

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี กรณีศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนในการดำเนินการพัฒนาโครงการ ประกอบด้วยทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 วิธีการสมัครรับพระราชทานปริญญาบัตร
- 2.2 เทคโนโลยี RFID
- 2.3 ระบบฐานข้อมูล (Database System)
- 2.4 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)
- 2.5 ภาษาพีเอชพี (PHP)
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 วิธีการสมัครรับพระราชทานปริญญาบัตร

การทำกิจกรรมสมัครรับพระราชทานปริญญาบัตรของบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จะมีการข้อมแบ่งออกเป็น 4 วัน เริ่มจากวันปฐมนิเทศบัณฑิตทั้งหมดจะต้องเข้ารับการปฐมนิเทศ พร้อมนำไปยืนยันการจ่ายชำระเงินที่ออกโดยธนาคารพร้อมบัตรประจำตัวประชาชน นำมายื่นในวันรายงานตัว ณ บริเวณด้านหน้า หอประชุมวิชาอุตสาหกรรม หากว่าบัณฑิตไม่เข้ารับการปฐมนิเทศ จะทำการคัดรายชื่อออก และจะทำให้ไม่มีชื่อในวันซ้อมวันแรก (ผู้ดูแลการซ้อมสามารถนำรายชื่อที่ถูกตัดกลับมาใส่ไว้ใหม่ได้ในกรณีที่บัณฑิตมีเหตุสำคัญที่มาซ้อมไม่ได้) ในการซ้อมวันที่สองจะมีการจัดงานราตรีศรีราชพฤกษ์ด้วย และการซ้อมวันที่สาม และวันที่สี่จะเป็นการการซ้อมรวมเต็มรูปแบบ ณ หอประชุมวิชาอุตสาหกรรม บัณฑิตจะต้องเข้ารับการซ้อมทุกคนหากบัณฑิตขาด หรือหนีหายจากการซ้อมจะถูกคัดรายชื่อออกจากการรับพระราชทานปริญญาบัตร การสมัครรับพระราชทานปริญญาบัตรจะแบ่งบัณฑิตเข้าซ้อมออกเป็น 2 รอบตามหลักสูตรโดยจะมีอาจารย์อยู่กับแถวบัณฑิต 1 ท่าน ดูแลการเช็คชื่อบัณฑิตจำนวน 200 คนโดยประมาณ การแต่งกายเข้าซ้อมของบัณฑิตในช่วง 3 วันแรก ทั้งบัณฑิตหญิงและบัณฑิตชาย ให้แต่งชุดสุภาพ (บัณฑิตหญิง สวมกระโปรง ยาวคลุมเข่า ห้ามสวมรองเท้าแตะ บัณฑิตชายใส่กางเกงขายาวสแล็ค ห้ามสวมรองเท้าแตะ) ส่วนวันสุดท้ายเป็นพิธีการซ้อมใหญ่ ซึ่งจะต้องกระทำเหมือนพิธีในวันรับจริงอาจารย์จะมีใบรายชื่อบัณฑิตไว้เช็คชื่อบัณฑิตที่เข้า

ข้ามในทุก ๆ วันซึ่งการทำเช่นนี้ก่อให้เกิดปัญหาหลายอย่างในการซ่อมรับปริญญาบัตร ไม่ว่าจะเป็นเสียเวลาในการเรียกขานชื่อบัณฑิตเพื่อทำการเช็ค เพราะมีจำนวนบัณฑิตมากจึงใช้เวลานาน และใช้อาจารย์ผู้เช็คชื่อเป็นจำนวนมาก การเช็คชื่อบัณฑิตยังทำอยู่ในรูปแบบของกระดาษอาจทำให้ข้อมูลชำรุดหรือสูญหายได้ ยากต่อการตรวจสอบเพื่อนำมาประมวลผล และการเช็คชื่อจากใบรายชื่ออาจมีการเช็คชื่อตกหล่นเพราะบัณฑิตไม่ได้ยินเสียงเรียกชื่อตนเอง หรืออาจเผลอการเช็คชื่อได้ นอกจากนี้ยังต้องมีการเช็คชื่อบัณฑิตที่พิการ หรือท้องเพื่อย้ายรายชื่อไปอยู่ในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อมเพื่อรอรับปริญญาบัตรหลังสุด การที่มีรายชื่อที่ต้องคัดกรองหลายกลุ่ม ทำให้การค้นหาข้อมูลมาประมวลผลทำได้ยุ่งยาก และใช้เวลานาน

นอกจากนี้ระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีจะมีฮาร์ดแวร์ที่ช่วยในการเช็คชื่อ คือเครื่องอ่านบัตรอาร์เอฟไอดี และแท็กบัตรอาร์เอฟไอดีเครื่องอ่านบัตรจะอ่านข้อมูลจากบัตรอาร์เอฟไอดีแล้วก็จะนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลเพื่อระบุตัวบัณฑิต และจัดเก็บข้อมูล วันเวลาที่เข้ารับการซ่อมของบัณฑิต เพื่อประหยัดจำนวนผู้เช็คชื่อและเวลาในการเช็คชื่อบัณฑิต ซึ่งจะนำข้อมูลมาประมวลผลว่าบัณฑิตเข้าร่วมกิจกรรมครบตามที่กำหนดหรือไม่ และจะแจ้งรายชื่อบัณฑิตที่ขาด ลา และมาซ่อมรับพระราชทานปริญญาบัตรเพื่อทำการคัดรายชื่อบัณฑิตที่ไม่มาซ่อมออก และแสดงข้อมูลการเข้าซ่อมให้เจ้าหน้าที่ดูได้ทันที บัณฑิตที่อยู่ในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อมระบบจะทำการเช็คชื่อบัณฑิตเอาไว้เพื่อนำรายชื่อบัณฑิตมาจัดเรียงอยู่ในกลุ่มสภาพร่างกายไม่พร้อม การนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมแบบนี้จะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดระยะเวลาในการเช็คชื่อเข้ากิจกรรม และยังป้องกันการชำรุดเสียหายของข้อมูลอีกด้วย ซึ่งทำให้ข้อมูลเป็นระเบียบเรียบร้อยต่อการค้นหาเรียกดูข้อมูล

2.2 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (Radio Frequency Identification : RFID) คือระบบเก็บข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มความสามารถในการคำนวณและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และส่งกำลังโดยคลื่นแม่เหล็ก หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแทนการสัมผัสทางกายภาพเป็นการเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะ เพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล RFID มีลักษณะเป็นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (RFID Tag) ที่สามารถอ่านค่าได้โดยผ่านคลื่นวิทยุจากระยะห่างเพื่อตรวจติดตาม และบันทึกข้อมูลที่ติดอยู่กับป้ายซึ่งนำไปฝังไว้ในหรือติดอยู่กับวัตถุต่าง ๆ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการสัมผัสหรือต้องเห็นวัตถุนั้น ๆ ก่อน (Mindphp, 2561)

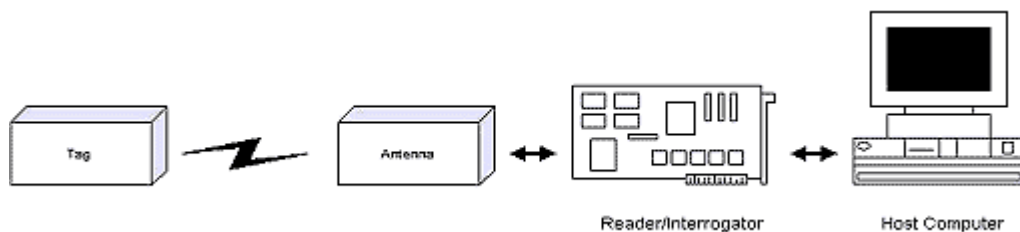
ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยี RFID มาใช้ในงานหลายอย่างไม่ว่าจะเป็นบัตรชนิดต่าง ๆ เช่น บัตรประจำตัวประชาชน บัตรนักศึกษา บัตรเอทีเอ็ม บัตรสำหรับผ่านเข้าออกสำนักงาน หรือหอพัก บัตรจอดรถ หรือกระทั่งฉลากของสินค้า และการฝังป้ายแท็กลงในตัวสัตว์เพื่อบันทึก

ประวัติเป็นต้น การนำเอาเทคโนโลยี RFID มาใช้งานเพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบข้อมูลการผ่านเข้าออกบริเวณใดบริเวณหนึ่ง หรือเพื่อการอ่านเก็บข้อมูลบางอย่างเอาไว้ ยกตัวอย่างเช่นในงานวิจัยนี้ได้ นำเทคโนโลยี RFID ที่เป็นแบบบัตรนักศึกษา มาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบรายชื่อการเข้าชื่อมารับปริญญาบัตรของบัณฑิตผ่านเครื่องอ่านบัตร Reader หรือ Interrogator แล้วส่งต่อข้อมูลไปยังระบบที่คอยบันทึกข้อมูลการเข้าชื่อมารับปริญญาบัตรของบัณฑิต และเก็บลงฐานข้อมูลต่อไป (จิรากร เณลิมดิษฐ์, 2555)

2.2.1 หลักการทำงานของอาร์เอฟไอดี

หัวใจของเทคโนโลยี RFID ได้แก่ "Inlay" ที่บรรจุอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์กับโลหะที่ยืดหยุ่นได้สำหรับการติดตามหรือทำหน้าที่เป็นเสาอากาศนั่นเอง "Inlay" มีความหนาสูงสุดอยู่ที่ 0.375 มิลลิเมตร สามารถทำเป็นแผ่นบางอัดเป็นชั้น ๆ ระหว่างกระดาษ แผ่นฟิล์ม หรือพลาสติกก็ได้ ซึ่งเป็นการผลิตเครื่องหมายหรือฉลาก จากวัสดุที่มีราคาไม่แพงมากนักซึ่งจะเห็นว่า "Inlay" มีลักษณะรูปร่างที่บางมาก จึงทำให้ง่ายต่อการติดเป็นป้ายชื่อหรือฉลากของชิ้นงานหรือวัตถุ นั้น ๆ ได้สะดวก

RFID เป็นระบบที่นำเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สองชนิดที่เรียกว่า แท็ก (Tag) และตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator) ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) โดยการนำข้อมูลที่ต้องการส่งมาทำการมอดูเลต (Modulation) กับคลื่นวิทยุแล้วส่งออกผ่านทางสายอากาศที่อยู่ในตัวรับข้อมูล ดังแผนผังการทำงานของระบบ RFID (ยศพล นาคสิงห์, 2556) ดังภาพที่ 2.1



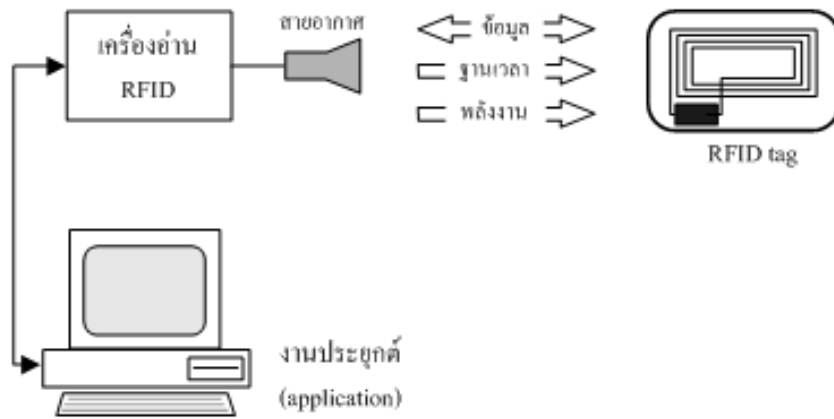
ภาพที่ 2.1 ลักษณะการทำงานของระบบ RFID

ที่มา : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2554

2.2.2 โครงสร้างของระบบ RFID

ป้าย (Tag) นั้นเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ทรานสปอนเดอร์ (Transponder) มาจากคำว่า ทรานสมิตเตอร์ (Transmitter) ผสมกับคำว่า เรสปอนเดอร์ (Responder) ถ้าจะแปลให้ตรงตามศัพท์ Tag ก็จะทำหน้าที่ส่งสัญญาณหรือข้อมูลที่บันทึกอยู่ใน Tag ตอบสนองไปที่ตัวอ่านข้อมูลการสื่อสาร

