ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

เปรียบเทียบการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตร ในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน)

The Comparison of Using Security System by Fingerprint Scanner and Card Reader in Technical Department,Thai Airways International, Suvarnabhumi

โดย

นางสาวกีรตาพันธ์ จันทวานิช รหัส 48040714

นางสาวพิมสหรา ยาคล้าย รหัส 48040732

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ

ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง

เปรียบเทียบการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน)

The Comparison of Using Security System by Card Reader and Fingerprint Scanner in Technical Department, Thai Airways International (Public), Suvarnabhumi

โดย

นางสาวกีรตาพันธ์ จันทวานิช รหัสนักศึกษา 48040714
นางสาวพิมสหรา ยาคล้าย รหัสนักศึกษา 48040732

รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาวิชาปัญหาพิเศษ หลักสูตร วท.บ. (เทคโนโลยีการจัดการ)

เมื่อวันที่ 18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ.....
(รองศาสตราจารย์ เสาวรีย์ ตะโพนทอง)

หัวหน้าภาควิชา.....
(รองศาสตราจารย์ เสาวรีย์ ตะโพนทอง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จัดทำขึ้นจนสำเร็จเรียบร้อยเป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องด้วยความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์เสาวรีย์ ตะโพนทอง ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ และรองศาสตราจารย์ศิริจรรยา เครือวิริยะพันธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะและตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ โดยละเอียด จนทำให้ได้รายงานที่สมบูรณ์ สร้างความภูมิใจแก่ผู้จัดทำเป็นอย่างมาก ตลอดจนอาจารย์เจ้าหน้าที่ ประจำภาคสาขาเทคโนโลยีการจัดการและสาขาบริหารธุรกิจเกษตรทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือตั้งแต่เริ่มศึกษาและประสิทธิประสาทวิชาตลอดหลักสูตรการศึกษาในระดับปริญญาตรี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ทางผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณพี่ๆ แผนกรักษาความปลอดภัย ที่คอยให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษ รวมทั้งพนักงานฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) ทุกๆ ท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

สุดท้ายนี้ ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้เป็นที่รักและเคารพอย่างสูงที่คอยดูแลให้ความรัก เป็นกำลังใจในการทำปัญหาฉบับนี้ รวมไปถึงพี่ น้อง และเพื่อนๆทุกคน ที่คอยเป็นกำลังใจ ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆตลอดจนให้คำแนะนำ และเสนอแนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ได้เป็นอย่างดีเสมอมา

กีรตาพันธ์ จันทวานิช
พิมสหรา ยาคล้าย
กุมภาพันธ์ 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงาน มีผลทำให้เกิดปัญหาจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยประโยชน์ของระบบรักษาความปลอดภัยจากผู้ดูแลระบบโดยรวม ผลรวมค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับของเครื่องอ่านบัตรมากกว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือคือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 และ 3.29

จากการศึกษาเรื่องนี้มีข้อเสนอแนะคือ ปัญหาของผู้ใช้งานเครื่องอ่านบัตรมีสิ่งที่ควรได้รับการปรับปรุงได้แก่ การอ่านบัตรผิดพลาด เช่น อ่านออกบ้างไม่ออกบ้าง ทำให้ต้องอ่านบัตรหลาย ๆ ครั้ง จึงแสดงผลให้ผ่านได้ หรือควรมีสัญลักษณ์บอกว่าควรจะอ่านบัตรตรงตำแหน่งใด เพราะผู้ใช้ไม่ต้องอ่านบัตรหลายรอบ ส่วนปัญหาของเครื่องสแกนลายนิ้วมือนั้นมีสิ่งที่ควรปรับปรุงคือ ควรทำงานให้มีความรวดเร็ว หรือจัดให้มีการใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือเพียงอย่างเดียว เพราะการใช้บัตรประจำตัวพนักงานร่วมกับการสแกนลายนิ้วมือไปด้วย ถ้าหากพนักงานลืมนำบัตรประจำตัวมาหรือกรณีที่มีความเร่งรีบ จะไม่สะดวกในการปฏิบัติ การที่บริษัทนำเครื่องทั้งสองแบบนี้มาใช้พร้อมกัน เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก ควรจะใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมืออย่างเดียว เพื่อป้องกันปัญหาการลืมนำบัตรมา นอกจากนี้ มีการใช้เครื่องมากไปทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย ไม่สามารถควบคุมให้ได้ผลตามเป้าหมาย เพราะบางที่มีทั้งพนักงานรักษาความปลอดภัยและเครื่องเอ็กซเรย์อยู่แล้ว จึงไม่ควรนำเครื่องมาติดตั้งเนื่องจากสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น ดังนั้น ควรมีการปรับปรุงระบบของเครื่องและตัวเครื่องสแกนลายนิ้วมือให้มีความทันสมัย เพื่อความมีประสิทธิภาพในการทำงานได้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2551

เรื่อง เปรียบเทียบการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน)

นักศึกษา นางสาวกีรตาพันธ์ จันทวานิช และ นางสาวพิมสหรา ยาคล้าย

สาขาวิชา เทคโนโลยีการจัดการ **ภาควิชา** บริหารธุรกิจเกษตร

คณะ เทคโนโลยีการเกษตร

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ รองศาสตราจารย์เสาวรีย์ ตะโพนทอง

บทคัดย่อ

ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ เป็นเทคโนโลยีที่บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ฝ่ายช่างสุวรรณภูมินำมาใช้เพื่อรองรับจำนวนพนักงานที่เพิ่มขึ้นและความไม่สงบของสถานการณ์ในปัจจุบัน โดยการศึกษาเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการใช้งาน ข้อดี และข้อจำกัดของระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ และนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของเทคโนโลยีทั้งสองแบบ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาคือ พนักงานฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)จำนวน 300 คน ที่ใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยทั้งสองแบบ รวมทั้งผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัยของเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ จำนวน 8 คน

ผลการศึกษาเกี่ยวกับผู้ใช้ระบบรักษาความปลอดภัยของเครื่องอ่านบัตร และเครื่องสแกนลายนิ้วมือพบว่า ประโยชน์และผลที่ได้จากการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ได้แก่ ด้านความปลอดภัย ความถูกต้อง ความพึงพอใจ และความคุ้มค่า ซึ่งผลรวมค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับของเครื่องสแกนลายนิ้วมือมากกว่าเครื่องอ่านบัตรคือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 และ 2.93 ส่วนปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือจะมีปัญหาน้อยกว่าเครื่องอ่านบัตร ได้แก่ ปัญหาจากเครื่อง ระบบ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และปัญหาที่เกิดจากการกระทำที่มีความผิดพลาดของผู้ใช้งาน ผลรวมค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นของเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีน้อยกว่าเครื่องอ่านบัตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.91 และ 2.76 ด้านการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาเรื่องการใช้งานในระบบรักษาความปลอดภัย จากการศึกษาพบว่า เพศ อายุ ระดับการศึกษา ไม่มีผลทำให้เกิดปัญหาจากการใช้งานในระบบรักษาความปลอดภัย ส่วนประสบการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
คำนิยม	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตของการศึกษา	3
นิยามคำศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวความคิด	5
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
แนวคิดเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย	6
แนวคิดเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย	16
แนวคิดเกี่ยวกับระบบ RFID	23
การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการอ่านเส้นลายนิ้วมือ	30
แนวคิดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	43
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	45
การเก็บข้อมูลและประชากร กลุ่มตัวอย่าง	45
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	49
ขั้นตอนและวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูล	49
สถิติที่ใช้วิเคราะห์	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	54
ส่วนที่ 1 การศึกษาผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัย	54
ส่วนที่ 2 การศึกษาผู้ใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย	59
ส่วนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย	72
ส่วนที่ 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	79
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	83
สรุป	83
ข้อเสนอแนะ	90
เอกสารอ้างอิง	93
ภาคผนวก	96
ภาคผนวก ก แบบสอบถามสำหรับผู้ใช้ระบบรักษาความปลอดภัย	97
ภาคผนวก ข แบบสอบถามสำหรับผู้แลระบบ	100
ภาคผนวก ค คู่มือการลงสำหรับผู้ใช้ระบบรักษาความปลอดภัย	106

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สถานะเข้าใช้ระบบ	34
2	ผลการปรับแต่งคุณภาพภาพพิมพ์ลายนิ้วมือ	40
3	จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	47
4	จำนวนและค่าร้อยละของผู้ดูแลระบบจำแนกตามเพศ	54
5	จำนวนและค่าร้อยละของผู้ดูแลระบบจำแนกตามอายุ	54
6	จำนวนและค่าร้อยละของผู้ดูแลระบบจำแนกตามระดับการศึกษา	55
7	จำนวนและค่าร้อยละของผู้ดูแลระบบจำแนกตามระยะเวลาที่ดูแลระบบ	55
8	ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นของผู้ดูแลระบบจำแนกตามประโยชน์ของเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	56 5
9	จำนวนและค่าร้อยละของผู้ดูแลระบบจำแนกตามประโยชน์โดยรวม	57
10	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยประโยชน์ระบบรักษาความปลอดภัยจากผู้ดูแลระบบจำแนกรายข้อ	58
11	จำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ	59
12	จำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ	59
13	จำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา	60
14	จำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน	60
15	จำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสายงาน	60
16	จำนวนและค่าร้อยละจำแนกตามระยะเวลาที่เคยใช้ระบบรักษาความปลอดภัย	63
17	จำนวนและค่าร้อยละจำแนกตามระยะเวลาที่เคยใช้ระบบรักษาความปลอดภัย	63
18	จำนวนและค่าร้อยละจำแนกตามช่วงเวลาส่วนใหญ่ที่ใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย	64
19	จำนวนและค่าร้อยละจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้ในการบันทึกและตรวจสอบข้อมูลของระบบรักษาความปลอดภัย	65
20	ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นจำแนกตามความปลอดภัยจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
21	ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นจำแนกตามความถูกต้องจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	67
22	ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นจำแนกตามความพึงพอใจจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	68
23	ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นจำแนกตามความคุ้มค่าจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	69
24	จำนวนและค่าร้อยละจำแนกตามปัญหาจากระบบหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	70
25	จำนวนและค่าร้อยละจำแนกตามปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดของผู้ใช้งาน	71
26	ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นจำแนกตามปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	71
27	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือจำแนกโดยรวม	72
28	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือจำแนกตามด้านความปลอดภัย	73
29	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือจำแนกตามด้านความถูกต้อง	74
30	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือจำแนกตามด้านความพึงพอใจ	75
31	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือจำแนกตามด้านความคุ้มค่า	76
32	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือจำแนกโดยรวม	77
33	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยจำแนกตามปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	78
34	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยจำแนกตามปัญหาที่เกิดความผิดพลาดของผู้ใช้งาน	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
35	วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามเพศ	80
36	วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามอายุ	80
37	วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามระดับการศึกษา	81
38	วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน	12
2	การสแกนลายนิ้วมือเพื่อเข้าสู่ระบบ	12
3	ระบบควบคุมด้วยหัวอ่านแบบประตูเดียว	14
4	ระบบควบคุมด้วยหัวอ่านแบบประตูคู่	15
5	สถาปัตยกรรมระบบ SecurNet	16
6	ส่วนประกอบ DATA GATEWAY	16
7	ส่วนประกอบของ server ฐานข้อมูล	17
8	หน้าจอการทำงาน (Log) ของโปรแกรม SecureNet V.5.0_2	18
9	หน้าจอปกติของโปรแกรม SecureNet V.5.0_2	19
10	RFID TAG	24
11	การควบคุมภาคดิจิตอล	25
12	ส่วนประกอบของ RFID	25
13	การจัดกลุ่มของการรีไซเคิล	29
14	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในอุตสาหกรรมรถยนต์	29
15	ประเภทของลายนิ้วมือแบบ เส้นโค้ง ห่วง และก้นหอย	31
16	ตัวอย่างรายการของจุดสังเกต	32
17	ขั้นตอนการทำงานแบบยืนยันตัวบุคคล	33
18	ขั้นตอนการทำงานแบบระบุตัวบุคคล	34
19	ไมนูเทีย: จุดหยุด (Ending) และ จุดแตก Bifurcation	35
20	ขั้นตอนของการลงทะเบียนและยืนยันบุคคล	35
21	แบบจำลองโดยรวมของการพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมือ	36
22	สถาปัตยกรรมของระบบการพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมือ	37
23	ภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่มีปัญหาลักษณะต่าง ๆ	37
24	ขั้นตอนการปรับแต่งภาพพิมพ์ลายนิ้วมือด้วยวิธีการ STFT	39
25	ขั้นตอนการปรับแต่งภาพพิมพ์ลายนิ้วมือด้วยตัวกรองกาเบอร์	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้มีการพัฒนาให้เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการดำเนินชีวิตของผู้คนในยุคสมัยนี้เป็นอย่างมากทั้งในการของการทำงานหรือการใช้ชีวิตประจำวัน มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อที่จะสามารถตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นเพื่อรองรับกับสังคมที่เปลี่ยนไป องค์กรจึงจำเป็นต้องนำเอาเทคโนโลยีทีทันสมัยมาประยุกต์ใช้ภายในองค์กร เพื่อเพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กรให้มีความสะดวกรวดเร็วและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

ความปลอดภัย (Safety) คือหนึ่งในทฤษฎีความต้องการของมนุษย์ของมาสโลว์ (Maslow's hierarchy of needs) (http://suanpalm3.kmutnb.ac.th/thai/it_news) ซึ่งองค์กรต่างๆ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของความปลอดภัย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของความปลอดภัยของพนักงาน ความปลอดภัยของข้อมูลต่างๆ ภายในองค์กร และความปลอดภัยของทรัพสินย์ ซึ่งอาจมีเหตุมาจากบุคคลภายในหรือภายนอกที่ไม่ประสงค์ดี

ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันระบบรักษาความปลอดภัยที่นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในร้านค้าองค์กรต่างๆ ตลอดจนที่พักอาศัย คือ เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ซึ่งอาจจะไม่สามารถดูแลรักษาความปลอดภัยได้อย่างทั่วถึงมากนัก องค์กรต่างๆ จึงได้นำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในเรื่องของระบบรักษาความปลอดภัย เช่น ระบบโทรทัศน์กล้องวงจรปิด โดยระบบจะทำการบันทึกเหตุการณ์ที่กล้องโทรทัศน์วงจรปิด และเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยดูเหตุการณ์ที่จอภาพเป็นระยะ ๆซึ่งระบบรักษาความปลอดภัยแบบนี้ จะทำได้แค่เพียงคอยตรวจสอบความเรียบร้อยบริเวรรอบ ๆอาคารเท่านั้น ไม่สามารถระบุตัวคนร้ายได้เมื่อเกิดเหตุ ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีรักษาความปลอดภัยที่สามารถระบุตัวบุคคลได้ เพื่อที่ให้สามารถทราบถึงบุคคลที่กระทำความผิดและบริเวณที่กระทำความผิดได้ (บทความวิจัย : ระบบรักษาความปลอดภัยโดยใช้กล้องวีดีโอผ่านเว็บบราวเซอร์)

เทคโนโลยีเครื่องอ่านบัตรและเทคโนโลยีสแกนลายนิ้วมือ เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนามาเพื่อการรักษาความปลอดภัยภายในองค์กรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเทคโนโลยีเครื่องอ่านบัตรนั้นเป็นการใช้บัตรประจำตัวที่ใช้เทคโนโลยี RFID ในการจำจดรายละเอียดเกี่ยวกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงานในองค์กร ได้แก่ ชื่อ-นามสกุล แผนก สายงาน เป็นต้น ซึ่งสามารถทำให้รู้ทันทีว่าผู้ที่ก่อเหตุเป็นผู้ใด แต่ก็มีปัญหาคือ เกิดการใช้บัตรแทนกัน ทำบัตรประจำตัวหาย และสามารถปลอมแปลงได้ง่าย จึงได้มีการนำเอาเครื่องสแกนลายนิ้วมือเข้ามาช่วยในระบบรักษาความปลอดภัยซึ่งเป็นการใช้การรู้จำไบโอเมตริกซ์ (Biometrics Recognition) เพื่อพิสูจน์บุคคล ตัวอย่างของไบโอเมตริกซ์ เช่น ใบหน้า ลักษณะฝ่ามือ ลายพิมพ์นิ้วมือและอื่นๆ เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า ลายพิมพ์นิ้วมือให้ความปลอดภัยสูงสำหรับที่จะนำมาใช้ในการพิสูจน์บุคลลคล (บทความวิจัย : แบบจำลองการควบคุมใช้งานระบบโดยการพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมือ)

บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) เป็นอีกองค์กรหนึ่งที่เล็งเห็นถึงความสำคัญของความปลอดภัยขององค์กรและพนักงาน จึงได้มีการปรับปรุงระบบรักษาความปลอดภัยเพื่อรองรับจำนวนพนักงานที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยนำเอาเทคโนโลยีเครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตรเข้ามาใช้ในการตรวจสอบการเข้า-ออกภายในอาคาร

เทคโนโลยีเครื่องอ่านบัตรและเทคโลโนยีสแกนลายนิ้วมือทั้งสองเป็นเทคโนโลยีที่บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) เพิ่งนำมาใช้ได้ไม่นาน และก็ยังมีปัญหาเกิดขึ้นคือ เครื่องอ่านบัตรจะต้องใช้บัตรประจำตัวและรหัสผ่านในการเข้า – ออกสำนักงาน แต่ว่าบัตรหรือรหัสผ่านเป็นสิ่งที่สามารถใช้แทนกันได้ ปลอมแปลงได้ง่าย และผู้ใช้อาจลืมรหัสผ่านหรือลืมพกพาบัตรประจำตัว จึงทำให้มีระดับการรักษาความปลอดภัยไม่สูงเท่าที่ควร แม้ว่าการนำเครื่องสแกนลายนิ้วมือจะเป็นการนำเทคโนโลยีการรู้จำไบโอเมตริกส์เข้ามาใช้ในการระบุตัวบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว แต่ก็ยังมีปัญหาที่เกิดขึ้น คือถ้านิ้วมือชื้นหรือสกปรก จะทำให้เครื่องสแกนลายนิ้วมือไม่สามารถอ่านได้จึงทำให้ไม่ได้รับประโยชน์เท่าที่ควรในการใช้และเพิ่มความสะดวกรวดเร็ว ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจในการศึกษารายละเอียดของเครื่องเครื่องอ่านบัตรและสแกนลายนิ้วมือในด้านของการใช้งาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงศึกษาระบบความปลอดภัยโดยใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบสองเทคโนโลยีที่มีความแตกต่างกันด้านลักษณะการทำงาน วิธีการใช้งาน ข้อดีและข้อเสีย รวมถึงผลที่ตามมาของการนำระบบรักษาความปลอดภัยทั้ง 2 แบบมาใช้ อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ เพื่อให้มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับความต้องการของพนักงานและองค์กร ทั้งด้านความสะดวกสบาย ความปลอดภัย และลดสูญเสียทั้งเวลาบุคลากรและความผิดพลาดเนื่องจากการทำงานจากบุคคลและยังช่วยในเรื่องความถูกต้องแม่นยำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการใช้งานของระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน)

2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบข้อดี และข้อจำกัดของระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อทราบถึงลักษณะทั่วไป ระบบการทำงาน ข้อดีและข้อจำกัดของเครื่องอ่านบัตรในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

2. เพื่อทราบถึงลักษณะทั่วไป ระบบการทำงาน ข้อดีและข้อจำกัดของเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

3. ทราบแนวทางในการเลือกใช้ระบบรักษาความปลอดภัยให้มีความเหมาะสมกับบริษัทอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาต้องการศึกษาระบบรักษาความปลอดภัย ด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) เนื่องจากบริษัทได้นำระบบรักษาความปลอดภัยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้พร้อมกัน เนื่องจากการทำงานระบบรักษาความปลอดภัยทั้งสองเครื่องนี้มีปัญหาในการใช้เครื่อง ดังนั้นจึงทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบระบบการทำงาน ข้อดี และข้อจำกัดของระบบรักษาความปลอดภัยทั้งสองแบบเพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาในการตัดสินใจเลือกใช้เครื่องให้แก่บริษัทและบริษัทอื่นๆที่จะตัดสินใจในการเลือกใช้ โดยประชากรในการศึกษาครั้งนี้คือ พนักงานและผู้ดูแลระบบฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ผู้ศึกษาได้ใช้ช่วงเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2551 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. เครื่องอ่านบัตร คือเทคโนโลยีที่บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่ใช้สำ หรับตรวจสอบการเข้าออกของบุคคลและบันทึกเวลาเข้าออก ซึ่งต้องใช้ควบคู่กับบัตรประจำตัวพนักงานที่ฝังไมโครชิปที่บรรจุข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของพนักงาน เช่น รหัสพนักงาน ชื่อ-นามสกุล อายุ สายงาน เป็นต้น เมื่อพนักงานใช้บัตรประจำตัวกับเครื่องอ่านบัตร เทคโนโลยี RFID จากเครื่องอ่านบัตร จะตรวจสอบข้อมูลพนักงานในบัตรกับฐานข้อมูลของพนักงานหรือไม่

2. เครื่องสแกนลายนิ้วมือ คือเทคโนโลยีที่บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่ใช้สำหรับตรวจสอบการเข้าออกของบุคคลและบันทึกเวลาเข้าออก ซึ่งต้องใช้คู่กับบัตรประจำตัวพนักงานที่ฝังไมโครชิปที่บรรจุข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ของพนักงาน เช่น รหัสพนักงาน ชื่อ-นามสกุล อายุ สายงาน เป็นต้น และลายนิ้วมือของพนักงาน โดยเริ่มจากพนักงานจะใช้บัตรประจำตัวแนบกับเครื่องสแกนลายนิ้วมือ และจะใช้นิ้วชี้แนบไปที่เครื่องเพื่อสแกนลายนิ้วมือ หลังจากนั้นเครื่องสแกนลายนิ้วมือจะตรวจสอบว่าข้อมูลในบัตรประจำตัว กับลายนิ้วมือตรงกับข้อมูลในฐานข้อมูลหรือไม่

