



วิษณุคุชร์ เมาระพงษ์

ที่ปรึกษาโครงการประจำกระทรวง ICT

สภาคณะกิตติมศักดิ์และให้คำปรึกษาแก่ทบวงมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์



Radio Frequency Identification: RFID

ต่อ จากฉบับที่แล้ว

แนวความคิดของมาตรฐานระบบเปิด กับระบบปิด

ระบบเปิด (Open System) คือ ระบบที่มีรูปแบบของข้อมูลที่ตั้งในลักษณะกลุ่มมีกฎระเบียบที่สามารถอ่านได้จากเครื่องอ่านจำนวนมาก ความเป็นมาตรฐานจะถูกกำหนดจากเครื่องมือที่สร้างข้อมูล ผู้ใช้โดยทั่วไปสามารถอ่านข้อมูลดังกล่าวได้ ซึ่งอาจจะเกิดจากการใช้วิธีการหลายๆ อย่างรวมกัน

ระบบปิด (Closed System) คือ ระบบที่กฎของการเข้ารหัส (encode) และการถอดรหัส (decode) ถูกกำหนดไว้โดยเฉพาะเจาะจง หรือรู้เฉพาะกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นเจ้าของ



สำหรับป้าย RFID ปัจจุบันนี้ถือว่ายังเป็นมาตรฐานระบบเปิด ดังนั้นผู้ขาย (vendor) ต้องผลิตและสนับสนุนระบบของตนเอง ส่วนเทคโนโลยี barcode เป็นระบบที่มีความเป็นมาตรฐานทั้งระบบเปิดและระบบปิด อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันนี้มีอุตสาหกรรมและองค์การมาตรฐานจำนวนมากที่พยายามพัฒนาระบบ RFID ให้มีความเป็นมาตรฐานยิ่งขึ้นมาก The International Standards Organization (ISO) Sub-Committee (SC 31) ซึ่งเป็นข้อตกลงที่อยู่ภายใต้การสำรวจเทคโนโลยี barcode และ RFID ของ ISO

ในปัจจุบัน SC 31 จะเน้นที่ระบบมาตรฐานแบบเปิด โดยประเด็นที่องค์การมาตรฐานได้คำนึงถึง ได้แก่

- วิธีการเปลี่ยนป้ายของระบบปิดไปเป็นระบบเปิด เครื่องอ่านต้องสามารถแยกได้ทั้งสองระบบ
- เพราะว่า RFID สามารถอ่านป้ายหลายป้ายได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นความเป็นมาตรฐานต้องไม่มีความซ้ำซ้อนกันระหว่างข้อมูลหลากหลายที่มีเข้ามา
- RFID บางชนิดยอมให้อ่าน / เขียนข้อมูลได้ แต่ barcode ไม่สามารถทำได้และข้อบังคับจะทำให้เกิดผลเล็กน้อยกับการติดตั้งภายนอก ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณา

ความสำคัญของการใช้ RFID จะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาไปสู่ความเป็นมาตรฐานไม่ได้เน้นไปที่จำนวนองค์การจากอุตสาหกรรมต่างๆ ว่ามีส่วนร่วมกับ SC 31 มากน้อยเพียงใด แม้ว่าส่วนใหญ่จะเป็นการทำงานร่วมกัน มีการแสดงให้เห็นถึงกลุ่มผลประโยชน์ต่างๆ ออกมา แต่ก็ยังมีหลักฐานแสดงให้เห็นว่า มีองค์การในอุตสาหกรรม RFID จำนวนมากที่ไม่ค่อยคำนึงถึงความเป็นมาตรฐาน ทำให้คนทั่วไปไปเชื่อว่านี่คือ การขาดความเป็นมาตรฐาน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ขัดขวางการพัฒนาเทคโนโลยี RFID

อัตราการรับ-ส่งข้อมูล: Bandwidth

อัตราการรับ-ส่งข้อมูล (Data Transfer Rate) จะขึ้นอยู่กับความถี่ของคลื่นพาหะ โดยปกติถ้าความถี่ของคลื่นพาหะยิ่งสูง อัตราการรับ-ส่งข้อมูลก็จะยิ่งสูงตามไปด้วย ส่วนการเลือก Bandwidth หรือย่านความถี่นั้นก็จะมีผลต่ออัตราการรับ-ส่งข้อมูลเช่นกันโดยมีหลักว่า Bandwidth ควรจะมีค่ามากกว่าอัตราการรับ-ส่งข้อมูลที่ต้องการอย่าง-

