



สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจ

การศึกษาระบบการควบคุมการเข้าออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตร ไร้สัมผัส

The Study of Access Control System by using Magnetic Card and Proximity Card



T097513



โดย

นางสาวกมลชนก โกญจนาท

รหัส 41044335

นางสาวสุภาพร แก้วกนกวิจิตร

รหัส 41044493

ร/พ.
ก186ก
2544

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 07513

วัน,เดือน,ปี..... 1-9-2544

เสนอ

ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการ)

ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

สาขาเทคโนโลยีการจัดการ ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง

การศึกษาระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส

The Study of Access Control System
by using Magnetic Card and Proximity Card

โดย

นางสาวกมลชนก โกลัญนาท รหัส 41044335

นางสาวสุภาพร แก้วกนกวิจิตร รหัส 41044493

รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาวិชาปัญหาพิเศษ หลักสูตร วท.บ. (เทคโนโลยีการจัดการ)

เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ พ.ศ 2545

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ.....

(อาจารย์ ไพโรจน์ เข็มชัยมงคล)

หัวหน้าภาควิชา.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อภิสัทธ์ แก้วฉา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จัดทำขึ้นเป็นผลสำเร็จสมบูรณ์ได้ เนื่องจากความกรุณาในการให้คำปรึกษา คำแนะนำ การตรวจสอบความผิดพลาดต่าง ๆ พร้อมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา และข้อบกพร่องของ อาจารย์ไพโรจน์ เอี่ยมชัยมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ อาจารย์ ดร.อรุสา บัวตะมะ คณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ รองศาสตราจารย์ เสาวรีย์ ตะโพนทอง ที่กรุณาให้คำแนะนำรูปแบบปัญหาพิเศษ อาจารย์ประจำภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตรทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือตั้งแต่เริ่มศึกษา ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นอกจากนี้ผู้จัดทำขอขอบคุณ หน่วยงานที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม และบริษัทต่าง ๆ ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลและรายละเอียดอันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำปัญหาพิเศษ ในครั้งนี้รวมทั้งคุณสมศักดิ์ เกตุนที คุณอดิศักดิ์ พุ่มอิมและคุณกัญญารัตน์ ปันปีตานุสรณ์ เจ้าหน้าที่ควบคุมห้องคอมพิวเตอร์ที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ผู้เป็นที่รักและเคารพอย่างสูงที่ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน ขอบคุณสำหรับกำลังใจ ความรัก และความปรารถนาดีที่คุณพ่อคุณแม่ และพี่น้องทุกคนมีให้ต่อผู้จัดทำ รวมถึงขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนที่ช่วยให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

กมลชนก โกญจนาท
สุภาพร แก้วกนกวิจิตร

กุมภาพันธ์ 2545

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาระบบการควบคุมการเข้าออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตร ไร้สัมผัส

นักศึกษา : (1) นางสาวกมลชนก โกญจนาท

(2) นางสาวสุภาพร แก้วกนกวิจิตร

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการ

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ : อาจารย์ไพโรจน์ เอี่ยมชัยมงคล

11/กุมภาพันธ์/2545

ปัจจุบันการรักษาความปลอดภัยในอาคารสำนักงานต่าง ๆ ได้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในเรื่องรักษาความปลอดภัยบุคคลเกี่ยวกับการตรวจสอบสิทธิของบุคคลว่าได้รับอนุญาตให้สามารถผ่านเข้า-ออกประตูในพื้นที่ของอาคารสำนักงานหรือไม่ ถ้าได้รับสิทธิประตูก็จะเปิดให้เข้าไปได้ ซึ่งวิธีรักษาความปลอดภัยที่ใช้กันอยู่ทั่วไปมีหลายรูปแบบ ดังนั้นจึงมีความต้องการศึกษาระบบการทำงานของระบบควบคุมการเข้าออกประตู โดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตร ไร้สัมผัส เพื่อเปรียบเทียบถึงข้อดีข้อเสีย ซึ่งทำให้ทราบถึงปัญหาและข้อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้งานในระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู โดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตร ไร้สัมผัส เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงระบบรักษาความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในการศึกษาจะทำการศึกษารูทกิจที่ใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู โดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตร ไร้สัมผัส โดยมีวิธีการศึกษาด้วยการออกแบบสอบถามเกี่ยวกับการทำงานของระบบและการดูแลรักษาระบบ ซึ่งแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 2 ชุด คือ แบบสอบถามสำหรับผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการของหน่วยงานหรือธุรกิจที่ใช้ระบบควบคุมนี้จำนวน 60 ตัวอย่าง และผู้ใช้ระบบทั่วไปที่อยู่ในหน่วยงานหรือธุรกิจนั้น ๆ จำนวน 725 ตัวอย่าง โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากหน่วยงานหรือธุรกิจที่อยู่ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑลจำนวนประเภทระบบละ 30 แห่ง และทำการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องและข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานซึ่งเป็นบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องควบคุมการเข้าออก วารสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ รวมถึงข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS หรือ Statistic Package for Social Sciences Version 10.0 ในการประมวลผลข้อมูล และทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้ดูแลระบบหรือผู้ประกอบการและผู้ใช้ระบบทั่วไปเกี่ยวกับการใช้งาน ปัญหาและเหตุผลในการเลือกใช้ระบบโดยใช้ค่าสถิติคือ ค่าร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ย (Average) ดังรายละเอียดในเล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการศึกษาพบว่า เมื่อนำระบบควบคุมการเข้าออกประตูมาใช้งานจะมีความปลอดภัยมากกว่าการจ้างยามรักษาความปลอดภัย และสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานได้ด้วย โดยที่ผู้ใช้จะใช้ระบบการควบคุมการเข้าออกมาเป็นระยะเวลา 1-3 ปี ใช้ในการเข้าออกประตู 3-6 ครั้ง/วัน ซึ่งจะติดตั้งระบบควบคุมการเข้าออกนี้ไว้ในที่อื่น ๆ มากที่สุด คือ บริเวณทางเข้า-ออก อาคาร และผู้ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กจะพบปัญหามากกว่าการใช้บัตรไริสสัมผัสซึ่งเป็นปัญหาเกี่ยวกับบัตรชำรุดเสียหายง่าย และปัญหาที่พบมากในการใช้บัตรไริสสัมผัสคือการใช้บัตรแทนกันและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูง

จากการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะคือ บริษัทผู้ผลิตควรมีการพัฒนาและปรับปรุงโปรแกรมให้ดีกว่าเดิม และออกแบบระบบฐานข้อมูลให้มีความหลากหลาย ปรับปรุงระบบให้มีความรวดเร็วในการประมวลผล และเพิ่มหน่วยความจำสำรองในการเก็บข้อมูล มีการตรวจสอบระบบให้กับผู้ติดตั้งอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันปัญหาที่เกิดจากระบบขัดข้อง และในส่วนของหน่วยธุรกิจ ควรมีการนำอุปกรณ์ Biometrics มาใช้ควบคู่กับระบบการควบคุมการเข้าออกประตูด้วยเช่น อุปกรณ์อ่านม่านตา อุปกรณ์อ่านลายนิ้วมือ อุปกรณ์อ่านเสียง หรือใช้บัตรที่การเข้ารหัสลายนิ้วมือลงบนริ้วแถบแม่เหล็ก เพื่อเป็นการแก้ปัญหากรณีที่ใช้ลิ้มบัตร หรือการนำโทรศัพท์ส่วนตัวมาช่วยในระบบรักษาความปลอดภัย หรือระบบเตือนภัย ให้ทำงานเชื่อมโยงกับระบบควบคุมการเข้าออก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยในอีกด้านหนึ่ง

สารบัญ

	หน้า
คำนิยม	(1)
บทคัดย่อ	(2)
สารบัญตาราง	(5)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตของการศึกษา	3
นิยามศัพท์	3
ระเบียบวิธีการวิจัย	3
เครื่องมือและขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ (แบบสอบถาม)	6
วิธีการดำเนินการรวบรวมข้อมูล	7
บทที่ 2 ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู	8
ความเป็นมาของระบบ	8
แนวคิดในการสร้างระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูอัตโนมัติ	9
โครงสร้างระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู	11
หลักการของระบบควบคุมการเข้า-ออกและระบบข้อมูลส่วนบุคคลต่าง ๆ	12
ระบบความปลอดภัยในการควบคุมการเข้า-ออก	15
การออกแบบระบบควบคุมความปลอดภัยในการผ่านเข้า-ออกประตู	20
คุณสมบัติของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู	22
ประโยชน์ของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู	22
องค์ประกอบของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู	24
ลักษณะการทำงานของระบบ	26
ส่วนอินพุต	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
บัตรแถบแม่เหล็ก	29
บัตรไร้สัมผัส	35
ข้อพิจารณาต่าง ๆ สำหรับการเลือกบัตรที่ใช้ในส่วนของอินพุต	43
การอ่านและเครื่องอ่าน	44
ส่วนคอนโทรล	45
ส่วนเอาต์พุต	45
บทที่ 3 ผลการศึกษา	47
ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ	47
การวิเคราะห์การใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ	51
การวิเคราะห์เหตุผลที่มีผลต่อการตัดสินใจในการนำเอาระบบมาใช้งาน	58
การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการนำเอาระบบมาใช้งานของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ	64
ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ทั่วไป	71
การวิเคราะห์การใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ใช้ทั่วไป	74
การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการนำเอาระบบมาใช้งานของผู้ใช้ทั่วไป	78
บทที่ 4 สรุปและข้อเสนอแนะ	87
สรุป	87
ข้อเสนอแนะ	91
เอกสารอ้างอิง	94
ภาคผนวก	95
ภาคผนวก ก แบบสอบถามผู้ดูแลระบบหรือผู้ประกอบการ	96
ภาคผนวก ข แบบสอบถามผู้ใช้ระบบ	100
ภาคผนวก ค คู่มือการลงรหัสแบบสอบถามผู้ดูแลระบบหรือผู้ประกอบการ	103
ภาคผนวก ง คู่มือการลงรหัสแบบสอบถามผู้ใช้ระบบ	110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การจัดแบ่งส่วนบันทึกข้อมูลในแต่ละแทร์คของบัตรแถบแม่เหล็กทั่วไป	31
2 แสดงข้อมูลของรหัส BCD สำหรับเครื่องอ่านแถบแม่เหล็ก	34
3 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามเพศของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ	47
4 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามอายุของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ	48
5 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามระดับการศึกษาของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ	48
6 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามประเภทธุรกิจของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ	49
7 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามระยะเวลาในการเปิดดำเนินการ	50
8 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามจำนวนพนักงานทั้งหมดในหน่วยงาน / ธุรกิจ	50
9 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู	51
10 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามแผนกที่ใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู	52
11 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามเพศที่ใช้	53
12 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามอายุที่ใช้	54
13 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทธุรกิจแยกตามประเภทของระบบควบคุม	54
14 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามจำนวนพนักงานทั้งหมดในธุรกิจของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ	56
15 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามแผนกที่ใช้	57
16 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามเหตุผลที่ตัดสินใจนำเอาระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูมาใช้ในหน่วยงาน / ธุรกิจ	59
17 ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเหตุผลที่ตัดสินใจนำเอาระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูมาใช้ในหน่วยงาน / ธุรกิจ	60
18 แสดงความถี่และร้อยละ โดยแยกตามความคิดเห็นว่าระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูมีความปลอดภัยกว่าการมีหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.)	61
19 แสดงความถี่และร้อยละของความคิดเห็นว่าระบบมีความปลอดภัยกว่ามีหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.) แยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออก	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่	หน้า
20 แสดงความถี่และร้อยละโดยแยกตามความคิดเห็นว่าระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	63
21 แสดงความถี่และร้อยละของความคิดเห็นว่าระบบสามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแยกตามประเภทธุรกิจและประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออก	63
22 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ	64
23 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาที่เกิดจากการใช้งาน โดยแยกตามประเภทธุรกิจและประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ	65
24 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ	67
25 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ	69
26 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามเพศของผู้ใช้ทั่วไป	71
27 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามอายุของผู้ใช้ทั่วไป	72
28 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามระยะเวลาในการทำงานของผู้ใช้ทั่วไป	73
29 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามระดับการศึกษาของผู้ใช้ทั่วไป	73
30 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามแผนกที่ผู้ตอบทำงานของผู้ใช้ทั่วไป	73
31 แสดงความถี่และร้อยละโดยแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูของผู้ใช้ทั่วไป	74
32 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามระยะเวลาการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู	75
33 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกโดยตามระยะเวลาการใช้งานของผู้ใช้ทั่วไป	76
34 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูต่อวันของผู้ใช้ทั่วไป	77
35 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามการใช้งานต่อวันของผู้ใช้ทั่วไป	77
36 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกโดยแยกตามเพศที่ใช้ของผู้ใช้ทั่วไป	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่	หน้า
37 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูของผู้ใช้ทั่วไป	79
38 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามปัญหาจากการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูของผู้ใช้ทั่วไป	80
39 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูของผู้ใช้ทั่วไป	81
40 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบโดยแยกตามปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบของผู้ใช้ทั่วไป	82
41 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาที่เกิดจากการใช้งานแยกตามการใช้งานต่อวันและประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ใช้ทั่วไป	84
42 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาที่เกิดจากการใช้งานแยกตามระยะเวลาการใช้งานต่อวันและประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ใช้ทั่วไป	86
ตารางผนวกที่	หน้า
1 ตารางกำหนดขนาดตัวอย่างของ R.V.Krejcie และ D.W.Morgan	114

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การทำงานของระบบควบคุมการเข้า-ออก	21
2 การเชื่อมต่อระบบควบคุมการเข้า-ออกอัตโนมัติแบบเครือข่าย	23
3 องค์ประกอบของระบบควบคุมการเข้าออกประตู	25
4 ลักษณะการทำงานของระบบ	26
5 ขนาดมาตรฐานของบัตรแถบแม่เหล็ก	29
6 ลักษณะภายในของบัตรแถบแม่เหล็ก	30
7 ลักษณะรูปร่างของเครื่องอ่านบัตรแถบแม่เหล็ก	31
8 แสดงรูปแบบของข้อมูลที่บันทึกในแทร็คที่ 2 บนบัตรแม่เหล็ก	31
9 แสดงการแบ่งช่วงบันทึกข้อมูลลงบนแถบแม่เหล็กในแทร็คที่ 2	32
10 เมื่อมีการใส่ข้อมูลลงไปในช่วงข้อมูลบนแถบแม่เหล็ก	32
11 ลักษณะโครงสร้างและจุดต่อออกใช้งานของสัญญาณต่างๆ	33
12 ขนาดมาตรฐานของบัตรไร้สัมผัส	38
13 ลักษณะภายในของบัตรไร้สัมผัส	38
14 ตัวอย่างบัตรไร้สัมผัสและเครื่องอ่านบัตร	40
15 ผังงานขั้นตอนการทำงานของระบบควบคุมการเข้า-ออกอัตโนมัติ	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา

ปัจจุบันนี้ระบบรักษาความปลอดภัยในอาคารสำนักงานต่าง ๆ ได้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยงานรักษาความปลอดภัยเกี่ยวกับการตรวจสอบสิทธิของบุคคลว่าได้รับอนุญาตให้สามารถผ่านเข้า-ออกในพื้นที่ของอาคารสำนักงานหรือไม่ ถ้าได้รับสิทธิประตูก็จะเปิดให้เข้าไปได้ นอกจากนี้สามารถที่จะบันทึกเวลาเข้า-ออก เพื่อนำไปคำนวณเวลาการทำงาน รวมทั้งมีการติดตั้งกล้องถ่ายภาพวิดีโอวงจรปิดเพื่อติดตามและบันทึกความเคลื่อนไหวของบุคคลภายในอาคารตามจุดต่าง ๆ ที่สำคัญ ซึ่งการกระทำดังกล่าวนี้จะต้องใช้เจ้าหน้าที่และอุปกรณ์จำนวนมากในการเฝ้าดูตามจุดต่าง ๆ ให้ทั่วถึง และการใช้อุปกรณ์ในการรักษาความปลอดภัยอย่างมากมาย จะเกิดผลกระทบต่อความรู้สึกของบุคคลที่ผ่านเข้า-ออก เหมือนกับว่ามีบางสิ่งบางอย่างคอยจับผิดพวกเขาตลอดเวลาและเป็นการไม่ไว้วางใจหรือให้เกียรติซึ่งกันและกันทำให้ผู้มาเยี่ยมเยือนหรือติดต่อเกิดภาพพจน์ที่ไม่ดีต่อหน่วยงาน สำหรับวิธีการรักษาความปลอดภัยในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีใช้กันอยู่ทั่วไป อาทิ

1. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยเฝ้าตามประตูต่าง ๆ
2. ใช้กล้องบันทึกภาพวิดีโอวงจรปิด
3. ทำกุญแจเฉพาะขึ้นเป็นพิเศษ
4. บัตรบันทึกแถบแม่เหล็ก
5. บัตรรหัสแท่ง
6. บัตรสมาร์ตการ์ด
7. เครื่องตรวจสอบลายนิ้วมือ
8. เครื่องตรวจสอบลายมือ
9. เครื่องวิเคราะห์ลายเซ็น
10. เครื่องตรวจสอบเรตินาควงตา
11. การใช้กล้องจับภาพ และวิเคราะห์ลักษณะรูปร่างต่าง ๆ
12. เครื่องวิเคราะห์เสียงพูด
13. การชုံมถามเรื่องเฉพาะต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. การกำหนดรหัสเฉพาะ

15. การใช้บัตรคลื่นวิทยุ

เนื่องจากระบบรักษาความปลอดภัยที่เราใช้อยู่ในปัจจุบันมีประสิทธิภาพในระดับหนึ่งซึ่งทุกระบบจะมีลักษณะที่บุคคลเมื่อผ่านเข้า-ออกยังคงรู้สึกว่าการกวดขันการรักษาความปลอดภัยอยู่ จึงอาจเกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อหน่วยงาน และในระหว่างการผ่านเข้า-ออกนั้น มีโอกาสที่บุคคลไม่ได้รับอนุญาตให้ผ่านเข้าพื้นที่ที่สามารถเดินตามบุคคลที่มีสิทธิผ่านเข้า-ออกในขณะนั้นได้ และปรากฏว่าพบเป็นจำนวนมากในพื้นที่การรักษาความปลอดภัยในปัจจุบันนี้ (พันตรีสุรพัฒน์, 2540 : 1-2)

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ จึงพยายามหาแนวทางปรับปรุงระบบการรักษาความปลอดภัยให้มีความกระชับรัดกุมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาการทำงานของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู โดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส
2. เปรียบเทียบถึงข้อดีและข้อเสียของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู โดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัสที่นำมาใช้ในธุรกิจ
3. ศึกษาถึงปัญหาและเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้งาน ในระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู โดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเข้าใจถึงการทำงานของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู โดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส
2. สามารถทราบถึงข้อดี ข้อเสียของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู โดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส
3. สามารถทราบถึงปัญหาและหาแนวทางแก้ไขที่เกิดขึ้นในการนำเอาระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู โดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัสมาใช้งาน
4. เพื่อให้ผู้ผลิตเครื่องควบคุมการเข้า-ออกประตูมีแนวทางในการปรับเปลี่ยนหรือปรับปรุงระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู โดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้จะศึกษาถึงระบบการควบคุมการเข้า-ออกประตู โดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส เพื่อให้ทราบถึงข้อเท็จจริงมากที่สุดเกี่ยวกับข้อจำกัดในด้านเวลาและงบประมาณจึงเลือกศึกษาจากประชากร ประกอบด้วย ผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการของหน่วยงานหรือธุรกิจที่ใช้ระบบควบคุมนี้จำนวน 60 ตัวอย่าง และผู้ใช้ระบบทั่วไปที่อยู่ในหน่วยงานหรือธุรกิจนั้น ๆ จำนวน 725 ตัวอย่าง ในช่วงเวลาที่ทางหน่วยงานหรือธุรกิจเปิดดำเนินการตามปกติ ระหว่างวันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2545 - 17 มกราคม พ.ศ. 2545

นิยามคำศัพท์

ระบบการควบคุมการเข้า-ออกประตู (Access Control) เป็นระบบการควบคุมการเข้า-ออกประตู โดยผ่านเครื่องบันทึกเวลาและเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์

บัตรแถบแม่เหล็ก (Magnetic Card) เป็นบัตรที่มีลักษณะมาตรฐานเดียวกับบัตรแถบแม่เหล็กที่ใช้ในธนาคารทั่วไป

บัตรไร้สัมผัส (Proximity Card) เป็นบัตรที่มีการเก็บข้อมูลไว้ในชิปฝังลงในแผ่นและมีขดลวดหลายเส้นขดเรียงเป็นวง ๆ ต่อกับชิปและทำการส่งคลื่นแม่เหล็กออกมา

โอเอสเจ (Oer) หน่วยความเข้มของแถบแม่เหล็ก

ระเบียบวิธีการวิจัย

แหล่งข้อมูล ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งข้อมูล (Source of Data) การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (Description Research) และการวิจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Research) โดยมุ่งเน้นศึกษาถึงการทำงานของระบบการควบคุมการเข้า-ออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส ศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคในการนำระบบการควบคุมการเข้า-ออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัสมาใช้ในการดำเนินงานจากผู้ดูแลระบบหรือผู้ประกอบการและผู้ใช้ระบบทั่วไปจากหน่วยงานหรือธุรกิจที่ใช้ระบบ

1. แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้มาจากการใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ระบบการควบคุมการเข้า-ออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัสจำนวน 725 คน จากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงานหรือธุรกิจที่ใช้ระบบแบบบัตรแถบแม่เหล็ก (30 แห่ง) และจากหน่วยงานหรือธุรกิจที่ใช้ระบบแบบบัตรไร้สัมผัส (30 แห่ง)

2. แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้มาจากวิทยานิพนธ์ สื่อสิ่งพิมพ์ ข้อมูลจากบริษัทผู้จำหน่ายเครื่องควบคุมการเข้าออกอัตโนมัติทั้ง 2 แบบ ประกอบด้วย บริษัท อินเทลการ์ด เทคโนโลยี จำกัด บริษัท อิเล็กตรอน จำกัด บริษัท เกษมธรรมา อินเทอร์ จำกัด บริษัท ธนาบุตร จำกัดและบริษัท มาสเตอร์เทค อินเทอร์เน็ต เนชั่นเนล จำกัด สำนักงานหอสมุดกลางของสถาบันและจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ได้แก่ www.sum.co.th และ www.hibcrop.com

ประชากร (Population) ประกอบด้วย

1. ผู้ดูแลระบบหรือผู้ประกอบการและผู้ใช้ระบบทั่วไปจากหน่วยงานหรือธุรกิจที่ใช้บัตรแบบแถบแม่เหล็กจำนวน 30 แห่ง

2. ผู้ดูแลระบบหรือผู้ประกอบการและผู้ใช้ระบบทั่วไปจากหน่วยงานหรือธุรกิจที่ใช้แบบบัตรไร้สัมผัส จำนวน 30 แห่ง

กลุ่มตัวอย่าง (Sampling) ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างนั้นได้เลือกใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi – Stage Sampling) เพื่อให้ได้ขนาดตัวอย่างอันเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด 725 คน (ผู้ดูแล 60 คน ผู้ใช้ทั่วไป 665 คน) ขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ (Purposive Sampling) ทำการเลือกเขตสำรวจ คือ ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล ประกอบด้วย นนทบุรี ปทุมธานีและสมุทรปราการ

ขั้นที่ 2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) เลือกสถานที่ (หน่วยงานหรือธุรกิจ) คือ หน่วยงานหรือธุรกิจที่ใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัสในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล ซึ่งได้มาจากบริษัทผู้จำหน่ายเครื่องควบคุมการเข้า-ออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัสจำนวน 60 แห่ง ประกอบด้วยหน่วยงานหรือธุรกิจที่ใช้บัตรแบบแถบแม่เหล็กจำนวน 30 แห่ง และหน่วยงานหรือธุรกิจที่ใช้แบบบัตรไร้สัมผัส จำนวน 30 แห่ง

ขั้นที่ 3 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) เลือกกลุ่มตัวอย่างจากจำนวนประชากรโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ R.V. Krejcie และ D.W.Morgan (ศิริลักษณ์ 2538 : 236-238) ได้กลุ่มตัวอย่าง 665 คน โดยแบ่งแต่ละกลุ่มตัวอย่างด้วยขนาดตัวอย่างสัดส่วน (Proportional Allocation) ดังต่อไปนี้

ประเภทระบบ	ประชากร	จำนวนตัวอย่าง
บัตรแถบแม่เหล็ก	9,000	368
บัตรไร้สัมผัส	1,300	297
รวม	10,300	665

จากตารางจะพบว่า จากประชากรของผู้ใช้ระบบทั่วไปของระบบแบบบัตรแถบแม่เหล็กที่มีอยู่ จะต้องการสุ่มตัวอย่างจำนวน 368 ตัวอย่าง และจากประชากรของผู้ใช้ระบบทั่วไปของระบบแบบบัตรไร้สัมผัสที่มีอยู่จะต้องการสุ่มตัวอย่างจำนวน 297 อย่าง ดังนั้นสามารถกำหนดสัดส่วนของจำนวนสมาชิกในแต่ละหน่วยงานหรือบริษัทโดยสุ่มตัวอย่างแต่ละแห่งได้

ยกตัวอย่างเช่น

ประเภทระบบ	หน่วยงาน / บริษัท	จำนวนผู้ใช้ทั้งหมด	การคำนวณสัดส่วน	จำนวนตัวอย่าง
บัตรแถบแม่เหล็ก	บริษัท ก	366	366 (368 / 9,000)	15
	บริษัท ข	1,000	1,000 (368 / 9,000)	41
	บริษัท ค	800	800 (368 / 9,000)	33
บัตรไร้สัมผัส	บริษัท ง	15	15 (297 / 1,300)	4
	บริษัท จ	60	60 (297 / 1,300)	14
	บริษัท ฉ	300	300 (297 / 1,300)	46

แต่ในการคำนวณสัดส่วนตัวอย่างของระบบทั้ง 2 ประเภทพบว่า มีค่าที่เป็นทศนิยมจึงได้ทำการปัดเศษทศนิยมขึ้นเป็นจำนวนเต็มทำให้จำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่จะต้องทำการศึกษาของระบบที่ใช้บัตรแถบแม่เหล็กมีจำนวน 390 ตัวอย่าง และระบบที่ใช้บัตรไร้สัมผัสมีจำนวน 348 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 738 ตัวอย่าง และสำหรับผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการจะศึกษาหน่วยงานหรือธุรกิจละ 1 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 60 ตัวอย่าง

ขั้นที่ 4 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้จนครบตามจำนวนที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือและขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ (แบบสอบถาม) ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือและขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ (แบบสอบถาม) ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีการดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาความรู้เกี่ยวกับระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแบบสอบถามจาก วิทยานิพนธ์ นิตยสารทางด้านเทคโนโลยีและข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จากผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับระบบควบคุมทั้ง 2 ประเภทนี้

2. ขอบเขตของแบบสอบถามจะเกี่ยวข้องกับความคิดเห็นของผู้ดูแลระบบหรือผู้ประกอบการและผู้ใช้ระบบทั่วไปในการใช้ระบบ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน และเหตุผลของการเลือกใช้ระบบ

3. รูปแบบของแบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 เป็นแบบสอบถามสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปในแต่ละธุรกิจ ประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับการใช้งานและปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบ เช่น จำนวนการใช้ระบบในหนึ่งวัน ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน ทักษะคิดเกี่ยวกับการระบบควบคุมการเข้าออกประตูที่ใช้อยู่ ตอนที่ 2 เป็นคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับเรื่องทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ชุดที่ 2 เป็นแบบสอบถามสำหรับผู้ดูแลระบบหรือเจ้าของกิจการในแต่ละธุรกิจ ประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับการใช้งานและปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบ เช่น เหตุผลที่ตัดสินใจเลือกใช้ระบบ ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน ทักษะคิดเกี่ยวกับการระบบควบคุมการเข้าออกประตูที่ใช้อยู่ ตอนที่ 2 เป็นคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับเรื่องทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

4. ทำการทดสอบแบบสอบถามที่มีการตั้งขึ้นจำนวน 5 ตัวอย่าง จาก บริษัท อินเทล การ์ด เทคโนโลยี จำกัด บริษัท อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด บริษัท เกษมธรรมา อินเตอร์ จำกัด บริษัท ทรานซูต จำกัดและบริษัท มาสเตอร์เทค อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ซึ่งทั้ง 5 บริษัทนี้เป็นผู้จำหน่ายเครื่องควบคุมการเข้าออกบัตรอัตโนมัติที่ใช้บัตรแบบแถบแม่เหล็กหรือบัตรไร้สัมผัส เพื่อความสมบูรณ์และเหมาะสมของคำถามและเหตุผลที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไขให้เหมาะสมและถูกต้องยิ่งขึ้น

5. ทำการตรวจสอบความถูกต้องครั้งสุดท้ายก่อนนำไปจัดพิมพ์

6. นำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด

วิธีการดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษานี้ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลช่วงเวลาเดียว (Cross-Sectional Approach) คือ ระหว่างวันที่ 3 มกราคม พ.ศ. 2545 - 17 มกราคม พ.ศ. 2545 โดยนำแบบสอบถามไปให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ดูแลระบบหรือผู้ประกอบการจำนวน 60 คน และผู้ใช้ระบบทั่วไปจำนวน 738 คน

1. เตรียมแบบสอบถามเพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นผู้ดูแลระบบหรือผู้ประกอบการและผู้ใช้ระบบทั่วไป ใช้เวลาในการดำเนินการในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2544
2. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ดูแลระบบหรือผู้ประกอบการและผู้ใช้ระบบทั่วไป และนำแบบสอบถามที่ได้มาทำการตรวจสอบความถูกต้อง ใช้เวลาในการดำเนินการในช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2545



บทที่ 2

ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู

ความเป็นมาของระบบ

ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู หรือ Access Control Systems คือ ระบบที่ใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิดประตูด้วยระบบไฟฟ้าอัตโนมัติ โดยผ่านเครื่องอ่านบัตรหรือเครื่องบันทึกเวลาที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ และมีการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้ในคอมพิวเตอร์ เมื่อต้องการผ่านเข้า-ออกประตูเพียงแสดงบัตรลงบนเครื่องอ่านบัตร หรือเครื่องบันทึกเวลาที่ติดไว้หน้าประตูเท่านั้น เครื่องอ่านก็จะทำการอ่านข้อมูลในบัตรนั้น ๆ และทำการตรวจสอบกับเงื่อนไขการเข้า-ออกประตูตามที่กำหนด ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดได้ว่า พนักงานคนใดที่สามารถเข้า-ออกประตูได้บ้าง และควรอยู่ในเวลาใด ทั้งในวันทำงานปกติและวันหยุดซึ่งข้อมูลต่าง ๆ จะถูกเก็บไว้ในเครื่องบันทึกเวลาและเตรียมพร้อมที่จะถูกดึงไปประมวลผลในคอมพิวเตอร์ของฝ่ายบุคคลอีกครั้ง (www.sum.co.th วันที่ 4 ธันวาคม 2544)

วัตถุประสงค์เบื้องต้นสำหรับความปลอดภัยในระบบคอมพิวเตอร์ คือ การควบคุมการเข้า-ออก ซึ่งประกอบด้วยการทำงานสามประการ ดังต่อไปนี้ คือ

การกำหนดว่าจะมีใครที่สามารถผ่านเข้าไปยังที่ใดได้บ้าง

การกำหนดสิทธิ์และหน้าที่ในการเข้า-ออก ว่าใครมีสิทธิ์อะไรบ้าง

การบังคับใช้สิทธิ์ในการเข้า-ออกเหล่านั้น

ในระบบคอมพิวเตอร์คำว่า “ การควบคุมการเข้า-ออก ” จะใช้กับบุคคลหรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ภายในระบบนั้นเท่านั้น มิใช่การเข้าถึงระบบโดยบุคคลภายนอก ซึ่งเทคนิคต่าง ๆ ในการควบคุมการเข้า-ออกระบบจากบุคคลภายนอกนั้นจะเกี่ยวกับเรื่องของการรับรองข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ อย่างไรก็ตามการควบคุมการเข้าถึงในระบบเครือข่ายก็ยังคงต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลภายนอกและระบบควบคุมด้วยการควบคุมระยะไกลต่าง ๆ รวมทั้งบุคคลที่อยู่ภายในระบบนั้น ๆ ด้วย

โดยจะมีบุคคลที่เป็นผู้กำหนดสิทธิ์ในการเข้า-ออกซึ่งปกติแล้วจะถือว่าบุคคลที่มีความสามารถในการปรับเปลี่ยนสิทธิ์

แต่ไม่จำเป็นที่ทุกระบบจะระบุเจ้าของได้อย่างชัดเจนและบางครั้งบุคคลที่สามารถกำหนดสิทธิ์

ในการเข้า-ออกก็ไม่ใช่เจ้าของระบบนั้นเสมอไป แต่จะผู้ที่ถูกกำหนดให้สามารถเข้าสู่ระบบได้ คือ ผู้ดูแลระบบ

ในระบบควบคุมความปลอดภัยที่ใช้สำหรับการกำหนดผู้เป็นเจ้าของและการกำหนดสิทธิ์ต่าง ๆ ในการเข้า-ออกนั้นอาจจะเป็นอะไรที่ง่าย ๆ เช่น การใช้ข้อมูลเพียง 2 อย่างเพื่ออ่านและการเขียน ซึ่งจะแสดงการเข้าถึงการทำงานต่าง ๆ ของระบบควบคุมการเข้า-ออกที่บุคคลทุกคนจะสามารถกระทำได้ แต่ในทางตรงกันข้ามระบบควบคุมความปลอดภัยอาจจะมีควมซับซ้อนอันประกอบด้วยระบบควบคุมการเข้า-ออกของบุคคลและการกำหนดสิทธิ์

ควบคุมความปลอดภัยอื่น ๆ ได้แก่ การใช้รหัส หรือ รหัสผ่าน เพื่อการเข้าถึง และระบบความปลอดภัยที่เป็นลำดับขั้นตอน

บางระบบจะมีการกำหนดความปลอดภัยให้กับบุคคล โดยมีการกำหนดเป็นลำดับขั้นตอนของระบบความปลอดภัยที่นอกเหนือจากข้อมูลส่วนตัวของบุคคลที่ใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการกำหนดอำนาจและการกำหนดสิทธิ์ในการเข้า-ออกต่าง ๆ