3. ไบโอเมตริกซ์ หรือเทคโนโลยีชีวภาพ คือการผสมผสานเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพและทางการแพทย์ กับเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยการตรวจวัดคุณลักษณะทางกายภาพ (Physical Characteristics) และลักษณะทางพฤติกรรม (Behaviors) ที่เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละคนมาใช้ในการระบุตัวบุคคลนั้นๆ แล้วนำสิ่งเหล่านั้นมาเปรียบเทียบกับคุณลักษณะที่ได้มีการบันทึกไว้ในฐานข้อมูลก่อนหน้านี้ เพื่อใช้แยกแยะบุคคลนั้นจากบุคคลอื่นๆ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการตรวจสอบบุคคลคนนั้นในกรณีที่อาจเป็นผู้ต้องสงสัยในการละเมิดกฎหมายได้อีกด้วย

4. อาร์เอฟไอดี (Radio Frequency Identification : RFID) คือระบบเก็บข้อมูลทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ที่เพิ่มความสามารถในการคำนวณและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และส่งกำลังโดยคลื่นแม่เหล็ก หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแทนการสัมผัสทางกายภาพ เป็นการเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะ เพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล

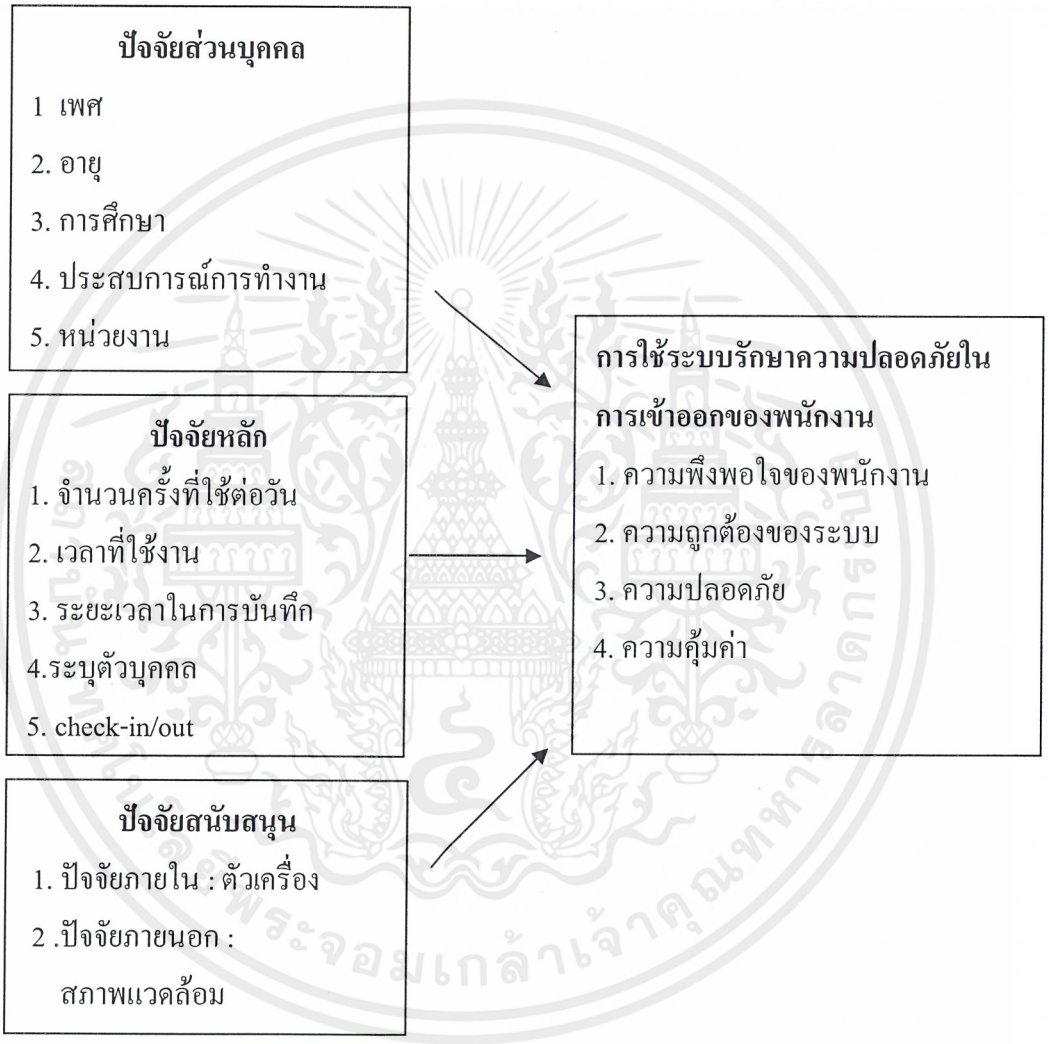
5. Access Control คือระบบควบคุมการเข้าใช้งาน เป็นวิธีการที่คิดค้นขึ้นมาเพื่อป้องกันการโจรกรรมข้อมูลจากบุคคลที่ไม่มีสิทธิในการเข้าใช้ข้อมูลหรือระบบ (Unauthorized) โดยผู้ที่สามารถเข้าใช้ระบบโดยผ่านระบบ Access Control นี้ได้ จะต้องได้รับการอนุญาตหรือได้รับสิทธิในการเข้าใช้งานก่อน (Authorize) ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีสิทธิในการเข้าใช้ระบบไม่เท่ากัน

6. SecureNet คือโปรแกรมรักษาความปลอดภัยที่ ฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย (จำกัด) มหาชน ใช้ในการควบคุมการเข้า – ออกประตูทั้งหมด โดยโปรแกรมจะทำงานร่วมกับเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ และฐานข้อมูลพนักงานของบริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรอบแนวความคิด

ตัวแปรอิสระ ตัวแปรตาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตรแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 ส่วนดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย
2. แนวคิดเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย
3. แนวคิดเกี่ยวกับระบบ RFID
4. การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการอ่านเส้นลายนิ้วมือ
5. แนวคิดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย

ธนงค์ (2546, 14) ให้ความหมายของคำว่าความปลอดภัยคือ การปราศจากภัยและอันตรายที่มีโอกาสจะเกิดขึ้น ความปลอดภัยไม่เพียงแต่หมายถึงการไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นเท่านั้น แต่ยังมีความหมายรวมถึงการดำรงอยู่อย่างสุขกาย สุขใจ ไม่เสี่ยงภัย มีความมั่นใจในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ และมีการเตรียมป้องกันภัยไว้ล่วงหน้าอย่างสม่ำเสมออีกด้วย

มานพ (2546, 49) ได้ให้ความหมายของคำว่าการรักษาความปลอดภัย (Security) ว่าเป็นการป้องกันหรือดูแลองค์กรจากภัยคุกคามต่าง ๆ โดยใช้การควบคุมทางเทคนิคและการบริหารขององค์กร

เหตุการณ์คุกคามความปลอดภัย (Security incident) หมายถึง การกระทำ หรือสถานการณ์ที่น่าสงสัยใด ๆ ที่คุกคามการรักษาความปลอดภัยขององค์กร

การรักษาความปลอดภัยคือ การคุ้มครองให้พ้นจากความเสี่ยงที่เกิดจากการกระทำที่จงใจกระทำ ไม่ตั้งใจกระทำ หรือภัยธรรมชาติ ที่ทำให้เกิดภาวะวิกฤติและผลสืบเนื่องต่อการดำเนินงานขององค์กรและผู้มีส่วนได้เสีย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. นโยบายด้านการรักษาความปลอดภัย

1.1 กำหนดและรักษาไว้ซึ่งนโยบาย ที่แสดงถึงความมุ่งมั่นต่อการรักษาความปลอดภัย โดยนำระบบการจัดการด้านการรักษาความปลอดภัยไปปฏิบัติ

1.2 ผู้บริหารระดับสูง ควรกำหนดนโยบายด้านการรักษาความปลอดภัยไว้เป็นเอกสารและต้องมั่นใจว่า ได้ชี้บ่งถึงกิจกรรมและภารกิจหลักขององค์กร รวมทั้งป้องกันสินทรัพย์ที่มีความวิกฤต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ชี้บ่งภัยคุกคามและอันตรายต่าง ๆ ไว้อย่างเหมาะสมตามลักษณะของกิจกรรม การบริการ สินค้าขององค์กร ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากภัยคุกคามและอันตรายต่าง ๆ ดังกล่าวต่อองค์กรและบริเวณข้างเคียง

1.4 แสดงความมุ่งมั่น

1.4.1 ปฏิบัติตามข้อกำหนดของกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.4.2 ดำเนินงานตามแนวปฏิบัติของวิชาชีพและข้อกำหนดที่องค์กรเป็นสมาชิก

1.4.3 ปรับปรุงการป้องกันและบรรเทาต่อความเสี่ยงและภัยคุกคามอย่างต่อเนื่อง

1.4.5 เป็นกรอบในการกำหนดและทบทวนวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ระบบจัดการด้านการรักษาความปลอดภัยขององค์กร

1.4.6 ปรับปรุงแผนงานด้านการรักษาความปลอดภัย และยกระดับขีดความสามารถอย่างต่อเนื่อง

1.4.7 จัดทำเป็นเอกสาร นำไปปฏิบัติและรักษาไว้

1.4.8 สอดคล้องกับนโยบายด้านอื่น ๆ ขององค์กร

1.4.9 สื่อสารให้บุคลากรทั้งหมดที่ทำงานในนามขององค์กรได้ทราบความสำคัญในเรื่องการรักษาความปลอดภัยและเผยแพร่สู่สาธารณะ (บทความ: มาตรฐานระบบการจัดการด้านการรักษาความปลอดภัยสำหรับการจัดประชุม สัมมนา และนิทรรศการ)

บุคคลผู้ไม่ประสงค์ดีต่อองค์กรมีอยู่ 2 ส่วนคือ ผู้ทำงานภายในองค์กรและผู้ที่เป็นบุคคลภายนอก วิธีการที่บุคคลเหล่านี้ใช้มีหลายวิธี แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ประเภทที่ 1 การบุกรุกเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประเภทที่สองคือ การบุกรุกทางกายภาพ

มาริสา (2550 : 25) ได้กล่าวถึงการควบคุมการเข้าถึงทางด้านกายภาพว่าเป็นการควบคุมภายใน เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ว่ามีใครที่เข้าไปในส่วนของพื้นที่หวงห้ามของอาคาร เช่น ห้องคอมพิวเตอร์ ควรติดตั้งระบบการผ่านเข้า-ออก อาจใช้บัตรผ่าน รหัสผ่าน หรือใช้กุญแจ รวมไปถึงการตรวจลายมือ หรือ Eye print, Voice Recognition เป็นต้น การควบคุมภายนอก เป็นการควบคุมภายนอกอาคารและตัวอาคารเอง ถ้าอาคารมีส่วนที่เป็นสนามหญ้าและลานจอดรถ ต้องดูแลและป้องกันในส่วนนี้ด้วย เพื่อป้องกันผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้ามาในส่วนนี้ ต้องจัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ตรวจสอบบุคคลที่ผ่านเข้า-ออก เพื่อเป็นการรักษาความปลอดภัยอีกระดับหนึ่ง

2. การรักษาความปลอดภัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การรักษาความปลอดภัยคือ การป้องกันปัญหาทั้งหมด แต่การป้องกันอ้างถึงกลไกเฉพาะด้านของโปรแกรมระบบที่ใช้ป้องกันข้อมูล ดังนี้

2.1 รูปแบบของปัญหาการบุกรุกเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มี 3 ประเด็นคือ

(http://www.thaiall.com/os/os10.htm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 ภัยคุกคาม (Threat) เกิดจาก 3 ลักษณะคือ

2.1.1.1 นำความลับไปเปิดเผย (Data Confidentiality)

2.1.1.2 เปลี่ยนแปลงข้อมูล (Data Integrity)

2.1.1.3 ทำให้หยุดบริการ (System Availability)

2.1.2 ผู้ประสงค์ร้าย (Intruder) เกิดจาก 4 ลักษณะคือ

2.1.2.1 พวกชอบสอดรู้สอดเห็น

2.1.2.2 พวกชอบทดลอง

2.1.2. 3 พวกพยายามหารายได้ให้ตนเอง

2.1.2.4 พวกจารกรรมข้อมูล

2.1.3 ข้อมูลสูญหายโดยเหตุสุดวิสัย (Accidental data loss) เกิดจาก 3 ลักษณะคือ

2.1.3.1 ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

2.1.3.2 Hardware หรือ Software ทำงานผิดพลาด

2.1.3.3 ความผิดพลาดของมนุษย์

2.2 ระดับการรักษาความปลอดภัยบนเครือข่ายทางด้านคอมพิวเตอร์ กระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา (DoD) ให้ความเห็นว่าคอมพิวเตอร์ไม่มีวันปลอดภัยอย่างสิ้นเชิง ดังนั้น จึงได้มีการพัฒนาแนวความคิดของระดับความเชื่อถือ (Trustedness) เพื่อให้คำจำกัดความของสถานะที่เป็นไปได้ ระหว่างการไม่มีการรักษาความปลอดภัย และการรักษาความปลอดภัยที่ไม่มีข้อบกพร่องจนไม่มีใครสามารถเข้าถึงได้ ความเชื่อถือที่ให้นิยามโดย DoD มี 7 ระดับ ซึ่งระดับความปลอดภัยนี้แบ่งโดยใช้ตัวอักษร D, C, B และ A ตามด้วยตัวเลข 1,2 หรือมากกว่า ในที่นี้ตัวอักษรจะเรียงจากข้างหลังไปข้างหน้าเพราะระบบที่มีระดับ D มีการรักษาความปลอดภัยที่ต่ำกว่าระบบที่เป็นระดับ C ตัวเลข 1 และ 2 ใช้เพื่อบอกถึงการรักษาปลอดภัยในระดับย่อยในระดับนั้นสำหรับระดับทั้ง 8 ระดับจะเรียงจากต่ำสุดไปสูงสุดดังนี้ (http://www.islaminside.com/blog/tupa2/742/)

2.2.1 การรักษาความปลอดภัยระดับ D ระบบปฏิบัติการที่มีระดับ D มีการรักษาความปลอดภัยที่น้อยที่สุด (ไม่มีการรักษาความปลอดภัยโดยพื้นฐาน) ขาดวิธีที่จะระบุว่าใครที่กำลังใช้งาน ระบบที่มีระดับ D มีการควบคุมการเข้าถึงไฟล์เพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย ระบบปฏิบัติการที่พยายามใช้มาตรการรักษาความปลอดภัยที่ล้มเหลวหรือต้องการการเปิดใช้งานลักษณะเด่น (ไม่เปิดการใช้งานโดยค่าเริ่มต้น) จัดเป็นระบบระดับ D ด้วย ตัวอย่างของระบบปฏิบัติการระดับ D คือ MS-DOS, NetWare หลายเวอร์ชั่น ได้จัดอยู่ในประเภทนี้ด้วย เพราะลักษณะเด่นด้านการรักษาความปลอดภัย ไม่ได้เปิดใช้งาน โดยค่าเริ่มต้นในระหว่างการลงซอฟต์แวร์

2.2.2 การรักษาความปลอดภัยระดับ C1 สำหรับระบบปฏิบัติการที่มีการรักษาความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลอดภัย ระดับ C1 หรือ Discretionary Security Protection มีการรักษาความปลอดภัยมากกว่าระบบปฏิบัติการระดับ D การรักษาความปลอดภัยที่เพิ่มขึ้นมามีวิธีการพิสูจน์ตัวผู้ใช้ และการควบคุมการเข้าถึงไฟล์ อีกนัยหนึ่ง ยูสเซอร์ต้องแสดงตัวเองต่อระบบปฏิบัติการเพื่อ log in เข้าสู่ระบบ หลังจาก log in วิธีที่พวกเขาใช้แสดงตัว จะกำหนดว่าไฟล์ใดที่พวกเขาสามารถเข้าถึงได้ คำว่า "Discretionary" หมายถึงการเข้าถึงที่ถูกกำหนดอยู่ในเกณฑ์ของ "need-to-know" ตัวอย่างของระบบปฏิบัติการระดับ C1 โดยทั่วไปได้แก่ ยูนิกซ์และเน็ตแวร์ Discretionary Access Control ทำให้เจ้าของไฟล์สามารถเปลี่ยนสิทธิ์และความเป็นเจ้าของต่อไฟล์ จำกัดว่าใครสามารถอ่าน ใช้งานและลบไฟล์ บ่อยมากที่คำว่า Trusted Computing Base (TCB) ถูกใช้ในความหมายเดียวกับการรักษาความปลอดภัย ระดับ C1 แต่จริง ๆ แล้ว TCB เป็นวิธีการหนึ่งเพื่อให้ความปลอดภัยระดับ C TCB มีการแบ่งยูสเซอร์และข้อมูล ทำให้ยูสเซอร์สามารถป้องกันผู้อื่นจากการอ่าน เปลี่ยนแปลงหรือทำลายข้อมูล โดยผ่านสิทธิ์ (rights) คุณสมบัติ (attribute) และการอนุญาต (permission)

2.2.3 การรักษาความปลอดภัยระดับ C2 หรือ Controlled Access Protection ระบบปฏิบัติการมีองค์ประกอบของระบบปฏิบัติการระดับ C1 และมีการบันทึก(auditing)เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยเข้ามาด้วย สิ่งนี้ช่วยให้จำกัดผู้ใช้จากการรันคำสั่ง โดยขึ้นอยู่กับระดับของการอนุญาตที่พวกเขาได้รับและมีการบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ในระบบการบันทึกนี้ใช้เพื่อบันทึกเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัย เช่น กิจกรรมที่ทำโดยผู้บริหารระบบ การบันทึกนี้ต้องใช้การพิสูจน์เพิ่มเติม Controlled Access Protection หมายถึง การบันทึกและเพิ่มการพิสูจน์ตัวที่เพิ่มมาจากการรักษาความปลอดภัยระดับ C1

2.2.4 การรักษาความปลอดภัยระดับ B ระบบปฏิบัติการจะสูญเสียความง่ายในการใช้งาน ในระดับนี้ลักษณะเด่นด้านการรักษาความปลอดภัยที่กล่าวมาแล้วก่อนหน้านี้ต้องใช้ทั้งหมดรวมกับ mandatory access control ต่อ name subject และ object ยูสเซอร์ ไฟล์และโปรแกรมต้องได้รับการระบุ และกำหนดระดับความปลอดภัยที่เฉพาะเจาะจง กระบวนการนี้เรียกว่า labeling ข้อมูลที่นำเข้าและส่งออกต้องมีชื่อ (label) นอกจากนี้ ระบบบันทึก (audit) ต้องบันทึกหลาย ๆ อย่างอันประกอบด้วย

2.2.4.1 การลบทุกอย่าง

2.2.4.2 การกระทำทุกอย่างที่ทำโดยโอเปอร์เรเตอร์

2.2.4.3 การกระทำทุกอย่างที่ทำโดยผู้บริหารระบบ

2.2.4.4 การเข้าสู่ระบบที่ล้มเหลว

2.2.4.5 การใช้ระบบช่วยเหลือใด ๆ ก็ตาม

2.2.4.6 การเปิดไฟล์ทุกอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 การรักษาความปลอดภัยระดับ B1 เป็นระดับแรกที่สนับสนุนการรักษาความปลอดภัยหลายระดับ เช่น "secret" และ "top secret" ระดับนี้ object ภายใต้ mandatory access control ไม่ได้รับการอนุญาตให้เปลี่ยนการอนุญาตในการเข้าถึงไฟล์โดยเจ้าของไฟล์

2.2.6 การรักษาความปลอดภัยระดับ B2 เพิ่มความสามารถในการบอกถึงปัญหาของ object ที่อยู่ในระดับสูงกว่าของการสื่อสารที่มีการรักษาความปลอดภัยกับ object ในระดับที่มีการรักษาความปลอดภัยในระดับที่ต่ำกว่า

2.2.7 การรักษาความปลอดภัยระดับ B3 บังคับให้เทอร์มินัลของยูสเซอร์ต้องต่อกับระบบ ผ่านเส้นทางที่เชื่อถือได้

2.2.8 การรักษาความปลอดภัยระดับ A1 ระดับสุดท้ายจากคำนิยามของ DoD คือ A1 หรือระดับการออกแบบ ที่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง ระดับนี้ต้องการการออกแบบที่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์อย่างละเอียดของแต่ละ channel ที่ซ่อนอยู่ และ trusted distribution ซึ่งจำเป็นที่ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ต้องมีการป้องกันในระหว่างการขนส่งสินค้าเพื่อป้องกันการเข้าไปเปลี่ยนแปลงระบบรักษาความปลอดภัย การรักษาความปลอดภัยระดับ A1 เป็นระบบที่อยู่ในห้องลับที่ไม่มีใครสามารถเข้าถึงได้ และเป็นสิ่งที่ปฏิบัติไม่ได้ในการทำการค้าไม่เพียงแต่มาตรการและการอารักขาที่สูงเท่านั้น แต่ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและการดูแลรักษาเป็นอุปสรรคในทัศนะทางด้านการเงินอีกด้วย

2.3 การเข้ารหัส (Encryption) ปัจจุบันระบบเครือข่ายเชื่อมต่อกันไปทั่วโลก ข้อมูลที่อยู่ในคอมพิวเตอร์มีความสำคัญที่จะต้องปกป้อง จึงมีเทคนิคการเข้ารหัสข้อมูล เพื่อป้องกันการอ่านข้อมูล สำหรับกลไกพื้นฐานในการเข้ารหัสข้อมูลคือ (http://pirun.ku.ac.th/)

2.3.1ข้อมูลถูกเข้ารหัส (encode) จากข้อมูลธรรมดา (Plain text) ให้อยู่ในรูปที่อ่านไม่ออก (Cipher text)

2.3.2 ข้อมูลที่ถูกเข้ารหัสแล้ว (Cipher text) ถูกส่งไปในอินเทอร์เน็ต

2.3.3 ผู้รับข้อมูลทำการถอดรหัส (Decode) ให้กลับมาเป็นข้อมูลธรรมดา (Plain text)