ระหว่าง Tag และตัวอ่านข้อมูลจะเป็นการสื่อสารกันโดยอาศัยช่องความถี่วิทยุผ่านอากาศแสดงดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างทั่วไปของระบบ RFID

ที่มา : วารสารอิเล็กทรอนิกส์ ECTI, 2562

โครงสร้างภายในของป้าย (Tag/Transponders) ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

2.2.2.1 ไมโครชิป (Microchip) จะประกอบด้วย ส่วนสำคัญต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ส่วนที่เป็นแหล่งพลังงาน ซึ่งมีหน้าที่ในการแปลงไฟแบบ AC จากเสาอากาศของเครื่องอ่าน มาเป็นไฟแบบ DC เพื่อใช้งานในส่วนต่าง ๆ ของ Tag
- 2) ส่วนที่ทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณ ที่เรียกว่า Modulator ทำหน้าที่แปลงสัญญาณจากเครื่องอ่าน และส่งข้อมูลกลับให้เครื่องอ่าน
- 3) ส่วนที่ทำหน้าที่ในการกำหนด Protocol ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างเครื่องอ่านกับ Tag เรียกว่า ส่วน Logic
- 4) ส่วนที่เป็นหน่วยความจำ เป็นส่วนที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูล ซึ่งโดยปกติจะมีการเก็บข้อมูลเป็น Block

ไมโครชิปจะทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุในหน่วยความจำซึ่งในหน่วยความจำอาจจะเป็นแบบอ่านได้อย่างเดียว (ROM) หรือทั้งอ่าน และเขียน (RAM) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการในการนำไปใช้งานโดยปกติหน่วยความจำแบบ ROM จะเก็บข้อมูลด้วยความปลอดภัย เช่น สิทธิในการเข้าออกประตู ส่วน RAM ใช้เก็บข้อมูลชั่วคราวในระหว่างที่ Tag และเครื่องอ่านทำการติดต่อสื่อสารกัน

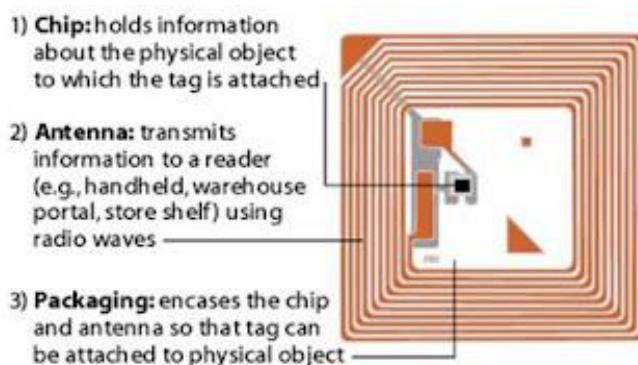
นอกจาก ROM และ RAM แล้วยังมีหน่วยความจำแบบ EEPROM ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการสื่อสารระหว่าง Tag และเครื่องอ่านรวมถึงข้อมูลยังคงอยู่ ถึงแม้จะไม่มีพลังงานไฟฟ้าป้อนให้แก่ Tag

2.2.2.2 เสาอากาศ (Antenna)

เสาอากาศ คือขดลวดขนาดเล็ก ที่ทำหน้าที่เป็นเสาอากาศ สำหรับรับ-ส่ง สัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ และสร้างพลังงานป้อนให้กับไมโครชิป เสาอากาศจะแผ่สัญญาณวิทยุ จำนวนหนึ่งออกมา เพื่อกระตุ้นให้ Tag อ่าน หรือเขียนข้อมูลลงไป

เสาอากาศสามารถมีได้หลากหลายขนาด และรูปร่างเพื่อให้เหมาะสมกับวัตถุที่จะนำ Tag ไปติดตั้งและเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการรับ-ส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ เสาอากาศจะถูกติดไปโดยตรงกับ Transceiver ให้เป็นอุปกรณ์ติดกัน เสาอากาศของ RFID Tag มีขนาดใหญ่กว่าชิปอย่างมาก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการออกแบบเสาอากาศของ RFID Tag เป็นปัจจัยสำคัญมากเนื่องจากมีผลต่อระยะการอ่าน และมุมในการอ่านปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเสาอากาศมีหลายปัจจัย ตัวอย่างเช่น (ทัตตพันธ์ ชูศรี, นันทพร เจริญทวี และอักษรภาค คุณวงศาภรณ์, 2556)

- 1) ระยะการอ่านระหว่าง RFID Tag กับเครื่องอ่าน
- 2) มุมในการอ่านระหว่าง RFID Tag กับเครื่องอ่าน
- 3) วัสดุที่ใช้ในการทำ
- 4) ความเร็วในการอ่าน
- 5) สภาพแวดล้อมในการอ่าน
- 6) ลักษณะเสาอากาศของเครื่องอ่าน



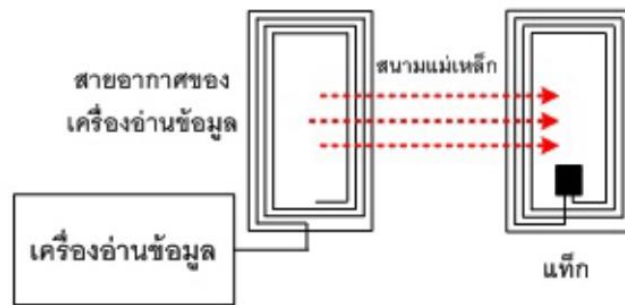
ภาพที่ 2.3 โครงสร้างภายในของป้าย

ที่มา : Identify Limited, 2555

2.2.3 อาร์เอฟไอเดีย่นความถี่ 13.56 MHz

จากหลักการการสื่อสารด้วยสนามแม่เหล็กในย่านความถี่ 13.56 MHz ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือระบบอาร์เอฟไอดี และระบบเอ็นเอฟซีซึ่งมีหลักการคือเป็นระบบที่มีการติดต่อสื่อสารกันแบบไร้สายด้วยสนามแม่เหล็กที่อยู่ในระยะใกล้โดยจะมีการส่งผ่านข้อมูลกัน

ระหว่างอุปกรณ์สองตัวคือเครื่องอ่านข้อมูล และแท็กที่ตั้งแสดงในภาพที่ 2.4 จะเห็นได้ว่าเนื่องจากเป็นการติดต่อสื่อสารที่ใช้เป็นลักษณะของการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็กสายอากาศที่ใช้จึงมีลักษณะเป็นสายอากาศแบบบ่วงทั้งสายอากาศของเครื่องอาร์เอฟไอดี และเอ็นเอฟซีอ่านข้อมูล และแท็กซึ่งในทั้งสองระบบนี้จะมีความถี่ใช้งานที่ 13.56 MHz ซึ่งอยู่ในย่านความถี่สูงสาเหตุที่เลือกใช้นี้เพราะเป็นความถี่มาตรฐานที่ใช้งานทั่วไปในย่านความถี่สูง และอาศัยหลักการส่งผ่านข้อมูลด้วยการเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็ก (Inductive Coupling) ซึ่งเป็นวิธีการส่งผ่านพลังงานแบบไร้สายผ่านสนามแม่เหล็กที่เกิดจากไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดในสนามระยะใกล้ (Near Field) มีระยะทางการติดต่อสื่อสารอยู่ที่ประมาณ 2-10 cm สำหรับแท็กแบบพาสซีฟโดยวิธีการนี้จะใช้งานในย่านความถี่สูงซึ่งมักจะใช้สายอากาศแบบบ่วงทั้งกับเครื่องอ่านข้อมูล และแท็กเนื่องจากสามารถกระจายและรับสนามแม่เหล็กได้ดี



ภาพที่ 2.4 ลักษณะการติดต่อสื่อสารของระบบ

2.2.3.1 มาตรฐานของอาร์เอฟไอดี และเอ็นเอฟซี

มาตรฐานระหว่างประเทศสำหรับการใช้งานอาร์เอฟไอดีมีอยู่ 2 หน่วยงานหลักได้แก่ International Organization of Standard หรือ ISO และ EPC Global โดยที่มาตรฐานของอาร์เอฟไอดีมีการกำหนดไว้ 4 ด้านได้แก่ 1. มาตรฐานด้านเทคโนโลยี (Technology) 2. มาตรฐานรูปแบบของข้อมูล (Data Format) 3. มาตรฐานวิธีการทดสอบ (Conformance) 4. มาตรฐานการใช้งาน (Applications) และสำหรับการใช้งานแท็กเอ็นเอฟซีได้มีการกำหนดแท็กพื้นฐานไว้ 4 แบบ (Type 1-Type 4) เพื่อให้เหมาะสมกับรูปแบบการสื่อสารและความจุข้อมูลที่ต้องการใช้โดยรูปแบบทั้งหมดของแท็กเอ็นเอฟซีจะอิงตามมาตรฐานของ ISO 14443 แบบ A B และ Sony FeliCa (พิชารัตน์ พูนเกตุ และคณะ, 2559)

แท็ก RFID ย่าน HF ความถี่ 13.56 MHz ก็นำได้ก่อนซื้อแท็กควรตรวจสอบเครื่องอ่านว่ารองรับความถี่ที่เท่าไร เพราะถ้าคนละความถี่ก็จะอ่านค่าแท็กไม่ได้ สำหรับ Tag RFID นี้ความถี่ 13.5 MHz มีถ้อยที่มี NFC สามารถอ่านแท็กนี้ได้ (Arduino4, 2561)

วัสดุ : ABS ความจุหน่วยความจำ : 8 Kbit

ประเภทชิป : M1 S50

ความจุ : 8 Kbit, 16 พาร์ติชันแต่ละพาร์ติชันสองรหัสผ่าน

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 : สายพีซีอีเอ็มดีล้าเสียง / เชื่อมอัตโนมัติ