ทั้งนี้การกำหนดสิทธิ์ของบุคคลนั้นเป็นพื้นฐานสำหรับการควบคุมการเข้า-ออกบางระบบก็ใช้รายการต่าง ๆ สำหรับความสามารถในการเข้า-ออก ถ้าบุคคลหนึ่งมีสิทธิ์ที่จะสามารถเข้าถึงสิ่งนั้นได้โดยบุคคลต่าง ๆ จะประกอบด้วยความสามารถในการเข้า-ออกที่แตกต่างกัน

การที่จะนำระบบควบคุมการเข้า-ออกมาใช้ได้นั้น เราต้องเข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างการให้สิทธิ์การเข้าถึงและสิทธิ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ ทั้งนี้เนื่องจากการละเมิดความปลอดภัยจะไม่เกิดขึ้นจนกว่าจะมีการเข้าถึงที่ไม่เหมาะสม เช่น การเก็บข้อมูลที่เป็นความลับไว้ในแฟ้มข้อมูลรวมจะไม่เกิดอันตรายใด ๆ จนกว่าจะมีผู้ใช้ที่ไม่มีอำนาจและสิทธิ์มาอ่านแฟ้มข้อมูลนั้น ซึ่งในความแตกต่างนี้อาจจะดูเหมือนเป็นนัย แต่การออกแบบบางระบบนั้นมีการบังคับให้มีการควบคุมบางอย่าง ณ เวลาที่มีการอนุญาตให้เข้าถึง และการควบคุมต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไป (Gasser, 1998 : 27-29)

แนวคิดในการสร้างระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูอัตโนมัติ

แนวความคิดสำหรับการสร้างระบบควบคุมการเข้า-ออก มี 2 แนวทาง คือ

1. การจำกัดว่าใครสามารถที่จะผ่านเข้าไปในระบบได้
2. การจำกัดว่าบุคคลต่าง ๆ สามารถทำอะไรได้บ้างเมื่อเข้าไปในระบบ

ในแนวทางแรก ระบบจะต้องอาศัยกระบวนการ 2 ขั้นตอน คือ การสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลและการพิสูจน์ข้อมูลส่วนบุคคลนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่ ซึ่งในปัจจุบันการใช้รหัสผ่าน (Password)

เหมือนจะเป็นเทคนิคที่นิยมกันมากที่สุดเพราะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการพิสูจน์ข้อมูลของผู้ใช้หากมีการใช้ที่ถูกต้องเหมาะสม ทั้งนี้หลักการเพื่อการบริหารการใช้รหัสผ่าน ได้แก่

1. การใช้รหัสผ่านเพื่อพิสูจน์อำนาจในการใช้เท่านั้น มิใช่เพื่อควบคุมการเข้าถึงหรือตรวจสอบข้อมูลในระบบ
2. การกำหนดรหัสผ่าน ในลักษณะที่ต้องการลวงบุคคลต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่อ่านระบบว่าไม่น่าที่จะเป็นไปได้ หรือแม้แต่ว่าระบบเองก็ไม่สามารถอ่านได้
3. การกำหนดรหัสผ่าน ให้ใช้ได้กับบุคคลเพียงคนเดียวเท่านั้น
4. การกำหนดจำนวนครั้งในการเข้ารหัสผ่านของผู้ใช้
5. ไม่ควรเก็บรหัสผ่านไว้ในแฟ้มข้อมูลหรือโปรแกรมที่คนอ่านระบบสามารถรับรู้ได้
6. จำนวนรหัสผ่านต่าง ๆ ควรที่จะมีเพียงบุคคลเพียงคนเดียวเท่านั้นที่จะจดจำรหัสผ่านนั้นและไม่ควรจะมีมากเกินไป
7. พยายามอย่าใช้รหัสผ่านตัวเดียวกับระบบต่าง ๆ ที่หลากหลาย
8. มีการแนะนำให้ผู้ใช้สามารถเลือกรหัสผ่านเองอย่างง่าย ๆ ซึ่งในบางระบบนั้นอาจจะมีการกำหนดรหัสผ่านให้โดยอัตโนมัติ แทนที่จะให้ผู้ใช้เลือกรหัสผ่านต่าง ๆ เอง
9. การเปลี่ยนรหัสผ่านสามารถกระทำได้เป็นครั้งคราว แต่ก็ไม่ควรบ่อยเกินไปจนถึงขนาดที่ต้องจดเอาไว้
10. ควรเปลี่ยนรหัสผ่าน เมื่อผู้ใช้มิได้อยู่ในองค์กรแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในองค์กรที่มีขนาดใหญ่ ๆ ที่จำเป็นต้องเก็บบันทึกข้อมูลเอาไว้ในระบบเพื่อการค้นหา

ในแนวทางที่สอง ระบบจำเป็นต้องมีการจำกัดหรือควบคุมหน้าที่ต่าง ๆ สำหรับผู้ใช้ ตัวอย่าง เช่น ในระบบประมวลผลอาจจะมีการจำกัดทางเลือกต่าง ๆ อย่างเฉพาะเจาะจงให้กับผู้ใช้ โดยไม่เปิดโอกาสให้ป้อนคำสั่งต่าง ๆ ตามที่ต้องการอย่างไม่มีกฎเกณฑ์ อย่างไรก็ตาม การจำกัดนี้มีได้หมายถึงการนำมาใช้อย่างเคร่งครัดเพื่อแทนที่อำนาจอันเหมาะสมที่จะใช้ระบบบริการ ซึ่งในการแทนที่อย่างถูกต้องนั้นจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อการลงทะเบียนผู้ใช้ต่าง ๆ ไม่สามารถกระทำได้ล่วงหน้าในทางปฏิบัติ ตัวอย่างเช่น เทอร์มินอลต่าง ๆ ตามสนามบินที่ให้ข้อมูลด้านสายการบินและบริการสำรองที่นั่ง

ทั้งนี้การหลีกเลี่ยงปัญหามากมายอันเกิดจากการใช้รหัสผ่าน ด้วยการจำกัดบริการถือเป็นแนวคิดที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งการจำกัดในสิ่งที่ผู้ใช้สามารถทำได้กับระบบการทำงานทั่วไบนั้นเป็นการยากมาก เนื่องจากขณะที่พยายามจะกำจัดช่องว่างต่าง ๆ อาจจะมีช่องทางใดช่องทางหนึ่งที่ผู้ใช้ที่ฉลาดจะสามารถทำลายข้อจำกัดและเข้าไปถึงระบบการทำงานต่าง ๆ ได้ ดังนั้นเป็นการยากมากที่จะสามารถป้องกันการใช้ระบบการทำงานที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมได้ เว้นเสียแต่ในกรณีที่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำกัดนั้นมีแต่การเข้าถึงที่ระบุให้อ่านเพียงอย่างเดียวเท่านั้นกับข้อมูลเพียงเล็กน้อย หากมีการละเมิดความปลอดภัยเกิดขึ้น แต่ไม่มีระบบตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ที่เป็นขั้นตอนและถูกต้องเหมาะสมก็คงไม่มีทางที่จะป้องกันผู้ที่พยายามเข้ามาในระบบการทำงานต่าง ๆ ได้

โครงสร้างของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู

การควบคุมการเข้า-ออกด้วยระบบควบคุมภายใน

ระบบต่าง ๆ ก่อนหน้านี้ไม่มีการควบคุมการเข้า-ออกที่อยู่ภายในระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงเพิ่มข้อมูลใด ๆ ก็ได้โดยง่าย ๆ หากทราบชื่อเพิ่มข้อมูลเหล่านั้น ซึ่งการควบคุมการเข้า-ออกจะมีเพียงผู้ควบคุมที่ทำหน้าที่ตัดสินใจในการอ่านและเขียนแผ่นเทปหรือแถบการ์ด ซึ่งการตัดสินใจนั้นแทบจะไม่มีที่น่าเชื่อถือ ตัวอย่างเช่น ผู้ควบคุมระบบจะตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวจากแถบบัตรเพื่อให้แน่ใจว่าบัตรนั้นเป็นของบุคคลที่ปรากฏในแผ่นเทป ซึ่งแถบบัตรเหล่านั้นอาจจะเป็นแถบสีเพื่อทำให้ยากต่อการปลอมแปลง แต่ระบบเหล่านั้นก็ยังสามารถทำงานได้แม้ว่าจะมีร่องรอยการทุจริตต่าง ๆ ก็ตาม เนื่องจากไม่มีผลหรือความเสี่ยงต่อค่าของข้อมูล

การควบคุมการเข้าถึงจะมีการติดตั้งแผ่นดิสก์ที่เพิ่มข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้จำนวนมากในรูปแบบของระบบออนไลน์ซึ่งเกิดขึ้นก่อนระบบเครือข่าย (Networks System) หรือระบบภายใน (Interactive System) ดังนั้นการควบคุมการเข้าถึงกับข้อมูลต่าง ๆ ในแผ่นดิสก์ จึงเป็นเหมือนการเริ่มนึกถึงความปลอดภัยต่อระบบคอมพิวเตอร์กันอย่างแพร่หลายเป็นครั้งแรก เนื่องจากเป็นครั้งแรกที่ระบบมีหน้าที่ในการดูแลควบคุมการเข้าถึงแทนที่จะเป็นผู้ควบคุมระบบ

การใช้รหัสผ่านในการเข้าถึงเพิ่มข้อมูลเพื่อป้องกันเพิ่มข้อมูลต่าง ๆ และจนกระทั่งมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ไปสู่รูปแบบของออนไลน์และระบบภายในการใช้รหัสผ่านเหล่านั้นก็ยังคงใช้เป็นกลไกป้องกันขั้นต้นอยู่

การกำหนดรายการต่าง ๆ ในการควบคุมการเข้า-ออก

วิธีการควบคุมการเข้า-ออกที่มีประสิทธิภาพที่สุดตามความคิดของผู้ใช้ก็คือ การกำหนดรายการต่าง ๆ ในการควบคุมการเข้า-ออก ซึ่งรายการต่าง ๆ เหล่านี้จะกำหนดถึงผู้ใช้ต่าง ๆ แต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มที่อาจจะเข้าถึงเพิ่มข้อมูล ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลการควบคุมการเข้า-ออกสำหรับเพิ่มข้อมูลหนึ่ง ๆ จะถูกเก็บเอาไว้ที่หนึ่งและมีความสัมพันธ์กับเพิ่มข้อมูลนั้นอย่างชัดเจน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล่าวคือ จะมีการกำหนดว่าใครบ้างที่สามารถเข้าถึงแฟ้มข้อมูลนั้นและเพิ่มหรือลบชื่อต่าง ๆ กับรายการเหล่านั้นสามารถกระทำได้กับแฟ้มข้อมูล

อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของวิธีนี้จะอยู่ที่การปฏิบัติงานคือ รายการต่าง ๆ ในการควบคุมการเข้าถึงจะผ่านการอ่านในแต่ละครั้งที่ผู้ใช้งานเข้าไปเปิดแฟ้มข้อมูล และข้อเสียอีกประการหนึ่งคือการจัดเก็บสำหรับแต่ละแฟ้มข้อมูลที่มีโครงสร้างซับซ้อนเนื่องมาจากรายการต่าง ๆ ที่มีความยืดหยุ่นหากมีปัญหาที่การปฏิบัติงานนั้นอาจสามารถแก้ปัญหาด้วยการมีเจ้าของ รวมทั้งรายการควบคุมการเข้า-ออกที่หลากหลาย (Gasser, 1998 : 55-61)

การควบคุมการเข้า-ออกในลักษณะต่าง ๆ

การควบคุมการเข้าถึงต่าง ๆ มักจะประกอบด้วยการใช้บัตรคีย์ล็อค การปิดประตูอัตโนมัติ การตรวจสอบรอยนิ้วมือ หรือภาพถ่ายส่วนบุคคล และวิธีอื่น ๆ ในการผ่านเข้า รวมทั้งการใช้กล้องจับภาพตามทางเข้า-ออกอาคาร และทางเข้าถึงสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งการควบคุมต่าง ๆ เหล่านี้อาจจะมีผลกระทบเพื่อป้องกันบริเวณที่เป็นจุดบอดทั้งหลายในบริเวณเหล่านั้นด้วย ตลอดจนไฟฉุกเฉิน ในกรณีที่ระบบไฟที่ใช้เป็นประจำขัดข้อง

การเข้าถึงอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ จะต้องมีการควบคุมอย่างใกล้ชิดอย่างต่อเนื่องเพื่อป้องกันบุคคลที่ไม่มีอำนาจหรือสิทธิ์ในการเข้า ผู้ประสงค์ร้าย หรือผู้ลอบวางเพลิง

หลักการของระบบควบคุมการเข้า-ออกและระบบข้อมูลส่วนบุคคลต่าง ๆ

เทคนิคของการควบคุมการเข้าถึง

รูปแบบพื้นฐาน 3 ประการของระบบการควบคุมการเข้าถึงได้แก่ การล๊อคที่หลากหลาย การใช้กุญแจพกพาที่มีรหัสและการบันทึกคุณสมบัติทางกายภาพภาพ ซึ่งจะเป็นระบบควบคุมการเข้าถึงที่มีรากฐานมาจากสิ่งที่แต่ละบุคคลทราบ แต่ละบุคคลมี และแต่ละบุคคลเป็นหรือทำ

1. การล๊อคที่หลากหลาย (The Combination Lock) คือ ระบบรหัสที่จัดเก็บเอาไว้ โดยผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ผ่านเข้า-ออกทราบรหัสของตัวเองคืออยู่แล้ว และเมื่อรหัสของตนถูกส่งผ่านไปยังอุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออก จะมีการตรวจสอบรหัสที่ถูกส่งผ่านไป ถูกรหัสตรงกับที่มีการจัดเก็บเอาไว้ บุคคลนั้นก็จะมีความสามารถผ่านเข้า-ออกได้ ซึ่งรหัสนั้นอาจจะเป็นเพียงตัวเลข 3-4

หลักที่กำหนดไว้ที่ตัวล็อกและเจ้าของรหัสเพียงกรหัสเหล่านั้นตามลำดับให้ถูกต้อง จากนั้นประตูก็จะเปิดออก

อย่างไรก็ตาม ระบบสมัยใหม่ได้เข้ามาแทนที่การควบคุมการเข้าถึงต่าง ๆ ของตัวล็อกแบบหมุนในรูปแบบเดิม ด้วยปุ่มกดต่าง ๆ ที่มีจำนวน 10 ปุ่ม หรือเรียกว่า “ระบบการควบคุมการเข้าถึงแบบแป้นกดรหัส” ซึ่งยังเป็นการกรหัส 3-4 หลักเหมือนเดิม ผู้ที่กดลำดับของรหัสได้ถูกต้องจึงสามารถผ่านเข้าไปได้ ซึ่งระบบนี้มีความสะดวกและง่ายต่อการใ้มากกว่า

2. กุญแจพกพาที่มีรหัส (The Portable Key) คือ การใช้เพียงแค่กุญแจเหล็กธรรมดาที่ใช้กันทั่วไปในการเปิดประตู แต่มีการกำหนดรหัสที่เป็นช่องรูหรือวิธีอื่นเพื่อป้องกันการนำกุญแจไปทำสำรองใหม่โดยผู้อื่นได้ เมื่อกุญแจที่ผ่านเข้าไปอยู่ในตำแหน่งที่ตั้งรหัสเอาไว้ก็จะสามารถผ่านเข้าไปได้

อย่างไรก็ตาม รูปแบบของระบบสมัยใหม่ได้มีการใช้การบัตรพลาสติกแทนเหมือนกับบัตรเครดิตการ์ด หรือไม่ก็เป็นพลาสติกที่มีรูปร่างเหมือนกุญแจ แต่ใหญ่กว่ากุญแจเหล็กทั่วไป ซึ่งสามารถพกพาได้ นอกจากนี้ ยังมีรูปแบบอื่น ๆ อีก เช่น บัตรพลาสติกหรือบัตรเหล็กที่มีขนาดเล็กกว่าบัตรเครดิตการ์ด ปากกาที่มีรหัส การ์ดคีย์พกพาที่ชาญฉลาดมีขนาดเท่ากับซองบุหรี่ โดยอุปกรณ์เหล่านี้มีความสามารถในการสร้างรหัสได้ดีกว่ากุญแจเหล็กต่าง ๆ หรือแม้แต่ระบบแป้นกดรหัส

3. คุณสมบัติทางกายภาพ (The Physical Attribute) รูปแบบของการควบคุมการเข้าถึงรูปแบบนี้จะไม่เหมือนกับ 2 แบบแรกเนื่องจากไม่มีการใช้รหัส ทั้งนี้คุณสมบัติต่าง ๆ ทางกายภาพจะเป็นตัวกำหนดลักษณะของแต่ละบุคคล การได้รับอนุญาตให้ผ่านเข้าจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางกายภาพที่จัดเก็บอยู่ในแฟ้มข้อมูล เช่น ใบหน้า รอยนิ้วมือ ลายมือ เสียง ลายเซ็น และดวงตา (Bower, 1998 : 65-69)

ระบบควบคุมการเข้า-ออกและระบบข้อมูลส่วนบุคคล

ระบบควบคุมการเข้า-ออกจะอนุญาตหรือปฏิเสธการเข้าถึงขึ้นอยู่กับว่าบุคคลที่ต้องการผ่านเข้ามามีคุณสมบัติตรงตามที่กำหนดไว้เพื่อการเข้าถึงหรือไม่ ซึ่งข้อกำหนดเหล่านั้นอาจได้แก่

1. บัตรหรือรหัสสากล (Universal Code or Card) บุคคลที่ได้รับอนุญาตให้ผ่านเข้า-ออกจะทราบรหัสเดียวกันหรือพกพาบัตรที่มีรหัสเดียวกัน ซึ่งระบบควบคุมการเข้า-ออกจะเปิดประตูให้ผ่านเข้ามาทันทีเมื่อกรหัสนั้นได้

2. การให้รหัสเป็นกลุ่ม (Group Coding) นอกจากรหัสการเข้าถึงทั่วไปแล้ว บัตรอาจจะมี เลขรหัสเพิ่มเติมเพื่อบอกถึงกลุ่มที่เป็นเจ้าของบัตร ซึ่งรหัสที่เป็นกลุ่มนี้อาจจะถูกใช้โดยระบบ ควบคุมการเข้า-ออกในการห้ามเจ้าของบัตรผ่านเข้ามาบางสถานที่ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ เช่น กลุ่มที่ 1 อาจเป็นพนักงานฝ่ายผลิตที่ได้รับอนุญาตให้ผ่านเข้าเฉพาะสายงานการผลิตในช่วงเวลาแรกของการทำงาน กลุ่มที่ 2 อาจเป็นพนักงานในช่วงเวลาที่สองของการทำงานสำหรับสายการผลิตเดียวกัน กลุ่มที่ 3 อาจเป็นพนักงานทำความสะอาดที่ทำงานตั้งแต่ 6 โมงเย็นไปจนถึงเที่ยงคืน และกลุ่มที่ 4 อาจเป็นฝ่ายบริหารที่สามารถเข้ามาเมื่อใดก็ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งทั้งหมดนี้จะเป็นระบบควบคุม การเข้า-ออกที่ถูกกำหนดเอาไว้

3. ระบบข้อมูลส่วนบุคคลต่าง ๆ (Personal Identification Systems) ระบบข้อมูลส่วนบุคคล ต่าง ๆ จะเป็นระบบที่ชี้บอกถึงตัวบุคคล เพื่อใช้สำหรับการควบคุมการเข้า-ออก ระบบเหล่านี้จะ อนุญาตให้บุคคลคนใดผ่านเข้า-ออกได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้นเป็นใครและบุคคลนั้นได้ รับการอนุญาตให้ผ่านเข้าพื้นที่นี้ในช่วงเวลานี้ได้หรือไม่ ทั้งนี้มีแนวทาง 2 วิธีในการสร้างข้อมูล ส่วนบุคคล โดยแนวทางแรกจะเป็นการใส่หมายเลขส่วนบุคคลเป็นรหัสบนบัตร แนวทางที่สองคือ การใช้ระบบบันทึกคุณสมบัติส่วนบุคคลต่าง ๆ เมื่อข้อมูลส่วนบุคคลได้รับการจัดเก็บเอาไว้แล้ว การควบคุมการเข้า-ออกจะพิจารณาจากกลุ่มต่าง ๆ เช่น พื้นที่ และช่วงเวลา ที่นำไปเปรียบเทียบกับ ข้อมูลที่อยู่ในความจำของตัวควบคุม ซึ่งสิทธิพิเศษในการเข้าถึงของบุคคลสามารถยกเลิกได้เมื่อ บุคคลนั้นลาออกจากบริษัทไปแล้ว หากบัตรสูญหายหรือถูกขโมยบัตรเดิมจะต้องถูกยกเลิกการใช้ และมีการออกบัตรใหม่ให้แทน อย่างไรก็ตามระบบข้อมูลส่วนบุคคลสามารถใช้กับวัตถุประสงค์ที่ หลากหลายมากมายในการควบคุมการเข้า-ออก เช่น การตรวจสอบเวลา การทำงาน เป็นต้น

ความผิดพลาดต่าง ๆ ในระบบควบคุมการเข้าถึง หรือระบบข้อมูลส่วนบุคคล

ระบบควบคุมการเข้า-ออกอาจมีความผิดพลาดในการปฏิบัติงานที่ได้รับคำสั่งได้ใน 2 กรณีคือ บุคคลที่ไม่ควรได้รับอนุญาตให้ผ่านเข้าแต่สามารถผ่านเข้าได้ (A False-Accept Error) กับบุคคล ที่ควรได้รับอนุญาตให้ผ่านเข้ากลับผ่านเข้าไม่ได้ (A False-Reject Error) อย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์หลักของระบบควบคุมการเข้า-ออกคือ การป้องกันไม่ให้มีการอนุญาตผ่านเข้าที่ผิด พลาดสำหรับผู้ไม่ได้รับอนุญาต และหลีกเลี่ยงการเกิดการผ่านเข้าไม่ได้สำหรับผู้ที่ได้รับอนุญาต

โดยทั่วไปแล้วเมื่อบุคคลที่ได้รับอนุญาตให้ผ่านเข้าไม่สามารถผ่านเข้าได้ในครั้งแรกก็จะ พยายามจะใส่รหัสอีกครั้งหรือหลายครั้ง ซึ่งโอกาสจะประสบความสำเร็จในครั้งที่สองได้หากเป็น ผู้ที่ได้รับอนุญาตจริง แต่ในกรณีที่เป็นความบกพร่องของแถบบัตรหรือความเสียหายของบัตร หรือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสได้ถูกเปลี่ยนการผ่านเข้าก็จะไม่สำเร็จ ทั้งนี้บางระบบได้มีกำหนดจำนวนครั้งหรือระยะเวลาในการใส่รหัสเพื่อผ่านเข้าเอาไว้ในอันที่จะป้องกันความพยายามของผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตที่จะใส่รหัสจนกว่าจะถูกต้อนและสามารถผ่านเข้าได้ ในกรณีเช่นนี้ควรแก้ไขด้วยการติดต่อกับพนักงานรักษาความปลอดภัย หรือเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบเพื่อผ่านเข้ามา

ระบบที่ใช้ตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของบุคคลก็สามารถสร้างปัญหาให้กับผู้ได้รับอนุญาตให้ผ่านเข้าได้เช่นกัน กล่าวคือ ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของลักษณะเฉพาะต่าง ๆ ส่วนบุคคลอาจมีข้อจำกัด ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามกาลเวลา เช่น การตรวจสอบรอยนิ้วมือ อาจมีปัญหาเมื่อบุคคลนั้น ๆ ผ่านการทำงานใด ๆ ก็ตามที่ทำให้รอยนิ้วมือเปลี่ยนแปลง ดังเช่น การซ่อมเครื่องยนต์ หรือ ได้รับความบาดเจ็บ เป็นต้น

ดังนั้นการประเมินระบบทั้งหมดเกี่ยวกับความเสี่ยงหรือข้อผิดพลาดเหล่านี้ย่อมถือเป็นสิ่งที่สำคัญ โดยไม่ควรมั่นใจว่าระบบที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงหรืออุปกรณ์อัตโนมัติจะต้องดีเสมอไป ซึ่งแนวทางที่ดีที่สุดคือการออกแบบการใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยต่าง ๆ ของระบบ กระบวนการและบุคลากรให้สามารถปฏิบัติงานร่วมกันได้อย่างปลอดภัย (Bower, 1998 : 73-76)

ระบบความปลอดภัยในการควบคุมการเข้า-ออก

องค์ประกอบของระบบความปลอดภัย

อุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออกและระบบต่าง ๆ ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบความปลอดภัยเกือบทั้งหมดและจะปฏิบัติงานภายใต้ระบบความปลอดภัยทั้งสิ้น อย่างไรก็ตาม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ของระบบความปลอดภัยนั้นส่วนอื่น ๆ ในระบบความปลอดภัยจะต้องมีการวางแผนและการดำเนินการที่ดี องค์ประกอบหลัก 3 ประการสำหรับระบบความปลอดภัยทั้งหมดได้แก่ ระบบควบคุมการเข้า-ออก ระบบโทรทัศน์วงจรปิดและระบบเตือนภัย โดยหากออกแบบระบบความปลอดภัยอย่างมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบเหล่านี้จะสนับสนุนซึ่งกันและกัน แต่ก็ยังมีนัยออกแบบจำนวนมากที่แยกองค์ประกอบดังกล่าวออกจากกันในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ทั้งนี้ในการปฏิบัติงานร่วมกันขององค์ประกอบเหล่านี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพทั้งหมดของระบบความปลอดภัย

การออกแบบระบบความปลอดภัย

กระบวนการในการออกแบบระบบความปลอดภัยมิได้เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ถึงผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ อันเป็นผลจากวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี เช่น บัตรควบคุมการเข้าถึง อุปกรณ์โทรทัศน์วงจรปิดแบบ (Solid-State) และระบบเตือนภัย หรือแม้แต่การตัดสินใจว่าจะใช้ระบบความปลอดภัยภายในหรือไม่ หรือว่าจะใช้ระบบควบคุมส่วนกลาง หรือจะใช้ระบบควบคุม การเข้าถึงร่วมกับระบบบันทึกเวลาและการปฏิบัติงาน

กระบวนการในออกแบบระบบความปลอดภัย ควรจะเริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจกับกระบวนการความปลอดภัย 8 ขั้นตอน ตลอดจนอันตรายและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ในองค์กรที่ระบบความปลอดภัยนั้น ๆ จะถูกติดตั้ง จากนั้นจึงค่อยตัดสินใจว่าอุปกรณ์ใดจะเหมาะสมที่สุดในการใช้เพื่อเป็นระบบป้องกันความปลอดภัย ซึ่งกระบวนการ 8 ขั้นตอนสำหรับระบบความปลอดภัยประกอบด้วย

1. การคาดการณ์ล่วงหน้า (Anticipation) การคาดการณ์ล่วงหน้าถึงอันตรายหรือความเสี่ยงต่าง ๆ ที่มีความเป็นไปได้ในอันที่จะเกิดขึ้นถือเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการความปลอดภัย ทั้งนี้การวิเคราะห์ถึงความเสี่ยงหรืออันตรายต่าง ๆ ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญที่พิเศษของบริษัทที่ปรึกษาและวางแผนด้านความปลอดภัย ซึ่งการวิเคราะห์จะนำไปสู่การวางแผนระบบความปลอดภัยที่ครบถ้วน

2. การยับยั้ง (Deterrence) เป้าหมายหลักของระบบความปลอดภัยทั้งหมดคือ การยับยั้งผู้ที่พยายามจะกระทำการที่ไม่พึงประสงค์ต่อระบบ โดยต้องมีการเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ หรือบุคลากรเพื่อความปลอดภัยให้พร้อม รวมทั้งต้องทำให้บุคคลที่จะกระทำการไม่พึงประสงค์นั้นเชื่อว่าระบบมีความปลอดภัยอย่างสมบูรณ์ยากต่อการผ่านเข้าหากไม่ได้รับอนุญาต

3. การป้องกัน (Prevention) หากการกระทำที่ไม่พึงประสงค์ไม่สามารถถูกยับยั้งได้ สิ่งที่สำคัญคือการป้องกันบุคคลต่าง ๆ จากการพยายามกระทำดังกล่าว ไม่ว่าจะโดยการใช้อุปกรณ์ควบคุมการเข้า-ออก การใช้รหัสลับ หรือมาตรการอื่น ๆ ก็ตาม

4. การตรวจสอบ (Detection) แม้ว่าจะมีการยับยั้งป้องกันแล้วก็ตาม การกระทำที่ไม่พึงประสงค์ก็ยังสามารถเกิดขึ้น ดังนั้นขั้นตอนต่อไปก็คือการตรวจสอบบุคคลที่พยายามจะกระทำการที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งการใช้ระบบเตือนภัยและโทรทัศน์วงจรปิดจะสามารถแก้ปัญหานี้ได้ รวมทั้งการมีพนักงานรักษาความปลอดภัย

5. การตอบสนอง (Response) เมื่อมีการตรวจสอบผู้ไม่ประสงค์ดีแล้วก็ควรจะต้องมีบุคคลที่สามารถเรียกมายังสถานที่ที่ต้องสงสัยได้ ไม่ว่าจะเป็นการไปเพื่อป้องกันมิให้ผู้ประสงค์ร้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การมากไปกว่าเดิมหรือจับกุมผู้ประสงค์ร้ายนั้นก็ตาม ซึ่งบุคคลที่จะถูกเรียกมาส่วนใหญ่มักจะเป็นเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย หรือเจ้าหน้าที่ตำรวจในท้องถิ่นนั้น ๆ

6. การจับกุม (Apprehension) การจับกุมผู้ไม่ประสงค์ดีด้วยการใช้การตอบสนองด้วยกำลัง จะเป็นการยับยั้งความพยายามในอนาคตที่จะกระทำการอันไม่พึงประสงค์ เพื่อซ่อมแซมรักษาสิ่งของต่าง ๆ ที่ถูกขโมยหรือทำลาย เพื่อกักขังและเพื่อลงโทษการกระทำที่ไม่พึงประสงค์ของบุคคลนั้น

7. การซ่อมแซมรักษา (Recovery) การรักษาสิ่งของที่ถูกลักขโมยหรือการซ่อมแซมความเสียหายสามารถกระทำได้โดยการจับกุมผู้ไม่ประสงค์ดี และให้บุคคลนั้นจ่ายค่าความเสียหาย หรือการได้รับเงินชดเชยความเสียหายจากบริษัทรับประกัน

8. การลงโทษ (Punishment) การลงโทษผู้กระทำผิดสามารถกระทำได้โดยผ่านระบบทางกฎหมายหรือศาล และต้องมีหลักฐานยืนยันไม่ว่าจะเป็นภาพบันทึกจากโทรทัศน์วงจรปิดการสัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ หรือการทดสอบทางจิตวิทยาก็ตาม

ทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อความปลอดภัย

1. ที่ปรึกษาและนักวางแผนความปลอดภัย
2. การจัดเก็บเอกสาร การตรวจสอบ และการสัมภาษณ์บุคคลากร
3. การสอบสวนต่าง ๆ
4. เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
5. รถเกราะ
6. สถานีเตือนภัยส่วนกลาง
7. ระบบปลอดภัยที่จำกัด เช่น รั้วต่าง ๆ เครื่องกีดขวาง ตู้เซฟ เป็นต้น
8. แสงสว่างเพื่อความปลอดภัย
9. อุปกรณ์ควบคุมการเข้าถึง
10. การตรวจสอบการบุกรุก
11. ที่วิงจรีปิด
12. เครื่องตรวจอิเล็กทรอนิกส์
13. รหัสลับ
14. กำลังตำรวจ
15. ศาลต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือเผยแพร่ข้อมูลใดๆ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการออกแบบระบบควบคุมการเข้า-ออก

1. ระบุความเสี่ยงและอันตรายที่รุนแรงที่สุด
2. ใครบ้าง และมีจำนวนกี่คนที่มีสิทธิ์หรือได้รับอำนาจในการผ่านเข้าบริเวณต่าง ๆ
3. อะไรคือภูมิศาสตร์หรือสถานที่สำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ
4. อุปกรณ์ต่าง ๆ ควรจะแยกจากกันหรืออยู่ร่วมกัน
5. ระบบความปลอดภัยควรจะอยู่ร่วมกับการปฏิบัติงานอื่น ๆ หรือไม่
6. การควบคุมในแต่ละพื้นที่หรือสถานีส่วนกลางอย่างไรจึงจะมีความเหมาะสม (Bower, 1998 : 22-30)

อุปกรณ์เตือนภัยและระบบเตือนภัยต่าง ๆ

การทำความเข้าใจกับสิ่งพื้นฐานต่าง ๆ ของระบบเตือนภัยถือเป็นสิ่งจำเป็นต่อการออกแบบและการเลือกระบบควบคุมการเข้า-ออกและระบบความปลอดภัยทั้งหมด

อุปกรณ์เตือนภัยถือเป็นอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยที่เก่าแก่ที่สุด ซึ่งระบบเตือนภัยที่ทันสมัยได้พัฒนาตามการพัฒนาของเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์อย่างใกล้ชิดจนกระทั่งถึงการใช้คลื่นไมโครเวฟและ ไมโคร โพรเซสเซอร์อย่างเช่นในปัจจุบัน

ระดับชั้นของการป้องกัน (Layers of Protection)

ระบบและเทคนิคเตือนภัยสมัยใหม่อาจแบ่งได้เป็นหลายชนิดตามประเภทของการป้องกัน ซึ่งการพิจารณาถึงลำดับชั้นของการป้องกันจะนำมาซึ่งประโยชน์อย่างยิ่ง

1. Perimeter Protection คือ การป้องกันล้อมรอบ ซึ่งเป็นบริเวณรอบอาคารที่มีสิ่งของสำคัญอยู่ หรือโรงงานพลังงานนิวเคลียร์ โดยมีรั้วรอบอาคารเหล่านั้นที่ตั้งอยู่บนพื้นที่โล่ง ทั้งนี้การเตือนภัยบริเวณล้อมรอบนี้จะเป็นการบอกกล่าวหรือแจ้งให้ทราบถึงการพยายามบุกรุกของผู้ประสงค์ร้าย เพื่อให้มีเวลาในการเตรียมการป้องกัน หรือการตอบโต้ที่เหมาะสม

2. Portal Protection คือ การป้องกันบริเวณทางเข้า ซึ่งทางเข้าจะเปิดออกได้เมื่อผู้บุกรุกสามารถผ่านเข้ามาได้ทางหน้าต่าง ฝ้า ช่องลม หรืออื่น ๆ ในขณะที่เดียวกันผู้บุกรุกอาจจะพยายามที่จะเปิดทางเข้ามาด้วยการตัดหรือเจาะกำแพง หรือใช้เครื่องมือพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Space Protection คือ การป้องกันพื้นที่เมื่อผู้ประสงค์ร้ายสามารถผ่านเข้ามาถึงภายในพื้นที่ได้ควรที่จะต้องมีระบบเตือนภัยที่แตกต่างกับไปซึ่งสามารถตรวจสอบบุคคลที่บุกรุกเข้ามาได้