สำหรับการเข้ารหัสที่นิยมกันมี 2 วิธีคือการใช้ Secret-key encryption เป็นการเข้ารหัสที่รู้กันระหว่าคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง หรือผู้ใช้ 2 คน ส่วน Public-key encryption เป็นการเข้ารหัสที่มี key 2 ส่วนคือ public key และ private key เช่นระบบ SSL ที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน

Secure Sockets Layer (SSL) คือ โปรโตคอลความปลอดภัย ที่ถูกใช้เป็นมาตรฐานในการเพิ่มความปลอดภัยในการสื่อสารหรือส่งข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในปัจจุบันเทคโนโลยี SSL ได้ถูกติดตั้งลงบนบราวเซอร์ อาทิ IE, Netscape และอื่น ๆ มา กมายอยู่เรียบร้อยแล้ว โปร โตคอล SSL จะใช้ Digital Certificate ในการสร้างท่อสื่อสารที่มีความปลอดภัยสูง สำหรับตรวจสอบและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้ารหัสลับ การติดต่อสื่อสารระหว่าง client และ server หน้าที่ของ SSL แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ (1) การตรวจสอบ server ว่าเป็นตัวจริงหรือไม่ (2) การตรวจสอบว่า client เป็นตัวจริง server ที่มีขีดความสามารถในการสื่อสารแบบ SSL จะตรวจสอบ client หรือผู้ใช้ว่าเป็นตัวจริงหรือไม่ (3) การเข้ารหัสลับการเชื่อมต่อ ในกรณีนี้ข้อมูลทั้งหมดที่ถูกส่งระหว่าง client และ server จะถูกเข้ารหัสลับโดยโปรแกรมที่ส่งข้อมูลเป็นผู้เข้ารหัส และโปรแกรมที่รับข้อมูลเป็นผู้ถอดรหัส

3. การรักษาความปลอดภัยทางกายภาพ ระบบรักษาความปลอดภัยที่ใช้ป้องกันการบุกรุกทางกายภาพที่นิยมใช้คือ ระบบ Access Control ส่วนระบบที่ป้องกันการบุกรุกทางเครือข่ายคือ Firewall นอกจากนี้ยังใช้วิธีการ Backup ข้อมูลที่สำคัญเก็บเอาไว้ เพื่อใช้ในกรณีที่ข้อมูลเกิดความเสียหายจากสาเหตุใดก็ตาม การรักษาความปลอดภัยทางกายภาพมี 3 ลักษณะคือ

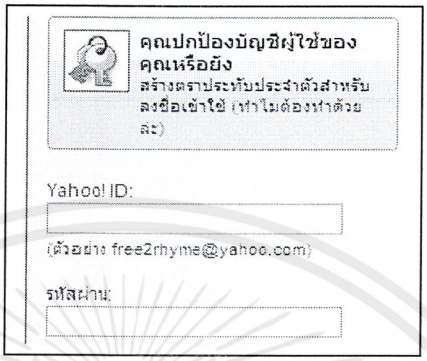
3.1 ระบบควบคุมการเข้าออก (Access Control) คือ ระบบควบคุมการเข้าใช้งาน เป็นวิธีการที่คิดค้นขึ้นมา เพื่อป้องกันการโจรกรรมข้อมูลจากบุคคลที่ไม่มีสิทธิในการเข้าใช้ข้อมูลหรือระบบ (Unauthorized) โดยผู้ที่สามารถเข้าใช้ระบบโดยผ่านระบบ Access Control นี้ได้ จะต้องได้รับการอนุญาตหรือได้รับสิทธิในการเข้าใช้งานก่อน (Authorize) ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีสิทธิในการเข้าใช้ระบบไม่เท่ากัน เช่น บางคนอาจได้เรียกใช้ข้อมูลเท่านั้น แต่บางคนแก้ไขข้อมูลได้ เป็นต้น เมื่อได้รับสิทธิแล้วต้องการเข้าใช้ระบบ จะต้องมีการพิสูจน์ก่อนว่าบุคคลผู้นั้นเป็นผู้ที่ได้รับสิทธิจริงจึงจะเข้าใช้งานได้ ระบบควบคุมการเข้าออกที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันมีดังนี้

3.1.1 ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน (User Name and Password) ชื่อผู้ใช้ (User Name, User ID) คือ ตัวอักษรหรือตัวเลขซึ่งบ่งบอกว่าผู้ใช้เป็นใคร ส่วนรหัสผ่าน (Password) เป็นรหัสเฉพาะเพื่อเข้าใช้ระบบ เปรียบเสมือนกุญแจ (Key) ที่ใช้เปิดประตู การจะเข้าใช้คอมพิวเตอร์ที่มีระบบควบคุมการเข้าใช้งานในลักษณะนี้ ผู้ใช้จะต้องบอกชื่อผู้ใช้ ซึ่งต้องเป็นชื่อที่ขึ้นทะเบียนไว้กับคอมพิวเตอร์ ระบบจะตรวจสอบข้อมูลของผู้ใช้เหล่านี้จากบัญชีที่ผู้ใช้ได้กรอกข้อมูลไว้เมื่อเริ่มต้น โดยชื่อผู้ใช้จะต้องไม่ซ้ำกันทำให้คอมพิวเตอร์บ่งบอกความแตกต่างของผู้ใช้แต่ละคนได้ หลังจากกรอกชื่อข้อมูล (User Name) แล้วต้องการป้อนรหัสผ่าน (Password) ด้วย หากชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านไม่ตรงชื่อผู้ใช้รวมทั้งรหัสผ่านที่มีอยู่ในทะเบียน ระบบจะปฏิเสธการเข้าใช้งาน คอมพิวเตอร์จะอนุญาตให้ผู้ใช้ตั้งชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านได้ด้วยตนเอง ซึ่งรหัสผ่านที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันเข้าใช้นั้นต้องประกอบไปด้วยลักษณะ 2 ประการคือ (1) จำนวนต้องมีความยาวที่พอดีคือ ไม่ต่ำกว่า 6 ตัวอักษร (2) รหัสผ่านที่ตั้งไม่ควรเป็นคำที่ผู้อื่นเดาได้ง่าย เช่น วันเกิด ชื่อเล่น เป็นต้น (ภาพที่ 1)

การตั้งรหัสผ่าน เป็นรูปแบบในการควบคุมการเข้าใช้ระบบที่นิยมกันมากในปัจจุบัน การเข้าใช้คอมพิวเตอร์ที่มีระบบเช่นนี้ต้องใช้กุญแจ (Key) หมายถึงวัตถุที่คอมพิวเตอร์อนุญาตให้ใช้ในการเข้าระบบได้ เช่น บัตร ATM หรือ Keycard กุญแจเหล่านี้จะมี Personal Identification

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

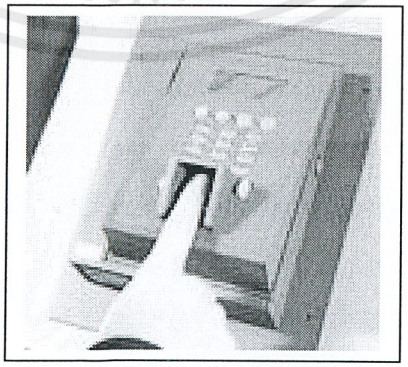
Number (PIN) หรือรหัสตัวเลข ซึ่งบ่งบอกว่ากุญแจเหล่านั้นเป็นของใคร และต้องมีรหัสผ่านคอยควบคุมการเข้าใช้ระบบ เช่น บัตร ATM ต้องกดรหัสตัวเลข 4 ตัวเพื่อใช้งาน ซึ่งตัวเลขเหล่านี้เป็นรหัสส่วนบุคคล เป็นต้น



ภาพที่ 1 การกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน

ที่มา : https://login.yahoo.com/config/login_verify2?.src=www&.intl=th&.done=http://th.yahoo.com/

3.1.3 อุปกรณ์ Biometric เป็นอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยซึ่งใช้ลักษณะส่วนบุคคลเป็นรหัสผ่าน ได้แก่ เค้าโครงหน้า อุปกรณ์ตรวจสอบลายนิ้วมือ ขนาดของฝ่ามือ หรือดวงตา อุปกรณ์ลักษณะนี้ จะแปลงลักษณะเฉพาะส่วนบุคคลเป็นรหัสตัวเลข (Digital Code) เพื่อเปรียบเทียบรหัสตัวเลขกับข้อมูลที่เก็บไว้ หากไม่ตรงกัน คอมพิวเตอร์จะปฏิเสธการเข้าใช้ระบบ อุปกรณ์สแกนลายนิ้วมือเป็นตัวอย่างของอุปกรณ์ Biometric ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เครื่องสแกนลายนิ้วมือ จะใช้การตรวจสอบความโค้งและรอยบากของลายนิ้วมือ ซึ่งแต่ละคนจะมีลักษณะไม่เหมือนกัน ทำให้ตรวจสอบได้ว่าเจ้าของลายนิ้วมือเป็นใคร มีสิทธิ์เข้าใช้ระบบหรือไม่ และที่สำคัญอุปกรณ์ชนิดนี้มีราคาถูกจึงได้รับความนิยมอย่างมาก (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 การสแกนลายนิ้วมือเพื่อเข้าสู่ระบบ

ที่มา : http://networkeurope.radio.cz/index-old.phtml?issue=105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างของอุปกรณ์ Biometric แบบอื่น ๆ ได้แก่ Hand Geometry System, Face Recognition System, Voice Verification System, Signature Verification System หรือ Iris Verification System เป็นต้น อุปกรณ์ Biometric นับว่าเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันการเข้าใช้ระบบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากการใช้ลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละบุคคลเป็นกุญแจในการเข้าใช้ระบบ ซึ่งลอกเลียนแบบได้ยาก แต่การใช้ลักษณะนี้ จะเกิดปัญหาเมื่อบุคคลเหล่านั้นประสบอุบัติเหตุหรือมีเหตุการณ์ที่ทำให้ลักษณะเฉพาะเหล่านั้นเปลี่ยนแปลงไป ผู้ใช้จะไม่สามารถเข้าใช้ระบบได้ เช่น มีดบาดนิ้วมือ ทำให้ลายนิ้วมือเปลี่ยนไป หรือการผ่าตัดตาจะทำให้มีความเปลี่ยนแปลงกับกระจกตา

3.1.4 ซอฟต์แวร์ตรวจจับการบุกรุก (Intrusion Detection Software: IDS) ซอฟต์แวร์ตรวจจับการบุกรุก คอยจับตาดูระบบและทรัพยากรของเครือข่ายแล้วรายงานให้ผู้ดูแลรักษาความปลอดภัยทราบ เมื่อมีความเป็นไปได้ว่ามีผู้บุกรุกเข้ามาแล้ว ตัวอย่างกิจกรรมที่น่าสงสัยว่ามีผู้บุกรุกเข้ามา เช่น มีผู้พยายาม Log in เข้าใช้ข้อมูล แต่เข้าไม่ได้หลาย ๆ ครั้ง มีการเข้าใช้ระบบในช่วงเวลาที่ผิดปกติ เป็นต้น การใช้ IDS นี้เป็นการเพิ่มการป้องกันอีกชั้นหนึ่งในกรณีที่ผู้บุกรุกได้ผ่านระบบรักษาความปลอดภัยชั้นนอก เช่น รหัสผ่าน ไฟร์วอลล์ เข้ามาแล้ว

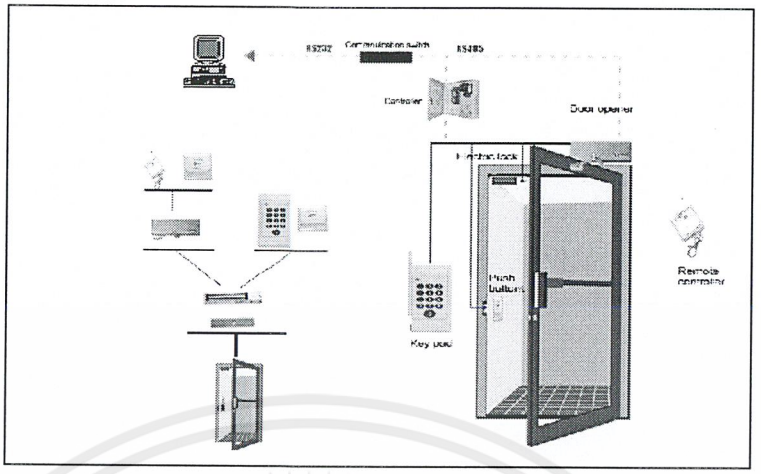
3.1.5 ผู้ให้บริการจัดการความปลอดภัย (Management Security Service Provider : MSSP) คอยตรวจสอบผู้บุกรุกและดูแลรักษาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของรักษาความปลอดภัยของเครือข่ายให้เหมาะสำหรับองค์กรขนาดเล็กถึงขนาดกลาง เนื่องจากต้นทุนในการจ้างผู้เชี่ยวชาญด้านการรักษาความปลอดภัยบนเครือข่าย เพื่อป้องกันการดำเนินงานทางธุรกิจอาจสูงเกินไป

3.1.6 รูปแบบการใช้งานระบบควบคุมการเข้าออก (Access control) ระบบใช้ปุ่มสั่งเปิด (Buzz-In) ระบบนี้จะใช้ปุ่มเพื่อสั่งเปิดประตูจากด้านในการทำงาน ระบบนี้ออกแบบมาเพื่อใช้สั่งเปิดประตูจากด้านในเท่านั้น ด้วยการเปิดผ่านปุ่มกดซึ่งติดตั้งไว้ด้านใน แต่สำหรับการเข้าจากด้านนอก ทำได้โดยการใช้กุญแจไข ระบบนี้เหมาะสำหรับสำนักงานที่มีผู้คนผ่านเข้าออกไม่มากนัก การติดตั้งกลอนไฟฟ้าแบบสไตรค์ จะใช้เวลาติดตั้งนานกว่ากลอนแบบทั่ว ๆ ไป

การติดตั้งในระบบนี้กลอนที่บานประตูจะต้องเป็นแบบลูกบิดที่ใช้กุญแจไขทั้งสองด้านจึงจะเหมาะสม ประโยชน์ก็คือ คนที่มีกุญแจจะไขเข้าได้ตลอดเวลา

แบบที่ 1 ระบบควบคุมด้วยหัวอ่านแบบประตูเดียว (ภาพที่ 3) ระบบนี้ผู้ใช้จะต้องกดรหัสหรือแสดงบัตร หรือทาบลายนิ้วมือก่อนเข้า ส่วนด้านในจะมีปุ่มไว้ให้กด เพื่อเปิดประตูด้านขาออก ระบบนี้มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย การทำงานระบบนี้จะติดตั้งหัวอ่านไว้ด้านนอกเมื่อต้องการเข้าเพียงแต่กดรหัสหรือแสดงบัตรหรือทาบลายนิ้วมือ ระบบจะสั่งตัดไฟฟ้าที่มาเลี้ยงกลอนไฟฟ้าเพื่อปลดล็อค เมื่อต้องการออกข้างนอก ทำได้โดยกดปุ่ม Exit button ระบบตัดไฟเลี้ยงกลอนไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ระบบควบคุมด้วยหัวอ่านแบบประตูเดียว

ที่มา : http://www.doors-automation.cn/cases.html

ในส่วนของหัวอ่านและชุดควบคุม มีให้เลือกหลากหลายแบบ แต่ในส่วนที่สำคัญ ๆ จะมีในเรื่องการตรวจสอบสิทธิ์ว่าให้ผ่านเข้าได้หรือไม่ หรืออนุญาตให้ผ่านเฉพาะช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง หรือเฉพาะวันใดวันหนึ่ง สามารถกำหนดได้เป็นรายกลุ่มและรายบุคคล บางระบบยังกำหนดให้การผ่านเข้าจะทำได้ ต้องใช้สิทธ์ของคนตั้งแต่สองคนจึงจะผ่านเข้าได้ ชุดควบคุมและหัวอ่านส่วนใหญ่ยังมีระบบตรวจสอบสถานะของประตู โดยรับสัญญาณที่มาจากอุปกรณ์ Sensor ที่นิยมใช้กันส่วนใหญ่เรียกว่า Magnetic Contact เป็นสวิทซ์แม่เหล็กติดไว้ที่ขอบวงกบและบานประตู อย่างละอัน เมื่อใดที่ประตูถูกเปิดออก อุปกรณ์ชิ้นนี้จะเปลี่ยนสถานะ จาก NC เป็น NO ทำให้กระแสไฟที่วิ่งผ่านตัวมันไม่ครบวงจร ทำให้ชุดระบบ Access Control ทราบถึงสถานะของประตู ดังนั้นจึงตั้งให้ระบบส่งเสียงเตือนได้ ถ้าหากประตูถูกเปิดค้างเกินระยะเวลาที่กำหนด หรือสามารถส่งสัญญาณเตือนได้ เมื่อประตูถูกงัดในขณะที่กลอนไฟฟ้ายังคงทำงานอยู่ ในบางรุ่นยังเชื่อมสัญญาณนี้เข้ากับระบบสัญญาณเตือนภัยหรือแจ้งเตือนได้อีกด้วย ปัจจุบันนี้ชุด Sensor ที่กล่าวถึงนี้ส่วนมากได้ใส่ไว้ในตัวกลอนไฟฟ้าแล้ว จึงไม่จำเป็นต้องติดตั้งเพิ่มอีก นอก จากนี้แล้วชุดอุปกรณ์ Access Control บางรุ่นยังรับสัญญาณจากอุปกรณ์แจ้งเตือนอัคคีภัย เพื่อสั่งการให้ประตูเปิดหรือปิดทันทีที่สัญญาณอัคคีภัยเกิดขึ้น บางระบบยังตั้งช่วงเวลาให้ประตูปลดล็อคอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ (Free Lock) และจะกลับมาล็อคอีกครั้งตามเวลาที่กำหนด บางระบบยังตั้งได้ว่าช่วงเวลาใดให้ประตูล็อคตาย ไม่สามารถสั่งเปิดได้ด้วยวิธีใด ๆ ก็ตาม สำหรับบางระบบที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ จะดึงข้อมูลหรือส่งข้อมูลระหว่างชุดควบคุม หรือหัวอ่านระบบ Access Control ได้ ซึ่งข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่ เวลาที่มีการผ่านเข้าหรือออกของแต่ละบุคคล ซอฟต์แวร์บางรุ่นยังสั่งเปิดหรือปิดประตูโดยตรงจากคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย รวมถึงการตั้งค่าต่าง ๆ ทำได้ง่ายกว่าการไปทำ

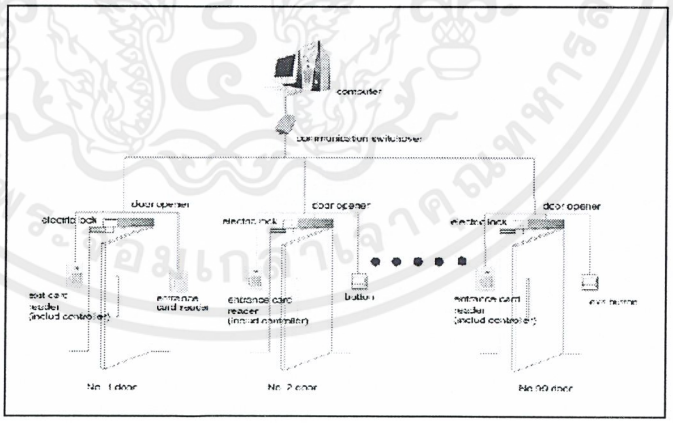
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าตัวเครื่อง

ระบบ Access Control หลัก ๆ ที่ใช้มีสองแบบคือ แบบแรกจะมีชุดควบคุมระบบติดตั้งอยู่ด้านใน และเชื่อมต่อสายเข้ากับอุปกรณ์หัวอ่าน ซึ่งติดตั้งอยู่บริเวณประตู อุปกรณ์เกือบทุกชิ้นจะต้องเดินสายไปเชื่อมต่อกับชุดควบคุม Access Control ระบบนี้ถือว่ามีความปลอดภัยสูงมาก เพราะหากหัวอ่านถูกทำลาย ระบบก็ยังจ่ายไฟฟ้าเลี้ยงกลอนทำให้ประตูยังคงล็อคอยู่

ระบบที่สอง ชุดควบคุมจะติดตั้งรวมอยู่ในชุดหัวอ่านซึ่งชุดหัวอ่านนี้ จะติดตั้งอยู่ด้านหน้าประตูทางเข้า แหล่งจ่ายไฟจะติดตั้งอยู่ด้านใน และเดินสายเชื่อมต่อมาที่หัวอ่าน เพื่อจ่ายไฟเลี้ยงให้ระบบทั้งหมด ที่หัวอ่านจะมี Relay หรืออุปกรณ์สำหรับตัดไฟเลี่ยงกลอนเพื่อปลดล็อค หากหัวอ่านถูกทำลายโอกาสที่ระบบจ่ายไฟฟ้า จะถูกทำลายเสียหาย ส่งผลให้กลอนไฟฟ้าไม่มีไฟฟ้าส่งไปเลี้ยงมีโอกาสเป็นไปได้ ดังนั้น การติดตั้งในระบบแบบนี้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการแนะนำและวิธีการติดตั้งจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เรื่องระบบรักษาความปลอดภัยเป็นอย่างดี ควรมีการติดตั้งอุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือน เช่น สัญญาณไซเรน หรือออดสัญญาณ เพื่อเตือนในกรณีที่มีผู้พยามงัดหรือเปิดฝาเครื่อง จะช่วยให้ระบบมีความปลอดภัยสูงขึ้นและได้มาตรฐาน

แบบที่ 2 ระบบควบคุมด้วยหัวอ่านแบบหลายประตู(ภาพที่ 4) ระบบนี้ทำงานเหมือนกับระบบ Single Door แต่ใช้กลอนล็อคไฟฟ้า 2 ตัว เพื่อล็อคประตูและใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าหรือชุดควบคุมร่วมกัน การทำงานเหมือนกับประตูเดียว