มาตรฐานผู้บริหาร : ISO14443A



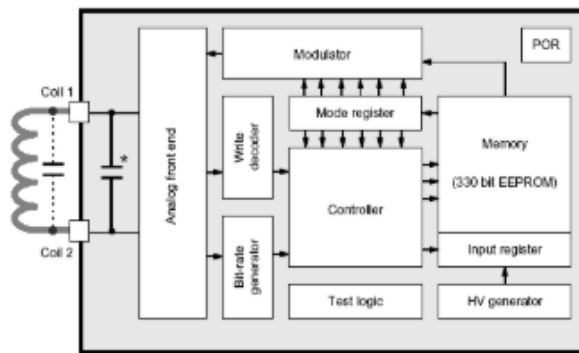
ภาพที่ 2.5 RFID Tag 13.56 MHz

2.2.3.1 RFID Tag แบบ Passive

Passive Tag จะไม่มีแบตเตอรี่อยู่ภายในหรือไม่จำเป็นต้องรับแหล่งจ่ายไฟใด ๆ เพราะจะทำงานโดยอาศัยพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากตัวอ่านข้อมูล (มีวงจรถูกกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กอยู่ในตัว) หรือที่เรียกว่าอุปกรณ์ Transceiver จึงทำให้ Tag ชนิด Passive มีน้ำหนักเบา ขนาดเล็ก และราคาถูกกว่า Tag ชนิด Active และมีอายุการใช้งานไม่จำกัดแต่ข้อเสียก็คือระยะการรับส่งข้อมูลใกล้ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ไกลสุดเพียง 1.5 เมตรซึ่งเป็นระยะการอ่านที่สั้นมีหน่วยความจำขนาดเล็กซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปประมาณ 32 ถึง 128 บิต และตัวเครื่องอ่านข้อมูลจะต้องมีความไวและกำลังที่สูงนอกจากนี้ Tag ชนิด Passive มักจะมีปัญหาเมื่อนำไปใช้

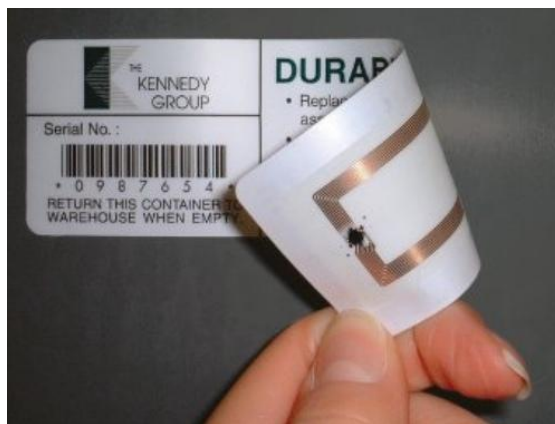
งานในสิ่งแวดล้อมที่มีสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนสูงอีกด้วย แต่ข้อได้เปรียบในเรื่องราคาต่อหน่วยที่ต่ำกว่า และอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าทำให้ Tag ชนิด Passive นี้เป็นที่นิยมมากกว่า

ไมโครชิปหรือไอซีของ Tag ชนิด Passive ที่มีการผลิตออกมาจะมีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นได้ตั้งแต่แบบแท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ไปจนถึงขนาดใหญ่ สะดุดตาซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปโครงสร้างภายในส่วนที่เป็นไอซีของป้ายนั้นก็จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ส่วนของควบคุมการทำงานของภาครับส่งสัญญาณวิทยุ (Analog Front-End) ส่วนควบคุมภาคลอจิก (Digital Control Unit) ส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งอาจจะเป็นแบบ ROM หรือ EEPROM (ที่ตัดพันธ์์ ชูศรี, นันทพร เจริญทวี และอักษรภาค คุณวงศารมณ, 2556)



ภาพที่ 2.6 สถาปัตยกรรมภายในไมโครชิปของป้ายแบบแพสซีฟ

ภาพแสดง สถาปัตยกรรมภายในไมโครชิปของป้ายแบบ Passive Tag ในการส่งข้อมูลระหว่าง RFID Tag แบบ Passive กับเครื่องอ่านนี้ เครื่องอ่านจะเป็นส่วนที่เริ่มส่งข้อมูลก่อน เมื่อ Tag ได้รับข้อมูลจากเครื่องอ่านก็จะส่งข้อมูลโดยหลัก Passive Tag จะประกอบด้วยไมโครชิป และเสาอากาศ



ภาพที่ 2.7 ป้ายแท็กอาร์เอฟไอดีแบบ Passive
ที่มา : Mindiamart, 2553

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบ Tag ตามเทคโนโลยีและแหล่งพลังงานของ Tag ที่ได้รับ

ชนิดของ Tag	แบตเตอรี่	ราคา	ขนาด	อายุการใช้งาน	ระยะอ่าน	จุดเด่น/จุดด้อย
Passive	ไม่มี	ต่ำ	เล็ก	มากกว่า 20 ปี	1-7 เมตร (ขึ้นกับความถี่ที่ใช้งาน)	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/มีข้อจำกัดเรื่องอายุการใช้งาน เนื่องจากใช้แบตเตอรี่

ที่มา : จิรากร เฉลิมดิษฐ์, 2556

Passive Tag จะไม่มีแบตเตอรี่อยู่ภายในหรือไม่จำเป็นต้องรับแหล่งจ่ายไฟใด ๆ เพราะจะทำงานโดยอาศัยพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากตัวอ่านข้อมูล (มีวงจรกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กอยู่ในตัว) หรือที่เรียกว่าอุปกรณ์ Transceiver จึงทำให้ Tag ชนิด Passive มีน้ำหนักเบา ขนาดเล็ก ราคา และมีอายุการใช้งานไม่จำกัด แต่ข้อเสียก็คือ ระยะการรับส่งข้อมูลใกล้ ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ไกลสุดเพียง 1.5 เมตรขึ้นกับความถี่ที่ใช้งาน ซึ่งเป็นระยะการอ่านที่สั้นมีหน่วยความจำขนาดเล็กซึ่งโดยทั่ว ๆ ไป ประมาณ 32 ถึง 128 บิต นอกจากนี้ Tag ชนิด Passive มักจะมีปัญหาเมื่อนำไปใช้งานในสิ่งแวดล้อมที่มีสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนสูงอีกด้วย แต่ข้อได้เปรียบในเรื่องราคาต่อหน่วยที่ต่ำกว่า และอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าทำให้ Tag ชนิด Passive นี้เป็นที่นิยมมากกว่า (ทัตตพันธ์ ชูศรี, นันทพร เจริญทวี และอักษรภักดิ์ คุณวงศาภรณ์, 2556)

Semi-Passive Tag ในบางกรณี RFID Tag ลักษณะนี้จะเรียกว่า Battery-Assisted Tag เป็น RFID Tag ที่มีแหล่งพลังงานเป็นของตนเอง และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการทำงาน แหล่งพลังงานดังกล่าวจะทำหน้าที่ให้พลังงานแก่ RFID Tag ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับ Active tag (จิรากร เกลิมดิษฐ์, 2555) จึงทำให้มันมีอายุการใช้งานที่น้อยลง Semi-Passive Tag มีราคาค่อนข้างสูงขนาดเองก็ค่อนข้างใหญ่ ทำให้หาอุปกรณ์ในท้องตลาดหาได้ยากแต่ราคาที่แพงก็ได้ระยะในการส่งข้อมูลที่สูงขึ้น

Active Tag แท้ก็ชนิดนี้มีแบตเตอรี่อยู่ภายในซึ่งใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟขนาดเล็กเพื่อป้อนพลังงานไฟฟ้าให้ Tag ทำงานโดยปกติแท็กชนิดนี้ มีฟังก์ชันการทำงานทั่วไปทั้งอ่าน และเขียนข้อมูลลงใน Tag ได้ RFID Tag ชนิด Active ประกอบด้วยไมโครชิพ เสาอากาศ และแหล่งพลังงาน โดยส่วนใหญ่ Active Tag มีอายุการทำงานประมาณ 2 ถึง 7 ปี ขึ้นอยู่กับประเภทของแบตเตอรี่ ปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่ออายุการใช้งานของแบตเตอรี่คือช่วงเวลาในการส่งข้อมูลหากช่วงเวลาในการส่งข้อมูลนาน Tag แท้ก็นั้นก็จะมีอายุการใช้งานนาน (จิรากร เกลิมดิษฐ์, 2555)

2.2.4 เครื่องอ่าน (Reader/Interrogator) 13.56 MHz

เครื่องอ่านบัตร/แท็ก RFID ย่านความถี่ HF ความถี่ 13.56 MHz แบบ USB เสียบใช้งานได้ที่ไหนก็ได้ไม่ต้องลงไดรเวอร์ เมื่อที่แท็ก RFID มาใกล้ ๆ เครื่องอ่านได้จะพิมพ์เลขแทรค ID ของ RFID ออกมาเหมือนกดพิมพ์เลขเองจาก Keyboard

รองรับการ์ด : รองรับมาตรฐาน Mifare

ความถี่ : การ์ดที่รองรับ 13.56 MHz

รูปแบบการสื่อสาร : รหัสแบริ่งพิมพ์เพิ่มเติม (สามารถปรับแต่งตามความต้องการของลูกค้า)

ระยะการอ่าน : มากกว่า 70 ม.ม.

เวลาอ่าน : น้อยกว่า 100ms
 แหล่งจ่ายไฟ : พลังงาน USB
 อินเทอร์เฟซเอาต์พุต : USB ความเร็วสูง
 ขนาด : 110 × 80 × 30 มม.



ภาพที่ 2.8 เครื่องอ่านบัตร Reader/Interrogator 13.56 MHz

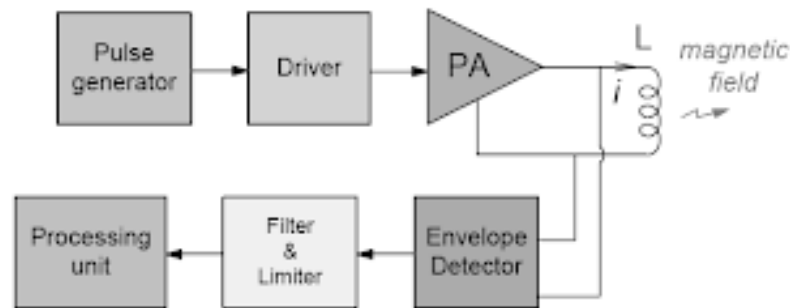
2.2.4.1 หลักการทำงานของเครื่องอ่านบัตรอาร์เอฟไอดี

- 1) ตัว Reader จะส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมาอยู่ตลอดเวลา และคอยตรวจจับว่า RFID Tag เข้ามาอยู่ในบริเวณของสนามแม่เหล็กไฟฟ้านั้นหรือไม่
- 2) เมื่อมี RFID Tag เข้ามาอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าแล้ว RFID Tag ก็จะได้รับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตัว Reader ส่งออกมาแล้วจึงทำการแปลงไปเป็นพลังงานไฟฟ้าทำให้ RFID Tag เริ่มทำงาน และสะท้อนคลื่นโต้ตอบกลับออกไปยังตัว Reader พร้อมกับข้อมูลที่บันทึกอยู่ในไมโครชิป โดยอาศัยคลื่นพาห์ (Carrier Wave) ที่ถูกการ Modulate เรียบร้อยแล้วออกมาทางสายอากาศที่อยู่ภายใน RFID Tag
- 3) คลื่นพาห์ที่ถูกส่งออกมาจาก RFID Tag จะเกิดการเปลี่ยนแปลง Amplitude, Frequency หรือ Phase ขึ้นอยู่กับวิธีการ Modulate
- 4) ตัว Reader จะตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของคลื่นพาห์ทำการถอดรหัส แล้วแปลงออกมาเป็นข้อมูลเพื่อนำข้อมูลไปใช้งานต่อไป

นอกจากนี้ตัวอ่านข้อมูลที่ดีต้องมีความสามารถในการป้องกันการอ่านข้อมูลซ้ำ เช่น ในกรณีที่ Tag ถูกวางทิ้งอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ตัวอ่านข้อมูลสร้างขึ้น หรืออยู่ในระยะการรับส่งก็อาจทำให้ตัวอ่านข้อมูลทำการรับหรืออ่านข้อมูลจาก Tag ซ้ำอยู่เรื่อย ๆ ไม่สิ้นสุด ดังนั้นเครื่องอ่านข้อมูลที่ดีต้องมีระบบป้องกันเหตุการณ์เช่นนี้ที่เรียกว่าระบบ "Hands Down Polling" โดยตัวอ่านข้อมูลจะสั่งให้ Tag หยุดการส่งข้อมูลในกรณีเกิด

