหน้า.** งานวิจัยวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พีระพงศ์ ฟักเขียว. (2556). **การพัฒนาระบบติดตามโคกระบือโครงการหลวงในกลุ่มจังหวัด “ร้อย แก่น สารสินธุ์” ด้วย RFID.** งานวิจัยครุศาสตรบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

วัชรกร หนูทอง. (2553). **อาร์เอฟไอดี กลยุทธ์การลดต้นทุนเพิ่มกำไรและสร้างความแตกต่าง.** (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

วารสารอิเล็กทรอนิกส์ ECTI. **เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและการประยุกต์ใช้งาน.** ค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2562, จาก <http://www.ecti-thailand.org/emagazine/views/60>

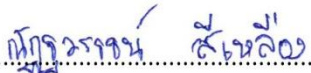
ศุภกิต แก้วดวงตา และคณะ. (2558). **การออกแบบแท็กสองย่านความถี่เพื่อส่งผ่านกำลังงานแบบไร้ สายในระบบอาร์เอฟไอดี.** โครงการวิจัยเชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

สุธี จัยเปรม. (2557). **การพัฒนาระบบรับสมัครงานออนไลน์ของบริษัทในเครือ Sonic Group.** โครงการวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม.

เอกชัย เน้นนุตร และวิชา ศิริธรรมจักร. (2551). **เว็บแอปพลิเคชัน.** มหาวิทยาลัยมหาสารคาม: อภิชาตการพิมพ์.

\

12. ผู้จัดทำโครงการ

ลงชื่อ.....

(นายณัฐวรธรณ์ สีเหลือง)

ผู้เสนอหัวข้อ

วันที่ 26 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2562

13. ผ่านการตรวจสอบ

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.วิไลรัตน์ ยาทองไขย)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 26 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2562