ภาพที่4 ระบบควบคุมด้วยหัวอ่านแบบประตูคู่

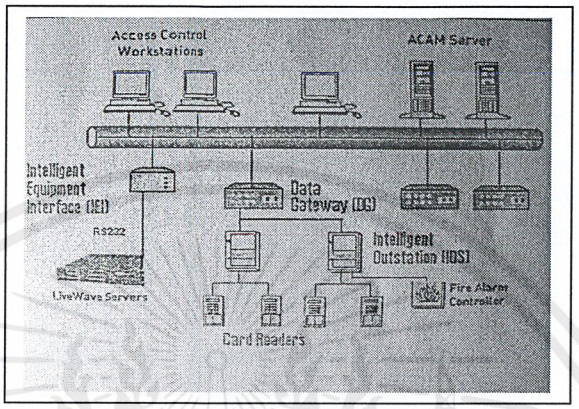
ที่มา : http://www.doors-automation.cn/cases.html

รูปแบบการใช้งานระบบควบคุมการเข้าออก (Access control) มีดังนี้

3.1.6.1 สถาปัตยกรรมระบบ SecurNet จะเห็นว่า DS DG SC IEI และ RNC ประกอบกันเป็นเครือข่ายดูแล หรือ Supervisory Network (S-net) ส่วนประกอบของ S-net จะ

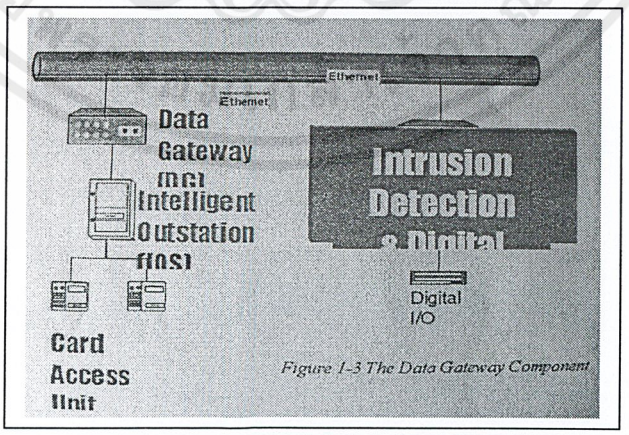
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อสารผ่าน Ethernet ส่วน ISO และ CAU จะอยู่ภายใต้เครือข่ายควบคุมหรือ Control network (C-net) และสื่อสารโดยใช้โปรโตคอล เรียกดูกรรมสิทธิ์แบบระบบหลัก-ระบบย่อย ระหว่าง S-net และ (C-net) จะมีการสื่อสารผ่านกลไกเรียกดูแบบนี้ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 สถาปัตยกรรมระบบ SecurNet
ที่มา : บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

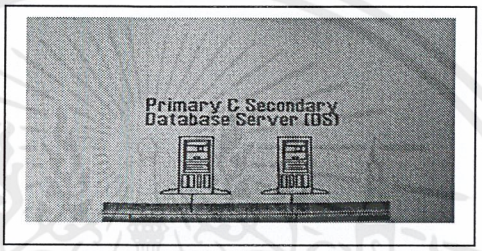
3.1.6.2 ประตูเชื่อมต่อข้อมูล Data Gateway (DG) เป็นประตูสำหรับสื่อสารระหว่างศูนย์ควบคุมที่อยู่หน้างาน เช่น IO และตัวควบคุมเครื่องอ่านการ์ด นอกจากนี้ DG ยังกำหนดเส้นทางของข้อมูลข่าวสารที่ได้รับไปยังปลายทางที่กำหนดไว้ ทั้งยังเป็น server ฐานข้อมูลสำหรับ IO ภายใต้การทำงานของ IO โดยเฉพาะเมื่อ server ฐานข้อมูลล่ม สำหรับเน็ตหลายระบบจะมี DG กลาง สำหรับสั่งการจุดข่าวสาร IP เพื่อรับสารจากเน็ตอื่น (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ส่วนประกอบ DATA GATEWAY
ที่มา : บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.6.3 server ฐานข้อมูล บทบาทหลักของ server ฐานข้อมูลคือ เป็นสถานที่เก็บข้อมูลได้นานในระบบของโปรแกรม Securnet V.5.0_2 server ฐานข้อมูลจะเก็บระบบข้อมูลการตั้งค่าของผู้ใช้การ์ดและบันทึกเหตุการณ์ นอกจากนี้ยังรับผิดชอบต่อการเผยแพร่ของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ตั้งค่าในส่วนประกอบระบบ สำหรับ server ฐานข้อมูลควบคุมใช้ลิขสิทธิ์ส่วนประกอบของ Securnet ผ่านการลงทะเบียนชื่อ ตลอดการปฏิบัติงานของระบบ server ฐานข้อมูลเช็คประสิทธิภาพการทำงานของส่วนประกอบระบบอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้แน่ใจว่ามีการบันทึกเวลาทั้งระบบ server ฐานข้อมูลสามารถตั้งค่าให้เป็นและ สำรองไว้เผื่อการล่มอัตโนมัติ (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ส่วนประกอบของ server ฐานข้อมูล
ที่มา : บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

3.1.6.4 อุปกรณ์เชื่อมต่อที่ชาญฉลาด IEI จะให้การเชื่อมต่อระดับสูงสู่ระบบย่อยและทำการ MAPPING จุดจากระบบย่อยไปยังสถาปัตยกรรม Securnet นอกจากนี้ IEI ยังทำงานเชื่อมต่อกันระหว่างระบบย่อยและ Securnet และทำหน้าที่เป็นประตูเชื่อมไปยังระบบภายนอกจะมีหน้าที่หลักทั้งหมด 4 อย่างดังนี้

1) สื่อสารกับระบบภายนอกโดยใช้โปรโตคอลที่เหมาะสม
2) ควบคุมข้อมูลข่าวสารให้สัมพันธ์กับระบบภายนอก
3) ควบคุมข้อมูลข่าวสารเพื่อให้สัมพันธ์กับระบบSecurnet
4) มีการเชื่อมต่อกันของระบบ Securnet และระบบภายนอก

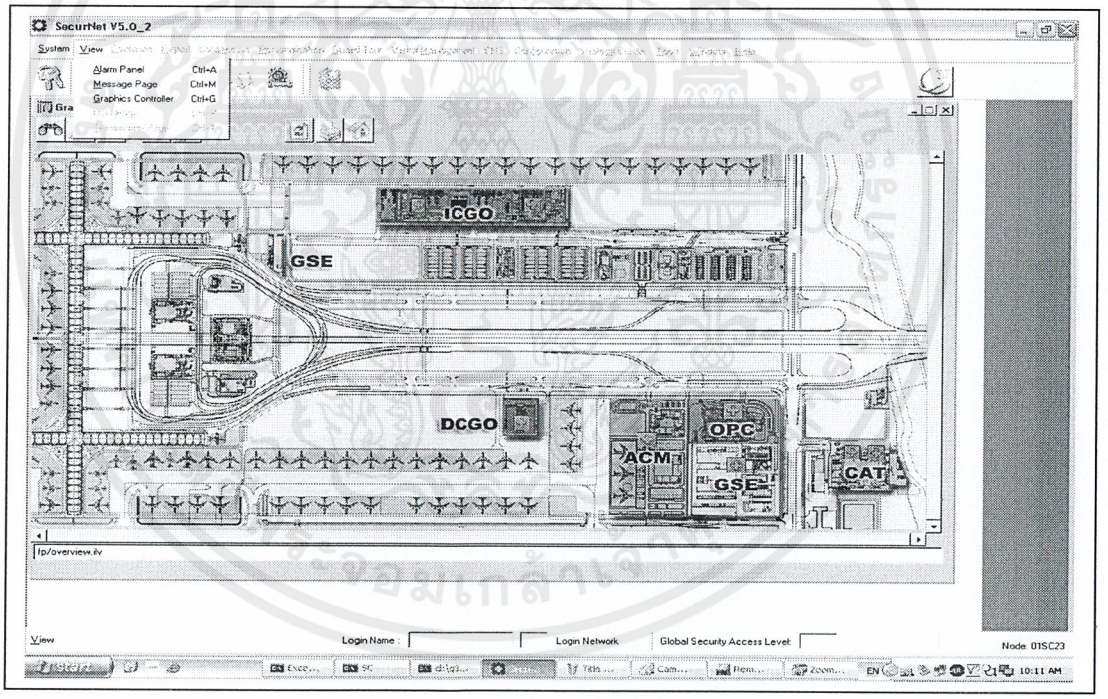
3.1.6.5 สถานีปลายทางอัจฉริยะคือ สถานีปลายทางที่ชาญฉลาดด้วย IOS เป็นอุปกรณ์ที่มีไมโครโปรเซสเซอร์ ซึ่งรวบรวมและดำเนินการข้อมูลจากจุดข้อมูลหน้างาน IOS จะรายงานเหตุการณ์ให้ระบบทราบ พร้อมทั้งสั่งการไปควบคุมและตรวจตราจุดข้อมูลหน้างาน IOS มีฟังก์ชั่นและโปรแกรมตั้งค่า เพื่อให้การปฏิบัติงานทำได้อย่างอิสระหาก DG หรือ S-net ล่ม

3.1.6.6 อุปกรณ์ผ่านเข้าออกด้วยการ์ด จะยินยอมให้บุคคลที่ได้รับอนุญาตแล้วสามารถเข้าออกและจะตรวจสอบประตูทางเข้าลิฟต์ อุปกรณ์จะกระตุ้นให้ผู้ถือการ์ดแสดงบัตร และแสดงผลบนหน้าจอ LCD หากจำเป็นผู้ถือการ์ดต้องใส่ข้อมูลผ่านเข้าออกทางแป้นพิมพ์ด้วย ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

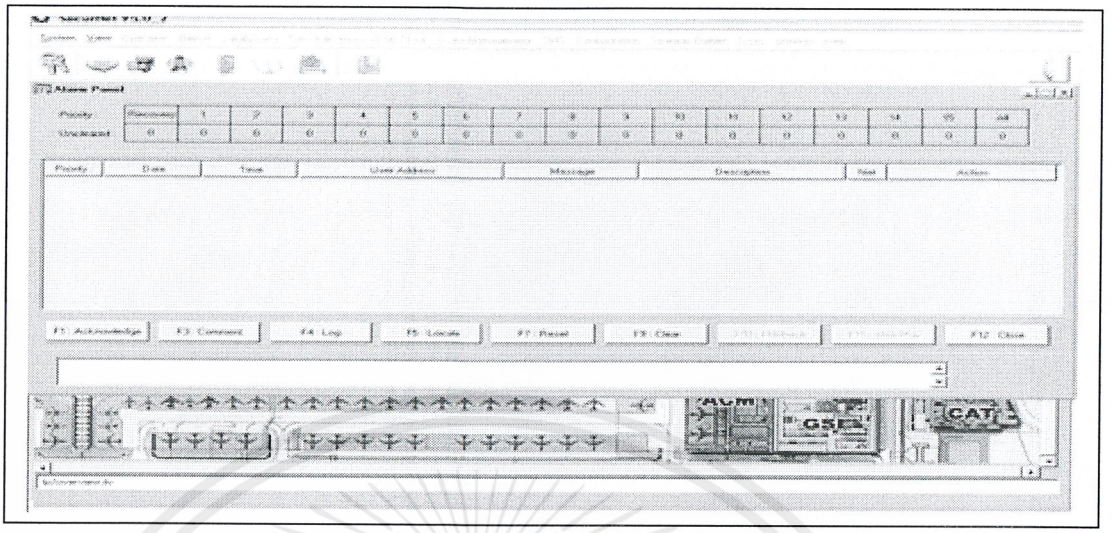
อาจจะยอมรับหรือปฏิเสธผู้ใช้บัตร ทั้งนี้ขึ้นกับเวลา กลุ่มผู้ใช้และกลุ่มประตูเข้าออก อุปกรณ์มีการรายงานผลเข้าออกไปที่ศูนย์ควบคุม SC โดยผ่าน IOS อุปกรณ์ผ่านเข้าออก ทำการอ่านข้อมูลที่ฝังอยู่ในบัตรประจำตัว เนื่องจากอยู่ในสภาพแวดล้อมเปิด อุปกรณ์จึงได้รับการออกแบบมาให้ทำการส่งสัญญาณเตือน หากมีการฝืนเปิดหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์

3.1.6.7 โปรแกรม SecureNet V.5.0_2 เป็นโปรแกรมรักษาความปลอดภัย โดยควบคุมประตูเข้าออกทั้งหมด ทำงานร่วมกับเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือและฐานข้อมูล เมื่อมีผู้ใช้เครื่องอ่านบัตรหรือเครื่องสแกนลายนิ้วมือ โปรแกรมจะแสดงผลการใช้และเปรียบเทียบข้อมูลในบัตร หรือข้อมูลลายนิ้วมือของผู้ใช้งานกับข้อมูลที่บันทึก ไว้ในฐานข้อมูล ถ้าข้อมูลตรงกันและเป็นผู้ที่มีสิทธ์ผ่านเข้า–ออกประตูนี้ได้ หน้าจอโปรแกรมจะแสดงเวลารายชื่อของผู้ใช้งานเป็นสีเขียวและประตูที่เปิด แต่ถ้าเป็นผู้ที่ไม่มีสิทธิ์เข้า-ออกประตูมาใช้งานหรือเกิดปัญหาต่าง ๆ เช่น ประตูเปิดค้างไว้ หน้าจอจะแสดงข้อความเป็นสีแดง (ภาพที่ 8 และภาพที่ 9)



ภาพที่ 8 หน้าจอการทำงาน (Log) ของโปรแกรม SecureNet V.5.0_2
ที่มา : บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 หน้าจอปกติของโปรแกรม SecureNet V.5.0_2

ที่มา : บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

3.1.6.8 การกำหนดสิทธิ (Authorization) หมายถึง การให้บัญชีหรือรหัสแก่ผู้ใช้ (Account Creation) เป็นการให้ชื่อบัญชีใหม่ (User Name) และรหัสผ่าน (Password) แก่ผู้ใช้ ส่วนการให้สิทธิ์แก่ผู้ใช้ (Privilege Granting) คือการที่ผู้บริหารฐานข้อมูลมีอำนาจในการให้สิทธิ์พิเศษแก่ผู้ใช้บางคน โดยกำหนดขอบเขตอำนาจการใช้ข้อมูลในระบบด้วยการยกเลิกสิทธิ์ของผู้ใช้ (Privilege Revocation)

สำหรับการควบคุมบุคลากร จะดำเนินการในเรื่องต่อไปนี้

1) การประเมินและติดตามผลการทำงานเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้พนักงานมีความก้าวหน้าในหน้าที่การงานและเพื่อให้เกิดความมั่นใจในการทำงาน

2) การฝึกอบรม เป็นการฝึกอบรมในเรื่องความปลอดภัยขององค์กร รวมทั้งข้อกำหนดตามกฎหมายและความรับผิดชอบต่าง ๆ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ถ้าไม่ปฏิบัติตามระเบียบวินัยแล้ว จะมีบทลงโทษอย่างไร

3) การจำแนกหน้าที่ให้ชัดเจน ไม่ควรซ้อนทับกัน หรือไม่ควรจัดให้พนักงานเพียงคนเดียว ดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ เสร็จสิ้นได้ เพื่อป้องกันการสมรู้ร่วมคิดและภัยคุกคามที่อาจเกิดขึ้นได้

ตัวอย่างฝ่ายบริการวิศวกรรม สำนักวิศวกรรม บมจ. อสมท (2550) วิธีการรักษาความปลอดภัยมีหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมมากคือ การรับรองผู้ใช้ (User Authentication) กระบวนการสำคัญของระบบปฏิบัติการในการรักษาความปลอดภัยให้ระบบ มีหน้าที่พิสูจน์ว่า ผู้กำลังใช้ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะนี้คือใคร ในส่วนขั้นตอนการรับรองผู้ใช้งานของระบบปฏิบัติการ เพื่อพิสูจน์ว่าเป็นผู้ใช้ตัวจริง ส่วนใหญ่แล้วระบบปฏิบัติการจะทำเพื่อพิสูจน์ผู้ใช้ใน 3 เรื่องคือ (1) บางสิ่งบางอย่างที่ผู้ใช้ระบบมี เช่น รหัสผ่าน (2) บางสิ่งบางอย่างที่ผู้ใช้มี เช่น กุญแจ บัตรผ่าน และ (3) บางสิ่งบางอย่างที่เป็นคุณสมบัติของผู้ใช้ เช่น ลายนิ้วมือ ม่านตา ลายเซ็น เป็นต้น

สรุปได้ว่า การรักษาความปลอดภัย เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับกลไกการป้องการเกิดเหตุการณ์หรือการกระทำต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความเสียหาย โดยผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต ป้องกันไม่ให้ผู้ประสงค์ร้ายบุกรุกเข้ามา ซึ่งผู้ประสงค์ร้าย หรือผู้ที่บุกรุกเข้ามาอาจเป็นพนักงานในบริษัทหรือบุคคลอื่นก็ได้ วิธีการหนึ่งที่ใช้สำหรับการรักษาความปลอดภัยให้ระบบคือ การรับรองผู้ใช้ จะเป็นวิธีของการพิสูจน์ว่าผู้ใช้ระบบในขณะนั้นคือใคร ซึ่งวิธีต่าง ๆ ของการรับรองผู้ใช้ที่นิยมใช้กันคือ การรับรองผู้ใช้โดยใช้รหัสผ่าน (Authentication Using Passwords) การรับรองผู้ใช้ระบบที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปอย่างกว้างขวางคือ การที่ให้ผู้ใช้ใส่ชื่อและรหัสผ่าน การป้องกันระบบโดยใช้รหัสผ่านเป็นวิธีที่เข้าใจง่ายและวิธีการสร้างก็ง่าย วิธีการสร้างที่ง่ายที่สุดคือ การจัดเก็บรายชื่อและรหัสผ่านให้เป็นคู่กันไป เมื่อผู้ใช้พิมพ์ชื่อลงไประบบ จะไปหาชื่อนั้นจากรายการและอ่านรหัสผ่านที่คู่กับชื่อผู้ใช้นั้น เมื่อผู้ใช้พิมพ์รหัสผ่านแล้ว รหัสผ่านที่พิมพ์ลงไปจะนำไปเปรียบเทียบกับรหัสผ่านที่ระบบได้อ่านขึ้นมาเก็บไว้ ถ้ารหัสผ่านตรงกัน ผู้ใช้คนนั้นจะเข้าไปใช้ระบบได้ แต่ถ้ารหัสผ่านไม่ตรงกัน จะไม่สามารถเข้าไปใช้ระบบได้

จุดอ่อนของการใช้รหัสผ่าน (Password Vulnerabilities) ถึงแม้ว่าจะมีปัญหาเกิดขึ้นจากการใช้รหัสผ่านมากมาย แต่การใช้รหัสผ่านค่อนข้างเป็นวิธีธรรมดา เพราะเข้าใจและใช้งานง่าย ปัญหาที่เกิดจากการใช้รหัสผ่านเป็นความลับ ไม่มีใครเดาได้ว่ารหัสผ่านคืออะไร รหัสผ่านอาจถูกเปิดเผยโดยไม่ได้ตั้งใจหรือมีการบอกรหัสผ่านจากผู้ใช้ที่มีสิทธิใช้งานระบบไปยังผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิ รหัสผ่านอาจสร้างขึ้นมาได้ โดยระบบคอมพิวเตอร์หรือผู้ใช้กำหนดขึ้นมาด้วยตัวเอง รหัสผ่านที่คอมพิวเตอร์กำหนดให้ อาจยากต่อการจำ ทำให้ผู้ใช้ต้องจดรหัสผ่านไว้เพื่อกันลืม รหัสผ่านที่ผู้ใช้กำหนดขึ้นเองส่วนใหญ่แล้ว จะง่ายต่อการเดา เพราะอาจเป็นชื่อผู้ใช้เองหรือเป็นสิ่งที่ผู้ใช้โปรดปราน บางระบบจะมีผู้ดูแล ระบบจะตรวจสอบรหัสผ่านของผู้ใช้ และแจ้งไปยังผู้ใช้ ถ้าพบว่ารหัสผ่านสั้นเกินไปหรือเป็นรหัสผ่านที่เดาได้ง่าย บางระบบมีการกำหนดอายุของรหัสผ่าน โดยให้ผู้ใช้เปลี่ยนรหัสผ่านตามช่วงระยะเวลาที่กำหนด เช่น ต้องเปลี่ยนรหัสผ่านทุก 3 เดือน แต่วิธีนี้ยังไม่ใช่หนทางที่ดี เพราะจะทำให้ผู้ใช้จำสับสนกันระหว่างรหัสผ่าน หนทางที่ใช้แก้ปัญหานี้คือ ต้องสร้างระบบที่ใช้บันทึกรายการของรหัสผ่านที่ผู้ใช้แต่ละคนเคยใช้มาทั้งหมดคือ รหัสผ่านที่เคยใช้แล้วจะไม่สามารถนำมาเป็นรหัสผ่านได้อีก

การรับรองผู้ใช้โดยใช้อุปกรณ์ (Authentication Using a Physical Object) คือการตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์บางอย่างที่ผู้ใช้คนนั้นมีมากกว่าการตรวจสอบบางสิ่งที่ผู้ใช้ทราบ กุญแจที่ใช้ล็อคประตูเป็นสิ่งที่ใช้กันมานานสำหรับการรักษาความปลอดภัย แต่ในปัจจุบันนี้อุปกรณ์ที่ใช้กันส่วนใหญ่ จะเป็นบัตรพลาสติกที่ใช้ใส่ในช่องเสียบบัตรที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ตามปกติผู้ใช้ไม่เพียงแต่ใส่บัตรลงในช่องเท่านั้น แต่จะต้องใส่รหัสผ่านด้วย เพื่อเป็นการป้องกันในกรณีบัตรหาย หรือมีคนอื่นขโมยบัตรไปใช้ เหมือนกับ การใช้บัตร ATM จะเริ่มจากการที่ผู้ใช้เสียบบัตรแล้วใส่รหัสผ่าน บัตรพลาสติกที่ใช้เก็บข้อมูลมี 2 แบบ คือ บัตรแถบแม่เหล็ก (Magnetic stripe card) กับบัตรที่เป็นชิปการ์ด (chip card) บัตรแถบแม่เหล็กเก็บข้อมูลได้ประมาณ 140 ไบต์ แถบแม่เหล็กจะติดไว้ที่หลังบัตร ข้อมูลจะถูกอ่านโดยเครื่องปลายทางและส่งข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ ข้อมูลที่เก็บไว้คือรหัสผ่านของผู้ใช้ ปกติรหัสผ่านจะถูกแปลงโดยอัลกอริทึม จะทราบโดยธนาคารเจ้าของบัตรเท่านั้น การใช้บัตรแถบแม่เหล็กเป็นการเสี่ยงเพราะอุปกรณ์ที่ใช้อ่านและเขียนบัตรชนิดนี้มีราคาถูก มีใช้กันอย่างแพร่หลาย