เหตุการณ์ดังกล่าว หรืออาจมีบางกรณีที่มี Tag หลาย Tag อยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมกัน หรือที่เรียกว่า "Batch Reading" ตัวอ่านข้อมูลควรมีความสามารถที่จะจัดลำดับการอ่าน Tag ทีละตัวได้โครงสร้างภายในเครื่องอ่าน ประกอบด้วย 5 ส่วนประกอบหลัก ดังนี้

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



ภาพที่ 2.9 โครงสร้างภายในเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี

ที่มา : Identify Limited, 2555

โดยทั่วไปหน่วยประมวลผลข้อมูลที่อยู่ภายในเครื่องอ่านมักใช้เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอัลกอริทึมที่อยู่ภายในโปรแกรมจะทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูลที่ที่ได้รับ และทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์โดยลักษณะ ขนาด และรูปร่างของเครื่องอ่านจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการใช้งาน เช่น แบบมือถือขนาดเล็ก หรือติดตั้งจนไปถึงขนาดใหญ่เท่าประตู (Gate size) เป็นต้น (ทัตตพันธ์ ชูศรี, นันทพร เจริญทวี และอักษรากค์ คุณวงศ์, 2556)

ตารางที่ 2.2 ย่านความถี่ที่ใช้งานในระบบ RFID

ย่านความถี่	คุณลักษณะ	การใช้งาน
ย่านความถี่ต่ำ 100-500 kHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งาน ทั่วไปคือ 125 kHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลใกล้- ต้นทุนไม่สูง -ความเร็วในการอ่านข้อมูลต่ำ -ความถี่ในย่านนี้เป็นที่ แพร่หลายทั่วโลก	-Access Control -ปศุสัตว์ -ระบบคลัง -รถยนต์
ย่านความถี่กลาง 10-15 MHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้ งานทั่วไปคือ 13.56 MHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลปาน กลาง -ราคามีแนวโน้มถูกลงใน อนาคต -ความเร็วในการอ่านข้อมูล ปานกลาง -ความถี่ในย่านนี้เป็นที่ แพร่หลายทั่วโลก	-Access Control -สมาร์ทการ์ด
ย่านความถี่สูง 850-950 MHz 2.4-5.8 GHz ความถี่ มาตรฐานที่ใช้งานทั่วไปคือ 2.45 GHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลไกล (10 เมตร) -ความเร็วในการอ่านข้อมูลสูง -ราคาแพง	-รถไฟ -ระบบเก็บค่าผ่านทาง

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

อย่างไรก็ตาม ความถี่ของคลื่นพาหะที่นิยมใช้งานในย่านความถี่ต่ำ ย่านความถี่ปานกลาง และย่านความถี่สูงก็คือ 125 kHz, 13.56 MHz และ 2.45 GHz ตามลำดับดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 2.2 นอกจากนี้รัฐบาลของแต่ละประเทศ จะมีการออกกฎหมายเกี่ยวกับระเบียบการใช้งานย่านความถี่ต่าง ๆ รวมถึงกำลังส่งของระบบ RFID ด้วย

ย่านความถี่ต่ำ 100-500 kHz ระยะการรับส่งข้อมูลใกล้ต้นทุนไม่สูงความเร็วในการอ่านข้อมูลต่ำความถี่ในย่านนี้เป็นที่แพร่หลายทั่วโลก นิยมใช้ในด้านเกษตรกรหรืออุตสาหกรรม เช่น ปศุสัตว์ ระบบคลัง เป็นต้น

ย่านความถี่กลาง 10-15 MHz ระยะการรับส่งข้อมูลปานกลาง ราคามีแนวโน้มถูกลง ความเร็วในการอ่านข้อมูลปานกลาง ความถี่ในย่านนี้เป็นที่แพร่หลายทั่วโลกนิยมใช้ในด้านธุรกิจขนาดกลาง เช่น สมาร์ทการ์ด หรือคีย์การ์ดเข้าออกอาคาร หรือสำนักงาน เป็นต้น

ย่านความถี่สูง 850-950 MHz ระยะการรับส่งข้อมูลไกล ความเร็วในการอ่านข้อมูลสูง และมีราคาแพง นิยมใช้กับงานที่ต้องการความแม่นยำในการอ่าน และส่งข้อมูลสูง เช่น ระบบเก็บเงินค่าผ่านทาง เป็นต้น

2.3 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

ฐานข้อมูลเป็นระบบที่ช่วยในเรื่องของการจัดเก็บ และรวมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล ได้มีผู้ที่ให้คำนิยามและความหมายเกี่ยวกับฐานข้อมูลไว้ดังต่อไปนี้ (ทักษิณา สวานานนท์ และฐานิสรา เกียรติบารมี, 2547) เป็นการรวบรวมข้อมูลนิเทศหรือข้อมูลของเรื่องต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเรียกมาใช้งานได้ทันทีเมื่อต้องการ สำหรับในการเรียกใช้งานนั้น อาจเรียกมาเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์เป็นครั้งเป็นคราวก็ได้ ฐานข้อมูลที่ดีนั้นควรที่จะได้รับการปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ และ (กิตติ ภักดีวิวัฒนะกุล, 2544) ยังได้ให้ความหมายโดยรวมอีกว่า ฐานข้อมูล คือกลุ่มของแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันและถูกนำมารวมกัน เช่นฐานข้อมูลในบริษัทแห่งหนึ่งอาจประกอบไปด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มข้อมูลซึ่งแต่ละแฟ้มข้อมูลนั้นต่างก็มีความสัมพันธ์กันได้แก่ แฟ้มข้อมูลของพนักงาน แฟ้มข้อมูลแผนกในบริษัท แฟ้มข้อมูลการขายสินค้า และแฟ้มข้อมูลรายละเอียดสินค้า เป็นต้น

ความหมายจากหลายที่ทำให้สามารถที่จะนิยามคำว่าฐานข้อมูลได้ว่าแหล่งที่มีหน้าที่สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีการเก็บให้อยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล โดยมีการรวบรวมไว้ให้อยู่ในที่เดียวกันอีกทั้งยังมีในส่วนของพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ซึ่งทำหน้าที่ในการจัดเก็บคำอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของฐานข้อมูล และเนื่องจากข้อมูลที่ทำกรจัดเก็บจะมีลักษณะของความสัมพันธ์ซึ่งกัน และกันดังนั้นจึงช่วยในเรื่องของการสืบค้น (Retrieval) การแก้ไข (Modified) ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของข้อมูล (Update) และจัดเรียงข้อมูล (Sort) ให้มีความสะดวกมากขึ้นโดยลักษณะการทำงานของฐานข้อมูลนั้นจำเป็นที่จะต้องใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์เข้ามาช่วยสำหรับการจัดการข้อมูลซึ่ง (Ladda Grote, 2007) ได้แบ่งรูปแบบของฐานข้อมูลออกเป็น 3 ประเภทคือ

2.3.1 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)

รูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่มีลักษณะแบบเครือข่ายซึ่งมีการแบ่งส่วนประกอบออกเป็น 2 ส่วนคือ ประเภทของเร็คคอร์ด และกลุ่มข้อมูลเร็คคอร์ดสำหรับการจัดข้อมูลให้อยู่ในความสัมพันธ์แบบพาราเรนต์ไชลด์คือความสัมพันธ์ของสมาชิกอาจมีความสัมพันธ์ได้มากกว่าหนึ่ง ทำให้ความสัมพันธ์ของข้อมูลจัดอยู่ในรูปแบบของ N : M

2.3.2 ฐานข้อมูลแบบเชิงลำดับชั้น (Hierarchical Database)

เป็นรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่มีลักษณะแบบเชิงลำดับชั้นมีการจัดเก็บข้อมูล และข้อมูลที่จัดเก็บจะมีความสัมพันธ์ในลักษณะของพ่อ - แม่ - ลูก (Parent Child Relationship Tape : PCR Type)

2.3.3 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

เป็นรูปแบบโครงสร้างฐานข้อมูลที่มีลักษณะแบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์มีการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของตาราง โดยมีการแสดงลักษณะในแบบสองมิติ คือแถว (Row) และคอลัมน์ (Column) ซึ่งจะต้องมีการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลอย่างน้อย 2 ตารางสำหรับการเชื่อมโยงนั้นจะใช้แอททริบิวต์ภายในตารางที่ต้องเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกันช่วยลดความซ้ำซ้อนให้กับฐานข้อมูลและทำให้ฐานข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.3.4 ผู้ใช้ฐานข้อมูล

ระบบของฐานข้อมูลจะมีลักษณะหลายส่วนซึ่งจะประกอบไปด้วยแฟ้มข้อมูลที่มีจำนวนมากดังนั้นแฟ้มข้อมูลที่มีมากเหล่านี้จะต้องมีการจัดระบบแฟ้มเป็นอย่างดีคือข้อมูลที่มีอยู่ภายในแฟ้มเดียวกันข้อมูลนั้นจะต้องไม่มีความซ้ำซ้อน แต่สำหรับข้อมูลที่อยู่ต่างแฟ้มข้อมูลนั้นอาจมีความซ้ำซ้อนกันได้บ้างโดยที่ผู้ใช้นั้นสามารถที่จะเข้าถึงข้อมูล และสามารถค้นหาข้อมูลได้ง่ายนอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถที่จะทำการเพิ่ม หรือลบข้อมูลออกได้โดยที่ไม่ทำให้ข้อมูลที่อยู่ภายในระบบเกิดความเสียหายสำหรับหน่วยงานขนาดใหญ่ และมีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ นั้นจะมีข้อมูล และผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, 2544) ซึ่งสามารถที่จะจำแนก และแยกประเภทของข้อมูลได้ตามประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.3.4.1 ผู้จัดการฐานข้อมูล (Database Administrator)

ผู้จัดการฐานข้อมูล หมายถึงบุคคลที่มีหน้าที่ในการดูแลฐานข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูลโดยดูแลความปลอดภัยที่เกิดขึ้นกับข้อมูล ประสานงานทำการตรวจสอบการใช้งาน และดูแลรักษาอุปกรณ์ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ให้มีความสมบูรณ์สมารถที่ใช้งานได้เสมอ

2.3.4.2 นักออกแบบฐานข้อมูล (Database Designer)

นักออกแบบฐานข้อมูล หมายถึงบุคคลที่มีหน้าที่ในการรับผิดชอบกำหนดรูปแบบ และโครงสร้างของฐานข้อมูลการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลนั้นโดยทั่วไปต้องทำก่อนที่จะทำการจัดเก็บข้อมูลไปยังฐานข้อมูลสำหรับในการออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูลจะเริ่มจากการออกแบบสอบถามเพื่อเก็บรายละเอียด และข้อมูลต่าง ๆ จากกลุ่มผู้ใช้เพื่อที่จะทำให้เข้าใจถึงความ ต้องการได้อย่างถูกต้องจากนั้นจึงนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ และออกแบบโครงสร้างซึ่งเมื่อทำการออกแบบเรียบร้อยแล้วขั้นตอนต่อไปคือนำไปให้ผู้ใช้งานทำการตรวจสอบว่าตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และมีข้อมูลครบถ้วนหรือไม่ถ้าข้อมูลที่นำมายังไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนจะต้องทำการแก้ไขก่อนที่จะทำการพัฒนาระบบเพื่อที่จะนำไปใช้งาน