4. Object Protection คือ การป้องกันทรัพย์สินสิ่งของต่าง ๆ แม้ว่าผู้บุกรุกสามารถผ่านระบบเตือนภัยขึ้นนอกมาได้และสามารถเข้าถึงทรัพย์สินสิ่งของต่าง ๆ ได้จากการเสี่ยงภัยเข้ามาจึงควรจะมีระบบเตือนภัยต่าง ๆ ที่สามารถตรวจสอบการเข้าออกของบุคคลที่จะเข้าถึงสิ่งนั้น ๆ หรือพยายามที่จะเคลื่อนย้ายสิ่งของนั้น ๆ ออกจากสถานที่ (Bower, 1998 : 9-11)

ระบบโทรทัศน์วงจรปิด

ระบบโทรทัศน์วงจรปิดจะทำหน้าที่ 2 ประการ คือ

ประการที่ 1 ทำให้บุคคลที่รับผิดชอบสามารถสังเกตเหตุการณ์ในสถานที่ต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องปรากฏตัว

ประการที่ 2 ทำให้บุคคลที่รับผิดชอบสามารถบันทึกเหตุการณ์เพื่อจะเก็บไว้ดูในอนาคต

หน้าที่แบบที่หนึ่งของระบบโทรทัศน์วงจรปิด จะมีประโยชน์ต่อวงการธุรกิจและอุตสาหกรรมได้หลายทาง กล่าวคือ บริเวณที่อยู่ห่างไกลหรือบริเวณที่ไม่มีคนเข้าไปถึงสามารถควบคุมดูแลได้จากส่วนกลางเพื่อป้องกันไฟและผู้บุกรุก นอกจากนี้สถานที่ดังกล่าว สามารถสังเกตดูแลได้ ณ บริเวณที่มีความปลอดภัยซึ่งแยกออกมาต่างหาก นอกจากนี้พนักงานรักษาความปลอดภัยยังสามารถรับภาพต่าง ๆ ได้จากกล้องของโทรทัศน์วงจรปิด และสามารถควบคุมดูแล ณ บริเวณที่แตกต่างกันไปอีกมากมาย

หน้าที่ประการที่สองของระบบโทรทัศน์วงจรปิดคือ การบันทึกภาพหรือกระบวนการเพื่อที่จะย้อนกลับไปดูใหม่ได้ในลักษณะของภาพช้าหรือหยุดภาพแต่ละภาพเอาไว้เพื่อวิเคราะห์ นอกจากนี้ภาพต่าง ๆ ที่บันทึกเอาไว้ยังสามารถใช้เพื่อเป็นหลักฐานสำคัญในทางกฎหมายได้ เช่น การปล้นธนาคาร (Bower, 1998 : 15-16)

ระบบควบคุมการเข้าถึงเพื่อความปลอดภัย

บทบาทที่เหมาะสมของระบบควบคุมการเข้าถึงเพื่อความปลอดภัยสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

1. ระบบควบคุมการเข้าถึงจะทำงานเหมือนกับเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่อยู่ในระบบความปลอดภัยและจะต้องทำงานร่วมกับองค์ประกอบอื่น ๆ ในระบบความปลอดภัยได้ด้วย

2. ระบบความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพที่สุดจะต้องเป็นระบบที่สามารถทำให้องค์ประกอบหลักทั้งสามระบบสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างดีอันได้แก่ ระบบเตือนภัย (Alarm) ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) และระบบควบคุมการเข้าถึง (Access Control)

3. การป้องกันต่าง ๆ สามารถวางแผนได้ด้วยการศึกษาถึงมาตรการต่าง ๆ ที่เหมาะสมตามลำดับขั้นของการป้องกัน ทั้งนี้บทบาทปกติของระบบควบคุมการเข้าถึงจะอยู่ในชั้นของทางผ่านเข้า

4. ระบบควบคุมการเข้าถึงเป็นทรัพยากรอย่างหนึ่งสำหรับกระบวนการรักษาความปลอดภัยในขั้นตอนของการยับยั้งป้องกัน นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นหลักฐานเพื่อการจับกุมผู้บุกรุกด้วย

5. อุปกรณ์ในการควบคุมการเข้าถึงที่เหมาะสมจะเกิดขึ้นหลังจากได้มีการวิเคราะห์อันตรายและความเสี่ยงต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการผ่านเข้า หรือการเคลื่อนไหวของบุคคลไม่พึงประสงค์ (Bower, 1998 : 31-33)

การออกแบบระบบควบคุมความปลอดภัยในการผ่านเข้า-ออกประตู

โครงสร้างของระบบ

ระบบควบคุมความปลอดภัยในการผ่านเข้า-ออกประตู ประกอบด้วยส่วนฮาร์ดแวร์หลัก ๆ 2 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนควบคุมกลาง และการบริหารระบบ
2. ส่วนควบคุมการผ่านเข้า-ออกเฉพาะพื้นที่

ส่วนควบคุมกลาง และการบริหารระบบ

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1. เครื่องบริการเพิ่มข้อมูล ซึ่งมีหน้าที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับ

ประวัติบุคคล

หมายเลขบัตรและรหัสบัตร

สิทธิ์ในการผ่านเข้า-ออกพื้นที่ต่าง ๆ

อายุของบัตร

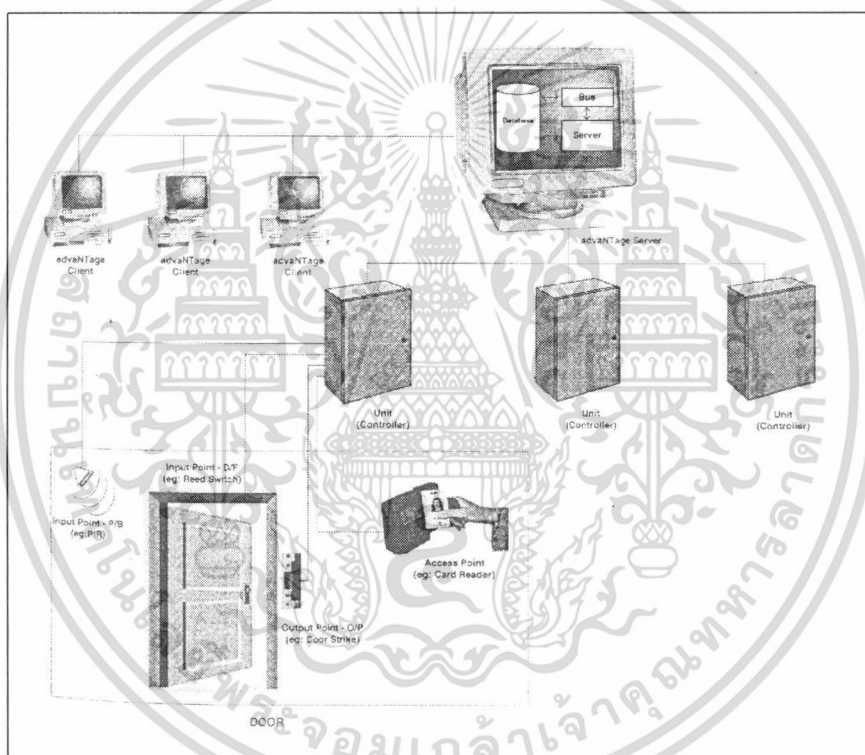
ตำแหน่งบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาเปิดปิดประตูของพื้นที่ต่าง ๆ

2. เครื่องเทอร์มินอลสำหรับผู้บริหารระบบ หรือเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ซึ่งมีหน้าที่เตรียมและปรับปรุงข้อมูลที่เก็บในเครื่องบริการเพิ่มข้อมูล จัดทำรายงานนำเสนอต่าง ๆ สามารถควบคุมการเปิดปิดประตูต่าง ๆ ได้

ส่วนควบคุมการผ่านเข้า-ออกเฉพาะพื้นที่



ภาพที่ 1 การทำงานของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู
ที่มา : บริษัท โทเทิลแอกเซส คอมมูนิเคชั่น

จากภาพที่ 1 เป็นการแสดงส่วนการทำงานของระบบ ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนที่อยู่ตามพื้นที่ต่าง ๆ ประกอบด้วย

1. เครื่องเทอร์มินอล มีหน้าที่การทำงานในการควบคุมประตู คือ เมื่อรับข้อมูลจากบัตรเครื่องอ่านบัตรจะนำข้อมูลดังกล่าวไปตรวจสอบสิทธิ์จากฐานข้อมูลว่าสามารถผ่านได้หรือไม่ ถ้าผ่านได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็จะส่งคำสั่งไปยังเครื่องอ่านบัตร เพื่อให้ประตูที่เปิดอยู่เปิดออก (สถานะ On) และปิดตามเวลาที่กำหนด (สถานะ Off) เช่นเดียวกัน

2. เครื่องอ่านบัตร มีหน้าที่ในการรับข้อมูลจากบัตรเมื่อบุคคลต้องการผ่านเข้าประตู และทำการถอดรหัสข้อมูล เพื่อตรวจสอบสิทธิ์กับฐานข้อมูลว่าบุคคลนั้นสามารถผ่านเข้ามาได้หรือไม่

3. ระบบควบคุมการเข้าออกประตู มีหน้าที่เปิด-ปิดประตูตามคำสั่งจากเครื่องอ่านบัตร รวมทั้งแสดงสถานะการเปิด-ปิดประตูด้วยสัญญาณไฟสีเขียวหรือสีแดงคือ ถ้าสัญญาณไฟมีสีเขียว บุคคลนั้นจะสามารถผ่านเข้าประตูได้ แต่ถ้าไฟมีสีแดงแสดงว่า บุคคลนั้นไม่สามารถผ่านเข้าประตูได้ (พันธ์ สุรพัฒน์, 2540 : 26-31)

นอกจากนี้ระบบควบคุมการเข้าออกประตูยังสามารถทำงานแบบระบบเครือข่าย (Network) ในกรณีที่ต้องการมีขนาดใหญ่ มีสำนักงานอยู่หลายที่และแต่ละที่อยู่ห่างกันมาก ๆ ในแต่ละสำนักงานจะมีตัวคอนโทรลเลอร์ (Controller) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบในสำนักงานนั้น ๆ และตัวคอนโทรลเลอร์ ในแต่ละสำนักงานจะเชื่อมต่อเข้ากับศูนย์ควบคุมกลาง ศูนย์ควบคุมกลางมีหน้าที่คอยดูแลรักษาและควบคุมการทำงานของตัวคอนโทรลเลอร์ ที่อยู่ในแต่ละสำนักงานที่อยู่ห่างกัน โดยการควบคุมนั้นจะใช้โมเด็มมาเป็นตัวเชื่อมในการแลกเปลี่ยนข้อมูลในระยะทางไกล ๆ เหมือนกับการใช้อินเทอร์เน็ต (ภาพที่ 2)

คุณสมบัติของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู

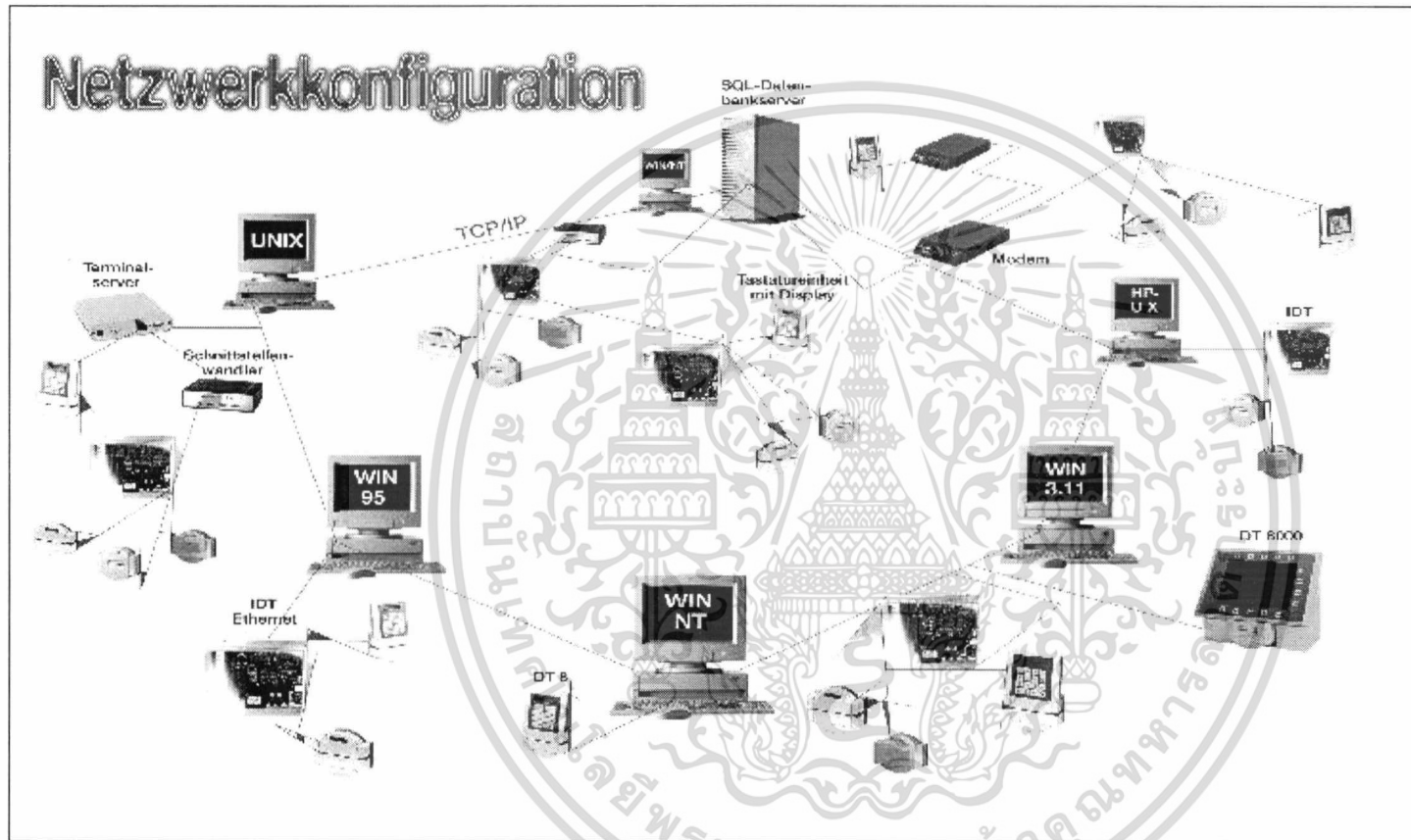
1. สามารถกำหนดให้พนักงานผ่านได้เฉพาะประตูที่ต้องการ
2. สามารถกำหนดช่วงเวลาในการเข้าออกประตูได้ตามที่ต้องการ
3. สามารถกำหนดช่วงเวลาวันหยุด วันทำงานปกติให้แตกต่างกันได้
4. สามารถกำหนดรหัสวีไอพี (VIP)
5. สามารถประมวลผลการขาด ลา มาสาย ลืมใช้บัตร พร้อมออกรายงานได้

ประโยชน์ของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู

1. ช่วยสร้างความปลอดภัยให้แก่บุคคลและทรัพย์สินของบริษัท
2. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการว่าจ้างเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
3. สามารถพัฒนาสู่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีแบบไร้สัมผัสได้ และยังสามารถช่วยส่งเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ไม่สามารถนำออกเผยแพร่ได้โดยไม่ได้รับอนุญาต
 เอกภาพัจน์แก่ผู้พบเห็น
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Netzwerkkonfiguration



ภาพที่ 2 การเชื่อมต่อระบบควบคุมการเข้า-ออกอัตโนมัติแบบเครือข่าย
ที่มา : บริษัท Intel Card

4. ช่วยป้องกันบุคคลภายนอกที่จะเข้า-ออกบริษัทโดยไม่ได้รับอนุญาต
5. ตัดปัญหาที่เจ้าหน้าที่ต้องคอยดูแลการเปิดปิดบริษัท
6. สามารถแสดงผลเวลาในการเข้า-ออกของพนักงานในแต่ละวันได้ พร้อมทำการสรุปผลเป็นรายงานต่อเดือนหรือปีได้
7. สามารถทำการประมวลผลการขาด ลา มาสายของพนักงานในแต่ละวัน พร้อมสรุปเป็นรายงานต่อเดือนหรือปีได้ (www.sum.co.th วันที่ 4 ธันวาคม 2544)

องค์ประกอบของระบบควบคุมการเข้าออกประตู

โดยปรกติแล้วระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูจะประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดกลอนไฟฟ้า จะมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ

Electric Door Strike คือ ชุดกลอนไฟฟ้าที่ใช้กับประตูที่มีวงกบ และสามารถฝังตัวล็อกเข้าไปข้างในประตูได้ เช่น ประตูไม้ ประตูกระจกที่มีขอบอลูมิเนียม

Electronic Drop Bolts คือ ชุดกลอนไฟฟ้าที่ใช้กับประตูที่ไม่มีขอบ ซึ่งจะมีตัวล็อกอยู่ด้านบนหรือด้านล่างของประตูนั้น เช่น ประตูกระจกบานเปลือย

Electromagnetic Bolts คือ ชุดกลอนไฟฟ้าที่ใช้กับประตูเลื่อน หรือประตูที่สามารถผลักหรือดึงได้อย่างอย่างหนึ่งเท่านั้น

2. ส่วนควบคุมการเปิด-ปิด (Hardware) คือ เครื่องมือที่ใช้ในการอ่านข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นเครื่องอ่านข้อมูลจากบัตร เครื่องอ่านลายนิ้วมือ หรือ เครื่องสแกนม่านตา โดยส่วนควบคุมนี้จะทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบว่ามีคุณสมบัติถูกต้องตามที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อใช้แสดงสถานะของประตู เช่น ประตูเปิด ประตูปิด ประตูล็อก โดยแสดงเป็นไฟ 2 สี คือ สีแดงและสีเขียว เพื่อใช้แสดงสถานะสัญญาณเตือนตามที่กำหนดไว้

นอกจากนี้คุณสมบัติของ Hard Ware ยังมีอีกหลายประการ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าจะเลือกคุณสมบัติเฉพาะแบบไหน เช่น

มีการแสดงข้อมูลต่าง ๆ ผ่านทางจอภาพได้

สามารถควบคุมประตูได้ 2 ประตู หรือมากกว่า

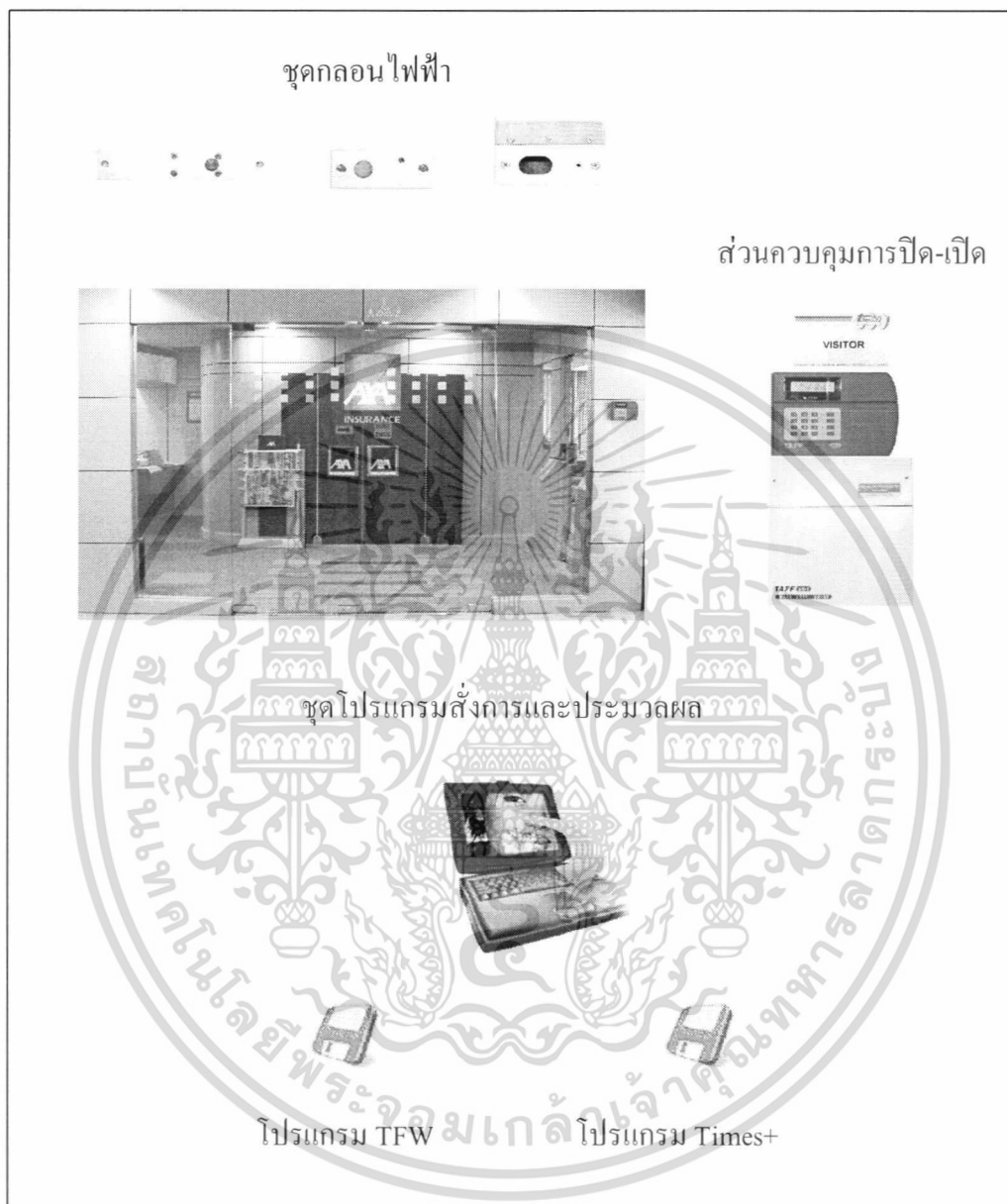
มีหน่วยความจำภายในเก็บข้อมูลได้ 2,000-5,000 เร็กคอด (Record)

ใช้งานได้กับบัตรมากกว่า 2,000 ใบ

มีรูปแบบการทำงานของจัดการเวลาในการเข้า-ออก

สามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังได้นานถึง 10 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 องค์ประกอบของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู
ที่มา : www.sum.co.th วันที่ 28 พฤศจิกายน 2544

3. ชุดโปรแกรมสั่งการและประมวลผล (Software) คือ โปรแกรมที่นำมาใช้เพื่อช่วยเพิ่มความปลอดภัย และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยโปรแกรมจะประกอบด้วยส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมความปลอดภัยในการเข้า-ออก อาคารสำนักงานและสถานที่ที่ต้องการจำกัดการเข้า-ออก และจัดการในฐานข้อมูลของพนักงาน ซึ่งในแต่ละระบบจะมีชุดโปรแกรมการสั่งการและประมวลผล เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นไปเซปจะเช่นดำเนินการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับผู้ใช้ระบบว่าต้องการลักษณะเฉพาะในการควบคุมการเข้า-ออก มากน้อยแค่ไหน เช่น

ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ WIN 98/95 WIN NT 3.51/4.0 TWF 98 HP-UNIX

ใช้ได้บนระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)

ส่งข้อมูลผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ได้

ตั้งรหัสผ่านเข้าระบบได้

กำหนดพื้นที่ในการเข้า-ออกได้

กำหนดการเข้า-ออกได้เป็นรายบุคคล

กำหนดวันหยุดได้

การตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ พร้อมรูปภาพของผู้ถือบัตรได้จากโปรแกรม

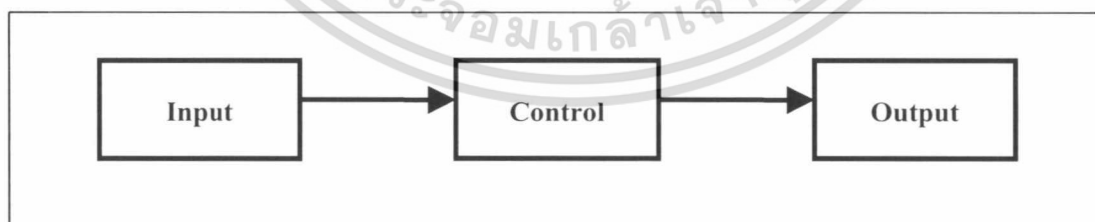
เชื่อมสัญญาณผ่านระบบเครือข่ายได้

มีระบบเตือนภัยพร้อมรายงาน

สามารถคำนวณการเข้า-ออก ในแต่ละวัน แต่ละคนได้

ลักษณะการทำงานของระบบ

จากที่ได้กล่าวมาแล้วว่าระบบควบคุมการเข้าออกอัตโนมัติ โดยทั่วไปมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ชุดกลอนไฟฟ้า ส่วนควบคุมการเปิด-ปิด และชุดโปรแกรมสั่งการและประมวลผล ซึ่งลักษณะการทำงานของระบบสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ดังนี้



ภาพที่ 4 ลักษณะการทำงานของระบบ

ส่วนอินพุต (Input)

เป็นส่วนของข้อมูลของผู้ถือบัตรแต่ละคนที่เก็บไว้ในส่วนของฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่เก็บเป็นเอกสารนี้ข้อมูลประกอบด้วยชื่อ-สกุล ตำแหน่งหรือรหัสพนักงาน เลขบัตรยู และนั้นเงื่อนไขในการเข้า-ออกการค่า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของผู้ถือบัตรแต่ละคนได้ ซึ่งส่วน Input อาจมีรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการควบคุมการเข้า-ออก อัตโนมัตื เช่น

บัตรบาร์โค้ด (Bar Codes) ประกอบด้วย แถบที่พิมพ์เอาไว้เพื่อแสดงข้อมูลที่เป็นรหัส โดยแถบข้อมูลนั้นจะถูกอ่านโดยอัตโนมัติ ทั้งนี้ข้อดีของบาร์โค้ดก็คือ การถูกอ่านข้อมูลจากบัตรจะอ่านผ่านเครื่องตรวจสอบที่อยู่เหนือแถบรหัสอย่างเดียวเท่านั้น โดยไม่ต้องใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีความยุ่งยาก อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของบาร์โค้ดก็คือ แถบข้อมูลรหัสสามารถมองเห็นได้โดยบุคคลทั่วไป จึงไม่ยากที่จะลอกเลียนแบบ และมีความปลอดภัยน้อย แต่ก็มีการนำเสนออุปกรณ์สำหรับความปลอดภัยโดยใช้รูปแบบของแถบข้อความรหัสที่ไม่สามารถมองเห็นได้ และสามารถอ่านข้อมูลได้โดยแสงอินฟราเรดหรือแสงอุลตราไวโอเล็ตเท่านั้น

บัตรเลเซอร์ (Laser Card) บัตรนี้จะมีขนาดเท่ากับบัตรเครดิตการ์ดและใช้เทคโนโลยีแบบเดียวกับที่ใช้สำหรับบันทึกวีดีโอหรือดีวีดีเพื่อความบันเทิง ซึ่งบัตรใบหนึ่งจะมีจำนวนบิตที่สามารถอ่านได้ด้วยแสงเลเซอร์และบัตรนั้นสามารถเขียนได้เพียงครั้งเดียว โดยการที่เขียนขึ้นมาใหม่นั้นเป็นไปได้ ข้อมูลจะถูกบันทึกโดยการเผาช่องรูที่เป็นไมโครโซพิก (Microscopic) ด้วยตัวเขียนเลเซอร์ให้เป็นชั้นของชั้นส่วนต่าง ๆ สีเงินเหมือนกับภาพกราฟิกเพื่อเคลือบบัตรนั้นไว้ และตัวอ่านจะเป็นช่องรูเพื่ออ่านรหัสผ่านเข้า ซึ่งต่อไปบัตรเลเซอร์คงจะนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย

สมาร์ทการ์ด (Smart Card) บัตรนี้จะมีขนาดเท่ากับบัตรเครดิตการ์ดแต่นานกว่า ฝังด้วยหน่วยความจำและประมวลผลด้วยไมโครชิพ ข้อมูลส่วนบุคคลและรหัสต่าง ๆ จะมีการบันทึกไว้บนการ์ดซึ่งจะยากต่อการปลอมแปลง อีกทั้งรหัสลับต่าง ๆ สามารถใช้กับการ์ดเหล่านี้ได้ นอกจากนี้ระบบสมาร์ทการ์ดสามารถจำกัดการเข้าถึงบริเวณทางเข้าเฉพาะและช่วงเวลาพิเศษของวันต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ ในขณะที่เดียวกันระบบการเข้าถึงที่ใช้การ์ดนี้ยังสามารถใช้การตรวจสอบการผ่านเข้า-ออกได้ ซึ่งวิธีนี้สามารถใช้ในการตรวจสอบการทำงานของระบบความปลอดภัยที่ประตูด้วยและป้ายชื่อหรือบัตรต่าง ๆ ก็สามารถนำมาใช้อ่านข้อมูลในรูปแบบเดียวกันกับสมาร์ทการ์ด รวมทั้งมีรูปของพนักงานติดอยู่ด้วย (Bower, 1998 : 100-107)

อุปกรณ์ Biometrics ซึ่งได้รับความนิยมใช้กันมากในกองทัพของสหรัฐอเมริกา โรงงานนิวเคลียร์ ห้องปฏิบัติการวิจัย และธนาคารต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์ชนิดนี้ยังไม่ค่อยได้รับความนิยมในวงการธุรกิจในระยะแรก เนื่องจากความยากลำบากของ การใช้และไม่สามารถแข่งขันด้านราคากับเทคโนโลยีแบบเดิมได้ เช่น การใช้รหัสผ่าน หรือกุญแจต่าง ๆ แต่ในปัจจุบันอุปกรณ์ Biometrics มีความเร็วมากขึ้น ด้วยขนาดที่เล็กลง ราคาถูกลงและน่าเชื่อถือมากขึ้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้ทำให้อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยชนิดนี้ได้รับความนิยมมากขึ้นด้วย ทั้งนี้ตัวอย่างของการใช้ระบบอุปกรณ์ Biometrics ได้แก่

การสแกนดวงตาด้วยแสงอินฟราเรด พร้อมกับการคีย์หมายเลขรหัสของผู้ใช้ ซึ่งจะนิยมใช้กับการรักษาความปลอดภัยระดับสูง หรือในหน่วยงานรัฐบาลต่าง ๆ แต่ระบบนี้สร้างความหวาดกลัวและปัญหาให้กับผู้ใช้ในแง่ของอันตรายจากแสงสีชมพูที่ใช้สแกนดวงตา

การสแกนรอยนิ้วมือ ใช้หลักการเดียวกับการสแกนดวงตา แต่ไม่ได้ใช้แสงอินฟราเรด โดยรหัสของผู้ใช้แต่ละคนจะถูกกำหนดด้วยภาพรอยนิ้วมือที่สแกน และจัดเก็บไว้ในหน่วยความจำ ทั้งนี้ระบบอุปกรณ์แบบนี้นิยมใช้กันในประเทศสหรัฐอเมริกาและทั่วโลก

ลวดลายของมือ ขึ้นอยู่กับความยาวของนิ้วมือ รูปลักษณ์ของฝ่ามือ และลักษณะของผิวโดยสิ่งทั้งหมดนี้จะมีการวัดและบันทึกเอาไว้ในรูปของข้อมูลหรือรหัสส่วนบุคคลในหน่วยความจำเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบทุกครั้งที่มีการเข้าถึง แม้ว่าระบบอุปกรณ์นี้จะยังใหม่ แต่ก็ได้รับการยอมรับในหมู่ผู้ใช้งานมากกว่าระบบอุปกรณ์ชนิดอื่น ๆ

อุปกรณ์ตรวจสอบเสียง ซึ่งจะเป็นการสร้างภาพเส้นเสียงของบุคคลด้วยดิจิทัล โดยมีการนำไปใช้ได้หลายแนวทาง อาทิเช่น ตามบ้านต่าง ๆ เพื่อเปิดลิ้นชักประตู ตามสถานที่ทำงานเพื่อความปลอดภัยในจุดงานต่าง ๆ และตามระบบฝาก-ถอนเงินอัตโนมัติเพื่อตรวจสอบเจ้าของบัญชีที่ต้องการ

ระบบตรวจสอบรูปแบบลายเซ็น ซึ่งจะมีการใช้แผงและปากกาแบบพิเศษเพื่อตรวจสอบรูปแบบลายเซ็นของแต่ละบุคคล โดยสิ่งที่ใช้ระบุรหัสของผู้ใช้ได้แก่ ความเร็วในการเซ็น น้ำหนักการกดที่ใช้ เป็นต้น ทั้งนี้ภาพของลายเซ็นจะถูกจัดเก็บในหน่วยความจำ แต่ละครั้งของการเข้าถึงระบบผู้ใช้จะต้องเซ็นชื่อลงไปบนแผงและลายเซ็นนั้นจะถูกนำไปเปรียบเทียบ ระบบอุปกรณ์แบบนี้จะนิยมใช้กันมากตามเคาน์เตอร์ค้าปลีกต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบเครดิตการ์ดและลายเซ็นบนเช็คส่วนตัว

ระบบตรวจสอบการกดคีย์ ซึ่งจะมีการตรวจสอบรูปแบบและจังหวะของการพิมพ์หรือการคีย์ โดยรูปแบบอุปกรณ์แบบนี้นิยมใช้ในสำนักงานต่าง ๆ ที่การคีย์หรือการพิมพ์ข้อมูลมีความสำคัญ และสำนักงานเหล่านี้จะใช้ระบบลิ้นชักคีย์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นระบบที่ต้องมีการตรวจสอบผู้ใช้อย่างต่อเนื่อง (Forcht, 1994 : 48-50)

แต่ในการศึกษาครั้งนี้ได้มุ่งเน้นศึกษาระบบควบคุมการเข้าออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็ก (Magnetic Card) และบัตรไร้สัมผัส (Proximity Card) เท่านั้น ดังนั้นจึงขอกกล่าวถึงรายละเอียดของบัตรทั้ง 2 โดยละเอียดดังนี้

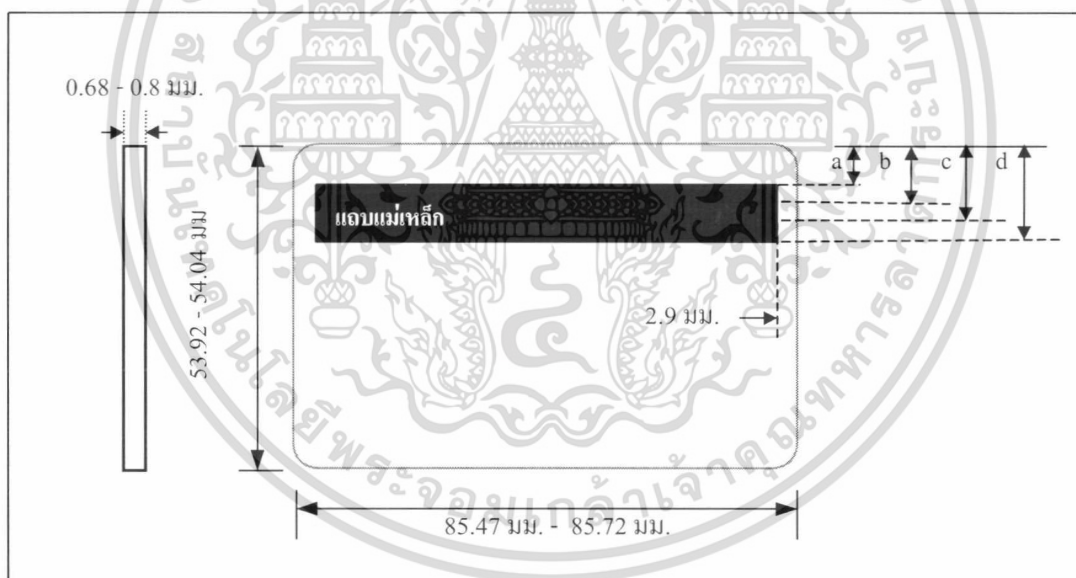
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัตรแถบแม่เหล็ก (Magnetic Card)