การรับรองผู้ใช้งานจะใช้คุณสมบัติทางชีวภาพของผู้ใช้ (Authentication Using Biometrics) อีกวิธีหนึ่งของการรับรองผู้ใช้ระบบคือ การรับรองโดยใช้คุณสมบัติทางชีวภาพของผู้ใช้ วิธีนี้ปลอมแปลงยากการรับรองวิธีนี้เรียกว่า **การใช้คุณสมบัติทางชีวภาพของผู้ใช้** เช่น การใช้เครื่องอ่านลายนิ้วมือผู้ใช้ ทำให้เครื่องพิจารณาได้ว่าเป็นผู้ใช้ตัวจริงหรือปลอม โดยเครื่องจะเปรียบเทียบกับข้อมูลคุณสมบัติที่เก็บไว้ในระบบก่อนหน้านี้ ซึ่งคุณสมบัติที่เก็บไว้ จะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความยาว ความกว้างของนิ้วมือและรูปแบบของลายเส้น ในปัจจุบันนี้อุปกรณ์เหล่านี้ยังมีขนาดใหญ่และราคาแพงในการใช้งานสำหรับการรับรองผู้ใช้ในระบบที่ใช้งานทั่ว ๆ ไป

แนวคิดเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย

1. ระบบคอมพิวเตอร์ มีผู้ให้ความหมายคำว่าระบบคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

อภิชาติ (2548 : 26) ให้ความหมายของระบบคอมพิวเตอร์ว่าเป็นกลุ่มขององค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์และทำงานร่วมกัน ได้แก่

1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นตัวเครื่องคอมพิวเตอร์หรือที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์รวมไปถึงเครื่องเทอร์มินอล

1.2 ซอฟต์แวร์ (Software) คือโปรแกรมชุดคำที่เขียนให้เครื่องคอมพิวเตอร์ปฏิบัติตามและเป็นตัวเชื่อมระหว่าง Hardware กับผู้ใช้ให้สื่อสารกัน

1.3 ซอฟต์แวร์ควบคุมระบบ (System Software) คือ ชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อกลางระหว่างโปรแกรมประยุกต์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการจัดการทรัพยากรของคอมพิวเตอร์ ได้แก่ โปรแกรมควบคุมเครื่อง ระบบปฏิบัติการ เช่น DOS, Windows, Os/2, Unix เป็นต้น

1.4 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) คือ ชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาเพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ผู้ใช้ต้องการ ได้แก่ โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ

1.5 บุคลากร (People ware) หมายถึง บุคลากรทางคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ในการใช้และดูแลเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่

1.5.1 นักวิเคราะห์ และออกแบบระบบ (System analyst and design)

1.5.2 โปรแกรมเมอร์ (Programmer)

1.5.3 ผู้บริหาร (Administrator)

1.5.4 ผู้ปฏิบัติการ (Operator)

1.5.5 ผู้ใช้ (User)

1.6 ข้อมูล (Data) องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้คอมพิวเตอร์มีค่า เพราะข้อมูลที่เก็บในคอมพิวเตอร์ จะนำไปใช้ในการประกอบการตัดสินใจ หรือช่วยการแสดงผล หรือนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ข้อมูลบางอย่างอาจมีค่ามากกว่า hardware เสียอีก

1.7 กระบวนการทำงาน (Procedure) การทำงานให้ได้ผลตามต้องการต้องมีลำดับการทำงาน หรือขั้นตอนที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติ จึงต้องมีคู่มือผู้ใช้ หรือคู่มือระบบให้ผู้ใช้จัดการกับคอมพิวเตอร์และใช้งานคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

2. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีผู้ให้ความหมายของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

สหัส (2541 ,12-15) ได้กล่าวว่าระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง การเชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ที่กระจัดกระจายอยู่ในที่ต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้ติดต่อสื่อสารกันด้วยวิธีที่ตกลงกันเป็นการล่วงหน้า การสื่อความระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์จะเป็นในรูปของสัญญาณที่เป็นรหัส โดยส่งไปตามเส้นทางสื่อสาร เช่น สายโทรศัพท์ ช่องส่งสัญญาณดาวเทียม สายไฟฟ้า เส้นใยแก้วนำแสง

พิพัฒน์ (2542 ,1-3) ได้กล่าวว่าระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นการประกอบหรือเชื่อมระบบคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องเข้าด้วยกันโดยใช้เส้นทางการสื่อสาร มีรูปแบบเป็นความสัมพันธ์เฉพาะระหว่างส่วนต่าง ๆ ของโครงข่ายคอมพิวเตอร์ ในแง่ของการเชื่อมโยงหน้าที่การทำงานและตำแหน่งที่ตั้งโดยนำคอมพิวเตอร์มารวมกันเป็นระบบเครือข่ายทำให้ทำงานได้มากขึ้น ลดภาระของคอมพิวเตอร์หลักลงโดยยังมีประสิทธิภาพเท่าเดิมหรือดีกว่าเดิม

มีผู้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับความสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์ไว้ ได้แก่

วุฒิพงศ์ (2542 : 31) ได้กล่าวถึงความสำคัญของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไว้ ดังนี้

1) เพื่อใช้ทรัพยากร เช่น ฐานข้อมูล ตัวประมวลผล ตลอดจนฮาร์ดดิสก์ร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) เพื่อให้มีการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ ระหว่างผู้ใช้หรือระหว่างตัวประมวลผล

3) เพื่อเพิ่มความเชื่อถือได้ของระบบประมวลผล

4) เพื่อให้การประมวลผลแบบกระจายได้คือ จะช่วยให้กระจายการทำงานจากคอมพิวเตอร์เครื่องใหญ่ไปสู่คอมพิวเตอร์เครื่องเล็ก ๆ ที่ราคาไม่แพงมาก ช่วยลดจำนวนข้อมูลที่ส่งเข้าไปในสาย โดยทำการประมวลผล ณ แหล่งกำเนิดข้อมูล หรือแหล่งที่ต้องการผลข้อมูล หรืออาจส่งข้อมูลไปประมวลผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับงานนั้น ๆ ก็ได้

5) เพื่อให้ควบคุมและจัดสรรทรัพยากรจากส่วนกลางไปสู่แต่ละระบบย่อยที่อยู่ห่างกัน

6) เพื่อช่วยให้อุปกรณ์ที่มีความแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันได้

กล่าวโดยสรุป ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความหมายและความสำคัญต่อทุกวงการ และการที่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องนั้น ทำให้ระบบเครือข่ายมีลักษณะรูปแบบและประเภทต่าง ๆ มากมาย รวมทั้งมีทางเลือกในการใช้เพื่อให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ขององค์กร ปัจจุบันองค์กรต่าง ๆ ให้ความสำคัญกับการสื่อสารระบบคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารโทรคมนาคมในด้านที่เกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายข้อมูล เพื่อให้ได้เปรียบในการแข่งขัน

แนวคิดเกี่ยวกับระบบ RFID

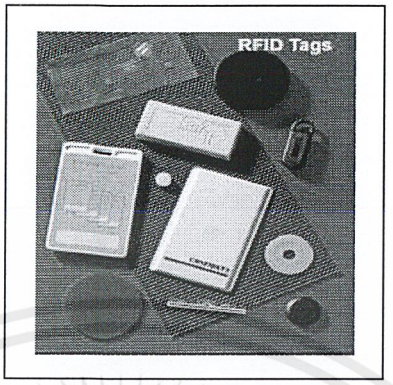
RFID ย่อมาจากคำว่า Radio Frequency Identification ซึ่งเป็นเทคโนโลยีตระกูลหนึ่งของ Automatic Identification [Auto-ID] ที่นำมาใช้ เพื่อช่ว ยให้เครื่องจักรสามารถบ่งบอก พิสูจน์หรือชี้ตัวสิ่งของ เช่นเดียวกับ บาร์โค้ด สมาร์ทการ์ด การอ่านตัวอักษรทางแสง (OCR) และ ระบบไบโอเมตริก ทั้งหมดเป็น Identification technology ซึ่งไม่ใช่ของใหม่ หากแต่ใช้กันอย่างแพร่หลายมาแล้วหลายสิบปี ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (http://www.student.chula.ac.th/~49801110/system_a.htm)

1. องค์ประกอบในระบบ RFID มี 3 ส่วนคือ

1.1 ส่วนแรกคือฉลากหรือป้ายขนาดเล็กที่จะถูกผนึกอยู่กับวัตถุที่น่าสนใจ โดยฉลากนี้จะบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุไว้ ฉลากดังกล่าวเรียกว่า ทรานสพอนเดอร์ (Transponder, Transmitter & Responder) หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า “แท็กส์” (Tag) ส่วนที่สองคืออุปกรณ์สำหรับอ่านหรือเขียนข้อมูลภายในแท็กส์ มีชื่อเรียกรวม ๆ ว่า ทรานสซิฟเวอร์ (Transceiver, Transmitter & Receiver) หรือที่เรียกกันโดยทั่ว ๆ ไปว่า “เครื่องอ่าน” (Reader) ทั้งสองส่วนจะสื่อสารกันโดยอาศัยช่องความถี่วิทยุ สัญญาณนี้ผ่านได้ทั้งโลหะและอโลหะ แต่จะไม่สามารถติดต่อกับเครื่องอ่านให้อ่านได้โดยตรง เมื่อเครื่องอ่านส่งข้อมูลผ่านความถี่วิทยุ แสดงถึงความต้องการข้อมูลที่ถูกระบุไว้จากป้าย ป้ายจะตอบข้อมูลกลับ เครื่องอ่านจะส่งข้อมูลไปที่ส่วนประมวลผลหลักของคอมพิวเตอร์ เครื่ องอ่านจะติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์โดยผ่านสายเครือข่าย LAN (Local Area Network) หรือส่งผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางความถี่วิทยุจากทั้งอุปกรณ์มีสายและอุปกรณ์ไร้สาย (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 RFID TAG

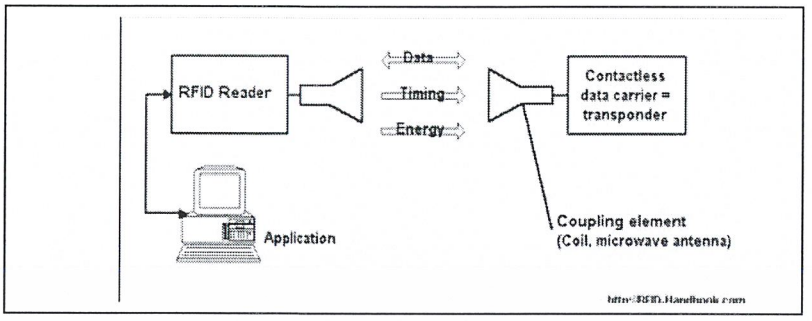
ที่มา : http://www.geocities.com/kitalo17/what_is_RFID.htm

แท็กส์ (Tag) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่าทรานสปอนเดอร์(Transponder) มาจากคำว่าทรานสมิตเตอร์ (Transmitter) ผสมกับคำว่าเรสปอนเดอร์ (Responder) ถ้าแปลให้ตรงตามศัพท์ แท็กส์จะทำหน้าที่ส่งสัญญาณ หรือข้อมูลที่บันทึกอยู่ในแท็กส์ตอบสนองไปที่ตัวอ่านข้อมูล การสื่อสารระหว่างแท็กส์และตัวอ่านข้อมูล เป็นการสื่อสารกัน โดยอาศัยช่องความถี่วิทยุผ่านอากาศ โครงสร้างภายในแท็กส์ ประกอบไปด้วย 2 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ ส่วนของไอซีซึ่งเป็นชิปสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Chip) และส่วนของขดลวดทำหน้าที่เป็นเสาอากาศสำหรับรับส่งข้อมูลโดยสองส่วนนี้ เชื่อมต่ออยู่ด้วยกัน ไอซีของแท็กส์ที่มีการผลิตออกมามีทั้งขนาดและรูปร่าง เป็นได้ตั้งแต่แท่งหรือแผ่นขนาดเล็กไม่สามารถมองเห็นจนถึงขนาดใหญ่ ต่างมีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกันโดยทั่วไป โครงสร้างภายในส่วนที่เป็นไอซีของแท็กส์ ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

1.1.1 ส่วนการควบคุมภาครับส่งสัญญาณวิทยุ ประกอบด้วยภาคดีมอดูเลตและภาคมอดูเลต (ใช้ส่งข้อมูลระหว่างแท็กส์กับตัวเครื่องอ่าน) และวงจรกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็ก

1.1.2 ส่วนการควบคุมภาคดิจิตอล ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับกระบวนการทางดิจิตอลทั้งหมด โครงสร้างหลัก ๆ ของส่วนการทำงานนี้ประกอบด้วย ส่วนบันทึกข้อมูล (ประกอบด้วยหน่วยความจำแรม (RAM), รอม(ROM), อีอีพรอม (EEPROM) ส่วนของการเข้ารหัส (Crypts Unit) ส่วนตอบรับสัญญาณร้องขอ (Answer to Request) ส่วนควบคุมและประมวลผลทางคณิตศาสตร์ (Control & Arthritic Unit) อย่างไรก็ตามโครงสร้างภายในของแท็กส์ที่ต่างผู้ผลิตหรือต่างรุ่นกันบางครั้งอาจมีไม่ครบถ้วนทุกส่วนอย่างที่ได้ยกมา ซึ่งรายละเอียดโครงสร้างตลอดจนรายละเอียดในการทำงานของแท็กส์เบอร์ใด ๆ ดูได้จากดาต้าชีตของบริษัทผู้ผลิตแท็กส์เบอร์นั้น ๆ (ภาพที่ 11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



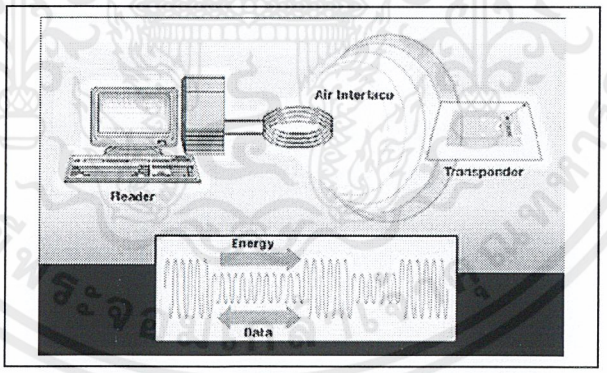
ภาพที่11 การควบคุมภาคดิจิตอล

ที่มา : http://www.geocities.com/kitalo17/what_is_RFID.htm

ส่วนประกอบของ RFID คือ (ภาพที่ 12)

1) RFID Reader หรือ Interrogator หมายถึง เครื่องอ่านป้าย ทำหน้าที่ตรวจ (scan) ป้ายต่าง ๆ ในระยะการอ่านและเก็บค่าที่อ่านได้ไว้ในระบบฐานข้อมูล

2) Antenna หมายถึง สายอากาศที่เชื่อมต่อกับตัวเครื่องอ่าน (RFID Reader) ใช้สำหรับการรับและส่งคลื่นความถี่วิทยุ เป็นคลื่นพาหะที่ผ่านการทำ Modulate กับข้อมูลแล้ว



ภาพที่ 12 ส่วนประกอบของ RFID

ที่มา http://rfid-reviews.blogspot.com/2008/09/rfid_21.html

2. ประเภทของระบบ RFID ระบบ RFID จำแนกได้หลายประเภทขึ้นอยู่ว่าจะจำแนกจากคุณสมบัติอะไร เช่น ความถี่ที่ใช้งาน ชนิดของแท็กส์ เป็นต้น ในที่นี้จะจำแนกประเภทของระบบ RFID เป็น 3 ประเภทดังนี้

2.1 จำแนกตามขนาดของหน่วยความจำ ซึ่งแยกย่อยได้อีกดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 ชนิด 1 บิต (1 Bit Type)RFID ชนิดนี้เรียกอีกอย่างว่า EAS (Electronic Article Surveillmce) เป็น RFID ที่ใช้แท็กส์ แบบที่ไม่มีไมโครชิพ มีเฉพาะเสาอากาศอย่างเดียว โดยการทำงานจะตรวจสอบเฉพาะว่ามีแท็กส์อยู่ในพื้นที่สัญญาณหรือไม่ จะแสดงสถานะเป็น 0 หรือ 1 (มีหรือไม่มี) รูปแบบของ RFID ชนิดนี้ได้นำมาใช้งานในทางธุรกิจ ได้แก่ นำมาใช้กับสินค้าเพื่อป้องกันสินค้าสูญหาย เช่น ตามห้างสรรพสินค้า RFID จะนำไปติดที่สินค้าหรือหลังบาร์โค้ดสินค้า มีเสาตรวจจับสัญญาณที่ด้านหน้าประตูทางออก หากสินค้าถูกนำออกมาโดยไม่ได้ชำระเงินเครื่องจะตรวจจับสัญญาณได้ หากสินค้านำไปชำระเงินที่เค้าเตอร์ แท็กส์ จะถูกดึงออกหรือถูกทำลายสนามแม่เหล็กในตอนชำระเงิน เสาอากาศด้านหน้าประตูไม่สามารถตรวจจับสัญญาณได้ พบเห็นได้ทั่วไปตามห้างสรรพสินค้า

2.1.2 ชนิดหน่วยความจำมากกว่า 1 บิต (Data Carrier Type) RFID ชนิดนี้จะใช้แท็กส์ที่มีไมโครชิพและหน่วยความจำเป็นส่วนประกอบสำคัญ โดยบางชนิดเก็บข้อมูลได้สูงสุดถึง 64 กิโลไบต์ มักใช้ในงานอุตสาหกรรมหรืองานทั่วไปที่ต้องใช้แท็กส์ในการเก็บข้อมูล

2.2 จำแนกโดยลักษณะการคล้องของสัญญาณ ซึ่งแยกย่อยได้อีกดังนี้

2.2.1 Close Coupling เป็นระบบ RFID ที่มีระยะในการอ่าน / เขียนข้อมูลสั้นมาก ประมาณ 0-1 เซนติเมตร ดังนั้น แท็กส์ จะต้องอยู่ใกล้หรือวางอยู่บนเครื่องอ่าน คลื่นความถี่ที่ใช้เริ่มตั้งแต่ 0 Hz จนถึง 50 MHz โดยระบบนี้จะนิยมนำมาใช้กับงานที่ต้องการความปลอดภัยค่อนข้างสูง แต่ไม่ต้องการเรื่องการติดต่อในระยะที่ไกล เช่น ประตูอัตโนมัติ

2.2.2 Remote Coupling เป็นระบบที่มีระยะการอ่าน/เขียนสูง ไกลถึง 1 เมตร ใช้หลักการคล้องสัญญาณแบบ Inductive (Magnetic) Coupling ระหว่างเครื่องอ่านกับแท็กส์ ในปัจจุบันระบบ RFID ใช้หลักการนี้ประมาณ 90-95% ของระบบทั้งหมด โดยความถี่ที่ใช้อยู่ที่ต่ำกว่า 135 KHz หรือ 13.56 MHz และ 27.125 MHz ระบบนี้พบมากในลักษณะงานอุตสาหกรรม เช่น รถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออิเล็คทรอนิกส์ เป็นต้น

2.2.3 Long Range เป็นระบบที่มีระยะการอ่าน/เขียนอยู่ระหว่าง 1 ถึง 10 เมตรหรือบางระยะอาจไกลกว่านี้ ความถี่ที่ใช้ไมโครเวฟ (Microwave) อยู่ที่ความถี่ 2.45 GHz บางครั้งพบที่ระดับ 915 MHz, 5.8 GHzและ 24.125 GHz ลักษณะงานที่ใช้ระบบ RFID แบบนี้เป็นงานที่ต้องการเรื่องการสื่อสารระยะไกล เช่น ระบบชำระเงินอัตโนมัติของทางด่วน

2.3 จำแนกตามความสามารถของระบบ ซึ่งแยกย่อยได้อีกดังนี้

2.3.1 ระบบอ่านอย่างเดียว (Read Only System) ถือว่าเป็นระบบที่ Low end ที่สุด แท็กส์มีข้อมูล ซึ่งอยู่ในรูปแบบ Serial Number ไม่สามารถเขียนข้อมูลใหม่ลงไปได้ เหมาะกับงานที่ต้องการอ่านอย่างเดียว เช่น การแยกแยะความแตกต่างของสินค้า ความถี่ที่ใช้งานจะอยู่ที่ต่ำกว่า 135

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KHz หรือ 2.45 GHz

2.3.2 ระบบอ่านเขียน (Read-Write System)จัดอยู่ในระดับ Mid-range ของระบบ RFID Tags โดยเขียนข้อมูลซ้ำได้ มีความจุอยู่ที่ 16 byte จนถึง 16 Kb หน่วยความจำที่ใช้จะเป็นชนิด EEPROM หรือ SRAM ความถี่ที่ใช้อยู่ที่ 135 KHz, 12.56 MHz, 27.125 MHz และ 2.45 GHz

2.3.3 ระบบไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor System) เป็นระบบที่จัดอยู่ในระดับ High end เพราะมีไมโครโปรเซสเซอร์เป็นตัวประมวลผล แท็กส์ ระบบนี้นำมาประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลายและมีฟังก์ชั่นการสร้างรหัสลับ (Cryptological Functions) สามารถนำไปใช้งานที่เกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัย ย่านความถี่ที่ใช้ อยู่ที่ 13.56 MHz หน่วยความจำที่ใช้งานจะมีขนาดตั้งแต่น้อย ๆ จนถึง 16 Kb และหน่วยความจำจะเป็นชนิด EEPROM)