น้อยสองเท่า ยกตัวอย่างเช่น ถ้าใช้ Bandwidth ในช่วง 2.4-2.5 GHz ก็จะสามารถรองรับอัตราการรับ-ส่งข้อมูลได้ถึงประมาณ 2 megabits ต่อวินาที เป็นต้น แต่การใช้ Bandwidth ที่กว้างเกินไปก็อาจทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสัญญาณรบกวนมาก หรือทำให้ S/N Ratio ต่ำลงนั่นเอง ดังนั้น การเลือกใช้ Bandwidth ให้ถูกต้องก็เป็นส่วนสำคัญในการพิจารณา

ระบบการรับ-ส่งข้อมูล และกำลังส่ง

ระยะการรับ-ส่งข้อมูลในระบบ RFID ขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญต่างๆ คือ กำลังส่งของตัวอ่านข้อมูล (Reader/Interrogator Power) กำลังส่งของ Tag (Tag Power) และสภาพแวดล้อม ส่วนการออกแบบสายอากาศของตัวอ่านข้อมูลจะเป็นตัวกำหนดลักษณะรูปร่างของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่กระจายออกมาจากสายอากาศ ดังนั้นระยะการรับ-ส่งข้อมูลบางทีอาจขึ้นอยู่กับมุมของการรับ-ส่งระหว่าง Tag และตัวอ่านข้อมูลด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปร่างของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสำคัญ ความเข้มของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยทั่วไปจะลดลงตามระยะทางโดยแปรผกผันกับระยะทางยกกำลังสอง แต่ในบางสภาพแวดล้อมซึ่งอาจมีการสะท้อนกลับของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสิ่งต่างๆ รอบตัว เช่น โลหะ ก็อาจทำให้ความเข้มของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าลดลงอย่างรวดเร็ว โดยอาจแปรผกผันกับระยะทางยกกำลังสี่ ปรากฏการณ์เช่นนี้เราเรียกว่า “Multipath Attenuation” ซึ่งจะส่งผลให้ระยะการรับ-ส่งข้อมูลสั้นลง หรือแม้กระทั่งความชื้นในอากาศก็อาจมีผลในกรณีที่มีความถี่สูงๆ ดังนั้นการนำระบบ RFID ไปใช้งานก็ควรมีการคำนึงถึงสภาพแวดล้อม เพราะจะมีผลกระทบต่อระยะการรับ-ส่งข้อมูล และพยายามติดตั้งระบบให้ห่างไกลจากโลหะ ซึ่งอาจทำให้เกิดการสะท้อนของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

กำลังส่งของ Tag ที่จะส่งกลับมายังตัวอ่านข้อมูลนั้น โดยทั่วไปจะมีกำลังที่ต่ำมาก เมื่อเทียบกับกำลังส่งของ ตัวอ่านข้อมูล ดังนั้นความไวในการตรวจจับสัญญาณของตัวอ่านข้อมูล ก็เป็นอีกจุดหนึ่งที่ต้องพิจารณา ถึงแม้ในทางเทคนิคเราจะสามารถทำให้ตัวอ่านข้อมูลมีกำลังส่งมากแค่ไหนก็ได้ แต่โดยทั่วไปก็จะถูกจำกัดโดยกฎหมายของแต่ละประเทศ

เช่นเดียวกับความถี่ ดังนั้นในระบบ RFID โดยทั่วๆ ไปจะมีกำลังส่งเพียงระหว่าง 100-500 mW

การนำระบบ RFID ไปใช้งาน

1. การประยุกต์ใช้ RFID ในห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) และ Logistic การนำเทคโนโลยี RFID เข้ามาประยุกต์ใช้ในโลจิสติกส์สามารถทำได้มากมาย แต่ตัวอย่างที่ชัดเจนและมีการนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุดก็คงหนีไม่พ้นในห่วงโซ่อุปทานและระบบ Logistic ด้วยเทคโนโลยี RFID ที่ติดไว้ในผลิตภัณฑ์ จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ สื่อสารระหว่างกันได้และยังสามารถสื่อสารไปยังหน่วยธุรกิจและผู้บริโภคได้เช่นกัน ซึ่งจะ



เป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในกระบวนการผลิต การขายและการจ่ายซื้อสินค้า โดยสามารถยกตัวอย่างวิธีการทำงานได้ดังนี้