2.3.4.3 กลุ่มผู้ใช้ (Users)

กลุ่มผู้ใช้ คือกลุ่มของผู้ใช้งานที่มีการเข้าถึงข้อมูลเพื่อใช้ในการดูข้อมูลปรับปรุงข้อมูล และจัดทำรายงานต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับข้อมูลซึ่งกลุ่มของผู้ใช้งานสามารถทำการแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทคือ

- 1) ผู้ใช้ที่ต้องการใช้ข้อมูลที่แตกต่างกันในแต่ละครั้งของการใช้งาน
- 2) ผู้ใช้ที่ทำงานกับข้อมูลเหมือน ๆ กันในทุกครั้ง
- 3) ผู้ใช้ที่ต้องเข้าใช้รายละเอียดของข้อมูลในส่วนโครงสร้างภายใน
- 4) ผู้ใช้ที่ใช้ฐานข้อมูลส่วนบุคคล ผู้ใช้งานทั่วไปติดต่อฐานข้อมูลโดยใช้

โปรแกรม สำเร็จรูปที่มีการใช้งานที่ง่าย และสวยงาม

2.3.4.4 นักวิเคราะห์ระบบและนักเขียนโปรแกรม (System Analysts and Application Programmers)

นักวิเคราะห์ระบบและนักเขียนโปรแกรม หมายถึงบุคคลที่มีหน้าที่สำหรับการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ และออกแบบโปรแกรมให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้สำหรับนักวิเคราะห์ระบบ และนักเขียนโปรแกรมนั้นจะรู้ถึงความสามารถของระบบจัดการฐานข้อมูลที่จะเลือกใช้งานเป็นอย่างดีเพราะเป็นผู้ที่ทำการพัฒนา และมีการใช้งานอยู่เป็นประจำ

2.3.4.5 ผู้ออกแบบ และพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS Designers and Implementers)

ผู้ออกแบบ และพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูล คือกลุ่มบุคคลที่มีหน้าที่ในการออกแบบ และพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับในการจัดการฐานข้อมูลซึ่งซอฟต์แวร์ที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมาจะมีความซับซ้อน และมีความซับซ้อน

2.3.4.6 ผู้พัฒนาเครื่องมือ (Tool Developers)

ผู้พัฒนาเครื่องมือ คือกลุ่มคนที่พัฒนาซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการออกแบบ และใช้งานระบบฐานข้อมูลอีกทั้งช่วยในเรื่องของการทำงานให้มีประสิทธิภาพที่เพิ่มมากขึ้น

2.3.4.7 พนักงานปฏิบัติการ และผู้ดูแลระบบ (Operators and Maintenance Personnel)

พนักงานปฏิบัติการ และผู้ดูแลระบบเป็นกลุ่มของบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการดูแล และบำรุงรักษาฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ของระบบฐานข้อมูลในขณะที่มีการใช้งาน

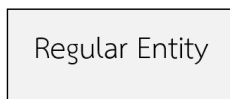
2.3.5 อี-อาร์โมเดล : ER Model

การสร้างฐานข้อมูลนั้นเพื่อให้เข้าใจการทำงานจากระบบฐานข้อมูลจะต้องมีการสร้างโมเดลความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (ER-DIAGRAM) โดยลักษณะของอี-อาร์โมเดลจะเป็นการแสดงแบบจำลองฐานข้อมูล และรายละเอียดความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลในระบบแบบภาพรวม

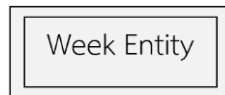
ดังนั้นจึงเป็นประโยชน์เพราะช่วยให้สามารถทำการวิเคราะห์รายละเอียดความสัมพันธ์ อีกทั้งยังช่วยลดความซ้ำซ้อน การทำงานของฐานข้อมูลสำหรับอี-อาร์โมเดลนั้น (ศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล, 2545) จะมีโครงสร้าง พื้นฐานการทำงานดังนี้

2.3.5.1 เอนทิตี (Entity)

เอนทิตีมองเป็นเหมือนดังวัตถุหรือสิ่งของที่เราให้ความสนใจในระบบงานนั้น ๆ โดยสิ่งของหรือวัตถุที่เราให้ความสนใจสามารถจับต้องได้ และไม่ได้หรือเป็นเพียงนามธรรม สำหรับเอนทิตีนั้นจะมีคุณลักษณะโดยจะบ่งบอกถึงลักษณะเฉพาะของตัวเองหากนำคุณสมบัติของเอนทิตีแต่ละตัวที่มีลักษณะคล้ายกันนำมารวมกันจะเรียกว่ากลุ่มของเอนทิตีหรือกลุ่มของข้อมูล (Entity Type) ซึ่งมีคุณสมบัติเหมือนกันสำหรับตัวอย่างของเอนทิตีต่าง ๆ อาทิเช่น บุคคล สถานที่ หรือวัตถุ เป็นต้น สัญลักษณ์ของเอนทิตีที่ถูกใช้ในอี-อาร์โมเดลนั้นจะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยที่ชื่อของเอนทิตีจะถูกเขียนกำกับไว้ภายในเอนทิตีสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือเอนทิตีปกติดังรูปที่ 2.10 และเอนทิตีอ่อนแอ ดังภาพที่ 2.11



ภาพที่ 2.10 สัญลักษณ์เอนทิตีปกติ



ภาพที่ 2.11 สัญลักษณ์เอนทิตีอ่อนแอ

2.3.5.2 แอททริบิว (Attribute)

ภาพที่ 2.12 เป็นเหมือนกับคุณสมบัติของวัตถุซึ่งแอททริบิวจะมีคุณสมบัติของวัตถุ หรือสิ่งของที่เราได้ให้ความสนใจโดยจะมีรายละเอียดของข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้อง และลักษณะของเอนทิตีคุณสมบัติเหล่านี้จะมีอยู่ภายในเอนทิตีซึ่งโดยทั่วไปโมเดลข้อมูลจะพบว่าลักษณะที่เป็นข้อมูลพื้นฐานของแอททริบิวจะมีอยู่โดยที่ไม่มีคำอธิบายอย่างละเอียดสำหรับแอททริบิวนั้นไม่สามารถที่จะอยู่ด้วยตัวเองได้ต้องใช้เอนทิตี และความสัมพันธ์เข้ามาใช้ร่วม



ภาพที่ 2.12 สัญลักษณ์แอททริบิว

2.3.5.3 ความสัมพันธ์ (Relationship)

ดังภาพที่ 2.13 คือการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตีโดยที่แต่ละเอนิตีนั้นจะต้องมีความสัมพันธ์ร่วมกัน และใช้ชื่อสำหรับในการแสดงความสัมพันธ์ที่มีการใช้ร่วมกันซึ่งจะใช้รูปภาพสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมรูปว่าวเพื่อแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตีต่าง ๆ สำหรับความสัมพันธ์นั้นสามารถจำแนกได้ 3 ประเภทคือความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม และความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม



ภาพที่ 2.13 สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์แบบ M : N

อี-อาร์โมเดลนั้นเป็นเครื่องมือที่ได้รับความนิยมจากผู้พัฒนาระบบโดยใช้สำหรับออกแบบฐานข้อมูลเพื่อแสดงรูปแบบการทำงานของฐานข้อมูลออกในรูปแบบแผนภาพซึ่งง่ายต่อการทำความเข้าใจ และแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล อีกทั้งยังช่วยให้ผู้พัฒนาระบบสามารถที่จะวางแผน และออกแบบฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (เพียรทิพย์ ศรีสุธรรม, 2553) ในการออกแบบโครงสร้างการทำงานของฐานข้อมูลโดยใช้อี-อาร์โมเดลนั้นมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษารายละเอียด และลักษณะการทำงานของระบบโดยรวม รวบรวมรายละเอียดเช่น ลักษณะการทำงานของระบบขั้นตอนการทำงานเอกสารรายงานต่าง ๆ เป็นต้น
- 2) กำหนดเอนิตีที่มีความจำเป็นในการทำงานของฐานข้อมูลโดยตรวจสอบฐานข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บเพื่อกำหนดเอนิตีที่กำหนดเอนิตีจะต้องคำนึงถึงเอนิตีในแบบอ่อนแอ และแบบปกติ
- 3) กำหนดความสัมพันธ์ของเอนิตีซึ่งเอนิตีนั้นจะมีลักษณะความสัมพันธ์โดยการใช้เงื่อนไข และชนิดของความสัมพันธ์เช่น ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย เป็นต้น
- 4) กำหนดคุณลักษณะของเอนิตีโดยกำหนดแอททริบิวต์ที่ควรจะมีให้กับเอนิตี
- 5) กำหนดคีย์แอททริบิวต์ของแต่ละเอนิตีซึ่งเป็นการกำหนดเอกลักษณ์เฉพาะตัวของเอนิตีสำหรับแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์แอททริบิวต์นั้นจะต้องขีดเส้นใต้ที่ชื่อของแอททริบิวต์

2.3.5.4 โปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล

การพัฒนาโปรแกรมจะต้องมีการจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้ซึ่งมีจำนวนมากจึงมีเครื่องมือเพื่อ ช่วยให้การจัดการฐานข้อมูลนั้นสามารถที่จะทำได้สะดวกรวดเร็ว และมีความปลอดภัย ในปัจจุบันมีโปรแกรมที่ได้พัฒนาเพื่อใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูลให้ผู้พัฒนาระบบได้เลือกใช้หลายแบบดังภาพที่ 2.14 โดยตัวอย่างของโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลดังต่อไปนี้



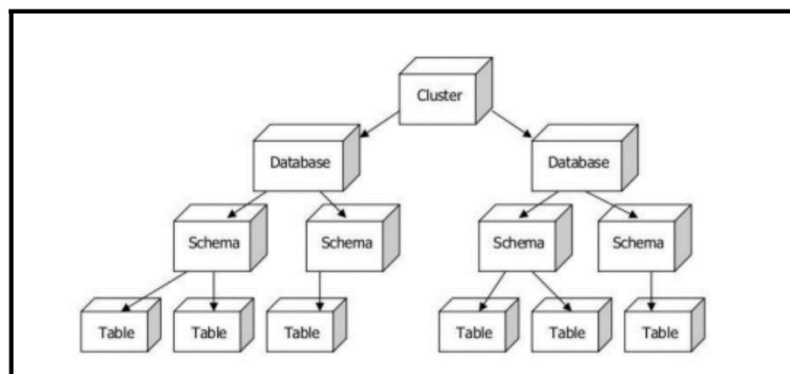
ภาพที่ 2.14 ตัวอย่างโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูล

1.) PostgreSQL

เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพประเภทหนึ่งโดยมีการทำงานร่วมกับภาษา SQL ซึ่งใช้วิธีจัดการข้อมูลในรูปแบบ Object-Relational Database Management System (ORDBMS) และเป็นโปรแกรมประเภทโอเพนซอร์สที่สามารถที่จะนำไปพัฒนาได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย (Peekanung, 2009) สำหรับรายละเอียดทั่วไปของ PostgreSQL มีดังต่อไปนี้