3. จุดเด่นสำคัญของ RFID คือ

3.1 การอ่านข้อมูลของฉลากที่ติดบนสิ่งของได้โดยไม่ต้องสัมผัส

3.2 อ่านค่าได้แม้ในสภาพทัศนวิสัยไม่ดี หรืออ่านค่าได้ในขณะที่วัตถุกำลังเคลื่อนที่ เช่น สินค้าที่กำลังเคลื่อนที่อยู่บนสายพานการผลิต

3.3 ทนต่อความเปียกชื้น แรงสั่นสะเทือนและการกระทบกระแทก

3.4 อ่านข้อมูลได้ถูกต้องรวดเร็ว

3.5 สื่อสารผ่านตัวกลางได้หลายอย่าง เช่น น้ำ พลาสติก กระจก หรือวัสดุที่ทึบแสงอื่น ๆ ในขณะที่บาร์โค้ดไม่สามารถทำได้

4. การประยุกต์ใช้ RFID ในปัจจุบัน ปัจจุบันได้มีการประยุกต์ใช้ RFID Tag กันอย่างแพร่หลาย โดยนำมาใช้แทนระบบบาร์โค้ดแบบเดิม เนื่องจาก RFID มีความสะดวกสบายในการใช้งานมากกว่า ไม่จำเป็นต้องนำวัตถุมาอ่านด้วยเครื่องอ่านบาร์โค้ด เพียงนำวัตถุที่ติด แท็กส์ ไปผ่านบริเวณที่มีเครื่องอ่านสัญญาณจะอ่านค่าได้ทันที ทำให้บริการลูกค้าได้อย่างรวดเร็วขึ้น ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ RFID ในปัจจุบัน ได้แก่

4.1 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ในห่วงโซ่อุปทานและระบบลอจิสติกส์ การนำเทคโนโลยี RFID เข้ามาประยุกต์ใช้ในโลกธุรกิจ ทำได้มากมาย แต่ตัวอย่างที่ชัดเจนและมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายที่สุด คงหนีไม่พ้นในห่วงโซ่อุปทาน และระบบลอจิสติกส์ด้วยเทคโนโลยี RFID ที่ติดไว้ในผลิตภัณฑ์ จะช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ สื่อสารระหว่างกันได้ และยังสื่อสารไปยังหน่วยธุรกิจและผู้บริโภคได้เช่นกัน เป็นการปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ในกระบวนการผลิต การขายและการจับจ่ายซื้อสินค้า โดยมีตัวอย่างวิธีการทำงานดังนี้

เริ่มต้นในโรงงานผลิตน้ำอัดลมกระป๋อง มีการนำแถบ RFID (RFID Tags) ไปติดไว้ที่น้ำอัดลมทุกกระป๋อง โดยแต่ละแถบ RFID จะเก็บรหัสสินค้าที่ต่างกันไว้ ซึ่งแถบ RFID เหล่านี้เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะช่วยระบุรายละเอียดของสินค้าแต่ละกระป๋องได้ ดังนั้น การนับจำนวน และการติดตามสินค้าจึงเป็นไปอย่างอัตโนมัติ ซึ่งเป็นวิธีการที่ช่วยลดต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลังจากนั้นกระป๋องน้ำอัดลมเหล่านี้ จะได้รับการบรรจุใส่ลังที่มีแถบ RFID ที่มีรหัสต่างกันติดไว้เช่นกัน แล้วจึงขนเข้าไปในรถบรรทุกเพื่อรอการขนส่งต่อไป เมื่อรถบรรทุกน้ำอัดลมกระป๋องเดินทางมาถึงศูนย์กระจายสินค้า เครื่องอ่าน RFID ก็จะทำการตรวจสอบน้ำอัดลมทุกกระป๋อง โดยไม่ต้องเปิดบรรจุภัณฑ์ออกมาจึงสามารถทำให้การจัดส่งน้ำอัดลมกระป๋องไปยังร้านค้าปลีกไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

ร้านค้าปลีกจะติดตามการขนส่งน้ำอัดลมกระป๋องได้ตลอดเวลา เมื่อน้ำอัดลมกระป๋องมาถึงก็จะผ่านโกดังสินค้าที่ติดเครื่องอ่าน RFID ระบบการซื้อขายปลีกจะอัพเดทข้อมูลของน้ำอัดลมกระป๋องที่มาถึงได้อัตโนมัติ และระบุตำแหน่งการจัดเรียงน้ำอัดลมกระป๋องได้โดยอัตโนมัติเช่นกัน ทำให้การจัดเก็บสินค้ามีความถูกต้องและประหยัด

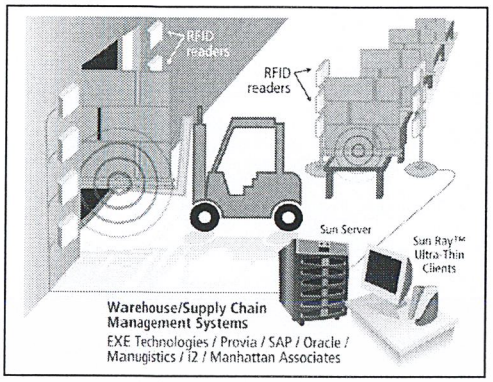
ภายในร้านค้าปลีก มีการติดตั้งเครื่องอ่าน RFID ไว้ที่วางของเช่นกัน เมื่อน้ำอัดลมกระป๋องถูกนำมาวาง ชั้นวางของจะทราบโดยอัตโนมัติว่ามีสิ่งใดมาวางที่ชั้นและเมื่อลูกค้ามาหยิบน้ำอัดลมกระป๋องออกไปจากชั้นวาง เครื่องอ่าน RFID จะส่งข้อความไปยังระบบของร้านค้าปลีกโดยอัตโนมัติว่า สินค้าที่อยู่ในชั้นมีจำนวนลดลงให้นำสินค้าเข้ามาเติมให้เต็ม ในตัวระบบเองจะสั่งซื้อไปที่โรงงานผลิตน้ำอัดลมกระป๋อง จึงจะส่งผลให้ต้นทุนในการรักษาสินค้าคงคลังถูกจำกัดลง

ในส่วนของผู้บริโภคจะได้รับความสะดวกสบายมากขึ้น ไม่ต้องไปเข้าคิวรอการจ่ายเงินที่แคชเชียร์ ผู้ซื้อสามารถเดินออกจากประตูพร้อมกับสิ่งของที่ต้องการ แล้วเครื่องอ่านซึ่งอยู่ที่ประตูทางออกจะจำแนกสินค้าที่อยู่ในรถเข็น ตามรหัสเฉพาะของสินค้าแต่ละชิ้นเพื่อการจ่ายเงิน โดยจะหักจากบัตรเครดิตหรือเดบิตก็ได้ เมื่อกลับถึงบ้านแล้วนำน้ำอัดลมกระป๋องที่ซื้อมาไปเก็บในตู้เย็น ในตู้เย็นจะมีการอัพเดทปริมาณน้ำอัดลมกระป๋องที่นำไปแช่เพิ่ม เมื่อใดที่น้ำอัดลมกระป๋องหมดลง ตู้เย็นจะเพิ่มรายการเครื่องดื่มที่ต้องการซื้อจากราคาปลีกให้โดยอัตโนมัติ

ในส่วนของการทำลาย เมื่อกระป๋องน้ำอัดลมมาถึงศูนย์รีไซเคิล เครื่องอ่าน RFID จะทำงานอัตโนมัติในการจัดกลุ่มของการทำรีไซเคิล เป็นการช่วยลดค่าใช้จ่ายลงจากกระบวนการเดิมที่ทำด้วยมือ แล้วกระป๋องเหล่านี้ก็จะถูกนำไปใช้ในกระบวนการผลิตอีกครั้ง (ภาพที่ 13)

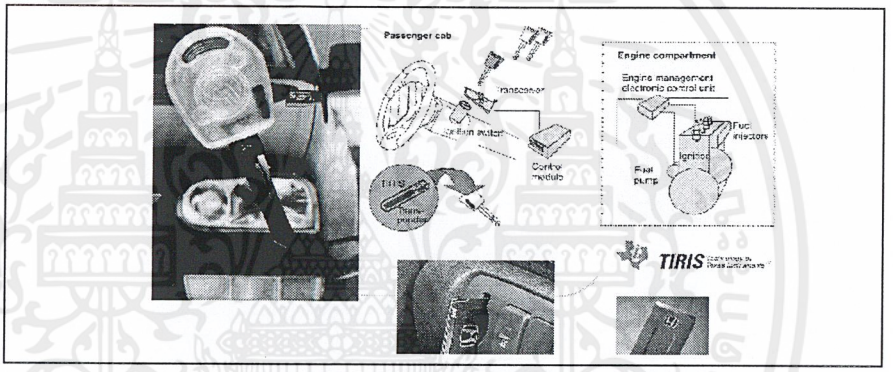
4.2 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ในอุตสาหกรรมรถยนต์ มีงานหลักคือ การติดตามส่วนประกอบรถยนต์ ประกอบไปด้วย การบริหารสินค้าคงคลัง การประกอบรถยนต์ การป้องกันการขโมย การยืนยันความถูกต้องของตัวสินค้าว่าเป็นของแท้ไม่ได้ทำลอกเลียนแบบ การบำรุงรักษาและการนำกลับมาใช้ใหม่ อีกด้านหนึ่งในส่วนของการประยุกต์ใช้กับตัวรถยนต์จะให้ความ สำคัญเรื่องการแสดงตัวของรถยนต์แต่ละคัน การอนุญาตการเข้า-ออก โดยการฝัง RFID ไว้กับกุญแจ หรือคีย์การ์ดสำหรับเปิดประตูรถ และการติดตามวัดแรงดันของยางรถยนต์ เป็นต้น (ภาพที่ 14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 การจัดกลุ่มของการรีไซเคิล

ที่มา : http://www.dclogistics.com/RFID.htm



ภาพที่ 14 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในอุตสาหกรรมรถยนต์

ที่มา : http://w506667.exteen.com/20080216/rfid

4.3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ในการแพทย์ ในปัจจุบันได้เริ่มมีการนำเทคโนโลยี RFID เข้าไปประยุกต์ใช้ทางการแพทย์และได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่นในประเทศสหรัฐอเมริกา องค์การอาหารและยาของประเทศให้การรับรอง และอนุญาตให้มีการใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีฝังชิ้นส่วนของไมโครชิพ หรือ การเก็บหน่วยข้อมูลอัจฉริยะขนาดจิ๋ว ซึ่งทำงานด้วยระบบ RFID เข้าสู่ผิวหนังผู้ป่วยได้ โดยลักษณะรูปร่างของเจ้าไมโครชิพนี้จะมีขนาดเล็กมาก ๆมีขนาดเท่า “ เมล็ดข้าว” เท่านั้นเอง และใช้ฉีดเข้าไปฝังตัวใต้ผิวหนังของผู้ป่วย เพื่อช่วยเก็บข้อมูลในทางการแพทย์ อาทิเช่น ข้อมูลกรุ๊ปเลือด ข้อมูลการเกิดภูมิแพ้ ข้อมูลลักษณะเฉพาะของผู้ป่วยแต่ละบุคคล เพื่อให้แพทย์ช่วยรักษาและวินิจฉัยให้ตรงกับโรคมากที่สุดอีกทั้งยังใช้ เป็นรหัสส่วนบุคคลของผู้ป่วยอีกด้วย

4.4 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID ในห้องสมุด แนวคิดที่จะนำเทคโนโลยี RFID มาใช้ในกระบวนการยืมคืนหนังสือและสื่อโสตทัศน์ด้วยตนเอง ห้องสมุดแห่งแรกที่ติดตั้งระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยี RFID คือ ห้องสมุดของ Rockefeller University in New York ส่วนห้องสมุดประชาชนแห่งแรกที่นำเทคโนโลยี RFID มาใช้ คือ Farmington Community Library ในรัฐมิชิแกน ห้องสมุดแต่ละแห่งพัฒนาฐานข้อมูล เพื่อจัดเก็บรายละเอียดทางบรรณานุกรมและสถานภาพของทรัพยากรสารสนเทศ เพื่อใช้ในการตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับยืมคืนทรัพยากรสารสนเทศแต่ละรายการของห้องสมุด โดยทรัพยากรสารสนเทศแต่ละรายการจะได้รับตัวเลขที่เฉพาะรายการ (บาร์โค้ด) ซึ่งไม่ได้มีความสัมพันธ์กันระหว่างชื่อผู้แต่งและชื่อเรื่องของทรัพยากรสารสนเทศรายการนั้นๆ การยืมคืนทรัพยากรสารสนเทศที่ใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ด ผู้ใช้ต้องติดต่อขอความช่วยเหลือจากบรรณารักษ์/เจ้าหน้าที่ จากนั้นเจ้าหน้าที่บรรณารักษ์จะนำแถบบาร์โค้ดที่ติดกับทรัพยากรสารสนเทศนั้นไปไว้ในบริเวณที่เครื่องอ่านรหัสบาร์โค้ด โดยสามารถอ่านได้ทีละเล่ม แต่สำหรับเทคโนโลยี RFID นั้นมีลักษณะคล้ายกับบาร์โค้ดและยังสามารถรองรับความต้องการอีกหลายๆ อย่างที่บาร์โค้ดไม่สามารถตอบสนองได้กล่าวคือ เทคโนโลยีบาร์โค้ดเป็นระบบที่อ่านได้อย่างเดียว ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่อยู่บนบาร์โค้ดได้ แต่ป้าย RFID สามารถอ่านและบันทึกข้อมูลเพิ่มนอกเหนือจากตัวเลขและเพิ่มเติมข้อมูลภายหลังได้ นอกจากนี้ระบบเทคโนโลยี RFID สามารถส่งข้อมูลทุกอย่างผ่านคลื่นความถี่วิทยุ ดังนั้นการอ่านข้อมูลจากป้าย RFID จึงไม่ต้องป้ายข้อมูลอยู่ในบริเวณที่เครื่องอ่านอ่านได้ และผู้ใช้สามารถยืมคืนทรัพยากรสารสนเทศได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้เมื่อมีการยืมคืนผ่านเทคโนโลยี RFID ฐานข้อมูลทรัพยากรสารสนเทศจะถูกปรับปรุงข้อมูลเป็นปัจจุบันทันที

ปัจจุบันมีการนำระบบ RFID มาใช้งานในงานหลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นในบัตรชนิดต่างๆ เช่น บัตรประจำตัวประชาชน บัตรเอทีเอ็ม บัตรสำหรับผ่านเข้าออกสำนักงาน บัตรโดยสารของสายการบิน บัตรจอดรถ จนกระทั่ง ฉลากสินค้าต่างๆ หรือแม้แต่ฝังลงในตัวสัตว์เพื่อบันทึกประวัติ เป็นต้น การนำระบบ RFID มาใช้งานก็เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบการผ่านเข้าออกบริเวณใดบริเวณหนึ่งหรือเพื่ออ่านหรือเก็บข้อมูลบางอย่างเอาไว้ ยกตัวอย่างในกรณีที่เป็นฉลากสินค่า ระบบ RFID ก็จะถูกนำมาไปใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสินค่า เพื่อให้สามารถทราบที่มาที่ไปของสินค้าชิ้นนั้นๆ ได้เป็นต้น สำหรับรูปแบบของเทคโนโลยี RFID ที่ใช้ในการดังกล่าวก็มีทั้งแบบสมาร์ตการ์ดที่สามารถถูกเขียนหรืออ่านข้อมูลออกมาได้โดยไม่ต้องมีการสัมผัสกับเครื่องอ่านบัตร หรือคอมแทคเลสสมาร์ตการ์ด (Contract less smartcard) เหรียญ (Coin) ป้าย (Tag) หรือฉลากซึ่งมีขนาดเล็กจนสามารถแทรกลงระหว่างชั้นของเนื้อกระดาษหรือฝังเอาไว้ในตัวสัตว์ได้

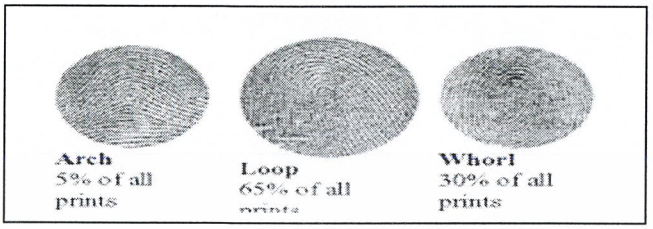
การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการอ่านเส้นลายนิ้วมือ

Biometrics คือวิธีการใช้ข้อมูลทางชีวภาพ ไม่ว่าจะเป็นลักษณะเฉพาะทางด้านกายภาพหรือพฤติกรรม มาใช้ในการตรวจสอบสิทธิหรือแสดงตนเช่น ลายพิมพ์นิ้วมือ ฝ่ามือ เสียง ม่านตา เรตินา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบหน้า ดีเอ็นเอ และลายเซ็นเอกลักษณ์ของลายนิ้วมือสามารถแยกออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

ประเภทแรก รูปแบบสำคัญทั่วไปของลายนิ้วมือ ประกอบด้วย (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 ประเภทของลายนิ้วมือแบบ เส้นโค้ง ห่วง และก้นหอย

ที่มา : สุจิตรา, 2550 : 25

1. เส้นโค้ง (Arch) เป็นลายนิ้วมือที่เส้นจะเริ่มจากนิ้วมือฝั่งหนึ่งและไปสิ้นสุดที่อีกฝั่งหนึ่ง

2. ห่วง (Loop)เป็นลายนิ้วมือที่เส้นจะเริ่มจากนิ้วมือฝั่งหนึ่ง ลากยาวไปกลางนิ้วมือ และโค้งกลับมาสิ้นสุดที่ฝั่งเดิม

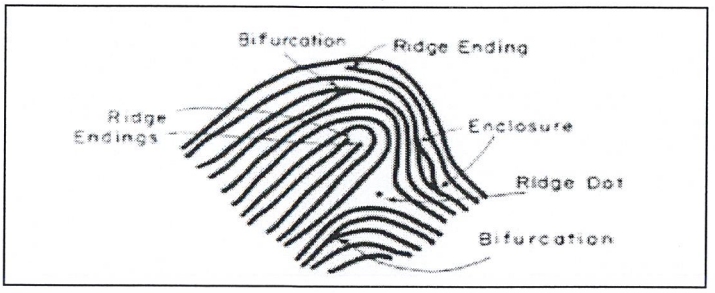
3. ก้นหอย (Whorl) เป็นลายนิ้วมือที่ม้วนเป็นรูปก้นหอย

ประเภทสอง รูปแบบเฉพาะที่ (Ridge) ที่เรียกกันว่า เส้นลายละเอียด (minutiae) รูปแบบนี้มีทั้งสันนิ้วสั้น ลายเส้นสั้น เส้นแยก สำหรับเทคโนโลยีสแกนลายพิมพ์นิ้วมือที่นิยมใช้ในปัจจุบันแบ่งได้ 3 ลักษณะ ได้แก่ (1) เซ็นเซอร์ประจุไฟฟ้า (capacitive sensor) (2) เซ็นเซอร์อุณหภูมิ (thermal sensor) และ (3) เซ็นเซอร์แสง (optical sensor)

เทคโนโลยีสองแบบแรก ผู้ใช้ต้องแตะไปที่เซ็นเซอร์โดยตรง ทำให้อายุใช้งานสั้น และมีปัญหาด้าน การบำรุงรักษา โดยเฉพาะในต่างประเทศที่มีอากาศหนาว จะเกิดไฟฟ้าสถิตทำลายผิวเซ็นเซอร์ได้ ขณะที่แบบแสงจะมีความทนทานกว่า และมีคุณสมบัติรวมของเทคโนโลยีอื่นมาไว้ด้วย หลักการทำงานของเซ็นเซอร์แสง คือการสะท้อนกลับหมดของแสง ด้วยการอาศัยแสงสีแดงส่องลายนิ้วมือ ที่วางอยู่ บนเลนส์สะท้อนกับตัวหัวเซ็นเซอร์ เช่นเดียวกับการใช้นิ้วจับแก้วที่มีน้ำอยู่ภายใน ซึ่งการสะท้อนของแสงทำให้เรามองเห็นลายนิ้วมือได้อย่างชัดเจน ในการอ่านเส้นลายนิ้วมือมีรายละเอียดดังนี้

1. การจดจำลายนิ้วมือ สำหรับการตรวจดูลายนิ้วมือ 2 รายการว่าเป็นลายเดียวกันหรือไม่นั้น มีหลากหลายวิธีด้วยกัน แต่วิธีที่เป็นที่นิยมกันมากที่สุด ได้แก่ การเปรียบเทียบจุดสังเกตเล็ก ๆ (minutiae) จุดที่ว่านี้คือจุดที่เส้นลายนิ้วมือ (ridge) มาบรรจบกัน หรือ แยกออกจากกัน หรือเป็นจุดจบของเส้น และจุดที่ว่านี้ของแต่ละคนจะไม่เหมือนกัน FBI ได้สรุปแล้วว่า คนแต่ละคนจะมีไม่มีทางมีจุดสังเกตที่ว่านี้เหมือนกัน เกินกว่า 8 จุดคือ (ภาพที่ 16)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 ตัวอย่างรายการของจุดสังเกต

ที่มา : สุจิตรา, 2550 : 25

1.1 Bifurcation เป็นจุดที่แยกเส้นออกเป็นหลายเส้น

1.2 Divergence เป็นจุดที่เส้น 2 เส้นที่อยู่ขนานกัน แยกออกจากกัน หรือ เข้ามารวมกัน

1.3 Enclosure เป็นลักษณะที่เส้นแยกออกจากกันและกลับมารวมกันเป็นเส้นเดียวกันใหม่

1.4 Endings คือตำแหน่งที่เส้นนั้นสิ้นสุดลง

ในการบันทึกลายนิ้วมือ ก็จะมีการบันทึกตำแหน่งของจุดสังเกตเหล่านี้ไว้ ซึ่งปกติแล้วจะบันทึกไว้ประมาณ 30-40 จุดต่อ 1 ลายนิ้วมือ และนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกับลายนิ้วมือที่สแกนเข้ามาว่าตรงกันหรือไม่