เริ่มต้นที่ในโรงงานผลิตน้ำอัดลมกระป๋อง ซึ่งจะมีการนำแถบ RFID (RFID Tags) ไปติดไว้ที่น้ำอัดลมทุกกระป๋อง โดยแต่ละแถบ RFID ก็จะมีรหัสสินค้าที่ต่างกันไว้ ซึ่งแถบ RFID เหล่านี้จะช่วยให้สามารถระบุถึงรายละเอียดของสินค้าแต่ละกระป๋องได้ ดังนั้นการนับจำนวนและการติดตามสินค้าจึงเป็นไปอย่างอัตโนมัติ ซึ่งเป็นวิธีการที่จะช่วยลดต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลังจากนั้นกระป๋องน้ำอัดลมเหล่านี้จะถูกบรรจุใส่ลังที่มีแถบ RFID ที่มีรหัสต่างกันติดไว้เช่นกัน แล้วจึงขนเข้าไปในรถบรรทุกเพื่อรอการขนส่งต่อไปเมื่อรถบรรทุกน้ำอัดลมกระป๋องเดินทางมาถึงศูนย์กระจายสินค้า เครื่องอ่าน RFID ซึ่งอยู่ในบริเวณที่รับสินค้าก็จะทำการตรวจสอบน้ำอัดลมทุกกระป๋องโดยไม่ต้องเปิดบรรจุภัณฑ์ออกมาจึงสามารถทำให้การจัดส่งน้ำอัดลมกระป๋องไปยังรถบรรทุกคันที่เหมาะสมในการ

ขนถ่ายไปยังร้านค้าปลีกไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

ร้านค้าปลีกจะสามารถติดตามสถานการณ์ขนส่งของน้ำอัดลมกระป๋องที่ตนสั่งให้ตลอดเวลา เมื่อน้ำอัดลมกระป๋องมาถึงก็จะผ่านโกดังสินค้าที่ติดเครื่องอ่าน RFID ไว้ ดังนั้น ระบบการซื้อ-ขายปลีกก็จะสามารถ Update ข้อมูลของน้ำอัดลมกระป๋องที่มาถึงได้โดยอัตโนมัติและยังสามารถระบุตำแหน่งการจัดเรียงน้ำอัดลมกระป๋องทั้งหมดในคลังสินค้าได้โดยอัตโนมัติเช่นกัน ทำให้การจัดเก็บสินค้ามีความถูกต้องและประหยัดค่าใช้จ่าย

ภายในร้านค้าปลีกก็มีการติดตั้งเครื่องอ่าน RFID ไว้ที่วางของเช่นกัน เมื่อน้ำอัดลมกระป๋องถูกนำมาวาง ชั้นวางของก็จะทราบโดยอัตโนมัติว่ามีสิ่งใดมาวางที่ชั้นและเมื่อลูกค้ามาหยิบน้ำอัดลมกระป๋องออกไปจากชั้นวาง เครื่องอ่าน RFID ก็จะส่งข้อความไปยังระบบของทางร้านค้าปลีกโดยอัตโนมัติว่าสินค้าที่อยู่ในชั้นมีจำนวนลดลงให้นำสินค้าเข้ามาเติมให้เต็มอีกครั้ง ซึ่งในตัวระบบเองก็จะสามารถทำการสั่งซื้อไปยังโรงงานผลิตน้ำอัดลมกระป๋อง จึงจะส่งผลให้ต้นทุนในการรักษาสินค้าคงคลังถูกจำกัดลง

ในส่วนของผู้บริโภคก็จะได้รับความสะดวกสบายมากขึ้น เนื่องจากไม่ต้องไปเข้าคิวเพื่อรอการจ่ายเงินที่ Cashier ผู้ซื้อสามารถเดินออกจากประตูพร้อมกับสิ่งของที่ต้องการแล้วเครื่องอ่านที่อยู่ประตูทางออกจะสามารถจำแนกสินค้าที่อยู่ในรถเข็นตามรหัสเฉพาะของสินค้าแต่ละชิ้นเพื่อการจ่ายเงิน โดยจะสามารถหักจากบัตรเครดิต หรือเดบิตก็ได้ เมื่อกลับถึงบ้านแล้วนำน้ำอัดลมกระป๋องที่ซื้อไปเก็บในตู้เย็น ในตู้เย็นก็จะมีการ Update ปริมาณน้ำอัดลมกระป๋องที่นำไปแช่เพิ่ม เมื่อใดก็ตามที่น้ำอัดลมกระป๋องหมดลง ตู้เย็นก็จะเพิ่มรายการเครื่องดื่มที่ต้องการซื้อจากราคาปลีกให้โดยอัตโนมัติ

ในส่วนของการทำงาน เมื่อกระป๋องน้ำอัดลมมาถึงศูนย์ Recycle เครื่องอ่าน RFID ก็จะทำงานอัตโนมัติในการจัดกลุ่มของการทำ Recycle ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายลงจากกระบวนการเดิมที่ทำด้วยมือ แล้วกระป๋องเหล่านี้ก็จะถูกนำไปใช้ในกระบวนการผลิตอีกครั้ง