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบัตรแถบแม่เหล็ก

บัตรแถบแม่เหล็กเป็นบัตรที่รู้จักและคุ้นเคยกันดีในรูปแบบของบัตรเงินสด บัตร ATM บัตรเครดิต บัตร VISA และบัตรอื่น ๆ อีกมาก ซึ่งบัตรที่ใช้ในโครงการนี้จะใช้มาตรฐานเดียวกับมาตรฐานบัตรแม่เหล็กเอทีเอ็มที่ใช้ในธนาคารทั่วไป สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ได้ ดังนี้

1. บัตรสีเข้ม เป็นบัตรที่มีระดับความเข้ม 2750 โอสเตจ เช่น บัตรเอทีเอ็มของธนาคารไทยพาณิชย์
2. บัตรสีอ่อน เป็นบัตรที่มีระดับความเข้มเพียง 300 โอสเตจ เช่น บัตรเอทีเอ็มของธนาคารกรุงเทพ ฯ

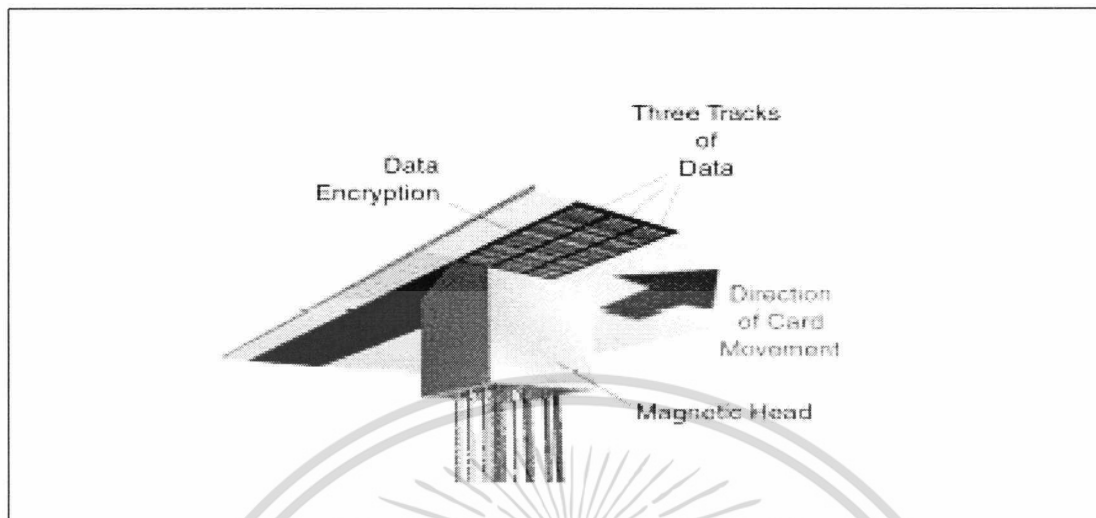


ภาพที่ 5 ขนาดมาตรฐานของบัตรแถบแม่เหล็ก

ที่มา : ชาญยุทธ, 2541 : 3

จากภาพที่ 5 เป็นรูปแบบตามมาตรฐานของ ISO การ์ดแถบแม่เหล็กที่อยู่บนตัวบัตรจะบันทึกข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ ของบัตรไว้ในรูปของเส้นแรงแม่เหล็ก ภายในส่วนที่เป็นแถบแม่เหล็กที่อยู่บนการ์ดเรียกว่า “ Track ” ซึ่งตามปกติแล้วแถบแม่เหล็กในการ์ดจะถูแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 ลักษณะภายในของบัตรแถบแม่เหล็ก

ที่มา : www.hidcorp.com วันที่ 14 ธันวาคม 2544

แทร็คที่ 1 เป็นแทร็คที่สามารถทำการอ่านข้อมูลได้อย่างเดียว เรียกว่า Read only โดยข้อมูลประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขในช่วงบริเวณเส้นขนาน a และเส้นขนาน b

แทร็คที่ 2 เป็นแทร็คที่สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างเดียวเช่นกัน แต่ข้อมูลจะเป็นลักษณะตัวเลขเพียงอย่างเดียว อยู่ในช่วงเส้นขนาน b และเส้นขนาน c ซึ่งเป็นแทร็คที่ใช้งานโดยทั่วไป

แทร็คที่ 3 เป็นแทร็คที่สามารถอ่านและเขียนข้อมูลลงไปได้ ซึ่งเก็บข้อมูลที่เป็นตัวเลข ซึ่งอยู่ในช่วงเส้นขนาน c และเส้นขนาน d (ชาญยุทธ, 2541 : 3)

โดยในแต่ละส่วนจะใช้เก็บข้อมูลซึ่งมีความหนาแน่นและลักษณะของข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน ดังแสดงการแบ่งแทร็คบนแถบแม่เหล็กไว้ในตารางที่ 1

การใช้งานโดยทั่ว ๆ ไปของบัตรแม่เหล็กจะใช้เครื่องอ่านบัตรแถบแม่เหล็กเพื่อให้อ่านข้อมูลจากบัตรแถบแม่เหล็กนั้นต้องสอดใส่บัตรเข้าไปในช่องรับบัตรจากด้านหน้าตามทิศทางและตำแหน่งที่กำหนดไว้เท่านั้น โดยให้สังเกตตำแหน่งของหัวอ่านกับส่วนที่เป็นแถบแม่เหล็กของบัตรต้องอยู่ในแนวเดียวกัน เครื่องอ่านบัตรจะสามารถอ่านข้อมูลจากบัตรแถบแม่เหล็กได้เฉพาะในส่วนของแทร็คที่ 2 เท่านั้น

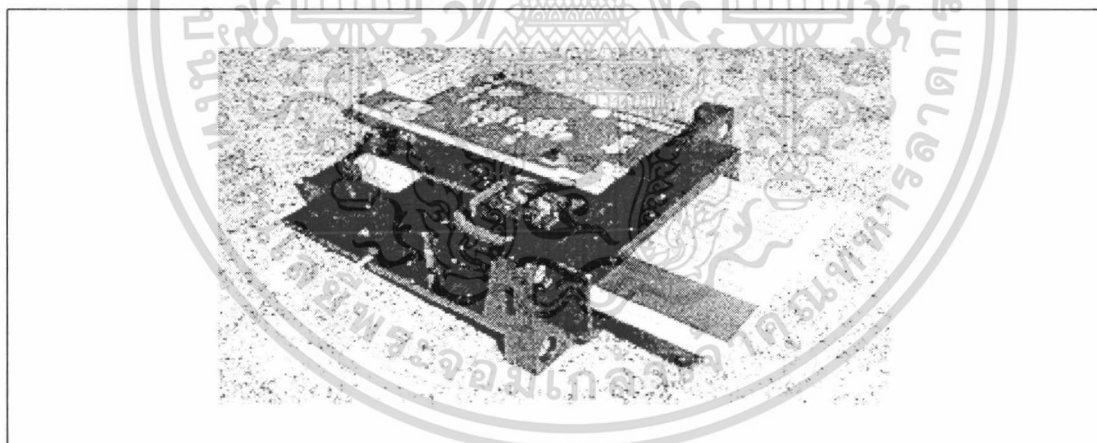
ข้อมูลที่บันทึกในแทร็คที่ 2 ของบัตรแม่เหล็กจะเป็นตัวเลขเพียงอย่างเดียว โดยที่ตัวเลขหนึ่งตัวจะประกอบด้วยบิตข้อมูลแบบ BCD 4 บิตและบิตพาริตี 1 บิต ซึ่งใช้ในการตรวจสอบข้อมูลแต่ละตัวเลขโดยตรวจสอบแบบพาริตีที่ตามมาตราฐาน ISO ระบุไว้ในตารางที่ 1 ว่า จำนวนข้อมูลสูงสุดในแทร็คที่ 2 มีได้ไม่เกิน 40 ตัวโดยนับรวมสัญลักษณ์การเริ่มต้นและสิ้นสุด บันทึกสัญญาณด้วยความหนาแน่นของสนามแม่เหล็ก 75 BPI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แถบแม่เหล็กที่	ความหนาแน่นในการบันทึก	การเข้ารหัสข้อมูล	จำนวนตัวอักษรสูงสุด	ลักษณะของข้อมูลที่เก็บในบัตร
Track 1	210 BPI	ALPHA	79	ชื่อเจ้าของบัตรและหมายเลขของบัตร
Track 2	75 BPI	BCD	40	หมายเลขของบัตรและวันหมดอายุ
Track 3	210 BPI	BCD	107	หมายเลขบัตรและรหัสพิเศษ

หมายเหตุ : ความหนาแน่นการบันทึกข้อมูลมีหน่วยเป็น BPI (Byte Per Inch)

ตารางที่ 1 การจัดแบ่งส่วนบันทึกข้อมูลในแต่ละแทร็คของบัตรแถบแม่เหล็กทั่วไป
ที่มา : เซมิคอนดักเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ 201, 2542 : 201



ภาพที่ 7 ลักษณะรูปร่างของเครื่องอ่านบัตรแถบแม่เหล็ก
ที่มา : เซมิคอนดักเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ 201, 2542 : 201

SYN	START	DATA	SEP	DATA	-----	STOP	LRC	SYNC
-----	-------	------	-----	------	-------	------	-----	------

ภาพที่ 8 แสดงรูปแบบของข้อมูลที่บันทึกในแทร็คที่ 2 บนบัตรแม่เหล็ก
ที่มา : ชาญยุทธ ดิษฐ์ศิริ, 2541 : 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 8 เป็นรูปแบบการบันทึกข้อมูลในบัตรแม่เหล็กที่ใช้กันโดยทั่วไป ซึ่งแต่ละสัญลักษณ์มีความหมายดังนี้

SYN, SYNC (Synchronization character) เป็นการแสดงการเริ่มต้นและปิดท้ายข้อมูล ใช้รหัส 00H

START (Start bit) เป็นการแสดงการเริ่มต้นและปิดท้ายข้อมูล ใช้รหัส 0BH

DATA เป็นส่วนของข้อมูลที่เป็นตัวเลข 0 - 9

SEP (Separate) เป็นตัวเชื่อมหรือกั้นระหว่างข้อมูล ใช้รหัส 0DH

STOP (Stop bit) เป็นการแสดงการสิ้นสุดของข้อมูล ใช้รหัส 0FH

LRC (Longtitude Redundancy Check) เป็นการตรวจสอบชุดข้อมูลในแนวนอน (ชาญยุทธ, 2541 : 4)

SS	PAN	FS	Addition Data	ES	LRC
----	-----	----	---------------	----	-----

ภาพที่ 9 แสดงการแบ่งช่วงบันทึกข้อมูลลงบนแถบแม่เหล็กในแทร็คที่ 2
ที่มา : เขมิกอนดักเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ 201, 2542 : 202

จากภาพที่ 9 เป็นรูปแบบการแบ่งช่วงบันทึกข้อมูลบนแถบแม่เหล็กในแทร็คที่ 2 ซึ่งแต่ละสัญลักษณ์มีความหมายดังนี้

SS (Start Sentinel) คือ รหัสแสดงการเริ่มต้นของข้อมูลในบัตร มีรหัสข้อมูลเป็น 0BH (;)

PAN คือ ข้อมูลแสดงหมายเลขของบัตร (มีจำนวนข้อมูลในส่วนนี้สูงสุดไม่เกิน 19 หลัก)

FS (Field Sperator) คือ รหัสข้อมูลแสดงการแบ่งแยกข้อมูล มีรหัสข้อมูลเป็น 0DH (=)

Additional Data คือ ข้อมูลเพิ่มเติมอื่น ๆ ของบัตร เช่น เดือน / ปี ที่ออกบัตรและหมดอายุ

ES (End Sentinel) คือ รหัสข้อมูลแสดงการสิ้นสุดของข้อมูลในบัตร มีรหัสข้อมูลเป็น 0FH (?)

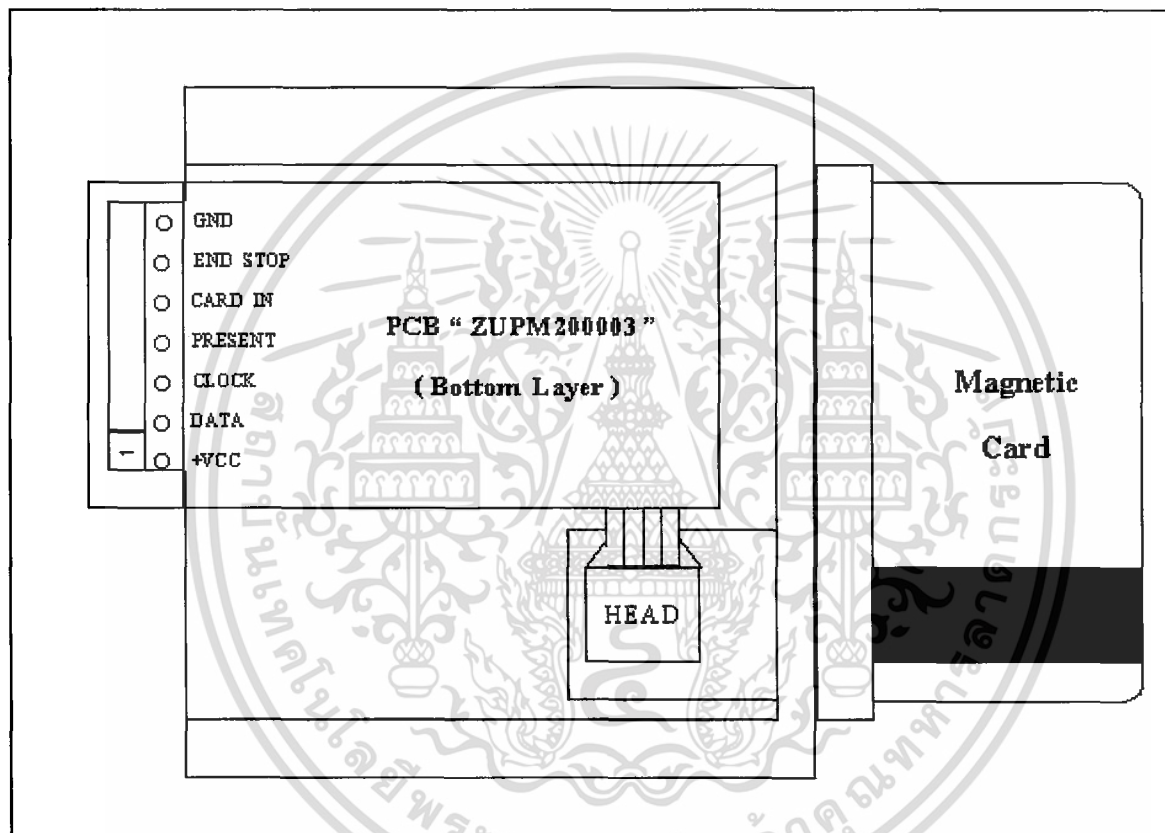
LRC (Longitudinal Redundancy Check) คือ ข้อมูลตรวจสอบความผิดพลาด

000000000	SS	Data,Data,Data,...,Data	ES	LRC	000000000
-----------	----	-------------------------	----	-----	-----------

ภาพที่ 10 เมื่อมีการใส่ข้อมูลลงไปในช่วงข้อมูลบนแถบแม่เหล็ก

ที่มา : เขมิกอนดักเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ 201, 2542 : 202

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ลักษณะ โครงสร้างและจุดต่อออกใช้งานของสัญญาณต่าง
 ที่มา : เขมิกอนดักเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ 201, 2542 : 204

การแบ่งแถบข้อมูลนี้จะแสดงให้เห็นถึงลักษณะการจัดเรียงของข้อมูลที่เก็บไว้ในแถบแม่เหล็กตามลำดับความสำคัญจากซ้ายไปขวาแบบอนุกรมทีละบิต โดยจะสังเกตเห็นว่ามีข้อมูลซึ่งเป็นลอจิกศูนย์หรือที่เรียกว่า “clocking bit” นำหน้าและปิดท้ายข้อมูลจริงอยู่ ซึ่งลักษณะการจัดเก็บข้อมูลของแทร็คที่ 2 จะจัดเก็บข้อมูลด้วยการเข้ารหัสแบบ “Modulo 5” ซึ่งในแต่ละชุดข้อมูลจะประกอบด้วย 5 บิต โดย 4 บิตแรก (D0...D3) เป็นรหัสข้อมูลแบบ BCD ส่วนบิตที่ 5 (D4) เป็นพาริตีบิตคี่ (ODD) เพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในแต่ละไบต์ (5 - Bit)

Parity	D3	D2	D1	D0	Character	Function
1	0	0	0	0	0 (0H)	Data
0	0	0	0	1	1 (1H)	Data
0	0	0	1	0	2 (2H)	Data
1	0	0	1	1	3 (3H)	Data
0	0	1	0	0	4 (4H)	Data
1	0	1	0	1	5 (5H)	Data
1	0	1	1	0	6 (6H)	Data
0	0	1	1	1	7 (7H)	Data
0	1	0	0	0	8 (8H)	Data
1	1	0	0	1	9 (9H)	Data
1	1	0	1	0	: (AH)	Control
0	1	0	1	1	; (BH)	Start Sentinel
1	1	1	0	0	< (CH)	Control
0	1	1	0	1	= (DH)	Field Separator
0	1	1	1	0	> (EH)	Control
1	1	1	1	1	? (FH)	End Sentinel

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลของรหัส BCD สำหรับเครื่องอ่านแถบแม่เหล็ก

ที่มา : เชมิคอนดักเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ 201, 2542 : 203

ที่อ่านได้ ซึ่งหากการอ่านค่าของพาริตีบิตเกิดผิดพลาดขึ้นแสดงว่าการอ่านข้อมูลนั้นล้มเหลว โดยจะเริ่มทำการอ่านข้อมูลเมื่อสัญญาณ Present เริ่มเป็นศูนย์ก่อนและทำการอ่านข้อมูลในทุก ๆ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอขำขึ้นของสัญญาณนาฬิกาเสมอ สำหรับข้อมูลของรหัส BCD ที่ใช้สำหรับเครื่องอ่านแถบแม่เหล็กจะแสดงอยู่ในส่วนของตารางที่ 2

ข้อมูลในส่วนก่อนเริ่มต้นและหลังจากสิ้นสุดของการอ่านนี้จะมีค่าเป็นศูนย์ (สัญญาณ Data = Logic “ 1 ”) นำหน้าและปิดท้ายข้อมูลจริงอยู่ ซึ่งเรียกว่า “ clocking bit ” ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้เราไม่ต้องสนใจแต่ให้ตรวจสอบและรองนกว่าจะเริ่มเป็นข้อมูล start บิต (0BH หรือ 11010 ในที่นี้เรียงลำดับความสำคัญจากซ้ายไปขวา ซึ่งบิตเริ่มต้นของรหัส start หรือ 0BH ต้องเริ่มด้วย 1 เป็นบิตแรกเสมอ) ดังนั้นในการอ่านเราต้องรองนกว่าจะพบสัญญาณข้อมูลมีค่าเป็น “ 1 ” (สัญญาณ Data = Logic “ 0 ” เพราะกลับสภาวะกันอยู่) จึงเริ่มเก็บข้อมูลชุดละ 5 บิตไปเรื่อย ๆ จนถึงรหัสจบ (0FH) ซึ่งเมื่อพบรหัสจบแล้วจะมีข้อมูลตามมามาก 1 ไบต์ ซึ่งเป็นข้อมูลสำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของการอ่านข้อมูลทั้งหมดในแทร็คที่ 2 เรียกว่า “ LRC ” ซึ่งค่าของ LRC สามารถหาได้จากการนำเอาข้อมูลในแต่ละไบต์ (ไม่คิดพาริตีบิต) ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดมาทำการ XOR กัน โดยครั้งแรกให้นำไบต์เริ่มต้น (0BH) ทำการ XOR กับศูนย์ แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไป XOR กับไบต์ถัดไปเรื่อย ๆ ตามลำดับ ซึ่งหากผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้ไม่เท่ากับค่าของ LRC ที่อ่านได้แสดงว่าการอ่านข้อมูลทั้งหมดคล้มเหลว BCD และในภาพที่ 11 เป็นรูปแสดงลักษณะโครงสร้างและจุดต่อสัญญาณเอาต์พุตออกไปใช้งาน

บัตรไร้สัมผัส (Proximity Card)

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบัตรไร้สัมผัส

บัตรไร้สัมผัสหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Proximity Card เป็นบัตรที่ใช้เทคโนโลยีไร้การสัมผัส ซึ่งเป็นระบบที่พัฒนาขึ้น โดยการนำเอาเทคโนโลยีด้านอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการอ่านข้อมูลจากบัตรด้วยการฝังชิป (Chip) เข้าไปในตัวบัตร โดยที่บัตรแบบไร้สัมผัสนี้ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลา 10 ปี ซึ่งผู้ที่ริเริ่มในการผลิตบัตรแบบไร้สัมผัสนี้คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีบริษัท Motorola ซึ่งเป็นผู้ผลิตขึ้นมาใช้ก่อน ต่อมาได้มีบริษัท Hughes หรือ HID ที่อยู่ภายใต้บริษัทแม่คือ Assa Abloy เป็นผู้ให้นำมาพัฒนา โดยมีรูปแบบของบัตรแบบ ASK คือ เป็นบัตรที่มีลักษณะการทำงานในการส่งสัญญาณคลื่นความถี่ออกมาในลักษณะที่แตกต่างกัน และต่อมาประเทศไต้หวันได้ทำการผลิตบัตรแบบไร้สัมผัสนี้ขึ้นมาใช้ในอีกรูปแบบหนึ่ง โดยนำรูปแบบบัตรไร้สัมผัสของประเทศสหรัฐอเมริกามาดัดแปลงและทำการผลิตขึ้นใช้ในประเทศไต้หวัน และต่อมาบัตรไร้สัมผัสนี้จึงเป็นที่รู้จักและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบควบคุมการเข้า-ออกแบบไร้สัมผัสสามารถใช้ปฏิบัติงานได้ในหลาย ๆ หน้าที่ตามปกติ เช่น การเปิดประตูหรือเป็นตัวกำหนดการทำงานของ Computer Terminal ซึ่งใช้บัตรรหัสโดยไม่จำเป็นต้องใช้การสัมผัส บัตรรหัสกับเครื่องอ่านบัตรและระบบที่ใช้ในการควบคุมระบบไร้สัมผัสบางระบบก็ทำงานเหมือนกับระบบบัตรรหัสต่าง ๆ ที่ไม่จำเป็นต้องสอดบัตรเข้าไปยังเครื่องอ่าน นอกจากนี้ยังมีหลายระบบที่ทำงานด้วยแป้นกดรหัส (keypad) โดยไม่ต้องมีสายวงจรไฟฟ้าระหว่างแป้นกดรหัส (keypad) และระบบควบคุมการเข้าถึง แต่อย่างไรก็ตามยังมีการสร้างระบบรหัสการเข้าถึงที่เหมาะสมในรูปแบบที่เฉพาะซึ่งคล้ายกับบัตรสมาร์ทการ์ด และบัตรเหล่านี้ถือได้ว่าเป็นบัตรผ่านประตูได้ประเภทหนึ่ง เนื่องจากบัตรนี้จะสามารถใช้ได้เฉพาะกับเจ้าของบัตรเท่านั้น

ในระบบควบคุมการเข้า-ออกทุกระบบนั้น รหัสจะถูกใช้ในการสื่อสารผ่านจากเจ้าของบัตรหรืออุปกรณ์ไปยังหน่วยความจำเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่มีอยู่แล้วในระบบ ซึ่งแป้นกดรหัส หรือบัตรรหัสในรูปแบบเดิมนั้นจะเป็นระบบที่สัมผัสด้วยวงจรไฟฟ้า แต่ในระบบไร้สัมผัส บัตรรหัสจะถูกส่งผ่านโดยคลื่นความถี่ที่เป็นคลื่นวิทยุ หรือคลื่นแสง เช่น อนุพัทธ์ไวโอเล็ต หรืออินฟราเรด รวมถึงการส่งผ่านทางอุลตราโซนิก

ระบบควบคุมการเข้า-ออกแบบไร้สัมผัส ได้มีการใช้กันมาเป็นระยะเวลาเกือบยี่สิบปีแล้ว แต่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในช่วงปี 1980 สืบเนื่องมาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการตลาดของระบบเหล่านั้น แต่เดิมระบบนี้จะมีราคาแพง และใช้แบตเตอรี่ที่ต้องมีการชาร์จทุกวัน ต่อมาได้มีการนำเสนอในรูปแบบบัตรพลาสติกที่มีลักษณะเหมือนบัตรเครดิตซึ่งไม่จำเป็นต้องอาศัยแบตเตอรี่อีกต่อไป แม้ว่าบัตรนี้จะต้องใช้สัมผัสกับตัวส่งผ่านในระยะที่ใกล้กว่าอุปกรณ์แบบเดิมก็ตาม ในขณะที่เทคโนโลยีได้มีการพัฒนาไปสู่ระดับที่สูงสุดในตลาด จึงได้มีการพยายามที่จะนำระบบดังกล่าวมาใช้เป็นบัตรรหัสส่วนบุคคล

ลักษณะทั่ว ๆ ไปของระบบไร้สัมผัสเพื่อใช้ในการควบคุมการเข้า-ออก และใช้เป็นบัตรรหัสส่วนบุคคลก็คือ ข้อมูลจะถูกส่งผ่านโดยบุคคลไปยังระบบควบคุมความปลอดภัยโดยไม่ต้องใช้การสัมผัสระหว่างบัตรรหัสและเครื่องอ่านบัตรรหัส เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลรหัสนั้นยังมีอยู่และมีได้ถูกยกเลิกไปจากหน่วยความจำ

อย่างไรก็ตามในอนาคตนั้นจะมีแนวโน้มว่าจะมีเพียงบริษัทเดียวเท่านั้นในอุตสาหกรรมที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านระบบไร้สัมผัส แทนที่จะมีหลายบริษัทแข่งขันกันในตลาดดังเช่นปัจจุบัน

ตัวอย่างของระบบไร้สัมผัส ที่ใช้แพร่หลายในปัจจุบัน อาจจะได้แก่อุปกรณ์ที่ใช้ในบ้าน เช่น ระบบเปิดปิดประตูโรงรถอัตโนมัติ หรืออุปกรณ์ที่ใช้กันในทางธุรกิจ ระบบเตือนภัยต่าง ๆ ใน

สำนักงาน รวมทั้งการใช้บัตรรหัสผ่านเข้าออกประตูในสำนักงาน หรือระบบอื่น ๆ ที่ใช้ การส่งผ่านทางคลื่นวิทยุ แทนที่จะเป็นวงจรไฟฟ้า

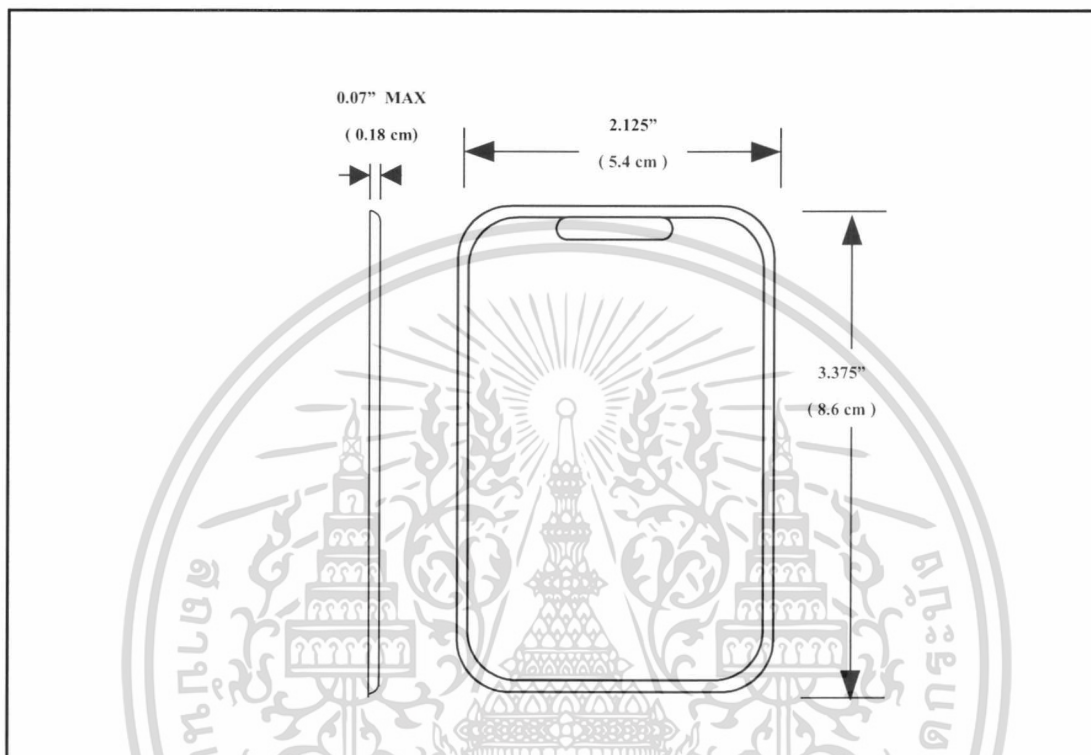
ลักษณะของบัตรไร้สัมผัสมี 2 แบบ คือ บัตรไร้สัมผัสชนิดหนา และบัตรไร้สัมผัสชนิดบาง โดยที่บัตรทั้ง 2 แบบนี้จะมีขนาดมาตรฐานที่เท่ากัน คือ มีความกว้าง 5.4 เซนติเมตร ความยาว 8.6 เซนติเมตร แต่จะมีความแตกต่างกันที่ความหนา คือ บัตรแบบไร้สัมผัสชนิดหนาจะมีความหนา 0.18 เซนติเมตร และบัตรไร้สัมผัสชนิดบางจะมีความหนา 0.079 เซนติเมตร ซึ่งจะเป็นบัตรที่มีมาตรฐานเดียวกับบัตรเครดิตการ์ด แต่รูปแบบของบัตรจะเป็นบัตรแบบ PVC Holder Card โดยที่บัตรไร้สัมผัสนี้จะไม่มีแบตเตอรี่ หรือ แหล่งจ่ายไฟใด ๆ มาเลี้ยงตัวบัตร บัตรก็สามารถใช้งานได้ทันที (ภาพที่ 12)

บัตรไร้สัมผัส เป็นบัตรที่มีการเก็บข้อมูลไว้เพียงเลขที่บัตร หรือรหัสของบัตรเท่านั้น ซึ่งเลขที่บัตร หรือรหัสบัตรจะถูกบันทึกไว้ในชิปของแผงวงจรที่มีการเชื่อมต่อกับเส้นลวดที่ขุดเป็นวงหลาย ๆ ชั้น เรียกว่า Antenna ที่ฝังอยู่ในบัตรไร้สัมผัส ซึ่งจะทำหน้าที่ในการสื่อสารกับตัวรับคลื่นที่อยู่ในเครื่องอ่านบัตร โดยคลื่นที่ส่งออกมาจะเป็นคลื่นความถี่ที่มีลักษณะเป็นคลื่นความถี่วิทยุ เมื่อทำการส่งสัญญาณเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เครื่องอ่านบัตรจะทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลที่อ่านได้ไปยังฐานข้อมูลที่มีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการประมวลผลต่อไป

การเก็บข้อมูลของบัตรไร้สัมผัส โดยส่วนใหญ่จะเก็บข้อมูลและทำการกำหนดเงื่อนไขหรือสิทธิ์ต่าง ๆ ไว้ในฐานข้อมูล แต่มีการอ้างอิงเลขที่บัตร หรือรหัสบัตรกับฐานข้อมูลของพนักงานแต่ละคน โดยที่บัตรไร้สัมผัสนี้มี 2 ประเภท คือ Read Only ซึ่งเป็นบัตรที่มีรหัสมาพร้อมกับตัวบัตร ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขรหัสใด ๆ ในบัตรได้ และอีกประเภทก็คือ Read Write ซึ่งเป็นบัตรที่มีรหัสมาพร้อมกับบัตรแต่สามารถทำการแก้ไขรหัสที่ติดมากับบัตรได้ ในการจัดทำบัตรไร้สัมผัสนี้ ทางองค์การจะต้องแจ้งจำนวนบัตรพร้อมกับรูปแบบของบัตรที่องค์การต้องการไปยังบริษัทผู้จำหน่าย เพื่อที่ทางบริษัทผู้จำหน่ายจะได้จัดเตรียมบัตรตามรูปแบบและทำให้บัตรสามารถใช้งานได้ตามจำนวนที่องค์การต้องการ แล้วทางองค์การจะเป็นผู้กำหนดรหัสบัตร หรือเลขที่บัตรที่สามารถใช้งานได้ให้แก่พนักงานแต่ละคน