2. การเก็บข้อมูลลายนิ้วมือลงฐานข้อมูล ขั้นตอนแรกจะเก็บทำการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือเพื่อบันทึกลงฐานข้อมูลโดยขั้นตอนการเก็บลงฐานข้อมูลดังนี้

2.1 เก็บภาพลายนิ้วมือแต่ละนิ้ว โดยการเก็บภาพลายนิ้วมือจะทำการสแกนแต่ละนิ้วมากกว่า 1 ครั้ง เนื่องจาก การเก็บภาพแต่ละครั้งจะมีการคลาดเคลื่อนจากตำแหน่งเดิมและการลงน้ำหนักไม่เท่ากัน

2.2 ทำการค้นหาจุดลายละเอียดบนเส้นลายนิ้วมือ โดยการค้นจุดสังเกตเล็ก ๆ (minutiae) ของแต่ละภาพที่เป็นนิ้วเดียวกัน ทำการแปลงข้อมูลลายนิ้วเป็นการสร้างรหัสแทน

2.3 บันทึกรหัสข้อมูลลายนิ้วมือลงในฐานข้อมูล โดยมีการเก็บแบบข้อมูล การบันทึกแบบ 1: N คือ หนึ่งคนสามารถบันทึกลายนิ้วมือได้มากกว่า 1 ลายนิ้วมือ การตรวจสอบแบบ 1: 1 คือ ผลการตรวจสอบลายนิ้วมือไม่ว่าจะใช้นิ้วใดก็ตามที่บันทึกแล้ว ผลออกมาจะเป็นหนึ่งคนนั้นเท่านั้น

2.4 วิธีค้นหาลายนิ้วมือ โดยการ ทำการแปลงข้อมูลลายนิ้วเป็นรหัส และนำค่ารหัสที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่ารหัสลายนิ้วมือที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล เมื่อค่ารหัสตรงหรือคลาดเลื่อนต่างกันน้อยกว่าที่กำหนด ก็จะแสดงบุคคลที่เป็นเจ้าของลายนิ้วมือนั้น จึงได้มีการนำเอาเทคโนโลยีการรู้จำไบโอเมตริกซ์ (Biometrics Recognition) เข้ามาช่วยในระบบรักษาความปลอดภัยหรือพิสูจน์บุคคล ตัวอย่างของไบโอเมตริกซ์ เช่น ใบหน้า ลักษณะฝ่ามือ ลายพิมพ์นิ้วมือและอื่นๆ เป็นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยอมรับกันทั่วไปว่า ลายพิมพ์นิ้วมือให้ความปลอดภัยสูงสำหรับที่จะนำมาใช้ในการพิสูจน์บุคคล โดยใช้ลายพิมพ์นิ้วมือสำหรับการยืนยันตัวบุคคลเพื่อให้เกิดความมั่นใจได้ว่าบุคคลที่มีสิทธิ์เท่านั้น สามารถเข้าไปใช้งานระบบได้ ทำให้การเข้าใช้งานระบบมีระดับความปลอดภัยที่สูงมากขึ้น

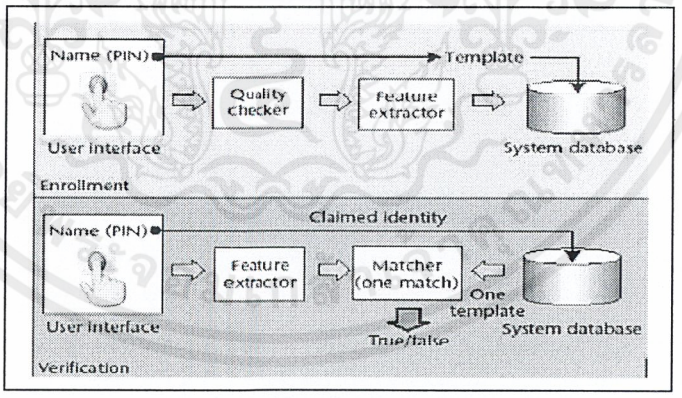
ทฤษฎีการรู้จำไบโอเมตริกซ์ (Biometrics Recognition) ไบโอเมตริกซ์ (Biometrics) มาจากภาษากรีก 2 คำคือ "Bios" (life) หมายถึงชีวิตหรือความมีชีวิต และ "Metro" (Measure) หมายถึงการวัดหรือมาตรวัด ดังนั้น Biometricsจึงหมายความว่า วิธีการหรือเทคนิคในการตรวจสอบแยกแยะสิ่งมีชีวิต โดยวัดจากคุณลักษณะของสิ่งมีชีวิตนั้นๆแล้วนำมาเปรียบเทียบกับคุณลักษณะนั้นๆ ที่ได้มีการบันทึกไว้ก่อนหน้านี้ในฐานข้อมูล เพื่อวัตถุประสงค์ในการแยกแยะ (Recognize) ไบโอเมตริกซ์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1)ไบโอเมตริกซ์ทางกายภาพ (Physiology Biometrics) เช่น ลายพิมพ์นิ้วมือ (Fingerprint) โครงหน้า (Face) รูม่านตา (Iris) เป็นต้น

2) ไบโอเมตริกซ์ทางพฤติกรรม (Behavioral Biometrics) เช่น เสียง ลายเซ็น

การใช้งานไบโอเมตริกซ์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่คือ

1) เพื่อยืนยันตัวบุคคล (Verification) การใช้งานในกรณีนี้จะมีการเปรียบเทียบข้อมูลไบโอเมตริกซ์ที่เก็บได้ใหม่ ณจุดใช้งาน กับข้อมูลของบุคคลนั้นที่ได้เคยลงทะเบียนไว้เพื่อพิสูจน์ว่าบุคคลนั้นๆเป็นตัวจริงเป็นการเปรียบเทียบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (ภาพที่ 17)

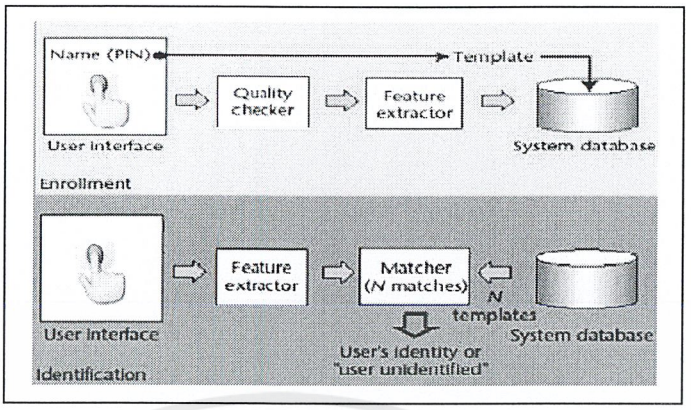


ภาพที่ 17 ขั้นตอนการทำงานแบบยืนยันตัวบุคคล

ที่มา : สุจิตรา, 2550 : 25

2) เพื่อระบุตัวบุคคล (Identification) กรณีนี้จะต้องเทียบข้อมูลไบโอเมตริกซ์ที่เก็บใหม่ ณ จุดใช้งานกับข้อมูลไบโอเมตริกซ์ทั้งหมดมีในฐานข้อมูลเพื่อพิสูจน์ว่า บุคคลที่เป็นเจ้าของข้อมูลที่เก็บ ณ จุดใช้งานเป็นใคร โดยจะระบุตัวบุคคลได้ในที่สุด (ภาพที่ 18)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 ขั้นตอนการทำงานแบบระบุตัวบุคคล

ที่มา : สุจิตรา, 2550 : 25

3. การรู้จำลายนิ้วมือ (Fingerprint Recognition) ลายนิ้วมือ (Fingerprint) ในแต่ละบุคคล จะมีรูปแบบเฉพาะตัว ไม่มีการเปลี่ยนรูปแบบตามกาลเวลา (แต่อาจเปลี่ยนขนาดได้) ซึ่งปลอมแปลงได้ยาก จึงมีความน่าเชื่อถือสูง แสดงให้เห็นถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ของลายพิมพ์นิ้วมือ ซึ่งจะเห็นได้ว่าลายพิมพ์นิ้วมือมีลักษณะของการเป็น Distinctiveness คือ ลักษณะที่แสดงความเป็นหนึ่งเดียวเฉพาะสูงซึ่งเหมาะสมอย่างยิ่งในการที่จะนำไปใช้ในการพิสูจน์บุคคล (ตารางที่ 1)

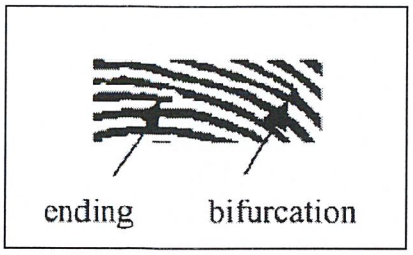
ตารางที่ 1 สถานะการเข้าใช้ระบบ

สถานะระบบ / สถานะบุคคล	สามารถเข้าใช้ระบบได้	ไม่สามารถเข้าใช้ได้
สามารถเข้าใช้ได้	อนุญาตให้เข้าใช้ระบบได้	ไม่อนุญาตให้เข้าใช้ระบบได้
งดการเข้าใช้ชั่วคราว	ไม่อนุญาตให้เข้าใช้ระบบ	ไม่อนุญาตให้เข้าใช้ระบบ

ที่มา : สุจิตรา , 2550 : 27

ลายนิ้วมือของแต่ละคน ประกอบด้วยสันและร่อง ในลักษณะนี้มีคุณลักษณะที่สำคัญสองประการคือ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบตามกาลเวลา มีรูปแบบเฉพาะในแต่ละบุคคล มีจุดที่เป็นลักษณะสำคัญบนลายนิ้วมือหรือที่เรียกว่า"ไมนูเทีย" (Minutia) (ภาพที่ 19)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19 ไมนูเทีย: จุดหยุด (Ending) และ จุดแตก Bifurcation)

ที่มา : สุจิตรา , 2550 : 25

ไมนูเทียในลายพิมพ์นิ้วมือเป็นสิ่งที่นำไปพิสูจน์ว่า เป็นลายพิมพ์นิ้วมือของบุคคลใด ดังนี้

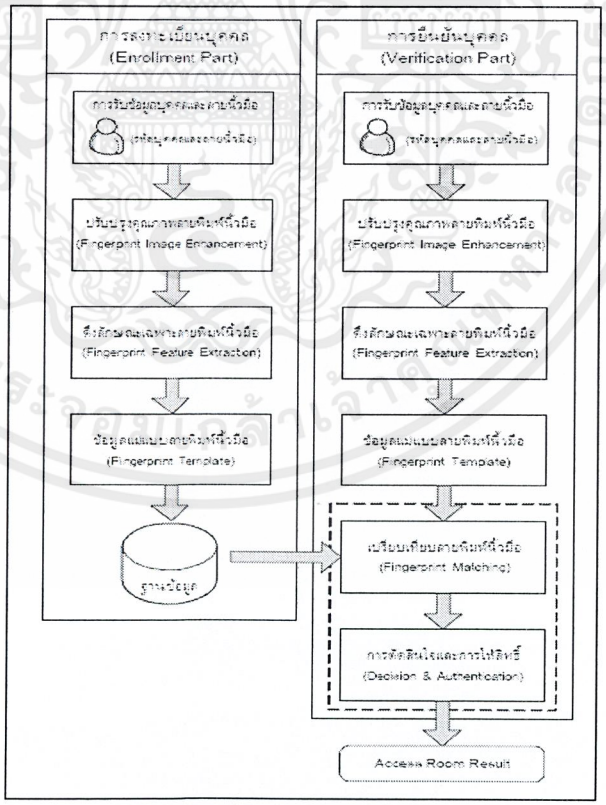
1) Image Capture เป็นส่วนของการรับลายพิมพ์นิ้วมือจากเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

2) Image Enhancement เป็นการปรับปรุงคุณภาพของลายพิมพ์นิ้วมือให้มีความชัดเจนขึ้น

3) Feature Extraction ในส่วนนี้จะเป็นการหาไมนูเทีย

4) Verification เป็นส่วนของการพิจารณาว่า ลายพิมพ์ลายนิ้วมือนี้ต้องการพิสูจน์หรือไม่

ขั้นตอนการลงทะเบียนและยืนยันตัวบุคคล มีดังนี้ (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 20 ขั้นตอนของการลงทะเบียนและยืนยันบุคคล

ที่มา : สุจิตรา, 2550 : 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.แบบจำลองการใช้งานระบบโดยพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมือ (System Access Control Model by Fingerprint Verification) มีการทำงานสองส่วนคือ การลงทะเบียนบุคคลและการยืนยันบุคคล

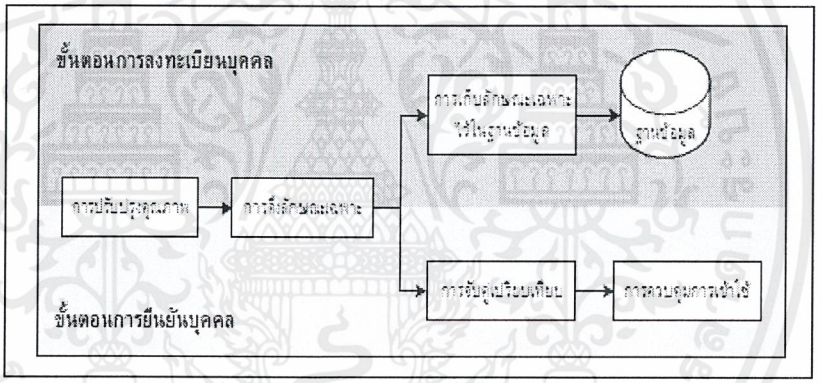
4.1 การลงทะเบียนบุคคล (Enrollment Part) เป็นส่วนที่รับข้อมูลของบุคคล และลายพิมพ์นิ้วมือ 3 นิ้วเก็บไว้ในฐานข้อมูล ของระบบเพื่อใช้ในการยืนยันบุคคลต่อไป

4.2 การยืนยันบุคคล (Verification Part) เป็นส่วนที่รับรหัสบุคคล หรือ ชื่อ-นามสกุลของบุคคลและรับลายพิมพ์นิ้วมือ เพื่อยืนยันบุคคล และตรวจสอบสิทธิ์การเข้าใช้ระบบ

โดยการทำงานของทั้ง 2 ส่วน มีขั้นตอนการทำงานคือ (ภาพที่ 21)

1. การปรับปรุงลายนิ้วมือ (Fingerprint Image Enhancement) เพื่อให้ได้ภาพลายพิมพ์นิ้วมือที่มีคุณภาพอันเป็นผลให้ทำการประมวลผลได้ง่ายขึ้นและใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

2. การดึงลักษณะเฉพาะลายพิมพ์นิ้วมือ (Fingerprint Feature Extraction) เป็นการหาไมนูเทีย บนเส้นสัน จากภาพลายพิมพ์นิ้วมือที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงภาพจากขั้นตอนก่อนหน้านี้



ภาพที่ 21 แบบจำลองโดยรวมของการพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมือ
ที่มา : สุจิตรา , 2550 : 27

3. การจับคู่เปรียบเทียบ (Fingerprint Matching) เป็นการจับคู่เปรียบเทียบลายพิมพ์นิ้วมือของบุคคลที่ต้องการเข้าใช้ระบบกับลายพิมพ์นิ้วมือของบุคคลนั้น ที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลว่าเป็นลายพิมพ์นิ้วมือเดียวกันหรือไม่

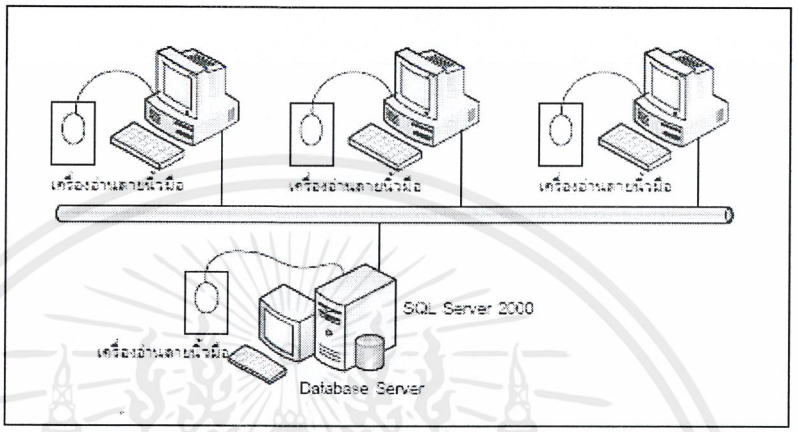
4. การควบคุมการเข้าใช้ (Access Control) เป็นการตรวจสอบสถานะของบุคคล (สามารถเข้าใช้ระบบได้ ไม่สามารถเข้าใช้ระบบได้) และตรวจสอบสถานะของระบบ (สามารถเข้าใช้ได้ตามปกติ งดการเข้าใช้ชั่วคราว) เพื่อพิจารณาอนุญาตให้บุคคลเข้าใช้ระบบ

แบบจำลองการเข้าใช้งานระบบได้รับการออกแบบให้มีการทำงานแบบไคลเอนต์-เซิฟเวอร์ (Client-Server) โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เซิร์ฟเวอร์ จะเก็บข้อมูลทั้งหมดของระบบส่วนคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นไคลเอนต์ ทำหน้าที่รอรับข้อมูลที่ต้องการตรวจสอบและส่งไปให้เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

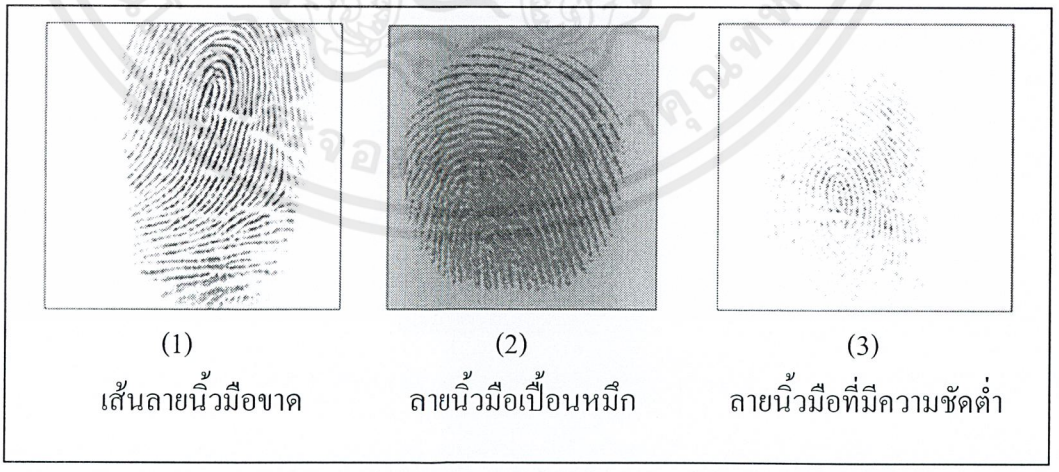
คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เซิร์ฟเวอร์ต่อไป

5. การอนุญาตในการเข้าใช้ระบบ ลักษณะการอนุญาตให้เข้าใช้ระบบ (ตารางที่ 1) และสถาปัตยกรรมของแบบจำลองการเข้าใช้งานระบบโดยการพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมือ (ภาพที่22)



ภาพที่ 22 สถาปัตยกรรมของระบบยการพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมือ
ที่มา : สุจิตรา , 2550 : 27

6. การประมวลผลภาพพิมพ์ลายนิ้วมือ กระบวนการวิเคราะห์และประมวลผลภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่ต้องการความถูกต้องสูง ต้องอาศัยภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่มีคุณภาพ เพื่อนำมาวิเคราะห์และประมวลผล ดังนั้น ต้องเลือกใช้เซ็นเซอร์ในการสแกนที่เหมาะสมและคมชัด เพื่อประมวลผลภาพที่ทำให้ภาพที่ได้มีคุณภาพมากขึ้น (ภาพที่ 23)



ภาพที่ 23 ภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่มีปัญหาลักษณะต่าง ๆ
ที่มา : http://cpe.rsu.ac.th/ut/courses/T1-50/cpe489/portfolio/481452/PDF_File/(10)Chpt2.pdf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพที่ 23 ภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่มีเส้นลายนิ้วมือขาดหาย (1) รอยเปื้อน (2) มีความคมชัดต่ำ (3) เป็นอุปสรรคต่อการประมวลผลที่ต้องการความถูกต้องและแม่นยำสูง เช่น การพิสูจน์ตัวตนของบุคคล เพราะภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่มีคุณภาพต่ำทำให้การประมวลผล และการระบุตัวบุคคลเกิดความผิดพลาด

จากอดีตจนถึงปัจจุบันมีงานวิจัยจำนวนมากที่พยายามคิดค้นและพัฒนาวิธีการปรับแต่งภาพพิมพ์ลายนิ้วมือ ให้มีคุณภาพโดยใช้ทฤษฎีและหลักการต่างๆ (Jiangang et al., 2002 ; Namiko et al., 2002 ; Shlomo et al., 2000 ; Xiping et al.,2000 ; Yuan-Ning et al., 2004) ซึ่งในแต่ละวิธีก็มีประสิทธิภาพและข้อบกพร่องที่ แตกต่างกัน ดังนี้

6.1. การปรับแต่งโดยใช้หลักการ Dyadic Scale-Space (Jiangang et al., 2002) ที่ขจัดสิ่งรบกวนและลบรอยเปื้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่มีข้อจำกัดที่จะปรับแต่งภาพพิมพ์ ลายนิ้วมือที่มีขนาดใหญ่ไม่ได้

6.2 การปรับแต่งด้วยวิธีการประมวลผลจุดภาพแบบขนาน (Pixel-Parallel Processing) (Namiko et al., 2002) สามารถปรับแต่งภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่เปื้อนหมึกพิมพ์ได้เป็นอย่างดี แต่ปรับแต่งภาพพิมพ์ ลายนิ้วมือที่มีความชัดต่ำได้ไม่ดี