- 1.1) ขนาดของฐานข้อมูลสามารถที่จะใช้งานได้อย่างไม่จำกัด
- 1.2) ขนาดของฐานข้อมูลจะมีขนาดได้ไม่เกิน 32 เทเรไบต์
- 1.3) ขนาดของฐานข้อมูลในแต่ละแถวมีขนาดได้ไม่เกิน 400 กิโลไบต์
- 1.4) ขนาดของฐานข้อมูลในแต่ละฟิลด์มีขนาดได้ไม่เกิน 1 กิโลไบต์
- 1.5) แต่ละตารางสามารถเพิ่มจำนวนแถวข้อมูลได้อย่างไม่จำกัด
- 1.6) แต่ละตารางสามารถเพิ่มจำนวนคอลัมน์ได้ไม่เกิน 1600 คอลัมน์
- 1.7) ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรหรืออันเดอร์สกออร์
- 1.8) ความยาวของตัวอักษรรวมกันต้องไม่เกิน 31 ตัวอักษร
- 1.9) ชื่อที่อยู่ภายในกลุ่มประเภทเดียวกันไม่สามารถซ้ำกันได้ดังแสดงใน

ภาพที่ 2.15 ชื่อฐานข้อมูลที่อยู่ในคลัสเตอร์เดียวกันต้องไม่ซ้ำกันชื่อของตารางที่อยู่ในฐานข้อมูลเดียวกันต้องไม่ซ้ำกัน ชื่อของคอลัมน์ที่อยู่ในตารางเดียวกันต้องไม่ซ้ำกัน



ภาพที่ 2.15 โครงสร้างพื้นฐานของ PostgreSQL

2.) MySQL

เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลในรูปแบบของโอเพนซอร์สที่ได้รับความนิยมจากผู้พัฒนาระบบประเภทหนึ่งซึ่งมีความสามารถในการจัดการฐานข้อมูลด้วยภาษา SQL หรือชื่อเต็มว่า Structured Queries Language โดยภาษา SQL นั้นเป็นภาษาที่นิยมใช้สำหรับจัดการระบบฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ซึ่งผู้พัฒนาระบบสามารถเข้าใจความหมายได้ง่าย และมีการเขียนอยู่ในรูปของภาษาอังกฤษ โดยภาษา SQL (W3Schools, 2011) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ ภาษาที่ใช้สำหรับการนิยามข้อมูล (Data Definition Language-DDL) และภาษาที่ใช้สำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language : DML) สำหรับรูปแบบในการใช้คำสั่งของภาษา SQL สามารถใช้ได้ 2 รูปแบบดังนี้คือ

รูปแบบที่ 1 คำสั่งของ SQL ที่สามารถเรียกดูได้ทันที (Interactive SQL) คือสามารถเรียกดูข้อมูลได้ทันทีขณะระบบทำงาน เช่น `Select username From Sut Where id = '1' ;` เป็นต้น

รูปแบบที่ 2 คำสั่งที่ใช้ทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น (Embedded SQL) คือการใช้งานร่วมกับคำสั่งของโปรแกรมภาษาหรือใช้งานร่วมกับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

คำสั่งที่ใช้สำหรับการป้อนข้อมูล และเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลของภาษา SQL นั้นจะใช้ภาษาสำหรับการจัดการฐานข้อมูลซึ่งชุดคำสั่งจะทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมและจัดการตารางในฐานข้อมูลโดยภาษาที่ใช้ควบคุมการทำงานสามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบคือ

- แบบที่ 1 คำสั่ง `Select` ใช้ในการเรียกหาข้อมูลหรือค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล
- แบบที่ 2 คำสั่ง `Insert` ใช้ในการเพิ่มเติมข้อมูลลงในตารางของฐานข้อมูล
- แบบที่ 3 คำสั่ง `Delete` ใช้ในการลบข้อมูลในตารางของฐานข้อมูล
- แบบที่ 1 คำสั่ง `Update` ใช้ในการแก้ไขข้อมูลในตารางของฐานข้อมูล

สำหรับข้อตกลงในการใช้ภาษา SQL เมื่อทำการเขียนคำสั่ง SQL จะต้องลงท้ายด้วยเครื่องหมาย “ ; ” และสัญลักษณ์ที่ใช้แทนความหมายตัวอย่างเช่น

- สัญลักษณ์ `< >` คือชื่อหรือนิพจน์ที่มีการกำหนดค่าโดยผู้ใช้
- สัญลักษณ์ `|` คือการเลือกใช้สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่อยู่ด้านซ้ายและด้านขวาของสัญลักษณ์

ข้อมูลด้านซ้าย

- สัญลักษณ์ ::= คือข้อมูลที่อยู่ด้านขวาจะเป็นคำอธิบายนิยามของ
- สัญลักษณ์ [] คือคำสั่งนั้นจะมีข้อมูลอยู่ภายในเครื่องหมาย หรือไม่มีก็ได้ เป็นต้น

สำหรับในการเรียกดูข้อมูลของภาษา SQL โดยวิธีกำหนดเงื่อนไข Where จะมีโอเปอเรเตอร์ของ SQL ต่าง ๆ ดังนี้

- โอเปอเรเตอร์ Between And เป็นการกำหนดเงื่อนไขการทำงาน โดยที่เงื่อนไขการทำงานนั้นข้อมูลที่ได้จะอยู่ระหว่างค่าทั้งสองค่าที่ถูกกำหนด
- โอเปอเรเตอร์ Like ใช้สำหรับในการค้นหาข้อมูลที่ถูกเก็บเป็นตัวอักษรซึ่งไม่ทราบค่าของข้อมูลที่แน่นอนหรือรู้เพียงบางตัวอักษรเท่านั้น
- โอเปอเรเตอร์ Is Null ใช้สำหรับแสดงค่าว่างโดยคอลัมน์มีค่าว่างหรือไม่มีข้อมูล
- โอเปอเรเตอร์ And ใช้สำหรับเงื่อนไขที่มีค่าเป็นจริง โดยค่าที่ได้จะต้องเป็นตามเงื่อนไขทั้งสอง
- โอเปอเรเตอร์ Or ใช้สำหรับกำหนดเงื่อนไขสองเงื่อนไขโดยค่าจะเป็นจริงเมื่อข้อมูลตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง
- โอเปอเรเตอร์ Not ใช้สำหรับแสดงเงื่อนไขข้อมูลตรงข้ามโดยให้ข้อมูลที่ได้ไม่เป็นตามเงื่อนไขที่มีการกำหนดไว้

2.1) MySQL เป็นดาต้าเบสที่ใช้สำหรับเซิร์ฟเวอร์ขนาดเล็กเหมาะกับการพัฒนาระบบที่มีขนาดเล็ก และขนาดปานกลางอีกทั้งยังสามารถรองรับการทำงานในระบบของยูนิกซ์ และวินโดวส์โปรแกรม MySQL ถูกพัฒนาในรูปแบบของเครื่องเซิร์ฟเวอร์จำลองโดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายที่อยู่ภายในระบบสามารถที่จะติดต่อเข้ามาเพื่อเรียกใช้งานข้อมูลสำหรับหน้าที่และความสามารถในการทำงานของโปรแกรมนั้น (มนชญา ชมธวัช, 2545) ได้กล่าวไว้ดังต่อไปนี้

2.1.1 เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (DataBase Management System (DBMS)) โดยมีลักษณะโครงสร้างการทำงานสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลมีความสามารถที่จะเข้าถึง และประมวลผลข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลาง สำหรับจัดการข้อมูลที่อยู่ภายในฐานข้อมูล ดังนั้น MySQL จึงมีหน้าที่เป็นทั้งฐานข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูล

2.1.2 เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบที่มีลักษณะความสัมพันธ์ คือมีการเก็บข้อมูลในรูปแบบของตารางแทนรูปแบบการเก็บข้อมูลลงไฟล์ข้อมูลเดียว ช่วยให้การประมวลผลสามารถทำงานได้รวดเร็วอีกทั้งช่วยให้การเรียกใช้ข้อมูลเกิดความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น

สำหรับข้อมูลที่ถูกรวบรวมอยู่ต่างตารางสามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตารางให้สามารถใช้งานร่วมกัน และสามารถจัดกลุ่มของข้อมูลโดยอาศัยรูปแบบคำสั่งของ SQL ในการทำงาน

2.1.3 แจกจ่ายให้ใช้ในรูปแบบของโอเพนซอร์ส คือสามารถนำโปรแกรม MySQL ไปประยุกต์ หรือปรับแต่งในการทำงานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

โปรแกรม นั้นสามารถกำหนดสิทธิของผู้ใช้เมื่อมีการติดต่อฐานข้อมูล (Privileges Table) โดยสามารถที่จะกำหนดสิทธิในการใช้คำสั่งพื้นฐานเช่น Select, Insert, Update และ Delete โดยตารางที่ทำหน้าที่ในการเก็บสิทธิการทำงานประกอบไปด้วย 3 ตารางดังนี้

- ตาราง Host Table ทำหน้าที่ในการเก็บสิทธิ์ของโฮสในการเรียกใช้งานฐานข้อมูล

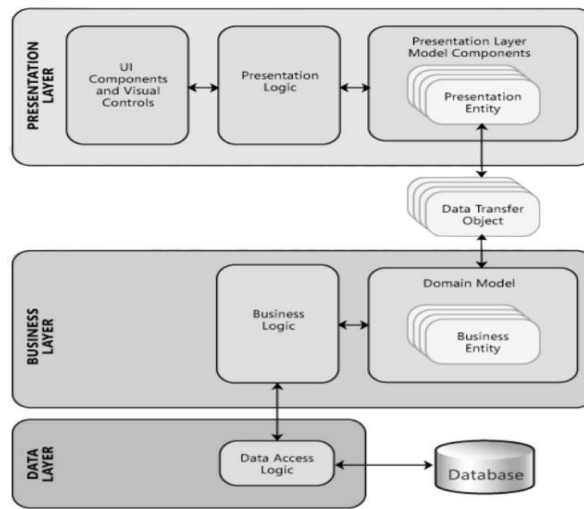
- ตาราง User Table ทำหน้าที่กำหนดสิทธิ์การทำงานของผู้ใช้ในการเรียกใช้งานในส่วนของโคแอนจากโฮส

- ตาราง DB Table ทำหน้าที่กำหนดสิทธิ์การทำงานของผู้ใช้โดยกำหนดการเข้าใช้งานดาต้าเบส

2.4 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

เว็บแอปพลิเคชัน คือการพัฒนาระบบงานบนเว็บ หรือแอปพลิเคชันที่เข้าถึงได้ด้วยเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome ฯลฯ ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อย่างอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตซึ่งทำงานในลักษณะของไคลเอนท์ – เซิร์ฟเวอร์ (Client - Server) โดยผู้ใช้งานสามารถทำการเพิ่ม แก้ไขประวัติ รายละเอียด การรับบันทึกข้อมูลได้ผ่านทางหน้าเว็บการใช้งาน และข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้จะถูกจัดเก็บจากเว็บลงสู่ฐานข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์หรือการติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้งานแบบออนไลน์ แม้กระทั่งการทำ Web Content Editor เพื่อทำการแก้ไขข้อมูล หรือปรับแต่งหน้าตาเว็บไซต์แบบออนไลน์ได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว

เว็บแอปพลิเคชันจะแบ่งลักษณะการทำงานออกเป็น 3-Tier ประกอบด้วย Presentation Layer, Business Layer และ Data Layer แสดงได้ดังภาพที่ 2.16