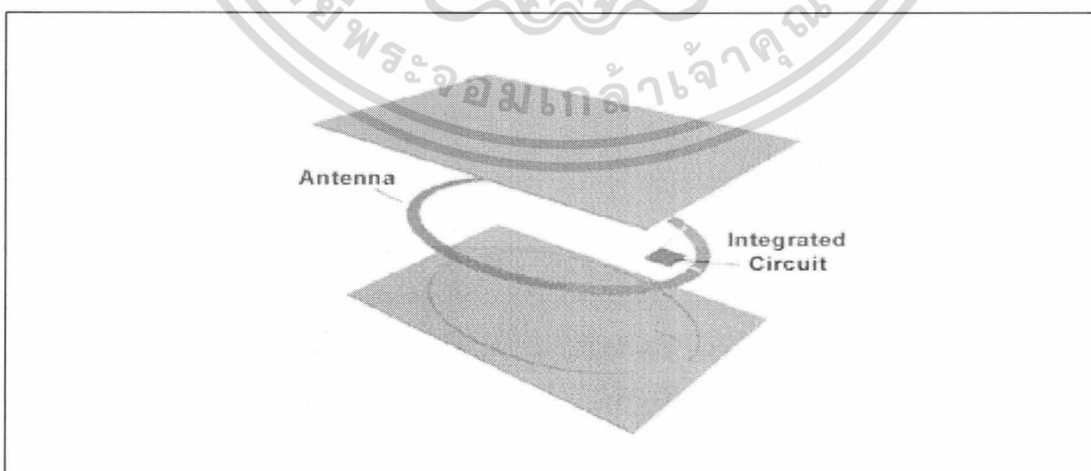
ลักษณะเด่นหรือข้อดีของบัตรไร้สัมผัส คือ จะมีความคงทนแข็งแรง ไม่เกิดการสึกหรอทั้งตัวบัตรและเครื่องอ่านบัตร เนื่องจากการใช้งานของบัตรกับเครื่องอ่านไม่ต้องสัมผัสกัน ทำให้ไม่เกิดการเสียดสีจึงไม่ต้องกลัวตัวบัตรและหัวอ่านสึกหรอ ลักษณะการทำงานจะเป็นคลื่นความถี่เฉพาะในการอ่านเขียนข้อมูลจึงปลอดภัยจากการถูกรบกวนจากคลื่นความถี่ชนิดอื่น สามารถอยู่ใกล้สนามแม่เหล็ก ทนต่อความร้อน และสามารถถูกน้ำได้ มีความสะดวกสบายในการใช้งาน เพียงแค่ทำเป็นป้ายชื่อแขวนคอ หรือเก็บไว้ในกระเป๋าตังค์ โดยไม่ต้องดึงบัตรออกมาก็สามารถ

ใช้งานได้ เพียงแค่เดินผ่านเครื่องอ่านใกล้ ๆ การทำงานของระบบควบคุมการเข้า-ออกก็สามารถใช้
การได้และในการทำบัตรจะไม่สามารถทำเลียนแบบหรือปลอมแปลงบัตรไว้ใช้งานแทนกันได้
(www.mastertech.co.th วันที่ 14 ธันวาคม 2544)



ภาพที่ 12 ขนาดมาตรฐานของบัตรไร้สัมผัส

ที่มา : www.hidcorp.com วันที่ 10 ธันวาคม 2544



ภาพที่ 13 ลักษณะภายในของบัตรไร้สัมผัส

ที่มา : บริษัท ธนาบุตร จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะด้อยหรือข้อเสียของบัตรไร้สัมผัส คือ ตัวบัตรมีราคาแพงกว่าบัตรชนิดอื่น ๆ ที่ใช้งานกันอยู่ทั่วไป จึงยังไม่เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย และอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับบัตรไร้สัมผัสยังไม่มีรูปแบบที่เป็นมาตรฐานแน่นอน เนื่องจากจะมีความแตกต่างกันของชิปที่ฝังอยู่ในบัตร เพราะชิปจะมีหลายรุ่น หลายแบบ หลายยี่ห้อ ดังนั้นคุณสมบัติในการทำงานของบัตรจึงมีความสามารถในการทำงานที่แตกต่างกันไป ตามลักษณะของชิป (บริษัท ธนาบุตร จำกัด)

หลักการทำงานของระบบควบคุมการเข้า-ออกไร้สัมผัส

ระบบควบคุมการเข้า-ออกไร้สัมผัส แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ระบบที่ผู้ใช้จะเป็นผู้ส่งผ่านรหัสไปยังระบบ ระบบจึงจะสามารถทำงานได้ (User-Activated Systems) เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการเปิดโรงรถ โดยการใช้รีโมทคอนโทรล และอีกระบบคือ การที่ตัวระบบจะเป็นผู้รับรหัสเองโดยอัตโนมัติโดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องทำอะไรเลยนอกจากการถือบัตรรหัสให้อยู่ในระยะห่างที่ระบบกำหนดเอาไว้ (System Sensing Systems) เช่น การเปิดประตู

1. User-Activated Systems ระบบนี้จะทำงานโดยสัญญาณที่ส่งผ่าน ซึ่งโดยปกติมักจะเป็นคลื่นวิทยุ หรือไมกัลคลื่นแสงจากอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ถือเอาไว้ เมื่อระบบได้รับสัญญาณนั้น ระบบจะทำการเปรียบเทียบรหัสที่ได้รับกับรหัสที่มีการจัดเก็บเอาไว้ในหน่วยความจำ หากรหัสที่ได้รับมานั้นถูกต้อง ระบบก็จะทำให้ประตูเปิดออก หากรหัสไม่ถูกต้องประตูก็จะไม่เปิด อย่างไรก็ตามในการส่งผ่านสัญญาณนั้นอุปกรณ์ที่ใช้อาจจะต้องมีแหล่งจ่ายพลังงานที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการส่งผ่านรหัสที่เป็นคลื่นวิทยุ ซึ่งแหล่งพลังงานอันนี้ก็คือแบตเตอรี่นั่นเอง แต่ในอนาคตคาดว่าจะมีการพัฒนาโดยการใช้พลังงานจากแหล่งอื่น เนื่องจากการใช้แบตเตอรี่และอิเล็กทรอนิกส์ทำให้อุปกรณ์ประเภทนี้ดูไม่กระทัดรัด ดังเช่นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปิดประตูโรงรถ นอกจากนี้ระบบ User-Activated Systems ยังสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1.1. เป็นรหัสแบบไร้สาย โดยที่ผู้ใช้จะต้องกดลำดับคีย์บนแป้นกดรหัสตามลำดับซึ่งรหัสที่กดเข้าไปจะถูกส่งผ่านในลักษณะคลื่นวิทยุขณะที่มีการกดรหัส และจากนั้นระบบก็จะตรวจสอบการส่งผ่านและอ่านข้อมูลรหัส

1.2. รหัสที่มีการตั้งเอาไว้แล้วล่วงหน้าจะมีการกำหนดรหัสเอาไว้ในระบบก่อนแล้ว ซึ่งจะมีการกดปุ่มรหัสเพียงแค่ครั้งเดียว ก็จะสามารถทำให้รหัสทั้งหมดถูกส่งผ่านไปครั้งเดียวพร้อม ๆ กัน ซึ่งจะมีการใช้งานคล้าย ๆ กับการใช้บัตรรหัส หรือระบบควบคุมการผ่านเข้าประตู



ภาพที่ 14 ตัวอย่างบัตร ไร้สัมผัสและเครื่องอ่านบัตร
ที่มา : www.hidcorp.com วันที่ 10 ธันวาคม 2544

2. System Sensing Systems ระบบนี้จะใช้หลักการที่แตกต่างกันไป มีการปฏิบัติงานในระยะห่างที่หลากหลายและมีค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกันไปด้วย ซึ่งบางระบบก็จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่มีแบตเตอรี่ และบางระบบก็จะได้รับพลังงานภายในระบบที่มันทำงานนั่นเอง ซึ่งระบบที่ใช้แบตเตอรี่อาจใช้งานได้หลายเดือนก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ แต่บางระบบอาจต้องมีการชาร์ตแบตเตอรี่ทุกวัน ระบบในรูปแบบเหล่านี้อาจแบ่งได้เป็นอีกหลายชนิดคือ

2.1 อุปกรณ์คงที่ ซึ่งอุปกรณ์นี้จะไม่มีแบตเตอรี่หรือพลังงานใดเลย โดยจะมีการส่งผ่านรหัสไปยังเครื่องอ่าน และมีการส่งสัญญาณกลับไปยังระบบด้วยความถี่ที่ต่างจากเดิม ดังนั้นอุปกรณ์ประเภทนี้จึงมีเพียงแคร์หัสเดียวที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูล 2 อย่าง คือ อ่านข้อมูลกับไม่อ่านข้อมูล และความสามารถในการแปลรหัสนั้นจะขึ้นอยู่กับความถี่ที่แตกต่างกันไปของบัตรไร้สัมผัส นอกจากนี้อุปกรณ์คงที่แบบไร้สัมผัส ยังสามารถส่งผ่านรหัสในรูปของวัสดุที่มีความใสบนพื้นผิวของบัตร ซึ่งรูปแบบนี้มีการพัฒนาในประเทศออสเตรเลีย และเพิ่งจะเริ่มทำการค้าเมื่อไม่นาน มานี้เอง

2.2 อุปกรณ์พลังงาน อุปกรณ์นี้จะใช้วงจรไฟฟ้าซึ่งมักประกอบด้วยการบันทึกรหัสเป็นบิต ตัวประมวลผล วงจรส่งผ่านคลื่นวิทยุด้วยเสาอากาศและวงจรส่งผ่านพลังงานเพื่อการทำงานภายในระบบและการส่งผ่านรหัส เนื่องจากอุปกรณ์พลังงานจะอยู่ภายใต้ระบบควบคุมการเข้าถึง การส่งผ่านรหัสจึงจะเกิดขึ้นเมื่ออุปกรณ์นั้นอยู่ในระยะที่เหมาะสมเท่านั้น แม้ว่าระบบนี้จะต้องใช้ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ก็ตาม แต่รูปแบบและลักษณะของบัตรจะเหมือนกับบัตรเครดิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การด์ทั่ว ๆ ไป หรืออยู่ในรูปของคิสก์ขนาดเท่ากับเหรียญเล็ก ๆ หรืออาจมีขนาดเท่ากับยาเม็ดแคปซูล

2.3 อุปกรณ์ทรานสปอนเดอร์ อุปกรณ์นี้จะทำงานโดยอัตโนมัติด้วยเครื่องวิทยุสองทาง อันประกอบด้วย จานรับจานส่ง เครื่องรับเครื่องส่งที่มีวงจรมอดูเลชันและไมโครโพรเซสเซอร์ที่ทำการเก็บรหัสไว้ ซึ่งทั้งหมดนี้ทำงานโดยแบตเตอรี่ที่อยู่ภายใน ทั้งนี้ระบบควบคุมการเข้าถึงจะส่งสัญญาณไปยังอุปกรณ์ จากนั้นสัญญาณนั้นจะถูกส่งกลับมาเพื่อตอบรับการเข้ารหัสนั้น ซึ่งจะเหมือนกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ที่สื่อสารกับระบบเครือข่ายภายในเทอมินอลต่าง ๆ

2.4 อุปกรณ์ส่งผ่านต่อเนื่อง อุปกรณ์นี้จะใช้พลังงานแบตเตอรี่และประกอบด้วยหน่วยอิเล็กทรอนิกส์และตัวส่งผ่านคลื่นวิทยุ ซึ่งจะมีการส่งผ่านรหัสข้อมูลที่เข้ามาอย่างต่อเนื่องเมื่ออุปกรณ์อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับระบบและเครื่องรับรหัสข้อมูล การส่งผ่านก็จะได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง (Bower, 1998 : 133-137)

การใช้งานบัตรไร้สัมผัส

เมื่อบุคคลต้องการผ่านเข้าประตู จะต้องทำการแสดงบัตรต่อเครื่องอ่านบัตร เมื่อเครื่องอ่านพบข้อมูลจะกระตุ้นให้เครื่องอ่านบัตรส่งสัญญาณคลื่นวิทยุออกไปอ่านข้อมูลในบัตร นั่นก็คือหมายเลขบัตรหรือรหัสบัตร จากนั้นเครื่องอ่านบัตรจะส่งข้อมูลเข้าสู่เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อตรวจสอบสิทธิ์ของบุคคลเจ้าของบัตรว่ามีสิทธิ์ที่ผ่านได้หรือไม่ ถ้าได้จะส่งคำสั่งไปที่เครื่องอ่านบัตร ซึ่งจะมีระบบควบคุมการเปิดปิดประตูให้ทำการเปิดและปิดตามคำสั่ง โดยจะมีช่วงเวลาในการเปิดตามคำสั่งที่โปรแกรมตั้งไว้ (พันตรีสุรพัฒน์, 2540 : 4)

รหัสและการสร้างรหัสในระบบไร้สัมผัส

เนื่องจากในปัจจุบันระบบควบคุมการเข้า-ออกแบบไร้สัมผัสนี้มีอยู่มากมายภายใต้หลักการทำงานที่หลากหลายด้วยเทคโนโลยีที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นจึงมีวิธีการหลายแบบในการจัดเก็บรหัสการเข้าถึง ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของจำนวนรหัสบิต หรือจำนวนรหัสเท่าที่จะเป็นไปได้ที่ระบบนั้น ๆ จะสามารถกระทำได้ ซึ่งการสร้างรหัสนั้นสามารถแบ่งได้ตามลักษณะของอุปกรณ์ ดังนี้

1. อุปกรณ์เป็นครอสไวร์สาย จะมีการสร้างรหัสได้เหมือนกับอุปกรณ์ที่ใช้สายวงจรไฟฟ้า สำหรับรหัสที่เป็น 3 หลัก บนแผง 10 คีย์ จะใช้รหัสต่าง ๆ ได้ถึง 1,000 รหัส ในขณะที่รหัส 4 หลัก นั้น จะให้รหัสได้ 10,000 รหัสเป็นต้น

2. อุปกรณ์ที่สร้างรหัสไว้ล่วงหน้า ซึ่งจะถูกจำกัดในการสร้างรหัสด้วยจำนวนรหัสที่ผู้ใช้ ต้องการใช้กับระบบ หรือหน่วยอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการส่งผ่านรหัสที่เป็นบิต ซึ่งเครื่องเปิดประตู โรงรถส่วนใหญ่จะมี 10 บิตที่ให้รหัสแตกต่างกันได้ถึง 1,024 รหัส

3. อุปกรณ์คงที่ มักจะมีการใช้กับเทคโนโลยีปัจจุบัน ในทางทฤษฎีแล้วอุปกรณ์ชนิดนี้ มีความสามารถในการสร้างรหัสได้ถึงหลายล้านรหัส ในทางการค้าแล้วระบบนี้จะมีความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลบุคคลได้ถึง 4,000 บุคคล รวมทั้งการสร้างรหัสที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกเวลา การกำหนดพื้นที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก

4. อุปกรณ์ที่ควบคุมด้วยไมโครโพรเซสเซอร์ ซึ่งจะประกอบด้วยระบบควบคุมการเข้าถึง ไร้สัมผัสแบบต่าง ๆ อันได้แก่ อุปกรณ์พลังงาน อุปกรณ์ทรานสปอนเดอร์ อุปกรณ์ส่งผ่าน ต่อเนื่อง อุปกรณ์เหล่านี้จะอยู่ในรูปของสมาร์ทการ์ด ซึ่งจำนวนรหัสที่จัดเก็บจะขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบระบบ แต่เนื่องจากหน่วยความจำมีเนื้อที่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น จำนวนบิตจึงมีได้เพียงแค่เป็นสิบ หรือเป็นพันบนพื้นที่มีขนาดเล็กเท่านั้น (Bower, 1998 : 137-138)

ลักษณะและหน้าที่ระบบควบคุมการเข้า-ออกไร้สัมผัส

ระบบควบคุมการเข้า-ออกจะมีหลายรูปแบบ มีการทำงานที่หลากหลาย มีรูปลักษณะฟังก์ชัน และอปชันไปตามชนิดของระบบไร้สัมผัส แต่ก็ไม่มีทางเลือกว่ารูปแบบไหนจะดีที่สุดสำหรับการใช้งาน นอกจากนี้การออกแบบระบบความปลอดภัยของผู้ใช้จะต้องมีการคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบด้วย ก่อนที่จะตัดสินใจว่าระบบไร้สัมผัสใดเหมาะสมกับความต้องการมากที่สุด ปัจจัยต่าง ๆ ที่ควรจะนำมาพิจารณาได้แก่

1. ระยะห่างของการส่งผ่านรหัส สำหรับระบบ System Sensing Systems จะมีความหลากหลายตั้งแต่ 2 นิ้ว หรือเกือบจะ 5 ฟุต ภายใต้ระบบไร้สัมผัสที่แตกต่างกันไป สำหรับอุปกรณ์คงที่ จะมีระยะห่างตั้งแต่ 4-6 นิ้ว สำหรับอุปกรณ์แบบพลังงาน จะมีระหว่าง 6-12 นิ้ว สำหรับระบบที่ใช้แบตเตอรี่จะถูกจำกัดตามกำลังของแบตเตอรี่และพื้นที่บนแผงควบคุมที่อยู่บนอุปกรณ์นั้น ๆ ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ตั้งแต่ 2-3 ฟุต ในขณะที่เครื่องมือที่ใช้ในการเปิดโรงรถจะสามารถทำงานได้ในระยะห่าง 50 ฟุต

2. การกดปุ่มหรือไม่กดปุ่มในการส่งผ่านรหัสของผู้ใช้งาน โดยทั่วไปแล้วในระบบ User Activate System หรือ เป็นรหัสไร้สาย และอุปกรณ์ที่รหัสได้ถูกกำหนดไว้แล้วล่วงหน้า ผู้ใช้จำเป็นต้องกดปุ่มเพื่อส่งรหัสผ่านไปยังระบบในขณะที่ระบบอื่น ๆ ผู้ใช้ไม่ต้องกระทำการใด ๆ

3. การซ่อนระบบนั้นจะเป็นการรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงระบบไร้สัมผัส ซึ่งอาจติดตั้งในพื้นที่ที่ไม่มีคนสังเกตเห็น หรืออาจจะถูกซ่อน หรือทำให้มีรูปร่างที่เหมือนกับสิ่งอื่น ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้คนรู้

4. การป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับทุก ๆ ส่วนในระบบแบบ ไร้สัมผัส เช่น แอนเทนน่า

5. รูปแบบและขนาดของอุปกรณ์ที่เหมาะสมในแต่ละลักษณะการใช้งาน

6. ราคาของอุปกรณ์ที่จะใช้ในการส่งผ่านรหัสจะขึ้นอยู่กับรูปแบบและลักษณะของอุปกรณ์

7. การเปลี่ยนแปลงรหัสที่อาจจะมีผลกระทบต่อความปลอดภัย ซึ่งอาจจะสร้างความยุ่งยากที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะและประเภทของระบบ (Bower, 1998 : 138-140)

ข้อพิจารณาต่าง ๆ สำหรับการเลือกบัตรที่ใช้ในส่วนของ Input

สิ่งสำคัญประการหนึ่งสำหรับการวัดเพื่อใช้ควบคุมการเข้าถึงต่าง ๆ คือจำนวนบิตที่การ์ดนั้นสามารถบรรจุลงไปได้และจำนวนรหัสที่หลากหลายที่การ์ดนั้นสามารถกระทำได้ ทั้งนี้การเลือกเทคโนโลยีของการ์ดอาจจะขึ้นอยู่กับข้อพิจารณาต่าง ๆ นอกเหนือจากความสามารถในการสร้างรหัสอันได้แก่

1. อายุงานของส่วนเทคโนโลยีที่ให้ความสำคัญกับการทำงานของระบบควบคุมการเข้าถึงภายใต้ความปลอดภัยทั้งหมด

2. ความสามารถในการเปลี่ยนรหัสได้ตามความต้องการของผู้ใช้ในช่วงเวลาต่าง ๆ

3. ความยากลำบากในการลอกเลียนแบบการ์ดหรือขโมยรหัส อย่างไรก็ตามการลอกเลียนแบบการ์ดหรือการขโมยรหัสเพื่อผ่านเข้าอาจจะไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ตราบดีที่ฝ่ายที่กระทำการมีวัสดุอุปกรณ์และความพยายามอย่างมาก ซึ่งอุปกรณ์แต่ละอย่างนั้นอาจมิได้มีความปลอดภัยอย่างครบถ้วน ยกเว้นแต่ความปลอดภัยของระบบทั้งหมด

4. ความคงทนของการ์ดและอายุการใช้งาน

5. ผลกระทบหรือปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้จากภายนอก ซึ่งมีได้มีความสัมพันธ์กับระบบควบคุมการเข้าถึง อาทิเช่น วิธีการสร้างรหัส การใช้คลื่นวิทยุ การใช้แถบแม่เหล็ก ที่อาจได้รับผลจากภาวะสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ นอกเหนือจากควบคุมการเข้าถึงอันอาจก่อปัญหาความบกพร่องต่อการ์ดได้

6. ความผิดพลาดจากการอ่านข้อมูลของการ์ดอันเกิดจากความบกพร่องต่าง ๆ ในอนาคตของการ์ด เช่น ความสกปรก การบิด งอ หรือหักของการ์ด และความผิดพลาดของการอ่านบาร์โค้ด (Bower, 1998 : 107-111)

การอ่านและเครื่องอ่าน

หากไม่พิจารณาถึงบัตรไร้สัมผัสที่ไม่จำเป็นต้องสอดตัวการ์ดเข้าไปในตัวอ่านเพื่อผ่านเข้า เราสามารถแบ่งแนวทางในการอ่านรหัสบนการ์ดควบคุมการผ่านเข้าได้เป็น 2 วิธีคือ การอ่านบัตรด้วยการเคลื่อนส่วนที่เป็นรหัสผ่านหัวอ่าน หรือลำแสงของหัวอ่านในลักษณะที่ต้องระวังให้หัวอ่านอยู่ในตำแหน่งพอดีเหนือกับรหัส และอีกวิธีคือ สำหรับบัตรที่มีรหัสเป็นแถบหรือคอล์มนี้จะมีหัวอ่านสำหรับแต่ละแถว และคอล์มนี้ต่าง ๆ ซึ่งจะถูกอ่านตามลำดับขณะที่การ์ดผ่านได้หัวอ่านที่เป็นแถบ

เนื่องจากกำลังของสัญญาณแม่เหล็กมีความพอดีกับความเร็วที่แถบแม่เหล็กผ่านหัวอ่าน ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังความเร็วที่การ์ดผ่านเข้า-ออกจากตัวอ่าน แต่ด้วยพัฒนาการทางเทคโนโลยีของวงจรที่ใช้ในการส่งผ่านสัญญาณแม่เหล็ก จึงได้มีความพยายามในการปรับปรุงหัวอ่านให้มีช่วงความเร็วที่อ่านด้วยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถส่งผ่านการ์ดได้อย่างเหมาะสม ซึ่งในบางครั้งอาจจะเร็วหรือช้าเกินไป

แต่เดิมนั้นการอ่านการ์ดจะผ่านเครื่องอ่านอัตโนมัติที่มีหัวอ่านเป็นแถบและมีช่องให้สอดการ์ดเข้าไปทั้งใบ ซึ่งหัวอ่านบางอย่างจะอ่านรหัสในช่วงที่การ์ดผ่านเข้าไป และบางหัวอ่านก็จะอ่านรหัสในช่วงที่การ์ดผ่านออก แต่ก็มีบางหัวอ่านเช่นกันที่อ่านรหัสทั้งช่วงเข้าและออกเพื่อเปรียบเทียบรหัสหากแตกต่างกันแสดงว่าการอ่านเกิดความผิดพลาด และการ์ดจะต้องถูกส่งผ่านเข้าไปใหม่ อย่างไรก็ตามรูปแบบของหัวอ่านดังกล่าวทำให้ต้องมีการอ่านรหัสการ์ดทั้งแผ่น เนื่องจากการ์ดทั้งแผ่นต้องถูกส่งผ่านเข้าไปในตัวอ่านและส่งผ่านออกไปจากหัวอ่าน อนึ่ง มีผู้ใช้จำนวนมากชอบที่จะพกการ์ดของตนไว้กับตัวเองเพื่อจะได้มองเห็นตลอดเวลา โดยใช้ตัวคลิปหนีบไว้กับเสื้อผ้าหรือเสียบไว้กับสายห้อยคอ ซึ่งตัวคลิปหรือตัวเสียบอาจจะก่อปัญหาต่อการสอดการ์ดเข้าไปยังตัวอ่าน

เมื่อมีการนำเสนอการ์ดแบบแถบแม่เหล็กจึงไม่มีความจำเป็นอีกต่อไปในการส่งผ่านการ์ดที่ต้องมีรหัสเพียงพอทั้งใบเพื่อควบคุมการผ่านเข้าหรือวัตถุประสงค์อื่น ๆ ซึ่งแถบแม่เหล็กจะมีพื้นที่เพียงครั้งเดียวจากด้านล่างของการ์ดด้วยจำนวนรหัสมากกว่าวิธีอื่นที่ต้องใช้การรหัสทั้งใบ โดยช่วงก่อนหน้านี้ได้มีการนำเสนอหัวอ่านแบบรูดที่ผู้ใช้เพียงแค่จับที่ด้านบนของการ์ดและใช้มีอูรูดการ์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นผ่านไปตามเครื่องอัตโนมัติเพื่ออ่านแถบแม่เหล็ก อย่างไรก็ตาม เมื่อเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าขึ้น หัวอ่านแบบรูดก็กลายเป็นทางเลือกที่น่าเชื่อถือได้สำหรับของเครื่องอ่านอัตโนมัติที่มีช่องสอดการ์ดแบบเดิม และเป็นที่ยอมรับสำหรับผู้ใส่การ์ดแถบแม่เหล็กในระบบควบคุมการเข้าถึงต่าง ๆ

ทั้งนี้ข้อดีต่าง ๆ ของหัวอ่านแบบรูดได้แก่ การหลีกเลี่ยงปัญหาของตัวหนีบหรือเสียบการ์ด เนื่องจากไม่จำเป็นต้องสอดการ์ดเข้าไปทั้งใบเพื่ออ่านรหัส ซึ่งราคาของหัวอ่านแบบรูดนี้จะถูกกว่าหัวอ่านของเครื่องอ่านอัตโนมัติแบบมีช่องให้สอดการ์ดเข้าไปทั้งใบ โดยหัวอ่านแบบรูดจะอ่านรหัสบนพื้นที่แถบแม่เหล็กเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ไม่มีปัญหาต่อการทำให้การ์ดหัก เสื่อม หรือติดอยู่ภายในเครื่อง อีกทั้งยังทนทานต่ออากาศทุกสภาวะและป้องกันมิให้เครื่องขัดข้องด้วย

อุปกรณ์ในการอ่านสำหรับกุญแจพกพาทั่วไปนอกเหนือจากรูปแบบของเครดิตการ์ดแล้วยังอาจจะอยู่ในรูปของการสอดอุปกรณ์เข้าไปในช่องอ่านอัตโนมัติที่มีขนาดเท่ากับกุญแจพกพานั้น ๆ สำหรับอุปกรณ์ที่มีรูปร่างเหมือนกุญแจส่วนใหญ่แล้ว ตัวกุญแจจะถูกเสียบเข้าไปในช่องอ่านอัตโนมัติที่เป็นรูกุญแจและหมุนเหมือนกับกุญแจทั่วไปเพื่อทำให้กลไกการอ่านทำงาน (Bower, 1998 : 111-114)

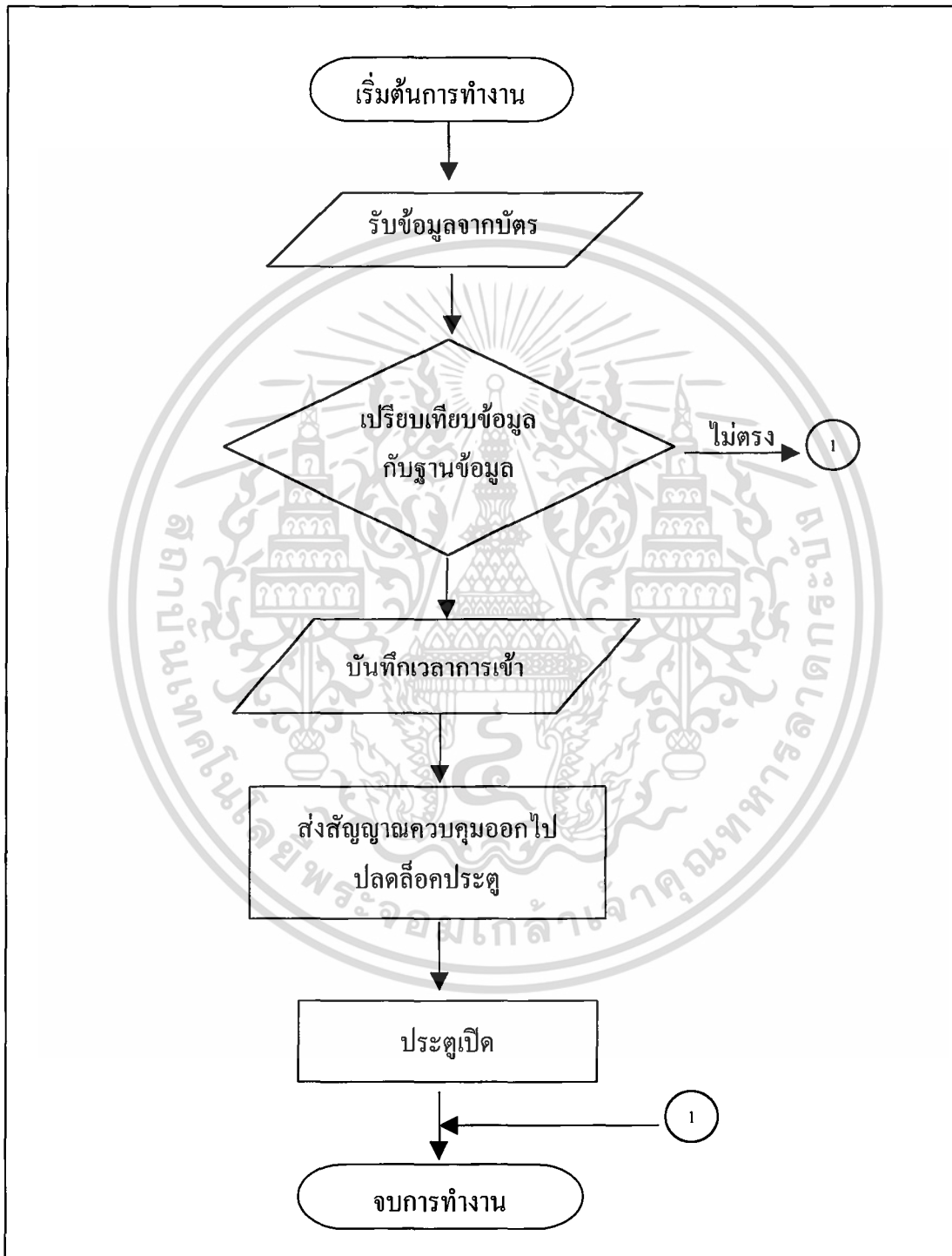
ส่วนคอนโทรล (Control)

เป็นส่วนของระบบการควบคุมการเข้าออกอัตโนมัติ เมื่อทำการแสดงบัตร เครื่องอ่านจะทำการอ่านข้อมูลจากบัตรแล้วนำไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้แล้วว่ามีความถูกต้องตรงกับข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้หรือไม่ โดยจะมีการบันทึกข้อมูลผ่านเครื่องบันทึกเวลา และยังสามารถทำงานกับโปรแกรมตัวอื่น ๆ ได้ตามที่ต้องการ เช่น Microsoft Word Microsoft Excel Payroll

ส่วนเอาต์พุต (Output)

เป็นส่วนของผลลัพธ์ที่แสดงออกมาในระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู เมื่อเครื่องได้ทำการตรวจสอบข้อมูลจากส่วน Input แล้วว่าข้อมูลตรงกับข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ ผลที่ออกมาคือ ประตูสามารถเปิดได้ มีไฟสีเขียวขึ้นแทนไฟสีแดงหรือในกรณีที่ข้อมูลไม่ตรงกับข้อมูลที่บันทึกไว้ ผลที่ออกมา คือ ประตูไม่สามารถเปิดพร้อมมีเสียงเตือนดังขึ้น ไฟสีแดงไม่เปลี่ยนเป็นสีเขียว

จากที่ได้กล่าวถึงลักษณะการทำงานมาแล้วในข้างต้นสามารถนำมาเขียนเป็นแผนการทำงานของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู ได้ดังนี้



ภาพที่ 15 ผังงานขั้นตอนการทำงานของระบบควบคุมการเข้าออกอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ผลการศึกษา

ผลการศึกษา “ ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส ” ผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ โดยการใ้แบบสอบถามสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง ผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการและผู้ใช้ระบบทั่วไป จำนวนทั้งหมด 798 ตัวอย่าง

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาจะเสนอข้อมูลโดยแบ่งแยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป การใช้ระบบ เหตุผลที่มีต่อการตัดสินใจในการนำระบบมาใช้และปัญหาที่เกิดจากใช้ระบบของผู้ดูแลระบบหรือผู้ประกอบการ ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป การใช้ระบบและปัญหาที่เกิดจากใช้ระบบของผู้ใช้ระบบทั่วไป

ผู้ดูแลระบบหรือผู้ประกอบการ

ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

เพศ

จากการสุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนมากเป็นเพศชาย มีจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 53.3 และรองลงมาเป็นเพศหญิงมีจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามเพศของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	32	53.3
หญิง	28	46.7
รวม	60	100.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุ

จากการแบ่งช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 ช่วง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะมีอายุอยู่ในช่วง 31-40 ปี มีจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 21-30 ปี มีจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 และช่วงอายุ 41-50 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 10 ช่วง 50 ปี ขึ้นไป มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 3.3 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามอายุของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

ช่วงอายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
21 – 30 ปี	24	40.0
31 – 40 ปี	28	46.7
41 – 50 ปี	6	10.0
50 ปี ขึ้นไป	2	3.3
รวม	60	100.0

ระดับการศึกษา

จากการแบ่งระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีจำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 70 รองลงมาคือ ปวส. / ปวช. / อนุปริญญา มีจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 18.3 ปริญญาโท มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5 และการศึกษาระดับประถมศึกษา มีจำนวน 4 คน ร้อยละ 6.7 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามระดับการศึกษาของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปวส. / ปวช. / อนุปริญญา	11	18.3
ปริญญาตรี	42	70.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปริญญาโท	3	5.0
ประถมศึกษา	4	6.7
รวม	60	100.0

ประเภทธุรกิจ

จากการแบ่งประเภทธุรกิจของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในธุรกิจประเภทอื่น ๆ มีจำนวนมากที่สุด คือ 21 คน คิดเป็นร้อยละ 35 ซึ่งมักจะเป็นธุรกิจด้านการค้าขาย ไม่ว่าจะเป็นตัวแทนการค้า เป็นผู้ส่งสินค้าภายในและภายนอกประเทศ รองลงมาคือ ด้านการผลิต / โรงงาน มีจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 21.7 ด้านที่พื้กอาศัย มีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ด้านการสื่อสาร มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3 สถาบันการเงิน มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7 และธุรกิจที่จำนวนน้อยที่สุดคือ ด้านบริการน้อยที่สุด จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.7 ซึ่งเท่ากับธุรกิจทางการค้าเครื่องประดับและอัญมณี (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามประเภทธุรกิจของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

ประเภทธุรกิจ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ด้านที่พื้กอาศัย	12	20.0
ด้านการค้าเครื่องประดับและอัญมณี	1	1.7
ด้านการบริการ	1	1.7
ด้านการผลิต / โรงงาน	13	21.7
สถาบันการเงิน	4	6.7
ด้านการสื่อสาร	8	13.3
อื่น ๆ	21	35.0
รวม	60	100.0

หมายเหตุ อื่น ๆ หมายถึง ธุรกิจด้านการค้าขาย ด้านการส่งออก ด้านคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาในการเปิดดำเนินการ

จากการแบ่งระยะเวลาในการเปิดดำเนินการธุรกิจของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาในการเปิดดำเนินการส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเวลา 5-8 ปี มีจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 31.7 รองลงมาคือ 13 ปีขึ้นไป มีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 30 1-4 ปีมีจำนวน 11 คนคิดเป็นร้อยละ 18.3 ซึ่งเท่ากับช่วงระยะเวลา 9-12 ปี และน้อยกว่า 1 ปี มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.7

ตารางที่ 7 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามระยะเวลาในการเปิดดำเนินการ

ระยะเวลาในการเปิดดำเนินการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 1 ปี	1	1.7
1 – 4 ปี	11	18.3
5 – 8 ปี	19	31.7
9 – 12 ปี	11	18.3
13 ปี ขึ้นไป	18	30.0
รวม	60	100.0

จำนวนพนักงานทั้งหมดในหน่วยงาน / ธุรกิจ

จากการแบ่งจำนวนพนักงานทั้งหมดในธุรกิจของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่อยู่จำนวนพนักงาน 100 คน ขึ้นไป มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 36.7 รองลงมาคือ จำนวนพนักงานน้อยกว่า 41 คน มีจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 จำนวนพนักงาน 41-60 คน มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 15 จำนวนพนักงาน 61-80 คน มีจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 8.3 และจำนวนพนักงาน 81-100 คน มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7 (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามจำนวนพนักงานทั้งหมดในหน่วยงาน / ธุรกิจ

จำนวนพนักงานทั้งหมดในหน่วยงาน / ธุรกิจ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 41 คน	20	33.3
41 – 60 คน	9	15.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 (ต่อ)

จำนวนพนักงานทั้งหมดในหน่วยงาน / ธุรกิจ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
61 – 80 คน	5	8.3
81 – 100 คน	4	6.7
100 คน ขึ้นไป	22	36.7
รวม	60	100.0

การวิเคราะห์การใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออก

ประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออก

จากการแบ่งประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาทั้งหมด 60 ธุรกิจ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็ก มีจำนวน 30 ธุรกิจ คิดเป็นร้อยละ 50 และกลุ่มตัวอย่างที่ระบบควบคุมการเข้า-ออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัส มีจำนวน 30 ธุรกิจ คิดเป็นร้อยละ 50 (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู

ประเภทของระบบ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
บัตรแถบแม่เหล็ก	30	50.0
บัตรไร้สัมผัส	30	50.0
รวม	60	100.0

แผนกที่นำระบบมาใช้

จากการแบ่งแผนกในธุรกิจที่นำระบบมาใช้พบว่า กลุ่มตัวอย่างนำระบบมาใช้ในแผนกอื่น ๆ มีจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 27.3 ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการนำไปติดตั้งในส่วนทางเข้า-ออก หน่วยงาน / สำนักงาน และห้องควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ รองลงมาคือ ทุกแผนก มีจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 22.7 แผนกคอมพิวเตอร์ / ข้อมูลสารสนเทศ มีจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3 นอกจากนี้ยังพบว่า 15% ของกลุ่มตัวอย่างนำระบบมาใช้ในแผนกอื่น ๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นแผนกอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน เช่น แผนกการตลาด แผนกการเงิน แผนกบัญชี แผนกกฎหมาย แผนกบริหารทั่วไป แผนกฝึกอบรม แผนกประชาสัมพันธ์ แผนกการดำเนินงาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่า 15% ของกลุ่มตัวอย่างนำระบบมาใช้ในแผนกอื่น ๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นแผนกอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน เช่น แผนกการตลาด แผนกการเงิน แผนกบัญชี แผนกกฎหมาย แผนกบริหารทั่วไป แผนกฝึกอบรม แผนกประชาสัมพันธ์ แผนกการดำเนินงาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังพบว่า 15% ของกลุ่มตัวอย่างนำระบบมาใช้ในแผนกอื่น ๆ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นแผนกอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน เช่น แผนกการตลาด แผนกการเงิน แผนกบัญชี แผนกกฎหมาย แผนกบริหารทั่วไป แผนกฝึกอบรม แผนกประชาสัมพันธ์ แผนกการดำเนินงาน เป็นต้น

12.5 แผนกบุคคล / ทรัพยากรมนุษย์ มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 9.1 แผนกบัญชี / การเงิน มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 8 ซึ่งเท่ากับแผนกขาย / การตลาด แผนกผลิต / ควบคุมการผลิต มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 6.8 และแผนกคลังสินค้า / จัดซื้อ มีจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 5.7 (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามแผนกที่ใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
แผนกบุคคล / ทรัพยากรมนุษย์	8	9.1
แผนกบัญชี / การเงิน	7	8.0
แผนกขาย / การตลาด	7	8.0
แผนกคลังสินค้า / จัดซื้อ	5	5.7
แผนกผลิต / ควบคุมการผลิต	6	6.8
แผนกคอมพิวเตอร์ / ข้อมูลสารสนเทศ	11	12.5
หน้าประตูทางเข้า-ออก	24	27.3
ทุกแผนก	20	22.7
รวม	88	100.0

ประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามเพศที่ใช้

จากการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาประเภทของระบบแยกตามเพศที่ใช้พบว่า ระบบประเภทบัตรแถบแม่เหล็กมีผู้ใช้ระบบที่เป็นเพศชายจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 28.3 เพศหญิงจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 21.7

ระบบประเภทบัตรไร้สัมผัสมีผู้ใช้ระบบที่เป็นเพศชายจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 25 เพศหญิง จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 25 (ตารางที่ 11)

ประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามอายุที่ใช้

จากการสุ่มตัวอย่างการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามอายุพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กคือ มีอายุอยู่ในช่วง 31-40 ปี มีจำนวน 17 คน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นร้อยละ 28.3 รองลงมาคือ อายุช่วง 21-30 ปี มีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 16.7 และอายุช่วง 41-50 ปี มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5

ส่วนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตร ไร้สัมผัสมีอายุอยู่ในช่วง 21-30 ปี มีจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 รองลงมาคือ อายุช่วง 31-40 ปี มีจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 18.3 อายุช่วง 41-50 ปี มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5 และอายุมากกว่า 50 ปี มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 3.3 (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 11 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามเพศที่ใช้

ประเภทของระบบ	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
บัตรแถบแม่เหล็ก	17 (28.3)	13 (21.7)	30 (50)
บัตรไร้สัมผัส	15 (25)	15 (25)	30 (50)
รวม	32 (86.4)	28 (13.6)	60 (100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

ประเภทธุรกิจแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออก

จากการสุ่มตัวอย่างการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามประเภทธุรกิจพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กคือ ธุรกิจประเภทอื่น ๆ มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 31 ซึ่งเป็นธุรกิจประเภทการค้าขนส่งและส่วนของสำนักงาน รองลงมาคือ ธุรกิจทางด้านการสื่อสาร มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.7 ซึ่งเท่ากับธุรกิจทางด้านการผลิต / โรงงาน ธุรกิจทางด้านที่พักอาศัย มีจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 17.2 และธุรกิจทางด้านบริการ มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4

ส่วนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตร ไร้สัมผัสคือ ธุรกิจประเภทอื่น ๆ มีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 41.4 ซึ่งเป็นธุรกิจประเภททางด้านคอมพิวเตอร์ รองลงมา คือ ธุรกิจทางด้านที่พักอาศัยและด้านการผลิต / โรงงาน มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24.1 ธุรกิจทางการสื่อสารมีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.9 และธุรกิจทางด้านสถาบันการเงิน มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4 (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 12 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามอายุที่ใช้

อายุ	ประเภทของระบบ		รวม
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส	
21-30 ปี	10 (16.7)	14 (23.3)	24 (40)
31-40 ปี	17 (28.3)	11 (18.3)	28 (46.7)
41-50 ปี	3 (5.0)	3 (5.0)	6 (10.0)
มากกว่า 50 ปี	0 (0.0)	2 (3.3)	2 (3.3)
รวม	30 (50)	30 (50)	60 (100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

ตารางที่ 13 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทธุรกิจแยกตามประเภทของระบบควบคุม

ประเภทธุรกิจ	ประเภทของระบบ		รวม
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส	
ด้านที่พักอาศัย	5 (16.7)	7 (23.3)	12 (20.0)
ด้านการค้าเครื่องประดับและอัญมณี	1 (3.3)	0 (0.0)	1 (1.67)
ด้านการบริการ	1 (3.3)	0 (0.0)	1 (1.67)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ประเภทธุรกิจ	ประเภทของระบบ		
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส	รวม
ด้านการผลิต / โรงงาน	6 (20.0)	7 (23.3)	13 (21.67)
สถาบันการเงิน	2 (6.7)	2 (6.7)	4 (6.67)
ด้านการสื่อสาร	6 (20.0)	2 (6.7)	8 (13.3)
อื่น ๆ	9 (30.0)	12 (40.0)	21 (35.0)
รวม	30 (100)	30 (100)	60 (100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ
อื่น ๆ ของบัตรแถบแม่เหล็ก คือ ธุรกิจทางการค้า ขนส่ง
อื่น ๆ ของบัตรไร้สัมผัส คือ ธุรกิจประเภททางด้านคอมพิวเตอร์

ประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามจำนวนพนักงานทั้งหมดในธุรกิจที่ใช้

จากการสุ่มตัวอย่างการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามจำนวนพนักงานทั้งหมดในธุรกิจพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กคือ มีจำนวนพนักงานอยู่ในช่วง มากกว่า 100 ขึ้นไป มีจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 รองลงมาคือ มีจำนวนพนักงานอยู่ในช่วงน้อยกว่า 41 คน คิดเป็นร้อยละ 11.7 ช่วง 81-100 คนมีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7 ช่วง 41-60 คน มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5 และช่วง 61-80 คน มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 3.3

ส่วนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัสมีจำนวนพนักงานอยู่ในช่วงน้อยกว่า 41 คน มีจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 21.7 รองลงมาคือ มีจำนวนพนักงานอยู่ในช่วงมากกว่า 100 คนขึ้นไปมีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3 ช่วง 41-60 คนมีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 10 และช่วง 61-80 คน มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5 (ตารางที่ 14) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทระบบควบคุมการเข้า – ออกโดยแยกตามจำนวนพนักงานทั้งหมดในธุรกิจของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

จำนวนพนักงาน	ประเภทของระบบ		
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส	รวม
น้อยกว่า 41 คน	7 (11.7)	13 (21.7)	20 (33.4)
41-61 คน	3 (5.0)	6 (10.0)	9 (15.0)
61-80 คน	2 (3.3)	3 (5.0)	5 (8.3)
81-100 คน	4 (6.7)	0 (0.0)	4 (6.7)
มากกว่า 100 คน	14 (23.3)	8 (13.3)	22 (36.6)
รวม	30 (50)	30 (50)	60 (100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

ประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามแผนกที่ใช้

จากการสุ่มตัวอย่างการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามแผนกที่ใช้พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กคือ ใช้กับทุกแผนก มีจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 14.8 รองลงมา คือ ส่วนทางเข้า-ออกของหน่วยงาน / ธุรกิจ มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 10.2 แผนกคอมพิวเตอร์/ข้อมูลสารสนเทศ มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 7.9 แผนกบุคคล / ทรัพยากรมนุษย์และแผนกบัญชี / การเงินในจำนวนที่เท่ากัน คือ มีจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 5.7 แผนกขาย / การตลาดและแผนกผลิต / ควบคุมการผลิตในจำนวนที่เท่ากัน คือ มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4 และแผนกคลังสินค้า / จัดซื้อ มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1.1

ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัสส่วนใหญ่จะใช้ใน ส่วนด้านหน้าประตูทางเข้า-ออกหน่วยงาน / ธุรกิจ มีจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 17 รองลงมา คือ ใช้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับทุกแผนกมีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 7.9 แผนกขาย/การตลาด แผนกคลังสินค้า / จัดซื้อ และ
 แผนกคอมพิวเตอร์ / ข้อมูลสารสนเทศมีจำนวนที่เท่ากัน คือ มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 4.5
 แผนกบุคคล / ทรัพยากรมนุษย์และแผนกผลิต / ควบคุมการผลิตในจำนวนที่เท่ากันคือ มีจำนวน 3
 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4 และแผนกบัญชี / การเงิน มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 2.3 (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามแผนกที่ใช้

แผนก	ประเภทของระบบ		รวม
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส	
แผนกบุคคล / ทรัพยากรมนุษย์	5 (5.7)	3 (3.4)	8 (9.1)
แผนกบัญชี / การเงิน	5 (5.7)	2 (2.3)	7 (7.9)
แผนกขาย / การตลาด	3 (3.4)	4 (4.5)	7 (7.9)
แผนกคลังสินค้า / จัดซื้อ	1 (1.1)	4 (4.5)	5 (5.7)
แผนกผลิต / ควบคุมการผลิต	3 (3.4)	3 (3.4)	6 (6.8)
แผนกคอมพิวเตอร์ / ข้อมูลสารสนเทศ	7 (7.9)	4 (4.5)	11 (12.5)
หน้าประตูทางเข้า-ออก	9 (10.2)	15 (17.0)	24 (27.3)
ทุกแผนก	13 (14.8)	7 (7.9)	20 (22.7)
รวม	46 (52.3)	42 (47.7)	88 (100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เหตุผลที่มีผลต่อการตัดสินใจในการนำเอาระบบมาใช้งาน

การพิจารณาความถี่และร้อยละของเหตุผลที่มีผลต่อการตัดสินใจนำเอาระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูมาใช้งานของกลุ่มตัวอย่างผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก โดยมีหลักเกณฑ์การให้ค่าน้ำหนักดังต่อไปนี้

มีผลน้อยที่สุด	ให้น้ำหนักเท่ากับ	1
มีผลน้อย	ให้น้ำหนักเท่ากับ	2
มีผลปานกลาง	ให้น้ำหนักเท่ากับ	3
มีผลมาก	ให้น้ำหนักเท่ากับ	4
มีผลมากที่สุด	ให้น้ำหนักเท่ากับ	5

$$\text{ค่าเฉลี่ยการให้ความสำคัญ} = \frac{\sum (\text{น้ำหนักที่ให้} \times \text{จำนวนผู้ให้น้ำหนักในข้อนั้น})}{\text{จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด}}$$

ในการศึกษาระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูอัตโนมัติโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัสของกลุ่มตัวอย่าง โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยที่ถ่วงน้ำหนักและกำหนดเกณฑ์ของช่วงค่าเฉลี่ยที่ถ่วงน้ำหนักเพื่อใช้พิจารณาเหตุผลที่ใช้ในการตัดสินใจโดยรวมของกลุ่มตัวอย่างว่า มีผลมากน้อยเพียงใด ดังนี้

ช่วงค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80	ให้หมายถึง	มีผลน้อยที่สุด
ช่วงค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60	ให้หมายถึง	มีผลน้อย
ช่วงค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40	ให้หมายถึง	มีผลปานกลาง
ช่วงค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20	ให้หมายถึง	มีผลมาก
ช่วงค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00	ให้หมายถึง	มีผลมากที่สุด

จากการศึกษาโดยใช้ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเหตุผลที่มีผลต่อการตัดสินใจนำเอาระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูมาใช้โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ พบว่า เหตุผลโดยรวมของกลุ่มตัวอย่าง (ผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ) ที่มีผลมากที่สุด ได้แก่ เพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย กำหนดสิทธิการเข้าออกได้ชัดเจน และสร้างความเชื่อถือแก่ผู้พบเห็นและเหตุผลอื่น ๆ โดยมีค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 4.6 4.37 4.35 และ 4.24 ตามลำดับ (ตารางที่ 16 และ 17)

และเหตุผลที่มีผลมากที่สุด ได้แก่ ราคา / งบประมาณในการติดตั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 รองลงมาคือ สามารถตรวจสอบการเข้า-ออกได้ ความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน มีจำนวนพนักงาน / ผู้ใช้งาน ลักษณะของประตูในสำนักงาน ช่วยในการบริหารงานบุคคล ลักษณะของตัวอาคาร /

สำนักงาน และสุดท้าย ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานเฝ้าประตู / หน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 3.98 3.95 3.72 3.7 3.68 3.65 และ 3.47 ตามลำดับ

ตารางที่ 16 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามเหตุผลที่ตัดสินใจนำเอามาใช้ในหน่วยงาน / ธุรกิจ

เหตุผลที่เลือกใช้	ระดับผลต่อการตัดสินใจ					รวม
	มีผลน้อยที่สุด	มีผลน้อย	มีผลปานกลาง	มีผลมาก	มีผลมากที่สุด	
เพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษา	0	0	2	19	39	60
ความปลอดภัย	(0.0)	(0.0)	(3.3)	(31.7)	(65.0)	(100)
สามารถตรวจสอบการเข้า-ออกได้	5	0	11	14	29	59
	(8.5)	(0.0)	(18.6)	(23.7)	(49.2)	(100)
สร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น	0	0	8	23	29	60
	(0.0)	(0.0)	(13.3)	(38.3)	(48.3)	(100)
ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานเฝ้าประตู / รปภ.	6	4	19	18	13	60
	(10.0)	(6.7)	(31.7)	(30.0)	(21.7)	(100)
ช่วยในการบริหารงานบุคคล	4	1	13	19	20	57
	(7.0)	(1.8)	(22.8)	(33.3)	(35.1)	(100)
กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน	1	2	3	17	36	59
	(1.7)	(3.4)	(5.1)	(28.8)	(61.0)	(100)
จำนวนพนักงาน / ผู้ใช้งาน	4	3	12	23	17	59
	(6.7)	(5.1)	(20.3)	(39.0)	(28.8)	(100)
ความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	3	0	14	23	20	60
	(5.0)	(0.0)	(23.3)	(38.3)	(33.3)	(100)
ลักษณะของตัวอาคาร / สำนักงาน	4	3	13	25	14	59
	(6.8)	(5.1)	(22.0)	(42.4)	(23.7)	(100)
ลักษณะของประตูในสำนักงาน	5	4	8	25	17	59
	(8.5)	(6.8)	(13.6)	(42.4)	(28.8)	(100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 (ต่อ)

เหตุผลที่เลือกใช้	ระดับผลต่อการตัดสินใจ						รวม
	มีผลน้อยที่สุด	มีผลน้อย	มีผลปานกลาง	มีผลมาก	มีผลมากที่สุด		
ราคา / งบประมาณในการติดตั้ง	1 (1.7)	1 (1.7)	11 (18.3)	24 (40.0)	23 (38.3)	60 (100)	
สามารถจัดการข้อมูลเกี่ยวกับการเข้า-ออกได้	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (25.0)	1 (25.0)	2 (50.0)	4 (100)	

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือร้อยละ

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของเหตุผลที่ตัดสินใจนำเอาระบบมาใช้ในหน่วยงาน / ธุรกิจ

ความคิดเห็น	ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก	ระดับการตัดสินใจ
เพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย	4.6	มีผลมากที่สุด
สามารถตรวจสอบการเข้า-ออกได้	3.98	มีผลมาก
สร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น	4.35	มีผลมากที่สุด
ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานเฝ้าประตู / ปรภ.	3.47	มีผลมาก
ช่วยในการบริหารงานบุคคล	3.68	มีผลมาก
กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน	4.37	มีผลมากที่สุด
จำนวนพนักงาน / ผู้ใช้งาน	3.72	มีผลมาก
ความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	3.95	มีผลมาก
ลักษณะของตัวอาคาร / สำนักงาน	3.65	มีผลมาก
ลักษณะของประตูในสำนักงาน	3.7	มีผลมาก
ราคา / งบประมาณในการติดตั้ง	4.12	มีผลมาก
สามารถจัดการข้อมูลเกี่ยวกับการเข้า-ออกได้	4.24	มีผลมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบควบคุมการเข้าออกประตูที่เชื่อว่าปลอดภัยกว่าการจ้างยามรักษาความปลอดภัย

จากการสุ่มตัวอย่างความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบควบคุมการเข้าออกประตูที่เชื่อว่าปลอดภัยกว่าการจ้างยามรักษาความปลอดภัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่ารระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูที่เชื่อว่าปลอดภัยมากกว่าการจ้างยามรักษาความปลอดภัย มีจำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 56.7 เพราะผู้ที่มิบัตรในการผ่านเข้าออกประตูเท่านั้นจึงจะสามารถผ่านเข้าออกประตูได้ ในขณะที่การจ้างยามรักษาความปลอดภัยนั้น ถ้ายามไม่อยู่หรือจำนวนคนที่ผ่านเข้า-ออกไม่ได้ก็จะทำให้บุคคลนั้นสามารถผ่านเข้าออกได้ กลุ่มตัวอย่างที่มีความคิดเห็นว่ามีความปลอดภัยพอ ๆ กันมีจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 และเฉย ๆ มีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 16.7 (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 แสดงความถี่และร้อยละ โดยแยกตามความคิดเห็นว่าระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูมีความปลอดภัยกว่าการมีหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.)

ความคิดเห็น	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปลอดภัยมากกว่า	34	56.7
ปลอดภัยพอ ๆ กัน	16	26.7
เฉย ๆ	10	16.7
รวม	60	100.0

ระบบมีความปลอดภัยมากกว่าการมีหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.) แยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออก

จากการสุ่มตัวอย่างความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบควบคุมการเข้าออกประตูมีปลอดภัยกว่าหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.) แยกตามประเภทธุรกิจและประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กมีความคิดเห็นว่ารระบบมีความปลอดภัยมากกว่าการมีหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.) มีจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 25 รองลงมามีความคิดเห็นว่าระบบมีความปลอดภัยพอ ๆ กันกับการมีหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.) มีจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 18.3 และไม่มีความคิดเห็นว่ารระบบมีความปลอดภัยมากกว่าหรือพอ ๆ กันกับการมีหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.) มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 6.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไرسیสมีความคิดเห็นว่ระบบมีความปลอดภัยมากกว่าการมีหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.) มีจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 31.7 รองลงมาคือไม่มีความคิดเห็นว่ระบบมีความปลอดภัยมากกว่าหรือพอ ๆ กันกับการมีหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.) มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 10 และมีความคิดเห็นว่ระบบมีความปลอดภัยพอ ๆ กันกับการมีหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.) มีจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 8.3 (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 แสดงความถี่และร้อยละของความคิดเห็นว่ระบบมีความปลอดภัยมากกว่าการมีหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.) แยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออก

	ความคิดเห็น	ประเภทของระบบ		รวม
		บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไرسیส	
ระบบปลอดภัยกว่า การมี รปภ.	ปลอดภัยกว่า	15 (25.0)	19 (31.7)	34 (56.7)
	ปลอดภัยพอ ๆ กัน	11 (18.3)	5 (16.7)	16 (26.7)
	เฉย ๆ	4 (6.7)	6 (10.0)	10 (16.7)
	รวม	30 (50.0)	30 (50.0)	60 (100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

การใช้ระบบควบคุมการเข้าออกประตูสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

จากการสุ่มตัวอย่างความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ระบบควบคุมการเข้าออกประตูสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่คิดว่าสามารถประหยัดได้ มีจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 53.3 รองลงมาคือไม่สามารถประหยัดได้ มีจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 25 และเฉย ๆ มีจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 13 (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 แสดงความถี่และร้อยละโดยแยกตามความคิดเห็นว่าระบบควบคุมการเข้า - ออกประตูสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

ความคิดเห็น	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประหยัดได้	32	53.3
ไม่ประหยัด	15	25.0
เฉย ๆ	13	21.7
รวม	60	100.0

ตารางที่ 21 แสดงความถี่และร้อยละของความคิดเห็นว่าระบบสามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออก

	ความคิดเห็น	ประเภทของระบบ		รวม
		บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส	
ระบบสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานได้	ประหยัดได้	15 (25.0)	17 (31.7)	32 (53.3)
	ไม่ประหยัด	8 (13.3)	7 (11.7)	15 (25.0)
	เฉย ๆ	7 (11.7)	6 (10.0)	13 (21.7)
รวม		30 (50.0)	30 (50.0)	60 (100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

ระบบสามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออก

จากการสุ่มตัวอย่างความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบควบคุมการเข้าออกประตูสามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแยกตามประเภทธุรกิจและประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กมีความคิดเห็นว่าเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการได้ มีจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 25 รองลงมา มีความคิดเห็นว่าระบบไม่สามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการได้ มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3 และไม่มีความคิดเห็นว่าระบบสามารถหรือไม่สามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการได้ มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 11.7

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัสมีความคิดเห็นว่าระบบสามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการได้ มีจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 28.3 รองลงมา มีความคิดเห็นว่าระบบไม่สามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการได้ มีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 11.7 และไม่มีความคิดเห็นว่าระบบสามารถหรือไม่สามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการได้ มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 10.0 (ตารางที่ 21)

การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการนำเอาระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูมาใช้งาน

การพบปัญหาจากการใช้ระบบแยกตามประเภทของระบบ

จากการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาปัญหาจากการใช้ระบบแยกตามประเภทของระบบพบว่า ระบบประเภทบัตรแถบแม่เหล็กมีการพบปัญหาจากการใช้ระบบมีจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 45.8 ไม่พบปัญหา มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4

ระบบประเภทบัตรไร้สัมผัสมีการพบปัญหาจากการใช้ระบบ มีจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 40.7 ไม่พบปัญหา มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4 (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

	ประเภทของระบบ		
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส	รวม
ปัญหาที่เกิดจากการใช้			
ระบบ	28 (46.7)	24 (40.0)	52 (86.7)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 (ต่อ)

	ประเภทของระบบ		
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส	รวม
ปัญหาที่เกิดจากการใช้ ไม่พบ	2	6	8
ระบบ	(3.3)	(10.0)	(13.3)
รวม	30	30	60
	(50.0)	(50.0)	(100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

การพบปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามประเภทธุรกิจและประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออก

จากการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาการพบปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบและประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้า – ออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กมีปัญหาที่พบมากที่สุด คือ ธุรกิจด้านการค้า/ขนส่ง

ตารางที่ 23 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาที่เกิดจากการใช้งาน โดยแยกตามประเภทธุรกิจและประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

ประเภทธุรกิจ	ปัญหาที่เกิดจากการใช้งาน	
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส
ด้านที่พักอาศัย	4 (14.3)	7 (23.3)
ด้านการค้าเครื่อง-ประดับและอัญมณี	1 (3.6)	
ด้านการบริการ	1 (3.6)	

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ประเภทธุรกิจ	ปัญหาที่เกิดจากการใช้งาน	
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส
ด้านการผลิต / โรงงาน	5 (17.9)	6 (20.0)
สถาบันการเงิน	2 (7.1)	1 (3.3)
ด้านการสื่อสาร	6 (21.4)	2 (6.7)
ธุรกิจทางการค้า / ขนส่ง / คอมพิวเตอร์	9 (32.1)	8 (26.7)
รวม	28 (93.3)	24 (80.0)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 32.1 รองลงมาคือ ด้านการสื่อสาร มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 21.4 ด้านการผลิต / โรงงาน มีจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 17.9 ด้านที่พักอาศัย มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.3 สถาบันการเงิน 2 คน และด้านการค้าเครื่องประดับและอัญมณี มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.6 ซึ่งเท่ากับด้านการบริการ

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออก โดยใช้บัตรไร้สัมผัสมีปัญหาที่พบมากที่สุด คือ ธุรกิจด้านคอมพิวเตอร์ มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 รองลงมาคือ ด้านที่พักอาศัย มีจำนวน 7 คน ด้านการผลิต / โรงงาน มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 25 ด้านการสื่อสาร มีจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 8.3 สถาบันการเงิน มีจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4.2 (ตารางที่ 23)

ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออก

จากการสุ่มตัวอย่างมีจำนวนผู้ตอบ 53 คน มีจำนวนคำตอบทั้งหมด 151 คำตอบ ประกอบด้วย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็ก 29 คน มีจำนวนคำตอบทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมด 95 คำตอบ และมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัส 24 คน มีจำนวนคำตอบทั้งหมด 56 คำตอบ

จากการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกพบว่า ปัญหาส่วนใหญ่ของระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กคือ บัตรชำรุดเสียหายง่าย มีจำนวน 15 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 15.8 รองลงมาคือ ประตูไม่เปิดล็อก / ชำรุดบ่อยมีจำนวน 14 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 14.7 เครื่องอ่านบัตรชำรุดบ่อย / ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร มีจำนวน 12 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 12.6 ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูง มีจำนวน 11 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 11.6 อายุการใช้งานของบัตรสั้น มีจำนวน 10 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 10.5 มีการรูดบัตรแทนกัน มีจำนวน 9 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 9.5 ตัวโปรแกรมขัดข้องบ่อย มีจำนวน 7 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 7.4 ใช้เวลานานในการประมวลผลข้อมูล มีจำนวน 4 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 4.2 การประมวลผลข้อมูลทำได้ยาก มีจำนวน 3 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 3.2 เท่ากับประตูล็อกไม่สนิท การแก้ไข / เพิ่มเติมเงื่อนไขต่าง ๆ ทำได้ยาก มีจำนวน 2 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 2.1 เท่ากับปัญหาใช้งานยาก / ไม่เข้าใจการทำงาน และอายุการใช้งานของระบบสั้น เวลาของเครื่องกับผู้ใช้ไม่ตรงกัน มีจำนวน 1 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 1.1

ตารางที่ 24 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

ปัญหา	ประเภทของระบบ		
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส	รวม
ประตูไม่เปิดล็อก/ชำรุดบ่อย	14 (14.7)	6 (10.7)	20 (13.2)
เครื่องอ่านชำรุดบ่อย/ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร	12 (12.6)	4 (7.1)	16 (10.6)
บัตรชำรุดเสียหาย	15 (15.8)	7 (12.5)	22 (14.6)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ปัญหา	ประเภทของระบบ		
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส	รวม
ตัวโปรแกรมขัดข้องบ่อย	7 (7.4)	1 (1.8)	8 (5.3)
การประมวลผลข้อมูลทำได้ยาก	3 (3.2)	1 (1.8)	4 (2.6)
ใช้เวลานานในการประมวลผลข้อมูล	4 (4.2)	0 (0.0)	4 (2.6)
การแก้ไข/เพิ่มเติมเงื่อนไขต่างๆทำได้ยาก	2 (2.1)	4 (7.1)	6 (4.0)
ใช้งานยาก/ไม่เข้าใจการทำงาน	2 (2.1)	1 (1.8)	3 (2.0)
มีการรูดบัตรแทนกัน	9 (9.5)	11 (19.6)	20 (13.2)
เวลาของเครื่องกับผู้ใช้งานไม่ตรงกัน	1 (1.1)	3 (5.4)	4 (2.6)
อายุการใช้งานของระบบสั้น	2 (2.1)	1 (1.8)	3 (2.0)
อายุการใช้งานของบัตรสั้น	10 (10.5)	2 (3.6)	12 (7.9)
ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูง	11 (11.6)	11 (19.6)	22 (14.6)
ประตูล็อกไม่สนิท	3 (3.2)	4 (7.1)	7 (4.6)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ
สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาส่วนใหญ่ของระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัสคือ มีการรูดบัตรแทนกัน มีจำนวน 11 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 19.6 เท่ากับค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูง รองลงมาคือ บัตรชำรุดเสียหายง่าย มีจำนวน 7 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 12.5 ประตูไม่เปิดล็อก / ชำรุดบ่อย มีจำนวน 6 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 10.7 เครื่องชำรุดบ่อย / ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร มีจำนวน 4 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 7.1 เท่ากับการแก้ไข / เพิ่มเติมเงื่อนไขต่าง ๆ ทำได้ยากและประตูล็อกไม่สนิท เวลาของเครื่องกับผู้ใช้ไม่ตรงกัน มีจำนวน 3 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 5.4 อายุการใช้งานของบัตรสั้น มีจำนวน 2 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 3.6 ตัวโปรแกรมขัดข้องบ่อย มีจำนวน 1 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 1.8 เท่ากับการประมวลผลข้อมูลทำได้ยาก ใช้งานยาก / ไม่เข้าใจการทำงานและอายุการใช้งานของระบบสั้น (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 25 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบของผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

ปัญหา	การพบปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบ
ประตูไม่เปิดล็อก/ชำรุดบ่อย	19 (36.5)
เครื่องอ่านชำรุดบ่อย/ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร	16 (30.8)
บัตรชำรุดเสียหาย	21 (40.4)
ตัวโปรแกรมขัดข้องบ่อย	7 (13.5)
การประมวลผลข้อมูลทำได้ยาก	4 (7.7)
ใช้เวลานานในการประมวลผลข้อมูล	4 (7.7)
การแก้ไข/เพิ่มเติมเงื่อนไขต่างๆทำได้ยาก	6 (11.5)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25 (ต่อ)

ปัญหา	การพบปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบ
ใช้งานยาก/ไม่เข้าใจการทำงาน	3 (5.8)
มีการรูดบัตรแทนกัน	19 (36.5)
เวลาของเครื่องกับผู้ใช้งานไม่ตรงกัน	4 (7.7)
อายุการใช้งานของระบบสั้น	3 (5.8)
อายุการใช้งานของบัตรสั้น	11 (21.2)
ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูง	21 (40.4)
อื่นๆ	7 (13.5)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ
สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

การพบปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบ

จากการสุ่มตัวอย่างมีจำนวนผู้ตอบ 53 คน มีจำนวนคำตอบทั้งหมด 151 คำตอบ มีกลุ่มตัวอย่างที่พบปัญหาที่เกิดจากใช้ระบบควบคุมการเข้าออก 52 คน มีจำนวนคำตอบทั้งหมด 145 คำตอบ

จากการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบพบว่า ปัญหาที่พบมากที่สุด คือ บัตรชำรุดเสียหายง่ายและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูง มีจำนวน 21 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 40.4 รองลงมาคือ ประตูไม่เปิดล็อก / ชำรุดบ่อยและมีการรูดบัตรแทนกัน มีจำนวน 19 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 36.5 เครื่องอ่านชำรุดบ่อย/ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร มีจำนวน 16 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 30.8 อายุการใช้งานของบัตรสั้น มีจำนวน 11 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 21.2 ตัวโปรแกรมขัดข้องบ่อยและปัญหาอื่น ๆ มีจำนวน 7 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13.5 การประมวลผลข้อมูลทำได้ยาก มีจำนวน 4 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 7.7 เท่ากับใช้เวลานานในการประมวลผลข้อมูลและเวลาของเครื่องกับผู้ใช้งานไม่ตรงกัน ปัญหาที่พบน้อยที่สุดคือ ใช้งานยาก/ไม่เข้าใจการทำงานและอายุการใช้งานของระบบสั้น มีจำนวน 3 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 5.8 (ตารางที่ 25)