ภาพที่ 2.16 สถาปัตยกรรมของเว็บแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 2.16 สามารถอธิบายแต่ละลำดับชั้นได้ดังต่อไปนี้ (กรรณิการ์ ยศหลวงท่อม, 2554)

2.4.1 Presentation Layer – เป็นลำดับชั้นของไคลเอนต์ซึ่งทำหน้าที่เป็นส่วนต่อประสานระหว่างระบบกับผู้ใช้งานระบบ และควบคุมการแสดงผลบนฝั่งไคลเอนต์

2.4.2 Business Layer – เป็นลำดับชั้นที่ทำหน้าที่ให้บริการ และประมวลผลข้อมูลแก่ไคลเอนต์โดยประกอบด้วยชุดคำสั่งในการทำงานต่าง ๆ ของระบบ และเป็นลำดับชั้นที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่าง Presentation Layer และ Data Layer

2.4.3 Data Layer – เป็นลำดับชั้นที่ทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลภายในระบบโดยจะจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ลงในฐานข้อมูล

เว็บแอปพลิเคชันสำหรับงานประเมินมูลค่าอสังหาริมทรัพย์ได้ทำการพัฒนาในลักษณะของเว็บแอปพลิเคชันเพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานโดยผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานได้ในทุกที่ และทุกเวลาที่ต้องการ อีกทั้งยังเป็นการช่วยให้อัตราการประหยัดค่าใช้จ่ายเนื่องจากไม่ต้องการเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการเข้าใช้งานเพียงแค่มือถือหรือแท็บเล็ตก็สามารถเข้าใช้งานระบบได้มีการจัดเก็บข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูลที่เดียวจึงทำให้ง่ายต่อการจัดการ และไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลทั้งยังมีความยืดหยุ่นในการใช้งานเนื่องจากสามารถใช้งานได้หลากหลายแพลตฟอร์มอีกด้วย (พิสุทธิ์ ตั้งพิชฐานสกุล, 2557)

2.5 ภาษาพีเอชพี (PHP)

PHP (PHP Hypertext Preprocessor) คือภาษาสำหรับใช้ในการเขียนโปรแกรมบนเว็บไซต์สามารถเขียนได้หลากหลายโปรแกรมเช่นเดียวกับภาษาทั่วไปอาจมีข้อสงสัยว่าต่างจาก HTML อย่างไร คำตอบคือ HTML นั้นเป็นภาษาที่ใช้ในการจัดรูปแบบของเว็บไซต์ จัดตำแหน่งรูปแบบตัวอักษร หรือใส่สีสันให้กับเว็บไซต์ของเราแต่ PHP นั้นเป็นส่วนที่ใช้ในการคำนวณประมวลผล

เก็บค่า และทำตามคำสั่งต่าง ๆ อย่างเช่น รับค่าจากแบบ form ที่เราทำรับค่าจากช่องคำตอบของเว็บบอร์ด และเก็บไว้เพื่อนำมาแสดงผลต่อไปแม้แต่กระทั่งใช้ในการเขียน CMS ยอดนิยมเช่น Drupal, Joomla พุดง่าย ๆ คือเว็บไซต์จะโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ต้องมีภาษา PHP ส่วน HTML หรือ Javascript ใช้เป็นเพียงแค่ตัวควบคุมการแสดงผลเท่านั้น

2.5.1 ความสามารถของภาษา PHP

2.5.1.1 เป็นภาษาที่มีลักษณะเป็นแบบ Open Source ผู้ใช้สามารถ Download และนำ Source Code ของ PHP ไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

2.5.1.2 เป็นสคริปต์แบบ Server Side Script ดังนั้นจึงทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ไม่ส่งผลกับการทำงานของเครื่อง Client โดยPHPจะอ่านโค้ด และทำงานที่เซิร์ฟเวอร์จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาที่เครื่องของผู้ใช้ในรูปแบบของ HTML ซึ่งโค้ดของ PHP นี้ผู้ใช้จะไม่สามารถมองเห็นได้

2.5.1.3 PHP สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน เช่น Unix, Windows, Mac OS อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจาก PHP เป็นสคริปต์ที่ต้องทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์สำหรับเรียกใช้คำสั่ง PHP จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ด้วยเพื่อให้สามารถประมวลผล PHP ได้

2.5.1.4 PHP สามารถทำงานได้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายชนิด เช่น Personal Web Server (PWS), Apache, OmniHttpd และ Internet Information Service(IIS) เป็นต้น

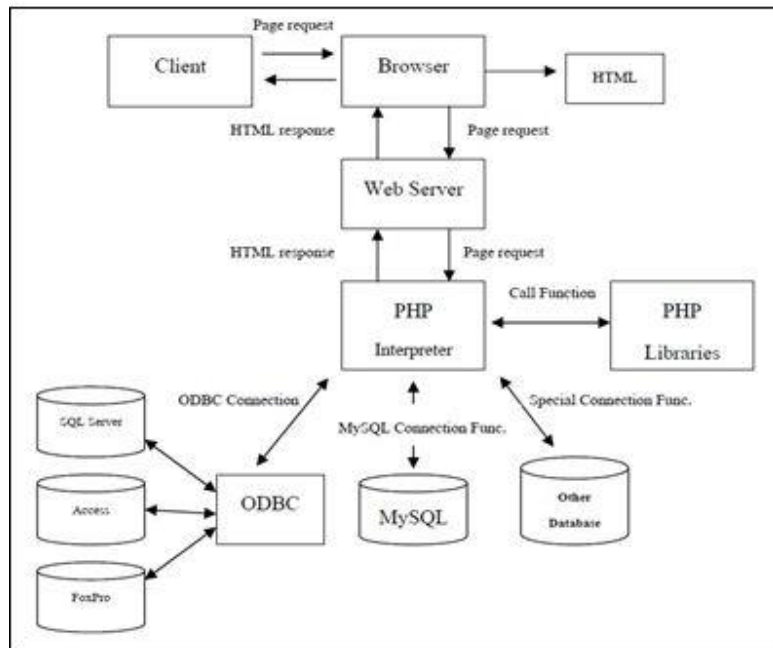
2.5.1.5 ภาษา PHP สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming)

2.5.1.6 PHP มีความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของ PHP เช่น Oracle, MySQL, FilePro, Solid, FrontBase, MySQL, Microsoft Access และ MSSQL เป็นต้น

2.5.1.7 PHP อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโปรโตคอลชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น LDAP, IMAP, SNMP, POP3 และ HTTP เป็นต้น

2.5.1.8 โค้ด PHP สามารถเขียน และอ่านในรูปแบบของ XML ได้

2.5.2 หลักการทำงานของ PHP



ภาพที่ 2.17 หลักการทำงานของ PHP

2.5.2.1 จาก Client จะเรียกไฟล์ PHP Script ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ไปยัง

Web Server

2.5.2.2 เมื่อ Web Server รับคำร้องขอจากเว็บเบราว์เซอร์แล้วก็จะนำสคริปต์ PHP ที่เก็บอยู่ในเซิร์ฟเวอร์มาประมวลผลด้วยโปรแกรมแปลภาษา PHP ที่เป็นอินเทอร์พรีเตอร์

2.5.2.3 กรณีที่ PHP Script มีการเรียกใช้ข้อมูลก็จะติดต่อกับฐานข้อมูลต่าง ๆ ผ่านทาง ODBC Connection ถ้าเป็นฐานข้อมูลกลุ่ม Microsoft SQL Server, Microsoft Access, FoxPro หรือใช้ Function Connection ที่มีอยู่ใน PHP Library ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลเพื่อดึงข้อมูลออกมาหลังจากแปลสคริปต์ PHP เสร็จแล้วจะได้รับไฟล์ HTML ใหม่ที่มีแต่แท็ก HTML ไปยัง Web Server

2.5.2.4 Web Server ส่งไฟล์ HTML ที่ได้ผ่านการแปลแล้วกลับไปยังเว็บเบราว์เซอร์ที่ร้องขอผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.5.2.5 เว็บเบราว์เซอร์ก็จะแสดงผลตามคำสั่ง HTML ที่ได้รับมาซึ่งย่อมไม่มีคำสั่ง PHP ใด ๆ หลงเหลืออยู่เนื่องจากถูกแปล และประมวลผลโดย PHP Interpreter ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ไปหมดแล้ว

2.5.3 สรุปความรู้เกี่ยวกับ PHP

ภาษา PHP เป็นภาษาที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลของเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากเป็นภาษาที่เข้าใจได้ง่ายมีความยืดหยุ่นสูงสามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลที่หลากหลายเป็น

เหมือนกับสคริปต์สามารถเรียกใช้งานง่ายนำไปแทรกไว้ตรงส่วนไหนก็ได้ของภาษา HTML โดยรูปแบบของภาษา PHP จะอยู่ในแทรกที่สำคัญที่ทำให้ภาษา PHP เป็นที่นิยมคือเป็น Open Source ผู้ใช้สามารถ Download และนำ Source Code ของ PHP ไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และไม่ได้ยึดติดกับบุคคลหรือกลุ่มคนเล็ก ๆ แต่เปิดโอกาสให้โปรแกรมเมอร์ทั่วไปได้เข้ามาช่วยพัฒนา

PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่ทำงานที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ความสามารถของ PHP มีดังนี้เช่น การรับข้อมูลจากแบบฟอร์มการสร้างหน้าจอกที่ไม่หยุดอยู่กับที่รับส่ง Cookies เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ความง่ายในการใช้ PHP สามารถทำได้โดยการแทรกส่วนที่เป็นเครื่องหมายพิเศษเข้าไปประหวางส่วนที่เป็นภาษา HTML ได้ทันที

ฟังก์ชันสนับสนุนการทำงาน PHP มีฟังก์ชันมากมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อความ อักขระ และ Pattern Matching (เหมือนกับภาษา Perl) และสนับสนุนตัวแปร Scalar, Array, Associative Array นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดโครงสร้างข้อมูลรูปแบบอื่น ๆ ที่สูงขึ้นไปได้ เช่นเดียวกับภาษา C หรือ Java

2.5.4 ความรู้เกี่ยวกับ Appserv

Appserv คือชุดติดตั้งโปรแกรม PHP แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้สำหรับติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows ในชุดติดตั้ง Appserv นี้ประกอบด้วยโปรแกรมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.5.4.1 Apache ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์

2.5.4.2 PHP ทำหน้าที่เป็นตัวแปรภาษา PHP

2.5.4.3 MySQL ทำหน้าที่เป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์

2.5.4.4 PhpMyAdmin ทำหน้าที่เป็นโปรแกรมบริหารจัดการฐานข้อมูลของ MySQL

จุดประสงค์หลักของการรวบรวม Open Source Software เหล่านี้เพื่อทำให้การติดตั้งโปรแกรมต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาให้ง่ายขึ้นเพื่อลดขั้นตอนการติดตั้งที่แสนจะยุ่งยาก และใช้เวลาโดยผู้ใช้งานเพียงดับเบิลคลิก Setup ภายในเวลา 1 นาทีทุกอย่างก็ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ระบบต่าง ๆ ก็พร้อมที่จะทำงานได้ทันทีทั้ง Web Server, Database Server เหตุผลนี้จึงเป็นเหตุผลหลักที่หลาย ๆ คนทั่วโลกได้เลือกใช้โปรแกรม Appserv แทนการที่จะต้องมาติดตั้งโปรแกรมต่าง ๆ ทีละส่วนไม่ว่าจะเป็นผู้ที่ความชำนาญในการติดตั้ง Apache, PHP, MySQL ก็ไม่ได้เป็นเรื่องง่ายเสมอไปเนื่องจากการติดตั้งโปรแกรมที่แยกส่วนเหล่านี้ให้มารวมเป็นชิ้นอันเดียวกันก็ใช้เวลาค่อนข้างมากพอสมควรแม้แต่ตัวผู้พัฒนา Appserv เองก่อนที่จะ Release แต่ละเวอร์ชันให้ดาวน์โหลดต้องใช้ระยะเวลาในการติดตั้งไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงเพื่อทดสอบความถูกต้องของระบบดังนั้นจึงจะเห็นว่าเราเองนั้นเป็นมือใหม่หรือมือเก่าย่อมไม่ใช่เรื่องง่ายเลยที่จะติดตั้ง Apache, PHP, MySQL ในพริบตาเดียวมีบางคำถามที่พบบ่อยว่า Appserv สามารถนำไปเป็น Web Server