ผู้ใช้ระบบทั่วไป

ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ทั่วไป

เพศ

จากการสุ่มตัวอย่างเพื่อตอบแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนมากเป็นเพศหญิง มีจำนวน 444 คน คิดเป็นร้อยละ 60.2 และรองลงมาเป็นเพศชายมีจำนวน 294 คน คิดเป็นร้อยละ 39.8 (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามเพศของผู้ใช้ทั่วไป

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	294	39.8
หญิง	444	60.2
รวม	738	100.0

อายุ

จากการแบ่งช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 5 ช่วง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะมีอายุอยู่ในช่วง 21-30 ปี มีจำนวน 367 คน คิดเป็นร้อยละ 49.7 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 31-40 ปี มีจำนวน 242 คน คิดเป็นร้อยละ 32.8 ช่วงอายุ 41-50 ปี มีจำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 10 ช่วงอายุต่ำกว่า 21 ปี มีจำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 5.6 และช่วงอายุมากกว่า 50 ปี มีจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 1.9 (ตารางที่ 27)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 27 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามอายุของผู้ใช้ทั่วไป

ช่วงอายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 21 ปี	41	5.6
21- 30 ปี	367	49.7
31 – 40 ปี	242	32.8
41 – 50 ปี	74	10.0
50 ปี ขึ้นไป	14	1.9
รวม	738	100.0

ระยะเวลาในการทำงาน

จากการแบ่งช่วงระยะเวลาในการทำงานของกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 ช่วง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะมีระยะเวลาในการทำงานอยู่ในช่วงมากกว่า 6 ปี มีจำนวน 243 คน คิดเป็นร้อยละ 32.9 รองลงมาคือ ช่วงเวลา 1-3 ปี มีจำนวน 211 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6 ช่วงเวลา 4-6 ปี มีจำนวน 163 คน คิดเป็นร้อยละ 22.1 และช่วงเวลาน้อยกว่า 1 ปี มีจำนวน 121 คน คิดเป็นร้อยละ 16.4 (ตารางที่ 28)

ระดับการศึกษา

จากการแบ่งระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีจำนวน 457 คน คิดเป็นร้อยละ 61.9 รองลงมาคือ ระดับอนุปริญญา / ปวส. / เทียบเท่า มีจำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 14.2 ระดับอื่นๆ จำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 5 ซึ่งส่วนมากจะเป็นระดับปริญญาโท มัธยมศึกษาตอนปลาย/ ปวช./ เทียบเท่า มีจำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 8.4 และมัธยมศึกษาตอนต้น มีจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 2.8 (ตารางที่ 29)

แผนกงาน

จากการแบ่งแผนกที่ใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะเป็นผู้เช่าอาศัย มีจำนวน 245 คน คิดเป็นร้อยละ 33 รองลงมาคือ ทำงานในส่วนแผนกบัญชี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

/ การเงิน มีจำนวน 106 คน คิดเป็นร้อยละ 14.4 แผนกคอมพิวเตอร์/ข้อมูลสารสนเทศ มีจำนวน 103 คน คิดเป็นร้อยละ 14 แผนกขาย/การตลาด มีจำนวน 102 คน คิดเป็นร้อยละ 13.8 แผนกบุคคล/ทรัพยากรบุคคล มีจำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 9.6 แผนกผลิต/ควบคุมการผลิต มีจำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 7.6 และแผนกคลังสินค้า/จัดซื้อ มีจำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 7.5 (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 28 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามระยะเวลาในการทำงานของผู้ใช้ทั่วไป

ช่วงระยะเวลาในการทำงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 1 ปี	121	16.4
1 – 3 ปี	211	28.6
4 – 6 ปี	163	22.1
6 ปี ขึ้นไป	243	32.9
รวม	738	100.0

ตารางที่ 29 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามระดับการศึกษาของผู้ใช้ทั่วไป

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
มัธยมศึกษาตอนต้น	21	2.8
มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช. / เทียบเท่า	62	8.4
อนุปริญญา / ปวส. / เทียบเท่า	105	14.2
ปริญญาตรี	457	61.9
ไม่มีการศึกษา / ประถมศึกษา / ปริญญาโท	93	12.6
รวม	738	100.0

ตารางที่ 30 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามแผนกที่ผู้ตอบทำงานของผู้ใช้ทั่วไป

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
แผนกบุคคล / ทรัพยากรมนุษย์	71	9.6
แผนกบัญชี / การเงิน	106	14.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 30 (ต่อ)

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
แผนกขาย / การตลาด	102	13.8
แผนกคลังสินค้า / จัดซื้อ	55	7.5
แผนกผลิต / ควบคุมการผลิต	56	7.6
แผนกคอมพิวเตอร์ / ข้อมูลสารสนเทศ	103	14.0
ผู้เช่าอาศัย	245	33.2
รวม	738	100.0

การวิเคราะห์การใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ใช้ระบบทั่วไป

ประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออก

จากการแบ่งประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาทั้งหมด 738 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็ก มีจำนวน 390 คน คิดเป็นร้อยละ 52.8 และกลุ่มตัวอย่างที่ระบบควบคุมการเข้า-ออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัส มีจำนวน 348 คน คิดเป็นร้อยละ 47.2 (ตารางที่ 31)

ตารางที่ 31 แสดงความถี่และร้อยละ โดยแยกตามประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูดของผู้ใช้ทั่วไป

ประเภทของระบบ	ความถี่	ร้อยละ
บัตรแถบแม่เหล็ก	390	52.8
บัตรไร้สัมผัส	348	47.2
รวม	738	100.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู

จากการแบ่งช่วงระยะเวลาการใช้งานของกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 ช่วงพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้งานในระบบควบคุมการเข้าออก 1-3 ปี มีจำนวน 335 คน คิดเป็นร้อยละ 45.4 รองลงมาคือ น้อยกว่า 1 ปี มีจำนวน 224 คน คิดเป็นร้อยละ 30.4 4-6 ปี มีจำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 16.5 และมากกว่า 6 ปี ขึ้นไป มีจำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 7.7 (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 32 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามระยะเวลาการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูของผู้ใช้ทั่วไป

ระยะเวลาการใช้งาน	ความถี่	ร้อยละ
น้อยกว่า 1 ปี	224	30.4
1 – 3 ปี	335	45.4
4 – 6 ปี	122	16.5
6 ปีขึ้นไป	57	7.7
รวม	738	100.0

ประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามระยะเวลาการใช้งาน

จากการสุ่มตัวอย่างการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามระยะเวลาการใช้งานพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กคือ มีระยะเวลาการใช้งานอยู่ในช่วง 1-3 ปี มีจำนวน 169 คน คิดเป็นร้อยละ 22.9 รองลงมาคือ มีระยะเวลาการใช้งานน้อยกว่า 1 ปี มีจำนวน 88 คน คิดเป็นร้อยละ 12 ระยะเวลาการใช้งานช่วง 4-6 ปี มีจำนวน 83 คน คิดเป็นร้อยละ 11.2 และมีระยะเวลาการใช้งานมากกว่า 6 ปีขึ้นไปมีจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 6.8

ส่วนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัสมีระยะเวลาการใช้งานอยู่ในช่วง 1-3 ปี มีจำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 22.5 รองลงมาคือ มีระยะเวลาการใช้งานน้อยกว่า 1 ปี มีจำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 18.4 ระยะเวลาการใช้งานช่วง 4-6 ปี มีจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 5.3 และมีระยะเวลาการใช้งานมากกว่า 6 ปีขึ้นไปมีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 0.9 (ตารางที่ 33)

ตารางที่ 33 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกโดยแยกตามระยะเวลาการใช้งานของผู้ใช้ทั่วไป

ระยะเวลาการใช้งาน	ประเภทของระบบ		รวม
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส	
น้อยกว่า 1 ปี	88 (12.0)	136 (18.4)	224 (30.4)
1 – 3 ปี	169 (22.9)	166 (22.5)	335 (45.4)
4 – 6 ปี	83 (11.2)	39 (5.3)	122 (16.5)
6 ปีขึ้นไป	50 (6.8)	7 (0.9)	57 (7.7)
รวม	390 (52.9)	348 (47.1)	738 (100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

การใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกต่อวัน

จากการแบ่งช่วงการใช้งานต่อวันของกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 ช่วงพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้งานระบบควบคุมการเข้าออก 3-6 ครั้ง / วัน มีจำนวน 249 คน คิดเป็นร้อยละ 33.7 รองลงมาคือ การใช้งานระบบควบคุมการเข้า-ออก 7-10 ครั้ง / วัน มีจำนวน 168 คน คิดเป็นร้อยละ 22.8 มากกว่า 10 ครั้ง / วัน มีจำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 22.5 และน้อยกว่า 3 ครั้ง / วัน มีจำนวน 155 คน คิดเป็นร้อยละ 21 (ตารางที่ 34)

ประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกการใช้งานต่อวัน

จากการสุ่มตัวอย่างการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามการใช้งานต่อวันพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กคือ จะใช้งานอยู่ในช่วง 3-6 ครั้ง/วัน มีจำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 17.1 รองลงมาคือ ใช้งานมากกว่า 10 ครั้ง/วัน มีจำนวน 101 เภกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คน คิดเป็นร้อยละ 13.7 ใช้งาน 7-10 ครั้ง/วัน มีจำนวน 90 คน คิดเป็นร้อยละ 12.2 และใช้งานน้อยกว่า 3 ครั้ง/วัน มีจำนวน 73 คน คิดเป็นร้อยละ 9.9

ส่วนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไอดีจะใช้งานอยู่ในช่วง 3-6 ครั้ง/วัน มีจำนวน 123 คน คิดเป็นร้อยละ 16.6 รองลงมาคือ ใช้งานน้อยกว่า 3 ครั้ง/วัน มีจำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 11.1 ใช้งาน 7-10 ครั้ง/วัน มีจำนวน 78 คน คิดเป็นร้อยละ 10.6 และใช้งานมากกว่า 10 ครั้ง/วัน มีจำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 8.8 (ตารางที่ 35)

ตารางที่ 34 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูต่อวันของผู้ใช้ทั่วไป

การใช้งานต่อวัน	ความถี่	ร้อยละ
น้อยกว่า 3 ครั้ง / วัน	155	21.0
3 – 6 ครั้ง / วัน	249	33.7
7 – 10 ครั้ง / วัน	168	22.8
มากกว่า 10 ครั้ง / วัน	166	22.5
รวม	738	100.0

ตารางที่ 35 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามการใช้งานต่อวันของผู้ใช้ทั่วไป

ระยะเวลาการใช้งาน	ประเภทของระบบ		
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไอดี	รวม
น้อยกว่า 3 ครั้ง/วัน	73 (9.9)	82 (11.1)	155 (21.0)
3-6 ครั้ง/วัน	126 (17.1)	123 (16.6)	249 (33.7)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 35 (ต่อ)

ระยะเวลาการใช้งาน	ประเภทของระบบ		
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส	รวม
7-10 ครั้ง/วัน	90 (12.2)	78 (10.6)	168 (22.8)
มากกว่า 10 ครั้ง/วัน	101 (13.7)	65 (8.8)	166 (22.5)
รวม	390 (52.9)	348 (47.1)	738 (100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือร้อยละ

ประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกแยกตามเพศที่ใช้

จากการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาประเภทของระบบแยกตามเพศที่ใช้พบว่า ระบบประเภทบัตรแถบแม่เหล็กมีผู้ใช้ระบบที่เป็นเพศชายจำนวน 165 คน คิดเป็นร้อยละ 22.3 เพศหญิง จำนวน 225 คน คิดเป็นร้อยละ 30.5

ระบบประเภทบัตรไร้สัมผัสมีผู้ใช้ระบบที่เป็นเพศชายจำนวน 129 คน คิดเป็นร้อยละ 17.5 เพศหญิง จำนวน 219 คน คิดเป็นร้อยละ 29.7 (ตารางที่ 36)

การวิเคราะห์ปัญหาของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้ทั่วไป

ปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบ

จากการสุ่มตัวอย่างที่ศึกษามีจำนวนที่พบปัญหาต่าง ๆ จากการใช้ระบบมีจำนวน 513 และมี 225 คน ที่ไม่มีข้อมูล ดังนั้นจากจำนวนผู้ตอบ 513 คน มีจำนวนคำตอบทั้งหมด 1195 คำตอบ เนื่องจากเลือกได้หลายคำตอบ ดังนั้นปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดจากการใช้ระบบคือ ปัญหาผู้ใช้ลืมบัตร มีจำนวน 297 คิดเป็นร้อยละ 24.9 รองลงมาคือ ปัญหาประตูไม่เปิดล็อกเมื่อแสดงบัตร มีจำนวน 228 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 19.1 ปัญหาบัตรชำรุดเสียหาย มีจำนวน 183 คำตอบ ปัญหาต้องนำบัตรมารูด / อังกับเครื่องอ่านเป็นเวลานานจึงทำการอ่านบัตรได้ มีจำนวน 141 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 11.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละ 11.8 ปัญหาในการเปิดลิ้นชักแต่ละครั้งใช้เวลานาน มีจำนวน 124 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 10.4 เครื่องอ่านชำรุดบ่อย / ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร มีจำนวน 118 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 9.9 ปัญหาเวลาของเครื่องอ่านกับของผู้ใช้ระบบไม่ตรงกัน มีจำนวน 54 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 4.5 ปัญหาอื่น ๆ มีจำนวน 39 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 3.3 (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 36 แสดงความถี่และร้อยละของประเภทระบบควบคุมการเข้า-ออกโดยแยกตามเพศที่ใช้ของผู้ใช้ทั่วไป

ประเภทของระบบ	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
บัตรแถบแม่เหล็ก	165 (22.3)	225 (30.5)	390 (52.8)
บัตรไร้สัมผัส	129 (17.5)	219 (29.7)	348 (47.2)
รวม	294 (39.8)	444 (60.2)	738 (100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

ตารางที่ 37 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูของผู้ใช้ทั่วไป

ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประตูไม่เปิดลิ้นชัก/ชำรุดบ่อย	228	19.1
ในการเปิดลิ้นชักแต่ละครั้งใช้เวลานาน	124	10.4
บัตรชำรุดเสียหาย	183	15.3
เครื่องอ่านชำรุดบ่อย/ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร	118	9.9
ต้องนำบัตรมารูด / อังกับเครื่องเป็นเวลานาน	141	11.8
ใช้งานยาก/ไม่เข้าใจการทำงาน	11	0.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 37 (ต่อ)

ปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เวลาของเครื่องกับผู้ใช้งานไม่ตรงกัน	54	4.5
ผู้ใช้ลืมบัตร	297	24.9
อื่นๆ	39	3.3
รวม	1195	100.0

ปัญหาจากการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกประตูสามารถสรุปได้ว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่พบปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบควบคุมการเข้าออกประตู มีจำนวน 500 คน คิดเป็นร้อยละ 67.8 และไม่พบปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบควบคุมการเข้าออกประตู มีจำนวน 238 คน คิดเป็นร้อยละ 32.2 (ตารางที่ 38)

ตารางที่ 38 แสดงความถี่และร้อยละแยกตามปัญหาจากการใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูของผู้ใช้ทั่วไป

ปัญหาจากการใช้ระบบ	ความถี่	ร้อยละ
พบ	500	67.8
ไม่พบ	238	32.2
รวม	738	100.0

ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออก

จากการสุ่มตัวอย่างมีจำนวนผู้ตอบ 513 คน มีจำนวนคำตอบทั้งหมด 1195 คำตอบ ประกอบด้วย กลุ่มตัวอย่างที่พบปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็ก 307 คน มีจำนวนคำตอบทั้งหมด 803 คำตอบ และกลุ่มตัวอย่างที่พบปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัส 206 คน มีจำนวนคำตอบทั้งหมด 392 คำตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 39 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ใช้ทั่วไป

ปัญหา	ประเภทของระบบ		
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส	รวม
ประตูไม่เปิดล็อก/ชำรุดบ่อย	161 (20.0)	67 (17.1)	228 (19.1)
ในการเปิดล็อกแต่ละครั้งใช้เวลานาน	89 (11.1)	35 (8.9)	124 (10.4)
บัตรชำรุดเสียหาย	152 (18.9)	31 (7.9)	183 (15.3)
เครื่องอ่านชำรุดบ่อย/ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร	92 (11.5)	26 (6.6)	118 (9.9)
ต้องนำบัตรมารูด / อังกับเครื่องเป็นเวลานาน	88 (62.4)	53 (13.5)	141 (11.8)
ใช้งานยาก/ไม่เข้าใจการทำงาน	8 (1.0)	3 (0.8)	11 (0.9)
เวลาของเครื่องกับผู้ใช้งานไม่ตรงกัน	28 (3.5)	26 (6.6)	54 (4.5)
ผู้ใช้ลืมบัตร	169 (21.0)	128 (32.7)	297 (24.9)
อื่นๆ	16 (2.0)	23 (5.9)	39 (3.3)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

จากการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกพบว่า ปัญหาส่วนใหญ่ของระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กคือ ผู้ใช้ลืมบัตร มีจำนวน 169 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 21 รองลงมาคือ ประตูไม่เปิดล็อกเมื่อแสดงบัตรแล้ว มีจำนวน 161 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 20 ปัญหาบัตรชำรุดเสียหาย มีจำนวน 152 คำตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นร้อยละ 18.9 ปัญหาเครื่องอ่านชำรุดบ่อย / ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร มีจำนวน 92 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 11.5 ปัญหาการเปิดลิ้นชักแต่ละครั้งใช้เวลานาน มีจำนวน 89 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 11.1 ปัญหาต้องนำบัตรมารูด / อังกับเครื่องเป็นเวลานาน ๆ จึงทำการอ่านบัตรได้ มีจำนวน 88 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 11 ปัญหาเวลาของเครื่องอ่านกับของผู้ใช้ไม่ตรงกัน จำนวน 28 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 3.5 ปัญหาด้านอื่นๆ มีจำนวน 16 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 2 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่ประตูลิ้นชักไม่สนิทและปัญหาระบบใช้งานยาก / ไม่เข้าใจการทำงานมีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 1

ปัญหาส่วนใหญ่ของระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัสคือ ผู้ใช้ลืมบัตร มีจำนวน 128 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 32.7 รองลงมาคือ ประตูไม่เปิดลิ้นชักเมื่อแสดงบัตรแล้ว มีจำนวน 67 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 17.1 ปัญหาต้องนำบัตรมารูด / อังกับเครื่องเป็นเวลานาน ๆ จึงทำการอ่านบัตรได้ มีจำนวน 53 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 13.5 ปัญหาการเปิดลิ้นชักแต่ละครั้งใช้เวลานาน มีจำนวน 35 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 8.9 ปัญหาบัตรชำรุดเสียหาย มีจำนวน 31 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 7.9 ปัญหาเครื่องอ่านชำรุดบ่อย / ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร มีจำนวน 26 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 6.6 ซึ่งเท่ากับปัญหาเวลาของเครื่องอ่านกับของผู้ใช้ไม่ตรงกัน ปัญหาด้านอื่นๆ มีจำนวน 23 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 5.9 และปัญหาระบบใช้งานยาก / ไม่เข้าใจการทำงาน มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.8 (ตารางที่ 39)

ตารางที่ 40 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบโดยแยกตามปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบของผู้ใช้ทั่วไป

ปัญหา	การพบปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบ
ประตูไม่เปิดลิ้นชัก/ชำรุดบ่อย	226 (45.2)
ในการเปิดลิ้นชักแต่ละครั้งใช้เวลานาน	123 (24.6)
บัตรชำรุดเสียหาย	179 (35.8)
เครื่องอ่านชำรุดบ่อย/ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร	116 (23.2)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 40 (ต่อ)

ปัญหา	การพบปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบ
ต้องนำบัตรมารูด / อังกับเครื่องเป็นเวลานาน	139 (27.8)
ประตูไม่เปิดล็อก/ชำรุดบ่อย	226 (45.2)
ในการเปิดล็อกแต่ละครั้งใช้เวลานาน	123 (24.6)
บัตรชำรุดเสียหาย	179 (35.8)
เครื่องอ่านชำรุดบ่อย/ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร	116 (23.2)
ต้องนำบัตรมารูด / อังกับเครื่องเป็นเวลานาน	139 (27.8)
ใช้งานยาก/ไม่เข้าใจการทำงาน	11 (2.2)
เวลาของเครื่องกับผู้ใช้งานไม่ตรงกัน	53 (10.6)
ผู้ใช้ลืมบัตร	291 (58.2)
อื่นๆ	38 (7.6)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

การพบปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบ

จากการสุ่มตัวอย่างมีจำนวนผู้ตอบ 513 คน มีจำนวนคำตอบทั้งหมด 1195 คำตอบ มีกลุ่มตัวอย่างที่พบปัญหาที่เกิดจากใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออก 500 คน มีจำนวนคำตอบทั้งหมด 1176 คำตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบแยกตามปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากการใช้ระบบพบว่า ปัญหาที่พบบมากที่สุด คือ ผู้ใช้ลืมบัตร มีจำนวน 291 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 58.2 รองลงมาคือ ปัญหาประตูไม่เปิดล็อก / ชำรุด มีจำนวน 226 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 45.2 บัตรชำรุดเสียหาย มีจำนวน 179 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 35.8 ปัญหาต้องนำบัตรมารูด / อังกับเครื่องเป็นเวลานาน ๆ มีจำนวน 139 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 27.8 ปัญหาในการเปิดล็อกแต่ละครั้งใช้เวลานาน มีจำนวน 123 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 24.6 ปัญหาเครื่องอ่านชำรุดบ่อย/ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร มีจำนวน 116 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 23.2 ปัญหาเวลาของเครื่องกับผู้ใช้งานไม่ตรงกัน มีจำนวน 53 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 10.6 ปัญหาอื่น ๆ มีจำนวน 38 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 7.6 และปัญหาใช้งานยาก/ไม่เข้าใจการทำงาน มีจำนวน 11 คำตอบ คิดเป็นร้อยละ 2.2 (ตารางที่ 40)

การพบปัญหาที่เกิดจากการใช้งานแยกตามการใช้งานต่อวันและประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออก

จากการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดจากการใช้งานแยกตามการใช้งานต่อวันและประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่พบปัญหาจากการใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กมีการใช้งาน 3-6 ครั้ง / วัน มีจำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 26.9 รองลงมาคือ การใช้งาน 10 ครั้ง / วัน ขึ้นไป มีจำนวน 90 คน คิดเป็นร้อยละ 23.1 การใช้งาน 7-10 ครั้ง / วัน มีจำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 19 และการใช้งานน้อยกว่า 3 ครั้ง / วัน มีจำนวน 32 คน คิดเป็น 8.2

ตารางที่ 41 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาที่เกิดจากการใช้งานแยกตามการใช้งานต่อวันและประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ใช้ทั่วไป

การใช้งานต่อวัน	การพบปัญหาที่เกิดจากการใช้งาน	
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส
น้อยกว่า 3 ครั้ง / วัน	32 (8.2)	36 (10.3)
3 – 6 ครั้ง / วัน	105 (26.9)	69 (19.8)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 41 (ต่อ)

การใช้งานต่อวัน	การพบปัญหาที่เกิดจากการใช้งาน	
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส
7 – 10 ครั้ง / วัน	74 (19.0)	53 (15.2)
10 ครั้ง / วัน ขึ้นไป	90 (23.1)	41 (11.8)
รวม	301 (77.2)	199 (57.1)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่พบปัญหาจากการใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้งานระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัสมีการใช้งาน 3-6 ครั้ง / วัน มีจำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 19.8 รองลงมาคือ การใช้งาน 7-10 ครั้ง / วัน มีจำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 15.2 การใช้งาน 10 ครั้ง / วัน ขึ้นไป มีจำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 11.8 และการใช้งานน้อยกว่า 3 ครั้ง / วัน มีจำนวน 32 คน คิดเป็น 8.2 (ตารางที่ 41)

การพบปัญหาที่เกิดจากการใช้งานแยกตามระยะเวลาการใช้งานและประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออก

จากการสุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดจากการใช้งานแยกตามระยะเวลาการใช้งานและประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่พบปัญหาจากการใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กมีการใช้งานเป็นระยะเวลา 1-3 ปี มีจำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 34.6 รองลงมาคือ การใช้งานเป็นระยะเวลา 4-6 ปี มีจำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 18.2 การใช้งานเป็นระยะเวลา 6 ปีขึ้นไป มีจำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 12.3 การใช้งานเป็นระยะเวลา น้อยกว่า 1 ปี มีจำนวน 47 คน คิดเป็น 12.1

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่พบปัญหาจากการใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้งานระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัสมีการใช้งานเป็นระยะเวลา 1-3 ปี มีจำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 30.7 รองลงมาคือ การใช้งานเป็นระยะเวลา น้อยกว่า 1 ปี มีจำนวน 51 คน คิดเป็น 14.7 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานเป็นระยะเวลา 4-6 ปี มีจำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 10.1 การใช้งานเป็นระยะเวลา 6 ปีขึ้นไป มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 31.7 (ตารางที่ 42)

ตารางที่ 42 แสดงความถี่และร้อยละของปัญหาที่เกิดจากการใช้งานแยกตามระยะเวลาการใช้งาน และประเภทของระบบควบคุมการเข้า-ออกของผู้ใช้ทั่วไป

ระยะเวลาการใช้งาน	การพบปัญหาที่เกิดจากการใช้งาน	
	บัตรแถบแม่เหล็ก	บัตรไร้สัมผัส
น้อยกว่า 1 ปี	47	51
	(12.1)	(14.7)
1-3 ปี	135	107
	(34.6)	(30.7)
4-6 ปี	71	35
	(18.2)	(10.1)
6 ปีขึ้นไป	48	6
	(12.3)	(31.7)
รวม	301	199
	(77.2)	(57.2)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาระบบการควบคุมการเข้าออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส สามารถสรุปได้ดังนี้

ลักษณะการทำงานของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู

การทำงานของระบบสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนอินพุต เป็นส่วนของการนำข้อมูลเข้าไปยังฐานข้อมูล ซึ่งจะเป็นข้อมูลของผู้ถือบัตรแต่ละคนที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล ในที่นี้ส่วนอินพุต คือ บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส ส่วนคอนโทรล เป็นส่วนที่นำข้อมูลที่ได้จากบัตรไปทำการตรวจสอบกับฐานข้อมูลว่าข้อมูลที่ได้รับมีความถูกต้องตรงตามกับข้อมูลที่ได้อ่านที่ไว้หรือไม่ และ ส่วนเอาต์พุต เป็นส่วนของผลลัพธ์ที่แสดงออกมาเมื่อทำการตรวจสอบข้อมูลจากส่วนอินพุต ถ้าข้อมูลที่ได้รับตรงตามที่ได้อ่านที่ไว้ประตูจะสามารถเปิดออกได้

ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูแบบใช้บัตรแถบแม่เหล็ก

การใช้งานระบบ

ผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

จากการศึกษาพบว่ามีกรณีการนำระบบควบคุมการเข้า-ออกที่ใช้บัตรแถบแม่เหล็กมาใช้ในธุรกิจด้านการค้าขาย ไม่ว่าจะเป็นตัวแทนการค้า ผู้ส่งสินค้าภายในและภายนอกประเทศ โดยส่วนใหญ่จะเป็นการนำไปติดตั้งในทุกแผนก มีจำนวนพนักงานที่ใช้งานมากกว่า 100 คน ขึ้นไป ผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการส่วนใหญ่มีความคิดว่าเมื่อนำระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูมาใช้งานจะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความปลอดภัยมากกว่าการจ้างหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.) และระบบสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานได้

ผู้ใช้ทั่วไป

จากการศึกษาพบว่ามีการนำระบบควบคุมการเข้า-ออกที่ใช้บัตรแถบแม่เหล็กมาใช้งานเป็นระยะเวลานาน 1-3 ปี และมีการใช้งานระบบการควบคุมการเข้าออกประตู 3-6 ครั้งต่อวัน

ข้อดี-ข้อเสียของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูที่ใช้บัตรแถบแม่เหล็ก

ข้อดีของระบบ

1. ราคาของบัตรแถบแม่เหล็กมีราคาถูก ซึ่งจากการที่ได้สอบถามจากผู้จำหน่ายพบว่าราคาของบัตรจะมีราคาใบละ 40 – 50 บาท
2. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบแบบแถบแม่เหล็กจะมีราคาไม่แพง แม้ว่าราคาของเครื่องจะมีราคาที่สูงกว่าระบบแบบบัตรไร้สัมผัส แต่เมื่อรวมราคาของบัตรแล้วค่าใช้จ่ายโดยรวมทั้งหมดในการติดตั้งจะมีราคาที่ถูกกว่า ในกรณีที่มีจำนวนผู้ใช้จำนวนมาก
3. อุปกรณ์ที่ใช้งานในระบบแบบบัตรแถบแม่เหล็กมีรูปแบบที่แน่นอน

ข้อเสียของระบบ

1. ตัวบัตรและเครื่องอ่านบัตรแบบแถบแม่เหล็กจะมีอายุการใช้งานไม่นาน ชำรุดเสียหายง่าย เพราะการใช้ระบบแบบบัตรแถบแม่เหล็กจะนำบัตรไปทำการรูดกับเครื่องอ่านเพื่อทำการอ่านข้อมูลจากบัตรทำให้บัตรและเครื่องอ่านมีการเสียดสีกันบ่อยมากซึ่งทำให้แถบแม่เหล็กบนบัตรและหัวอ่านเกิดการสึกหรอได้ง่าย
2. การใช้งานของบัตรแถบแม่เหล็กมีความยุ่งยาก ไม่สะดวกสบายเพราะต้องนำบัตรมาทำการรูดกับเครื่องอ่านทุกครั้งเมื่อต้องการเข้า-ออกประตู
3. บัตรแถบแม่เหล็กสามารถลอกเลียนแบบ หรือปลอมแปลงได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน

ผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

จากการศึกษาพบว่าการใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กพบปัญหาจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 45.8 ซึ่งปัญหาที่พบบ่อยที่สุดเป็นปัญหาเกี่ยวกับบัตรแถบแม่เหล็กชำรุดเสียหายง่าย

ผู้ใช้ทั่วไป

จากการศึกษาพบว่าการใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กพบปัญหาจำนวน 301 คน คิดเป็นร้อยละ 77.2 ซึ่งปัญหาที่พบบ่อยที่สุดเป็นปัญหาเกี่ยวกับประตูไม่เปิดล็อกและชำรุดเสียหายบ่อย

การใช้งานระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูแบบใช้บัตรไร้สัมผัส

ผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

จากการศึกษาพบว่ามีการนำระบบควบคุมการเข้า-ออกที่ใช้บัตรไร้สัมผัสมาใช้ในธุรกิจด้านคอมพิวเตอร์ โดยส่วนใหญ่จะเป็นการนำไปติดตั้งทางด้านประตูเข้า-ออกด้านหน้า มีจำนวนพนักงานที่ใช้งานน้อยกว่า 41 คน ผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการส่วนใหญ่มีความคิดว่าเมื่อนำระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูมาใช้งานจะมีความปลอดภัยมากกว่าการจ้างหน่วยรักษาความปลอดภัย (รปภ.) และระบบสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานได้

ผู้ใช้ทั่วไป

จากการศึกษาพบว่ามีการนำระบบควบคุมการเข้า-ออกที่ใช้บัตรไร้สัมผัสมาใช้งานเป็นระยะเวลานาน 1-3 ปี และมีการใช้งานระบบการควบคุมการเข้าออกประตู 3-6 ครั้งต่อวัน

ข้อดี-ข้อเสียเกี่ยวกับระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูโดยใช้บัตรไร้สัมผัส

ข้อดี

1. การใช้งานของบัตรไร้สัมผัสจะมีความสะดวกรวดเร็ว และสามารถใช้งานได้ง่ายเพราะผู้ใช้ไม่ต้องนำบัตรมาติดกับเครื่อง เครื่องอ่านทำการอ่านข้อมูลได้ระยะไกล ๆ โดยไม่ต้องนำมาแสดงกับเครื่องอ่านโดยตรง ซึ่งบัตรอาจอยู่ไว้ในกระเป๋าตังค์เครื่องอ่านก็สามารถทำการอ่านได้
2. บัตรและเครื่องอ่านบัตรแบบไร้สัมผัสจะมีอายุการใช้งานที่นาน และมีความทนทานเพราะบัตรและเครื่องอ่านไม่ได้มีการเสียดสีกันเหมือนระบบที่เป็นบัตรแถบแม่เหล็กคั้งนั้นบัตรและเครื่องอ่านจึงเกิดการสึกหรอได้ยาก
3. บัตรไร้สัมผัสสามารถลอกเลียนแบบ หรือปลอมแปลงได้ยากเพราะข้อมูลต่าง ๆ จะถูกเก็บไว้ในรูปของชิปทำให้การลอกเลียนแบบทำได้ยาก

ข้อเสีย

1. ราคาของบัตรไร้สัมผัสจะมีราคาที่สูงกว่าบัตรแบบธรรมดา ซึ่งจากการที่ได้สอบถามจากผู้จำหน่ายพบว่าราคาของบัตรจะมีราคาใบละ 100-120 บาท
2. ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบแบบไร้สัมผัสจะมีราคาที่สูง

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน

ผู้ดูแลหรือผู้ประกอบการ

จากการศึกษาพบว่าผู้ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัสพบปัญหาจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 40.7 ซึ่งปัญหาที่พบบ่อยที่สุดเป็นปัญหาเกี่ยวกับการใช้บัตรแทนกัน และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูง

ผู้ใช้ทั่วไป

จากการศึกษาพบว่าการใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัสพบปัญหาจำนวน 199 คน คิดเป็นร้อยละ 57.2 ซึ่งปัญหาที่พบบ่อยที่สุดเป็นปัญหาเกี่ยวกับผู้ใช้ลิ้มบัตร

เหตุผลที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเลือกระบบควบคุมการเข้า-ออกมาใช้งาน

เหตุผลที่มีผลต่อการตัดสินใจมากที่สุด คือการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย การกำหนดสิทธิ์การเข้า-ออก และการสร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น ส่วนเหตุผลที่มีมากรองลงมา คือ สามารถตรวจสอบการเข้า-ออกของบุคคลได้ และราคาหรืองบประมาณที่ใช้ในการติดตั้งระบบ

ความเหมาะสมในการเลือกใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส

ขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของธุรกิจ และงบประมาณในการติดตั้งระบบ เนื่องจากโปรแกรมที่ใช้กับทั้ง 2 ระบบสามารถเลือกได้ว่าจะต้องการให้มีความครอบคลุมในการใช้งานมากน้อยแค่ไหน ถ้าต้องการให้มีการครอบคลุมมากงบประมาณในการติดตั้งก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย

ส่วนมากการเลือกใช้บัตรแถบแม่เหล็กมักจะใช้กันในธุรกิจที่มีผู้ใช้งานในการผ่านเข้าออกประตูมาก ๆ หรือบ่อย เนื่องจากราคาของบัตรแถบแม่เหล็กถูกกว่าบัตรไร้สัมผัส ส่วนการเลือกใช้บัตรไร้สัมผัสจะใช้ในธุรกิจที่มีผู้ใช้จำนวนน้อย แต่ถ้าคำนึงถึงผลระยะยาวเกี่ยวกับการบำรุงรักษาและการใช้งาน ธุรกิจนั้น ๆ จะเลือกใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัส

และหากคำนึงถึงเทคโนโลยีที่ทันสมัย และเป็นที่น่าเชื่อถือธุรกิจจะเลือกใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรไร้สัมผัสเนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่เข้ามาใหม่ และในอนาคตคาดว่าจะสามารถพัฒนาระบบไร้สัมผัสไปได้มากกว่านี้

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาระบบการควบคุมการเข้าออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส ผู้ศึกษามุ่งหวังที่จะนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ผลิตเครื่องควบคุมการเข้าออกประตูให้มีแนวทางในการปรับเปลี่ยนหรือปรับปรุงระบบควบคุมการเข้าออกประตูโดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยจะทราบถึงข้อดี ข้อเสียและธุรกิจที่เหมาะสมในการเลือกใช้ระบบระหว่างบัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส ซึ่งจะเป็นประโยชน์ระหว่างบริษัทผู้ผลิตกับหน่วยธุรกิจที่จะเลือกใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกที่เหมาะสมว่าจะเลือกใช้ระบบประเภทใด โดยจะก่อให้เกิดประสิทธิผลและประสิทธิภาพในการทำงาน และสามารถจำแนกข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการศึกษา ดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับบริษัทผู้ผลิต

จากการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบการหรือผู้ดูแลในแต่ละธุรกิจต้องการให้มีการพัฒนาตัวโปรแกรมให้มีเงื่อนไขมากกว่าเดิม และควรปรับปรุงโปรแกรมให้เป็นภาษาไทย เนื่องจากไม่สะดวกต่อการใช้งาน ควรมีการออกแบบระบบฐานข้อมูลให้มีความหลากหลาย เช่น สามารถใช้กับโปรแกรม MS SQL Server หรือ Oracle และให้ระบบมีความรวดเร็วในการประมวลผลมากขึ้น มีหน่วยความจำสำรองกรณีที่หน่วยความจำที่ทำการบันทึกเต็มเพราะจะไม่สามารถบันทึกข้อมูลที่ เป็นปัจจุบันและจะทำให้ใช้บัตรเปิดประตูไม่ได้ถ้าลืมทำการล้างข้อมูล

ควรมีการปรับปรุงระบบเปิด-ปิดล็อกให้ดีกว่านี้เนื่องจากตัวเปิดปิดล็อกชำรุดบ่อย หรือบางครั้งประตูไม่ทำการล็อกเมื่อผ่านเข้าไปแล้ว ปรับปรุงเกี่ยวกับการปลดล็อกประตูไม่ให้มีเสียงดังในขณะที่ประตูทำการปลดล็อก และพัฒนาให้ระบบควบคุมการเข้าออกเมื่อทำการปลดล็อกแล้วประตูสามารถเลื่อนออกไปได้เองโดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องทำการดึงหรือผลัก ควรลดต้นทุนเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการติดตั้งให้ถูกลงกว่านี้

ต้องการให้มีบริการหลังการขายที่ดีกว่านี้คือทางบริษัทควรจะมีการเข้าไปตรวจสอบระบบให้กับผู้ติดตั้งบ้างตามระยะเวลาที่เหมาะสม มิใช่ไปดูแลแก้ไขเฉพาะกรณีที่เกิดปัญหาขึ้นเท่านั้น เพราะจะทำให้สูญเสียเกี่ยวกับระบบการทำงานที่ดี เนื่องจากมีการขาดหายของข้อมูลที่บันทึกไปช่วงระยะเวลาหนึ่ง

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับระบบควบคุมการเข้า-ออก และระบบความปลอดภัยต่าง ๆ ในอนาคต

ควรมีการนำอุปกรณ์ Biometrics มาใช้ควบคู่กับระบบการควบคุมการเข้าออกประตูด้วยเช่น อุปกรณ์อ่านม่านตา (Retinal Pattern Of The Eye) อุปกรณ์อ่านลายนิ้วมือ (Fingerprint Recognition Systems) อุปกรณ์อ่านเสียง (Voiceprint) อุปกรณ์ที่สามารถวิเคราะห์รูปแบบของยีนส์ในแต่ละบุคคล (Person's genetic pattern) หรือ DNA จากรอยนิ้วมือ ระบบตรวจสอบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบุคคลจากรูปแบบของเส้นเลือดที่ข้อมือ (Wrist vein pattern) และการใช้ระบบอัดแน่นและเข้ารหัสลายนิ้วมือลงริ้วแถบแม่เหล็กหลังบัตร (Automatic Fingerprint Identification Machine) เป็นต้น ซึ่งจากการศึกษาผู้ใช้ส่วนมากพบปัญหาเกี่ยวกับการลืมบัตรของตนเองที่จะใช้ในการผ่านเข้าออกได้มากที่สุด และเป็นการป้องกันการขโมยการยืมหรือนำบัตรของผู้อื่นมาใช้ในการผ่านเข้าออกประตูได้ เพราะอุปกรณ์ Biometrics สามารถให้ความปลอดภัยในพื้นที่ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการยากที่ผู้อื่นจะนำไปใช้ได้ หรือนำโทรศัพท์ส่วนตัวมาช่วยในระบบรักษาความปลอดภัย ระบบเตือนภัย ให้ทำงานเชื่อมโยงกับระบบควบคุมการเข้าออก เช่น การใช้ระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ (Control Electronics) ซึ่งอยู่ในรูปแบบของกล้องถ่ายภาพภายใต้ระบบที่อยู่ในคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง นอกจากนี้เซ็นเซอร์ของระบบเตือนภัยต่าง ๆ จะติดอยู่กับกล้องเหล่านี้ด้วย เพื่อว่ากล้องนี้จะทำงานหลังจากที่มีการเตือนภัยเกิดขึ้น การส่งผ่านสัญญาณโทรศัพท์มือถือในการแพร่ภาพแทนที่จะเป็นสัญญาณเตือนภัยต่าง ๆ ภายใต้ระบบการส่งผ่านไมโครเวฟ การใช้ระบบทางด่วนข้อมูล (Data Highway) ตามอาคารต่าง ๆ ที่มีระยะทางไกลและจำเป็นต้องใช้การส่งผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยสายเคเบิลหรือใยแก้วต่าง ๆ เพื่อความรวดเร็วของการส่งผ่านระบบโทรศัพท์มือถือ ระบบเตือนภัย และสัญญาณเสียง

จากข้อเสนอแนะที่ได้กล่าวมาข้างต้นผู้ที่นำไปใช้ต้องคำนึงถึงความต้องการว่าต้องการความปลอดภัยมากน้อยแค่ไหน หากมีความต้องการเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยในระดับสูงก็สามารถที่จะนำข้อเสนอแนะดังกล่าวไปประกอบการพิจารณาในการตัดสินใจเลือกใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูได้ หากความต้องการด้านการรักษาความปลอดภัยมีเพียงแค่ระดับหนึ่งก็ไม่จำเป็นต้องนำข้อเสนอแนะดังกล่าวไปใช้เสมอไป เนื่องจากระบบที่มีความรัดกุมด้านความปลอดภัยมากเท่าใดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ก็ยิ่งเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2544. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูลเวอร์ชัน 7.10 (ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี เค แอนด์ เอส โฟโต้สตูดิโอ.

ชาญยุทธ ดิษฐ์ศิริ. 2541. เครื่องเก็บข้อมูลโดยผ่านบัตรแถบแม่เหล็ก. กรุงเทพมหานคร : ปริญา
นิพนธ์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 124 หน้า.

ทีมงาน อีอีที. 2542. “เครื่องอ่านบัตรแถบแม่เหล็ก”. เซมิคอนดักเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์. (ตุลาคม
2542) : น. 200-204.

สุรพัฒน์ เวศกาวิ, พันตรี. 2540. ระบบควบคุมความปลอดภัยในการผ่านเข้า-ออกของบุคคล.
กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 116 หน้า.

Bowers, Dan M. 1998. **Access Control and Personal Identification System**. Boston :
Butterworth, Inc.

Forth, Karen A. 1994. **Computer Security Management**. Danver, MA : Boyd & Fraser, Inc.

Gosser, Morrie. 1998. **Building a secure computer system**. New York : Van Nostrand
Reinhold, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างแบบสอบถาม

เลขที่แบบสอบถาม.....

แบบสอบถามผู้ประกอบการหรือผู้ดูแลระบบ

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อทำการศึกษาระบบการควบคุมการเข้าออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรแบบสัมผัส จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะเก็บข้อมูลของท่านไว้เป็นความลับและใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดีและขอขอบพระคุณที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าของท่านในการตอบแบบสอบถามนี้

ตอนที่ 1 การใช้งานและปัญหาที่เกิดจากการนำระบบมาใช้งาน

ส่วนของผู้เจ้าหน้าที่

1. ในธุรกิจของท่านเลือกใช้ระบบควบคุมการเข้าออกประตูประเภทใด

- 1.) ใช้บัตรแถบแม่เหล็ก (Magnetic card)
- 2.) ใช้บัตรแบบไร้สัมผัส (Proximity card)

Acc

2. ท่านใช้ระบบการควบคุมการเข้าออกประตูประเภทนี้ที่แผนกใด

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1.) แผนกบุคคล / ทรัพยากรมนุษย์
- 2.) แผนกบัญชี / การเงิน
- 3.) แผนกขาย / การตลาด
- 4.) แผนกคลังสินค้า / จัดซื้อ
- 5.) แผนกผลิต / ควบคุมการผลิต
- 6.) แผนกคอมพิวเตอร์ / ข้อมูลสารสนเทศ
- 7.) อื่นๆ (โปรดระบุ).....
- 8.) ทุกแผนก

Dep1

Dep2

Dep3

Dep4

Dep5

Dep6

Dep7

Dep8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ท่านคิดว่าระบบควบคุมการเข้าออกประตูที่ท่านใช้อยู่จะปลอดภัยมากกว่าการจ้าง รปภ. หรือไม่ เพราะเหตุใด

- 1.) ปลอดภัยกว่า
 2.) ปลอดภัยพอ ๆ กัน
 3.) เฉย ๆ

เพราะ.....

.....

.....

4. เหตุผลใดต่อไปนี้มีผลต่อการตัดสินใจนำเอาระบบควบคุมการเข้าออกประตูมาใช้ในธุรกิจของท่านมากที่สุดเพียงใด

	น้อย				มาก	
	-2	-1	0	1	2	
1.) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys1 <input type="checkbox"/>
2.) สามารถตรวจสอบการเข้าออกได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys2 <input type="checkbox"/>
3.) สร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys3 <input type="checkbox"/>
4.) ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานเฝ้าประตู / รปภ.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys4 <input type="checkbox"/>
5.) ช่วยในการบริหารงานบุคคล	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys5 <input type="checkbox"/>
6.) กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys6 <input type="checkbox"/>
7.) จำนวนพนักงาน / ผู้ใช้งาน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys7 <input type="checkbox"/>
8.) ความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys8 <input type="checkbox"/>
9.) ลักษณะของตัวอาคาร / สำนักงาน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys9 <input type="checkbox"/>
10.) ลักษณะของประตูในสำนักงาน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys10 <input type="checkbox"/>
11.) ราคา / งบประมาณในการติดตั้ง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys11 <input type="checkbox"/>
12.) อื่น ๆ.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys12 <input type="checkbox"/>

.....

ส่วนของผู้เจ้าหน้าที่

Safe

5. ท่านคิดว่าเมื่อนำระบบควบคุมการเข้าออกประตูมาใช้งานแล้วสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานได้หรือไม่

- 1.) ประหยัดได้
 2.) ไม่ประหยัด
 3.) เฉย ๆ

6. ท่านเคยพบปัญหาจากการใช้ระบบการควบคุมการเข้าออกประตูหรือไม่

- 1.) พบ
 2.) ไม่พบ (ไปข้อ 8)

7. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1.) ประตูไม่เปิดล็อก / ชำรุดบ่อย
 2.) เครื่องอ่านชำรุดบ่อย / ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร
 3.) บัตรชำรุดเสียหายง่าย
 4.) ตัวโปรแกรม (Software) ชัดข้องบ่อย
 5.) การประมวลผลข้อมูลต่างๆทำได้ยาก
 6.) ใช้เวลานานในการทำการประมวลผลข้อมูล
 7.) การแก้ไข / เพิ่มเติมเงื่อนไขต่างๆทำได้ยาก
 8.) ใช้งานยาก / ไม่เข้าใจการทำงาน
 9.) มีการรูดบัตรแทนกัน
 10.) เวลาของเครื่องกับผู้ใช้งานไม่ตรงกัน
 11.) อายุการใช้งานของระบบสั้น
 12.) อายุการใช้งานของบัตรสั้น
 13.) ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูง
 14.) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ส่วนของผู้เจ้าหน้าที่

Eco

Use

Prob1

Prob2

Prob3

Prob4

Prob5

Prob6

Prob7

Prob8

Prob9

Prob10

Prob11

Prob12

Prob13

Prob14

7. ท่านคิดว่าระบบที่ท่านใช้อยู่ในปัจจุบันนั้นควรมีการปรับปรุงหรือแก้ไขอย่างไรบ้าง

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ประกอบการหรือผู้ดูแลระบบ

1. เพศ

- 1.) ชาย 2.) หญิง

2. อายุ

- 1.) น้อยกว่า 21 ปี 4.) 41 – 50 ปี
 2.) 21 – 30 ปี 5.) 50 ปีขึ้นไป
 3.) 31 – 40 ปี

3. ระดับการศึกษา

- 1.) อนุปริญญา / ปวส. 3.) ปริญญาโท
 2.) ปริญญาตรี 4.) อื่นๆ (โปรดระบุ)

4. ประเภทธุรกิจ

- 1.) ด้านที่พักอาศัย (เช่น คอนโดมิเนียม, แมนชั่น, หอพัก)
 2.) ด้านการค้าเครื่องประดับและอัญมณี
 3.) ด้านการบริการ (เช่น โรงแรม, โรงพยาบาล)
 4.) ด้านการผลิต / โรงงาน (เช่น สินค้าอุปโภค, สินค้าบริโภค)
 5.) สถาบันการเงิน (เช่น ธนาคาร, บริษัทหลักทรัพย์)
 6.) ด้านการสื่อสาร (เช่น สถานีโทรทัศน์, สถานีวิทยุ)
 7.) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

5. ธุรกิจของท่านเปิดดำเนินการมาเป็นเวลา

- 1.) ต่ำกว่า 1 ปี 4.) 9 – 12 ปี
 2.) 1 – 4 ปี 5.) 13 ปี ขึ้นไป
 3.) 5 – 8 ปี

6. จำนวนพนักงานทั้งหมดในธุรกิจของท่าน

- 1.) น้อยกว่า 41 คน 4.) 81 – 100 คน
 2.) 41 – 60 คน 5.) มากกว่า 100 คน ขึ้นไป
 3.) 61 – 80 คน

ส่วนของผู้จำหน่ายที่

Sex

Age

Edu

Busi

Time

Emp

*** ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ตอบแบบสอบถาม ***

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบสอบถาม

เลขที่แบบสอบถาม.....

แบบสอบถามผู้ใช้ระบบ

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อทำการศึกษาระบบการควบคุมการเข้าออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรแบบสัมผัส จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะเก็บข้อมูลของท่านไว้เป็นความลับและใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดีและขอขอบพระคุณที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าของท่านในการตอบแบบสอบถามนี้

ตอนที่ 1 การใช้งานและปัญหาที่เกิดจากการนำระบบมาใช้งาน

ส่วนของผู้เจ้าหน้าที่

1. ระบบควบคุมการเข้าออกประตูที่ท่านใช้อยู่คือประเภทใด

Acc

1.) ใช้บัตรแถบแม่เหล็ก (Magnetic card)

2.) ใช้บัตรแบบไร้สัมผัส (Proximity card)

หมายเหตุ: บัตรแถบแม่เหล็ก คือ บัตรที่จะต้องนำบัตรไปรูดกับเครื่องอ่านประตู
จึงจะเปิดได้

บัตรไร้สัมผัส คือ บัตรที่จะต้องนำบัตรไปทำการอังกับเครื่องอ่าน
ประตูถึงจะเปิดได้

2. ท่านใช้ระบบการควบคุมการเข้าออกประตูนี้เป็นเวลานานเท่าใด

Use1

1.) ต่ำกว่า 1 ปี

2.) 1 – 3 ปี

3.) 4 – 6 ปี

4.) มากกว่า 6 ปี ขึ้นไป

3. ท่านใช้ระบบการควบคุมการเข้าออกประตูกี่ครั้ง / วัน

Use2

1.) น้อยกว่า 3 ครั้ง / วัน

2.) 3 – 6 ครั้ง / วัน

3.) 7 – 10 ครั้ง / วัน

4.) มากกว่า 10 ครั้ง / วัน ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ท่านเคยพบปัญหาจากการใช้ระบบการควบคุมการเข้าออกประตูหรือไม่

- 1.) พบ
 2.) ไม่พบ (ไปข้อ 6)

5. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบการควบคุมการเข้าออกประตู

(เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1.) ประตูไม่เปิดล็อกให้เมื่อแสดงบัตรแล้ว
 2.) การเปิดล็อกประตูแต่ละครั้งใช้เวลานาน
 3.) บัตรชำรุดเสียหายง่าย
 4.) เครื่องอ่านชำรุดบ่อย / ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร
 5.) ต้องนำบัตรมารูด / อັงกับเครื่องอ่านหลายๆ ครั้งหรือเป็นเวลานาน ๆ เครื่องจึงทำการอ่านบัตรได้
 6.) ใช้งานยาก / ไม่เข้าใจการทำงาน
 7.) เวลาของเครื่องกับของผู้ใช้ระบบไม่ตรงกัน
 8.) ผู้ใช้ลืมบัตร
 9.) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ส่วนของเจ้าหน้าที่

Use3

Pr1

Pr2

Pr3

Pr4

Pr5

Pr6

Pr7

Pr8

Pr9

6. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับระบบการควบคุมการเข้าออกประตูที่ท่านใช้ในปัจจุบัน

.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งาน

1. เพศ

- 1.) ชาย 2.) หญิง

2. อายุ

- 1.) น้อยกว่า 21 ปี 4.) 41 – 50 ปี
 2.) 21 – 30 ปี 5.) 50 ปีขึ้นไป
 3.) 31 – 40 ปี

ส่วนของเจ้าหน้าที่

Sex

Age

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ท่านทำงานกับองค์กรของท่านนานเท่าใด

- 1.) ต่ำกว่า 1 ปี
- 2.) 1 – 3 ปี
- 3.) 4 – 6 ปี
- 4.) 6 ปี ขึ้นไป

4. ระดับการศึกษา

- 1.) มัธยมศึกษาตอนต้น
- 2.) มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช. / เทียบเท่า
- 3.) อนุปริญญา / ปวส. / เทียบเท่า
- 4.) ปริญญาตรี
- 5.) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4. ท่านทำงานอยู่แผนกใดในปัจจุบัน

- 1.) แผนกบุคคล / ทรัพยากรมนุษย์
- 2.) แผนกบัญชี / การเงิน
- 3.) แผนกขาย / การตลาด
- 4.) แผนกคลังสินค้า / จัดซื้อ
- 5.) แผนกผลิต / ควบคุมการผลิต
- 6.) แผนกคอมพิวเตอร์ / ข้อมูลสารสนเทศ
- 7.) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ส่วนของผู้บริหาร

Year Edu Dep

*** ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ตอบแบบสอบถาม ***

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

คู่มือการลงรหัส

แบบสอบถามผู้ดูแลระบบและผู้ประกอบการประกอบการทำปัญหาพิเศษ
การศึกษาระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู โดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรแบบสัมผัส

คำถาม ที่	ชื่อ ตัวแปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล (มาตรฐาน)	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และความหมาย	ข้อสังเกต	
ส่วนที่ 1 การใช้งานและปัญหาที่เกิดจากการนำระบบมาใช้งาน							
1	Acc	ท่านใช้ระบบควบคุมการเข้าออกประตูประเภทใด	Nominal scale	1	1.บัตรแถบแม่เหล็ก 2.บัตรไร้สัมผัส	9.ไม่ตอบ เลือกได้คำตอบเดียว	
2	Dep1	1.แผนกบุคคล / ทรัพยากรมนุษย์	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	เลือกตอบ ได้มากกว่า 1 ข้อ
	Dep2	2.แผนกบัญชี / การเงิน	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	
	Dep3	3.แผนกขาย / การตลาด	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	
	Dep4	4.แผนกคลังสินค้า / จัดซื้อ	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	
	Dep5	5.แผนกผลิต / ควบคุมการผลิต	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	
	Dep6	6.แผนกคอมพิวเตอร์ / ข้อมูลสารสนเทศ	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	

คำถาม ที่	ชื่อ ตัวแปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล (มาตรวัด)	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และความหมาย	ข้อสังเกต
2	Dep7	7.อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	เลือกตอบ ได้มากกว่า 1 ข้อ
	Dep8	8.ทุกแผนก	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	
3	Part	ระบบควบคุมเข้า-ออกประตูปลอดภัยกว่าการจ้าง รปภ. หรือไม่ เพราะเหตุใด	Nominal scale	1	1.ปลอดภัยมากกว่า 9.ไม่ตอบ 2.ปลอดภัยพอๆ กัน 3.เฉยๆ	เลือกได้คำตอบเดียว
4	Sys1	ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษา ความปลอดภัย	Ordinal scale	1	-2.มีผลน้อยที่สุด 1.มีผลมาก -1.มีผลน้อย 2.มีผลมากที่สุด 0.เฉย 9.ไม่ตอบ	สเกลแสดงระดับผล การตัดสินใจ
	Sys2	สามารถตรวจสอบการเข้าออกได้	Ordinal scale	1	-2.มีผลน้อยที่สุด 1.มีผลมาก -1.มีผลน้อย 2.มีผลมากที่สุด 0.เฉย 9.ไม่ตอบ	
	Sys3	สร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น	Ordinal scale	1	-2.มีผลน้อยที่สุด 1.มีผลมาก -1.มีผลน้อย 2.มีผลมากที่สุด 0.เฉย 9.ไม่ตอบ	

คำถาม ที่	ชื่อ ตัวแปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล (มาตรวัด)	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และความหมาย	ข้อสังเกต	
4	Sys4	ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้าง พนักงานเฝ้าประตู / รปภ.	Ordinal scale	1	-2.มีผลน้อยที่สุด -1.มีผลน้อย 0.เฉย	1.มีผลมาก 2.มีผลมากที่สุด 9.ไม่ตอบ	สเกลแสดงระดับ ผลการตัดสินใจ
	Sys5	ช่วยในการบริหารงานบุคคล	Ordinal scale	1	-2.มีผลน้อยที่สุด -1.มีผลน้อย 0.เฉย	1.มีผลมาก 2.มีผลมากที่สุด 9.ไม่ตอบ	
	Sys6	กำหนดสิทธิการเข้าออกได้ชัดเจน	Ordinal scale	1	-2.มีผลน้อยที่สุด -1.มีผลน้อย 0.เฉย	1.มีผลมาก 2.มีผลมากที่สุด 9.ไม่ตอบ	
	Sys7	จำนวนพนักงาน / ผู้ใช้งาน	Ordinal scale	1	-2.มีผลน้อยที่สุด -1.มีผลน้อย 0.เฉย	1.มีผลมาก 2.มีผลมากที่สุด 9.ไม่ตอบ	
	Sys8	ความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	Ordinal scale	1	-2.มีผลน้อยที่สุด -1.มีผลน้อย 0.เฉย	1.มีผลมาก 2.มีผลมากที่สุด 9.ไม่ตอบ	

คำถาม ที่	ชื่อ ตัวแปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล (มาตรวัด)	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และความหมาย	ข้อสังเกต
4	Sys9	ลักษณะของตัวอาคาร / สำนักงาน	Ordinal scale	1	-2.มีผลน้อยที่สุด -1.มีผลน้อย 0.เฉย 1.มีผลมาก 2.มีผลมากที่สุด 9.ไม่ตอบ	สเกลแสดงระดับ ผลการตัดสินใจ
	Sys10	ลักษณะของประตูในสำนักงาน	Ordinal scale	1	-2.มีผลน้อยที่สุด -1.มีผลน้อย 0.เฉย 1.มีผลมาก 2.มีผลมากที่สุด 9.ไม่ตอบ	
	Sys11	ราคา / งบประมาณในการติดตั้ง	Ordinal scale	1	-2.มีผลน้อยที่สุด -1.มีผลน้อย 0.เฉย 1.มีผลมาก 2.มีผลมากที่สุด 9.ไม่ตอบ	
	Sys12	อื่น ๆ	Ordinal scale	1	-2.มีผลน้อยที่สุด -1.มีผลน้อย 0.เฉย 1.มีผลมาก 2.มีผลมากที่สุด 9.ไม่ตอบ	
5	Eco	เมื่อนำระบบควบคุมการเข้า-ออก ประตูมาใช้งานสามารถประหยัดค่า ใช้จ่ายในการดำเนินงานได้หรือไม่	Nominal scale	1	1.ประหยัดได้ 2.ไม่ประหยัด 3.เฉย ๆ 9.ไม่ตอบ	เลือกได้คำตอบเดียว

คำถาม ที่	ชื่อ ตัวแปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล (มาตรฐาน)	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และความหมาย	ข้อสังเกต
6	Use	ท่านเคยพบปัญหาจากการใช้ระบบ ควบคุมการเข้า-ออกประตูหรือไม่	Nominal scale	1	1.พบ 2.ไม่พบ 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
7	Prob1	ประตูไม่เปิดล็อก / ชำรุดบ่อย	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	เลือกคำตอบได้ มากกว่า 1 ข้อ
	Prob2	เครื่องอ่านชำรุดบ่อย / ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	
	Prob3	บัตรชำรุดเสียหาย	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	
	Prob4	ตัวโปรแกรม (Software) ชัดข้องบ่อย	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	
	Prob5	การประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ทำได้ยาก	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	
	Prob6	ใช้เวลานานในการทำการประมวลผลข้อมูล	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	
	Prob7	การแก้ไข / เพิ่มเติมเงื่อนไขต่าง ๆ ทำได้ยาก	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	
	Prob8	ใช้งานยาก / ไม่เข้าใจการทำงาน	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	
	Prob9	มีการรูดบัตรแทนกัน	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	

คำถาม ที่	ชื่อ ตัวแปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล (มาตรฐาน)	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และความหมาย	ข้อสังเกต
7	Prob10	เวลาของเครื่องกับผู้ใช้งานไม่ตรงกัน	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	เลือกคำตอบได้มากกว่า 1 ข้อ
	Prob11	อายุการใช้งานของระบบสั้น	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	
	Prob12	อายุการใช้งานของบัตรสั้น	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	
	Prob14	อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	
ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ระบบ						
1	Sex	เพศ	Nominal scale	1	1.ชาย 9.ไม่ตอบ 2.หญิง	เลือกได้ คำตอบเดียว
2	Age	อายุ	Ordinal scale	1	1.น้อยกว่า 21 ปี 4.41 – 50 ปี 2.21 – 30 ปี 5.50 ปีขึ้นไป 3.31 – 40 ปี 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
3	Edu	ระดับการศึกษา	Ordinal scale	1	1.อนุปริญญา / ปวศ. 4. อื่น ๆ 2.ปริญญาตรี 9.ไม่ตอบ 3.ปริญญาโท	เลือกได้ คำตอบเดียว

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล (มาตรวัด)	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และความหมาย	ข้อสังเกต
4	Busi	ประเภทธุรกิจ	Nominal scale	1	1.ด้านที่พักอาศัย 2.ด้านการค้าเครื่องประดับและอัญมณี 3.ด้านการบริการ 4.ด้านการผลิต / โรงงาน 5.สถาบันการเงิน 6.ด้านการสื่อสาร 7.อื่น ๆ (โปรดระบุ)..... 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
5	Time	ธุรกิจของท่านเปิดดำเนินการมา เป็นเวลา	Ordinal scale	1	1.ต่ำกว่า 1 ปี 4.9 – 12 ปี 2.1 – 4 ปี 5.13 ปีขึ้นไป 3.5 – 8 ปี 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
6	Emp	จำนวนพนักงานทั้งหมดในธุรกิจ ของท่าน	Ordinal scale	1	1.น้อยกว่า 41 คน 4.81 – 100 คน 2.41 – 60 คน 5.มากกว่า 100 คน 3.61 – 80 คน 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว

ภาคผนวก ง

คู่มือการลงรหัส

แบบสอบถามผู้ใช้ระบบทั่วไปประกอบการทำปัญหาพิเศษ
การศึกษาาระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรแบบสัมผัส

คำถาม ที่	ชื่อ ตัวแปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล (มาตรวัด)	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และความหมาย	ข้อสังเกต
ส่วนที่ 1 การใช้งานและปัญหาที่เกิดจากการนำระบบมาใช้งาน						
1	Acc	ระบบควบคุมเข้า-ออกประตูท่านที่ ใช้อยู่	Nominal scale	1	1.บัตรแถบแม่เหล็ก 2.บัตรแบบสัมผัส	9.ไม่ตอบ เลือกได้ คำตอบเดียว
2	Use1	ท่านใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออก ประตูนี้เป็นเวลานานเท่าใด	Ordinal scale	1	1.น้อยกว่า 1 ปี 2.1 – 3 ปี 3.4 – 6 ปี	4. 6 ปี ขึ้นไป 9.ไม่ตอบ เลือกได้ คำตอบเดียว
3	Use2	ท่านใช้ระบบควบคุมการเข้า-ออก ประตูกี่ครั้ง / วัน	Ordinal scale	1	1.น้อยกว่า 3 ครั้ง / วัน 2.3 – 6 ครั้ง / วัน 3.7 – 10 ครั้ง / วัน	4.10 ครั้ง / วัน ขึ้นไป 9.ไม่ตอบ เลือกได้ คำตอบเดียว

คำถาม ที่	ชื่อ ตัวแปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล (มาตรวัด)	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และความหมาย	ข้อสังเกต	
4	Use3	ท่านเคยพบปัญหาจากการใช้ระบบ ควบคุมการเข้า-ออกประตูหรือไม่	Nominal scale	1	1.พบ 2.ไม่พบ	9.ไม่ตอบ เลือกได้ คำตอบเดียว	
5	Pr1	1.ประตูไม่เปิดล็อกให้เมื่อแสดง บัตร	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	เลือกคำตอบได้ มากกว่า 1 ข้อ
	Pr2	2.การเปิดล็อกแต่ละครั้งใช้เวลา นาน	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	
	Pr3	3.บัตรชำรุดเสียหาย	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	
	Pr4	4.เครื่องอ่านชำรุดบ่อย / ไม่อ่าน ข้อมูลจากบัตร	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	
	Pr5	5.ต้องนำบัตรมารูด / อังกับเครื่อง อ่านเป็นเวลานาน ๆ เครื่องทำการ อ่านบัตรได้	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	
	Pr6	6.ใช้งานยาก / ไม่เข้าใจการทำงาน	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	
	Pr7	7.เวลาของเครื่องกับของผู้ใช้ ระบบไม่ตรงกัน	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	
	Pr8	8.ผู้ใช้ลืมบัตร	Nominal scale	1	1.เลือก	9.ไม่ตอบ	

คำถาม ที่	ชื่อ ตัวแปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล (มาตรวัด)	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และความหมาย	ข้อสังเกต
	Pr9	9.อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	Nominal scale	1	1.เลือก 9.ไม่ตอบ	
6	Adv	ความคิดเห็นอยู่เกี่ยวกับระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูที่ท่านใช้ใน ปัจจุบัน	Text			ระบุตาม ความจริง
ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ระบบ						
1	Sex	เพศ	Nominal scale	1	1.ชาย 2.หญิง 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
2	Age	อายุ	Ordinal scale	1	1.น้อยกว่า 21 ปี 2.21 – 30 ปี 3.31 – 40 ปี 4.41 – 50 ปี 5.50 ปีขึ้นไป 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
3	Year	ท่านทำงานกับองค์กรของท่านาน เท่าใด	Ordinal scale	1	1.น้อยกว่า 1 ปี 2.1 – 3 ปี 3.4 – 6 ปี 4. 6 ปี ขึ้นไป 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4	Edu	ระดับการศึกษา	Ordinal scale	1	1.มัธยมศึกษาตอนต้น 2.มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช. / เทียบเท่า 3.อนุปริญญา / ปวส. / เทียบเท่า	เลือกได้ คำตอบเดียว

คำถาม ที่	ชื่อ ตัวแปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล (มาตรวัด)	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และความหมาย	ข้อสังเกต
					4.ปริญญาตรี 5.อื่น ๆ (โปรดระบุ)..... 9.ไม่ตอบ	
5	Dep	ท่านทำงานอยู่แผนกใดในปัจจุบัน	Nominal scale	1	1.แผนกบุคคล / ทรัพยากรบุคคล 2.แผนกบัญชี / การเงิน 3.แผนกขาย / การตลาด 4.แผนกคลังสินค้า / จัดซื้อ 5.แผนกผลิต / ควบคุมการผลิต 6.แผนกคอมพิวเตอร์ / ข้อมูลสารสนเทศ 7.อื่น ๆ 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว

ตารางภาคผนวกที่ 1

ตารางกำหนดขนาดตัวอย่างของ R.V. Krejcie และ D.W. Morgan

ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง	ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง
10	10	440	205
15	14	460	210
20	19	480	214
25	24	500	217
30	28	550	226
35	32	600	234
40	36	650	242
45	40	700	248
50	44	750	254
55	48	800	260
60	52	850	265
65	56	900	269
70	59	950	274
750	63	1,000	278
80	66	1,100	285
85	70	1,200	291
90	73	1,300	297
95	76	1,400	302
100	80	1,500	306
110	86	1,600	310
120	92	1,700	313
130	97	1,800	317
140	103	1,900	320

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางกำหนดขนาดตัวอย่างของ R.V. Krejcie และ D.W. Morgan (ต่อ)

ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง	ขนาดประชากร	ขนาดตัวอย่าง
150	108	2,000	332
160	113	2,200	327
170	118	2,400	331
180	123	2,600	335
190	127	2,800	338
200	132	3,000	341
210	136	3,500	345
220	140	4,000	351
230	144	4,500	354
240	148	5,000	357
250	152	6,000	361
260	155	7,000	364
270	159	8,000	367
280	162	9,000	368
290	165	10,000	370
300	169	15,000	375
320	175	20,000	377
340	181	30,000	379
360	186	40,000	380
380	191	50,000	381
400	196	75,000	382
420	201	100,000	384

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้