หรือ Database Server ได้ทันทีหรือไม่ข้อนี้ต้องตอบว่าได้แน่นอน 100% แต่ทางผู้พัฒนาเองขอแนะนำว่าระบบจัดการ Memory และ CPU บน Windows ที่ทำงานเกี่ยวกับ Web Server หรือ Database Server ไม่เหมาะกับการใช้งานหนักๆเป็นอย่างยิ่งเพราะ Windows นั้นจะกินกินทรัพยากรอันมหาศาล และหากเทียบอัตราการรับระบบงานกับระบบปฏิบัติการตัวอื่นเช่น Linux/Unix จะยิ่งเห็นได้ชัดว่าระบบปฏิบัติการที่เป็น Windows ที่มีขนาด Memory และ CPU ที่เท่า ๆ กันระบบปฏิบัติการที่เป็น Linux/Unix นั้นจะรองรับงานได้น้อยกว่ามากพอสมควร เช่น Windows รับได้ 1000 คนพร้อม ๆ กัน แต่ Linux/Unix อาจรับได้ถึง 5000 พร้อม ๆ กันหากท่านต้องทำงานหนัก ๆ ทางผู้พัฒนาแนะนำให้เลือกใช้ Linux/Unix จึงจะเหมาะสมกว่า (สุธี จุ้ยเปรม, กฤษดา โมมา และเจนณรงค์ ศรีสุวรรณ, 2557)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงการพัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของบัณฑิตด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีการศึกษา : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ได้มีการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาระบบงานดังนี้

จิรากร เณลิมดิษฐ์ (2555) ได้จัดทำสารนิพนธ์เรื่องระบบตรวจสอบรายการเข้าห้องเรียนด้วย RFID ผ่านทางเครือข่าย Zigbee โดยมีส่วนการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันส่วนแรกเป็นส่วนของอุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านข้อมูลจากบัตรนักศึกษาที่เป็น RFID โดยจะมีหน้าที่ในการอ่านข้อมูลจากบัตรนักศึกษาแล้วส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย Zigbee ซึ่งเป็นเครือข่ายไร้สายส่วนบุคคล (WPAN) ไปที่ระบบตรวจสอบรายชื่อ ส่วนที่สองเป็นส่วนของระบบตรวจสอบรายชื่อนี้มีหน้าที่ในการรอรับข้อมูลที่ได้รับการอ่านบัตรนักศึกษาถ้าข้อมูลที่ได้มานั้นถูกต้องก็จะนำไปบันทึกลงฐานข้อมูลที่จะมีการเก็บบันทึกคือ รหัสนักศึกษา รหัสวิชา วันที่ เข้าเรียน เวลาเข้าเรียนสถานการณ์เข้าเรียน และห้องเรียนเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประมวลผลสรุปผลเข้าเรียนในแต่ละรายวิชาและยังสามารถแสดงรายงานสรุปผลในรูปแบบของรายงานได้ผลการทดสอบในการใช้งานพบว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นสามารถใช้งานได้จริงสามารถบันทึกเวลาเข้าเรียน และสรุปผลการเข้าเรียนในรูปแบบรายงานออกมาได้เป็นที่พอใจ

ณอมาร หงส์ครพันธ์ (2560) ได้จัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการรับปริญญาบัตร หรือพิธีรับรางวัลที่ต้องเดินรับแบบต่อเนื่องด้วยเทคโนโลยีบ่งชี้อัตโนมัติผ่านคลื่นความถี่วิทยุ หรืออาร์เอฟไอดีเพื่อการศึกษาเทคโนโลยีบ่งชี้ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ หรืออาร์เอฟไอดีนำไปสู่การใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีมาประยุกต์ใช้ในงานพิธีรับปริญญาบัตรของมหาวิทยาลัยในเมืองไทยซึ่งนำเอาอาร์เอฟไอดีมาใช้ในลักษณะการติดบัตรอาร์เอฟไอดี และเดินต่อเนื่องด้วยความเร็วระดับหนึ่งยังเป็นสิ่งที่ท้าทายในแง่ของการใช้งานในปัจจุบันด้วยคุณสมบัติของการตรวจจับสัญญาณของระบบอาร์เอฟไอดียังไม่รองรับเท่าที่ควรจากผลการวิจัยพบว่าระบบอาร์เอฟไอดีที่ได้ออกแบบการทดลองสามารถใช้

งานเป็นข้อมูลในการเพิ่มประสิทธิภาพการรับปริญญาบัตร หรือพิธีรับรางวัลที่ต้องเดินรับแบบต่อเนื่อง และการประมวลผลข้อมูลจากการตรวจสอบข้อมูลของบุคคลของผู้รับปริญญาบัตรหรือผู้รับรางวัล จากการตรวจจับสัญญาณจากบัตรอาร์เอฟไอดี สามารถระบุตัวบุคคลได้ถูกต้องแม่นยำสามารถแสดงรายชื่อสำหรับการขานอ่านชื่อผู้รับปริญญาบัตรที่แสดงบนคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ต และสามารถสร้างกรอบแนวทางการนำระบบอาร์เอฟไอดีไปประยุกต์ใช้ตามที่กำหนดในการทดลองของงานวิจัยนี้

พีระพงศ์ พักเขียว (2556) ได้จัดทำงานวิจัยเพื่อการพัฒนาเครื่องอ่านฉลากยาเพื่อช่วยเหลือผู้ที่มีปัญหาทางด้านการมองเห็นโดยการนำเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้ในการอ่านฉลากยา และพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อช่วยให้ผู้ดูแลใช้บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ลงเครื่องอ่านฉลากยา โดยเครื่องอ่านฉลากยา ถูกพัฒนาให้มีราคาถูกลงและมีขนาดเล็กลงโดยออกแบบวงจรให้อุปกรณ์ต่าง ๆ วางอยู่บนแผ่นวงจรพิมพ์เพียงวงจรวัดเดียว นอกจากนี้มีการจัดการในการบันทึกข้อมูลเพื่อความสะดวกและใช้งานง่าย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ ถูกพัฒนาด้วยซอฟต์แวร์ Java และฐานข้อมูล MySQL จากนั้นทำการทดสอบความถูกต้องของเครื่องอ่านฉลากยาฯ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ ตามขอบเขตของงานวิจัยผลการทดสอบ คือทำงานได้ถูกต้องทั้งหมดต่อมานำเครื่องอ่านฉลากยาฯ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ ที่ได้พัฒนาขึ้นไปประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจซึ่งได้ผลประเมินโดยภาพรวมมีความพึงพอใจมากขึ้นตอนต่อไปคือนำเครื่องอ่านฉลากยาฯ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ ไปทดสอบใช้งานกับกลุ่มผู้ที่มีปัญหาทางด้านการมองเห็นจำนวน 50 คน (ผู้สูงอายุ จำนวน 30 คน และผู้พิการทางสายตา จำนวน 20 คน) และกลุ่มผู้ดูแล จำนวน 20 คนโดยให้กลุ่มที่มีปัญหาทางด้านการมองเห็นประเมินเครื่องอ่านฉลากยาฯ โดยการสัมภาษณ์หลังการใช้งานผลการทดสอบสรุปว่า ผู้ประเมินมีความคิดเห็นว่าเครื่องอ่านฉลากยาโดยภาพรวมใช้งานง่าย คิดเป็นร้อยละ 96 แต่มีความสะดวกในการพกพาน้อยคิดเป็นร้อยละ 64 ต่อมาประเมินความพึงพอใจของผู้ดูแลที่มีต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ฯ พบว่ามีความพึงพอใจมากที่สุดในประเด็นความเหมาะสมของรายละเอียดเฉพาะของผู้ป่วย และประเด็นที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือความเหมาะสมของรายละเอียดสำคัญของยา

ศุภกิต แก้วดวงตา และคณะ (2558) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ได้จัดทำโครงการวิจัยเพื่อนำเสนอการออกแบบสายอากาศแท่งสี่เหลี่ยมสำหรับระบบอาร์เอฟไอดีสองย่านความถี่คือย่านความถี่สูง (13.56 MHz) และย่านความถี่สูงยิ่งยวด (920 MHz) สายอากาศจะมีขนาดเท่ากับบัตรสมาร์ตการ์ด มาตรฐาน ISO (5.4 cm x 8.6 cm) โดยในย่านความถี่สูงนั้นสายอากาศจะถูกออกแบบให้ใช้งานได้กับชิปไอซีเบอร์ MF1S5000 และ M24LR04 ซึ่งไอซีทั้งสองตัวนี้จะสามารถนำกำลังงานที่ได้จากสนามแม่เหล็กมาเปลี่ยนเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ด้วยหลักการการส่งผ่านกำลังงานแบบไร้สาย ส่วนในย่านความถี่สูงยิ่งยวดนั้น สายอากาศจะถูกออกแบบให้ใช้งานได้กับชิปไอซีเบอร์ SL3S1203 จากผลการทดสอบพบว่าสายอากาศแท่งสี่เหลี่ยมแบบสามเหลี่ยมจะสามารถที่จะสื่อสารข้อมูล

ได้กับเครื่องอ่านข้อมูลได้ทั้งสองย่านความถี่ และสามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ในช่วง 3-7 Vdc อีกทั้งยังได้นำการออกแบบสายอากาศเครื่องอ่านข้อมูลสำหรับใช้ส่งผ่านข้อมูล และกำลังงานไปยังสายอากาศแท็ก

อัมพวรรณ ยินดีมาก (2559) ได้จัดทำงานวิจัยเรื่องการออกแบบระบบป้องกันเด็กติดค้ำในรถยนต์โดยใช้วิธีนับพร้อมกับระบุตัวตนด้วย RFID และศึกษาความเป็นไปได้ในการตรวจจับเด็กติดค้ำโดยใช้ตัวตรวจจับทางอิเล็กทรอนิกส์ บทความนี้ได้นำเสนอผลการศึกษาคำการใช้ตัวตรวจจับทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อมุ่งเน้นไปยังการตรวจจับเด็กที่ติดค้ำในรถยนต์เพื่อลด ป้องกัน หรือบรรเทาการสูญเสียโดยบทความนี้ได้ทดสอบการป้องกันในรูปแบบต่าง ๆ และนำเสนอการประยุกต์ใช้อุปกรณ์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการเลือกใช้ระบบที่เหมาะสมต่อไปโดยจากการทดลองพบว่าตัวตรวจจับที่ใช้หลักการตรวจคลื่นความร้อนจากสิ่งมีชีวิตเป็นต้น