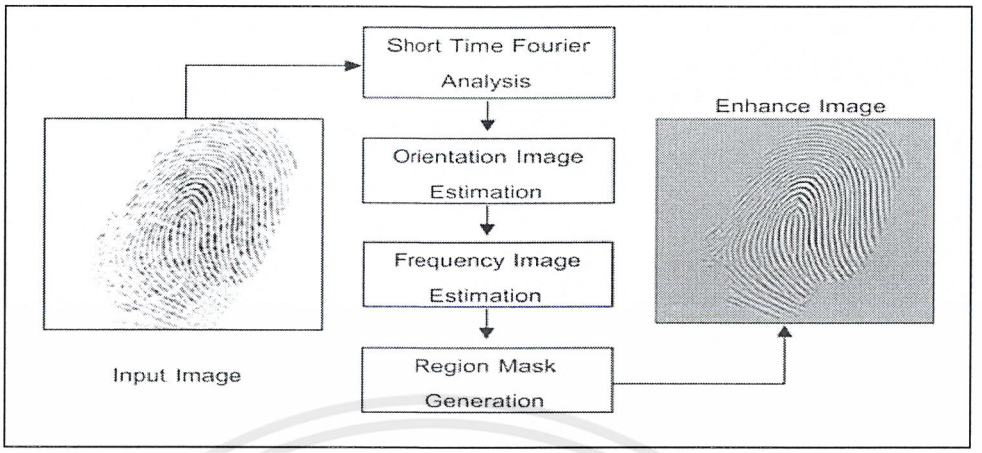
6.3 การปรับแต่งแบบภาพพิมพ์ลายนิ้วมือโดย ใช้เทคนิการกรอง (FteringTechniques) (Shlomo et al., 2000) สามารถปรับแต่งภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่มีความชัดต่ำได้ดี แต่ปรับแต่งภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่มี เส้นสันลายนิ้วมือขาดได้ผลไม่ดี

6.4 การปรับแต่งภาพพิมพ์ลายนิ้วมือโดยอาศัยองค์ความรู้ (Rules base) (Xiping et al., 2000) ปรับแต่งภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่มีเส้นสันลายนิ้วมือขาดไดดีแต่ภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่มีความชัดต่ำและมี รอยเปื้อนได้ผลไม่ดี

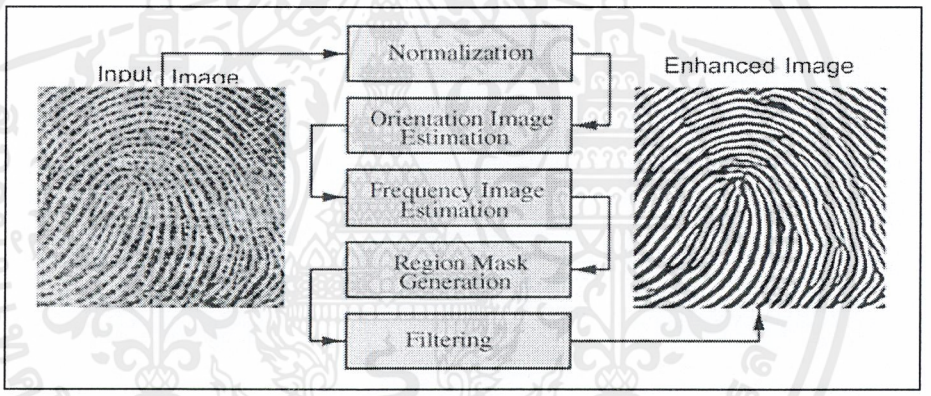
6.5 การปรับแต่งความชัดภาพพิมพ์ลายนิ้วมือ โดยอาศัยหลักการคัดเลือกแบบลงคะแนน (Voting) (Lin et al., 1996) เพื่อคัดลักษณะเด่นของภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่ได้จากการปรับแต่งด้วยวิธี Short Time Fourier Transform (STFT) (ภาพที่ 24)

ส่วนที่เพิ่มความชัดและเชื่อมเส้นสันลายนิ้วมือที่ขาดได้ดี แต่ปรับแต่งภาพที่มีความชัดต่ำมากได้ไม่ดีและวิธีการปรับแต่งด้วยตัวกรองกาเบอร์(ภาพที่ 25)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 24 ขั้นตอนการปรับแต่งภาพพิมพ์ลายนิ้วมือด้วยวิธีการ STFT (Sharat et al., 2005)
ที่มา : http://cpe.rsu.ac.th/ut/courses/T1-50/cpe489/portfolio/481452/PDF_File/(10)Chpt2.pdf

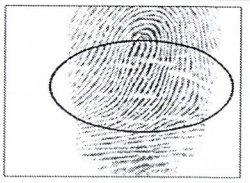
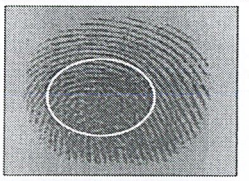
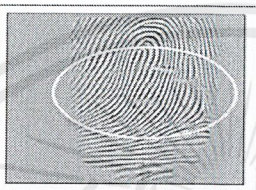
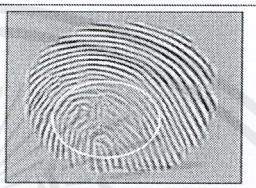
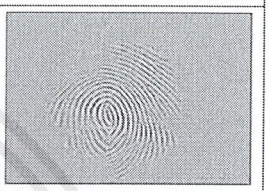
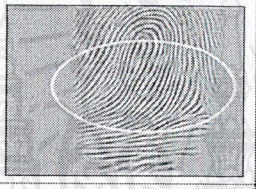
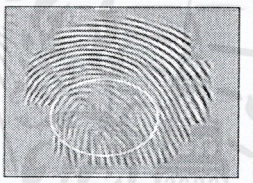
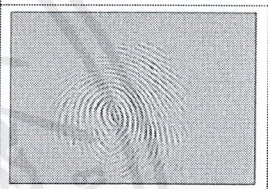
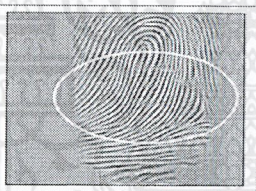
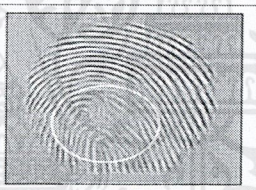
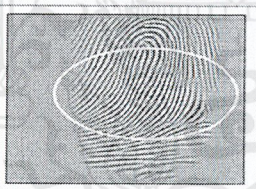
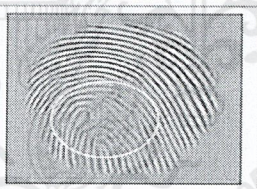
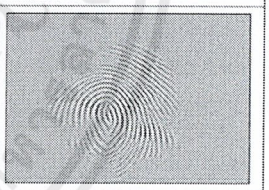


ภาพที่ 25 ขั้นตอนการปรับแต่งภาพพิมพ์ลายนิ้วมือด้วยตัวกรองกาเบอร์ (Lin et al., 1998)
ที่มา : http://cpe.rsu.ac.th/ut/courses/T1-50/cpe489/portfolio/481452/PDF_File/(10)Chpt2.pdf

รายละเอียดการแสดงผลเปรียบเทียบระหว่างลายนิ้วมือที่มีปัญหาต่าง ๆ เช่นลายนิ้วมือขาด มีรอยเปื้อน หรือมีความคมชัดต่ำ ก่อนการปรับแต่งด้วยวิธีต่าง ๆ และหลังการปรับแต่งแล้ว (ตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ผลการปรับแต่งคุณภาพภาพพิมพ์ลายนิ้วมือ

	ลักษณะภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่มีเส้นลายนิ้วมือขาด	ลักษณะภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่มีรอยเปื้อน	ลักษณะภาพพิมพ์ลายนิ้วมือที่มีความชัดต่ำ
ภาพพิมพ์ลายนิ้วมือก่อนการปรับแต่ง			
ผลการปรับแต่งด้วยวิธีการ STFT			
ผลการปรับแต่งด้วยตัวกรองกาบอร์			
ผลการปรับแต่งด้วยวิธีการคัดเลือก			
ผลการปรับแต่งด้วยวิธีการที่นำเสนอในงานวิจัย			

ที่มา : http://cpe.rsu.ac.th/ut/courses/T1-50/cpe489/portfolio/481452/PDF_File/(10)Chpt2.pdf

แนวคิดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

1. ความหมายของฐานข้อมูล มีผู้ให้คำนิยามของฐานข้อมูลไว้หลายความหมาย ดังนี้

นงลักษณ์ (2526 : 26) ฐานข้อมูล คือ กลุ่มของข้อเท็จจริง หรือสารสนเทศในรูปแบบที่อ่านได้โดยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์หลายแฟ้มที่สัมพันธ์กัน แฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มประกอบด้วยระเบียน อาจเป็นข้อเท็จจริง หรือตัวเลขรายการบรรณานุกรม หรือสาระสังเขป โดยปกติแล้วจะสัมพันธ์กันโดยเนื้อหาวิชา ฐานข้อมูลที่อ่านได้โดยคอมพิวเตอร์นี้ เข้าถึงได้โดยการค้นจากเทอร์มินัล ซึ่งอยู่ห่างไกลโดยระบบออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครรชิต (2535 : 93) ได้กล่าวถึงฐานข้อมูลไว้ว่าเป็นกลุ่มของข้อมูลที่นำมาบันทึกไว้อย่างเป็นระบบ แต่สิ่งที่ทำให้ฐานข้อมูลมีคุณสมบัติที่ดีตามที่ต้องการได้คือ ซอฟต์แวร์ DBMS

ทักษิณา (2538 : 93) ได้กล่าวว่า ฐานข้อมูล หมายถึงการจัดรวบรวมข้อสนเทศ หรือข้อมูลของเรื่องต่าง ๆ ไว้ในรูปแบบที่เรียกนำมาใช้ได้ทันทีเมื่อต้องการ ในการเรียกใช้นั้นอาจเรียกเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งมาใช้ประโยชน์เป็นครั้งคราวได้ และฐานข้อมูลที่ดีควรปรับให้ทันสมัยอยู่เสมอ

2. องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล มีนักวิชาการชื่อ ศิริลักษณ์(2542 : 45-47) ได้กล่าวว่าระบบฐานข้อมูลมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

2.1 ผู้บริหารข้อมูล (Database administrator) เป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับระบบข้อมูลของหน่วยงานที่ทำหน้าที่บริหารและควบคุมระบบ กำหนดโครงสร้างฐานข้อมูล รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล และกำหนดกอง แผนก ฝ่าย งานไหนต้องใช้ข้อมูลใด กล่าวคือผู้บริหารฐานข้อมูลจะมีหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 กำหนด จัดหา และดูแลระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ

2.1.2 จัดหาเครื่องมือสำหรับการค้นข้อมูลปรับปรุงข้อมูลทำรายงานตามที่ต้องการ

2.1.3 ช่วยในการวางแผน ตลอดจนใช้ฐานข้อมูล

2.1.4 ดูแลควบคุมการใช้ฐานข้อมูลให้ถูกต้อง

2.1.5 ควบคุมการใช้ฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ

2.2 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database management system : DBMS) คือโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลโดยมีหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้

2.2.1 กำหนด และเก็บโครงสร้างฐานข้อมูล (Define and store database structure)

2.2.2 บรรจุข้อมูลจากฐานข้อมูล (Load database) ระบบจัดการฐานข้อมูล จะรับและจัดเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลที่เกิดจากการประมวลผลของโปรแกรมประยุกต์ เพื่อไว้ใช้ประมวลผลต่อไป

2.2.3 เก็บและดูแลข้อมูล (Recode and maintain data) โดยทำหน้าที่จัดเก็บและดูแลรักษาข้อมูลในฐานข้อมูล

2.2.4 ประสานงานกับระบบปฏิบัติการ (Operating system) คือการนำเฉพาะข้อมูลที่ต้องการมาไว้ที่หน่วยความจำหลัก และค้นหาตำแหน่งของข้อมูลที่ต้องการหน่วยความจำรอง เมื่อมีการเรียกใช้ แก้ไขข้อมูล หรือออกรายงานที่ต้องการ

2.2.5 รักษาความปลอดภัย (Security control) ระบบการจัดการฐานข้อมูลที่จะควบคุมวิธีการเรียกใช้ หรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลของผู้ใช้ในระบบ เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะกิดขึ้นกับฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 จัดทำข้อมูลสำรองและการกู้คืน (Backup and recovery) จัดทำข้อมูลสำรองไว้ หากเกิดปัญหา DBMS จะใช้ข้อมูลสำรองในการฟื้นสภาพให้ระบบฐานข้อมูลเข้าสู่สภาพที่ถูกต้องสมบูรณ์ได้

2.2.7 ควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกัน (Concurrency control) ทำหน้าที่ควบคุมการเรียกใช้ข้อมูลในระบบพร้อมกันในเวลาเดียวกันของผู้ใช้หลายคนได้

2.2.8 ควบคุมความบูรณภาพของข้อมูล (Integrity control) ควบคุมค่าที่ถูกต้องตามที่ควรจะเป็น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลทุกครั้ง

2.2.9 จัดทำพจนานุกรม (Data dictionary) ระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำการสร้างพจนานุกรมของข้อมูล เมื่อมีการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูลขึ้นมา เพื่อเก็บรายละเอียดต่างๆ ของฐานข้อมูล

2.3 แบบจำลองข้อมูล (Data dictionary) เป็นระดับกายภาพของฐานข้อมูลที่เกิดจากการออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นส่วนประกอบหนึ่งของฐานข้อมูล

2.4 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) การใช้ระบบฮาร์ดแวร์ที่มีแระสิมธิภาพ ย่อมเป็นผลดีต่อการบริหารระบบฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 โปรแกรม (Program) ในระบบฐานข้อมูลต้องมีโปรแกรมต่างๆ เพื่อใช้ในการควบคุมระบบ การแระมวลผลข้อมูล และการจัดการข้อมูลเพื่อการเรียกใช้

2.6 ข้อมูล (Data) ในฐานข้อมูลจะมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานเพื่อใช้ในการประมวลของระบบฐานข้อมูล

2.7 บุคลากร (Operator) การจะเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลได้ ต้องมีผู้ปฏิบัติการที่ทำหน้าที่ในการป้อนข้อมูลต่างๆ เข้าสู่ระบบเพื่อการประมวลผล

2.8 ผู้ใช้ฐานข้อมูล การจัดทำฐานข้อมูล ต้องมีผู้ใช้ฐานข้อมูลที่ผลิตขึ้นเพื่อกิจการนั้น ๆ

3. คุณลักษณะของระบบฐานข้อมูล พิมพ์รำไพ (2532 : 72-79) ระบบฐานข้อมูลที่มีคุณภาพจะต้องมีสารสนเทศที่เป็นประโยชน์สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

3.1 ความครอบคลุมของฐานข้อมูล ขอบเขตของสารสนเทศที่จัดเก็บในฐานข้อมูล ควรครอบคลุมความกว้างขวางสมบูรณ์เพียงพอ ในสาขาวิชาของฐานข้อมูล และระยะเวลาของข้อมูลย้อนหลังในฐานข้อมูล

3.2 ความถูกต้องของสารสนเทศต่าง ๆ สารสนเทศที่สืบค้นจากฐานข้อมูล ต้องมีความถูกต้องตามความเป็นจริง สมบูรณ์ เหมาะสมและน่าเชื่อถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ความทันสมัย สารสนเทศที่ได้รับจากการสืบค้นฐานข้อมูล นอกจากจะสืบค้นหาสารสนเทศย้อนหลังได้แล้ว สิ่งสำคัญคือฐานข้อมูลต้องมีการปรับปรุงสารสนเทศให้ทันสมัย ทันเหตุการณ์เสมอ ผู้ใช้บริการติดตามความเคลื่อนไหวของวิทยาการต่าง ๆ ได้

3.4 ความสมบูรณ์ของฐานข้อมูล การที่มีปริมาณ หรือระเบียนข้อมูลในฐานข้อมูลมาก กล่าวคือ สามารถรวบรวมจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลสาขาวิชาใด ๆ ได้ครอบคลุมครบถ้วนสมบูรณ์ ย่อมตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้มาก

3.5 การเชื่อมโยงกับผู้ใช้ระบบ ผู้ใช้บริการสามารถสืบค้นสารสนเทศจากฐานข้อมูลได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว

3.6 ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ระบบหลายระดับและหลากหลายรูปแบบ

3.7 ความยืดหยุ่น ต้องปรับปรุงการทำงานให้เหมาะสมกับในอนาคตได้

3.8 การถ่ายโอนข้อมูล สามารถดำเนินการได้โดยสะดวก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จุฑาพล (2542 : บทคัดย่อ) ได้ออกแบบ สร้าง และพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแม่เหล็ก ระบบที่ออกแบบจะประกอบด้วย 2 หน่วยคือเซิร์ฟเวอร์โมดูล และเทอร์มินอลโมดูล โดยที่การเชื่อมต่อระหว่างส่วนของเทอร์มินอลโมดูลและเซิร์ฟเวอร์โมดูล ถูกจัดการโดยโครงข่ายการสื่อสารที่ใช้ อาร์เอส 485 (RS485) เป็นตัวช่วย ซึ่งทำให้เซิร์ฟเวอร์สามารถติดต่อกับเทอร์มินอลได้ 32 หน่วย เทอร์มินอลโมดูลแต่ละหน่วยจะทำหน้าที่อ่านบัตรแม่เหล็กเพื่อนำข้อมูลและเวลาการผ่านเข้าออกของผู้ใช้ส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อตรวจสอบและบันทึกสู่ฐานข้อมูล

เสมอมาศ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษารูปแบบของเทคโนโลยีไบโอเมตริก โดยศึกษาความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีไบโอเมตริก ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ตรวจสอบ (Verification) แยกแยะหรือระบุตัวบุคคล (Identification) ปัจจุบันนำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านระบบรักษาความปลอดภัยในการเข้าถึงสถานที่หรือฐานข้อมูล (Access Control) และงานด้านควบคุมการลงเวลาเข้า- ออกงาน (Time and Attendance) เทคโนโลยีไบโอเมตริก มีให้เลือกพิจารณานำมาใช้หลายรูปแบบด้วยกัน แต่ในงานวิจัยฉบับนี้ได้ศึกษา 5 รูปแบบ คือการตรวจสอบลายนิ้วมือ (Finger scan) การตรวจสอบจอรับภาพในตา (Retina scan) การจดจำลายม่านตา (Iris Recognition) การจดจำใบหน้า (Face Recognition) และการตรวจสอบลักษณะมือ (Hand Geometry) ทั้ง 5 รูปแบบนี้เป็นกลุ่มที่ใช้การวัดค่าจากลักษณะเฉพาะทางกายภาพ (Physiological characteristic) ได้รับการยอมรับและมีการนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางแล้ว โดยที่แต่ละรูปแบบมีจุดเด่น จุดด้อย แตกต่างกันไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชัยรัตน์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาระบบตรวจสอบลายนิ้วมือแบบอัตโนมัติเพื่อประมวลผลบนสมาร์ตคาร์ดพบว่า ปัจจุบันระบบตรวจสอบลายนิ้วมือได้นำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลาย การนำระบบตรวจสอบลายนิ้วมือไปประยุกต์ใช้งานร่วมกับสมาร์ตคาร์ด โดยออกแบบให้สมาร์ตคาร์ดทำการประมวลผลขั้นตอนการเปรียบเทียบลายนิ้วมือเอง จะทำให้ระบบโดยรวมมีความปลอดภัยสูง เนื่องจากในการตรวจสอบลายนิ้วมือ ทำโดยส่งข้อมูลลายนิ้วมือที่ต้องการตรวจสอบไปตรวจสอบภายในสมาร์ตคาร์ด ทำให้ไม่มีการจัดส่งแม่แบบลายนิ้วมือที่เก็บไว้ในหน่วยความจำของสมาร์ตคาร์ดออกมาภายนอก จึงทำให้ปลอดภัยต่อการถูกดักจับหรือการปลอมแปลงได้ วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการพัฒนาขั้นตอนการเปรียบเทียบลายนิ้วมือ (Fingerprint Matching) เพื่อให้สามารถประมวลผลบนสมาร์ตคาร์ดแบบ 8 บิต ที่มีขนาดหน่วยความจำชั่วคราวเล็กกว่าข้อมูลลายนิ้วมือทั้งหมดได้ และลดเวลาที่ใช้ในการประมวลผลลง โดยเมื่อข้อมูลภาพลายนิ้วมือที่ต้องการตรวจสอบได้ผ่านขั้นตอนการทำ Feature Extraction แล้ว จะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วนเท่า ๆ กัน เพื่อส่งไปเปรียบเทียบกับแม่แบบลายนิ้วมือที่เก็บไว้ภายในสมาร์ต-คาร์ด โดยเริ่มต้นเปรียบเทียบจากส่วนที่มีจำนวนจุดสำคัญบนเส้นลายนิ้วมือ (Minutiae) มากที่สุดไปยังน้อยที่สุด และได้ออกแบบให้มีค่าขีดแบ่ง (Threshold) ย่อย ๆ ตามแต่ละขั้นตอนการทำงาน โดยในขั้นตอนแรก และขั้นตอนที่สอง จะมีการใช้ค่าขีดแบ่งระดับบน (Upper Threshold) และค่าขีดแบ่งระดับล่าง (Lower Threshold) เพื่อพิจารณาลายนิ้วมือว่าเป็นของบุคคลเดียวกัน หรือต่างบุคคล หรือควรจะนำข้อมูลภาพลายนิ้วมือส่วนอื่นมาประมวลผลเพิ่มเติมต่อไป โดยที่ค่าขีดแบ่งระดับบน จะช่วยลดเวลาในบางกรณีของภาพลายนิ้วมือที่รับเข้ามาเป็นบุคคลเดียวกันและค่าขีดแบ่งระดับล่าง จะช่วยลดเวลาในกรณีของภาพลายนิ้วมือที่รับเข้ามาต่างบุคคลกัน มีตำแหน่งและชนิดของจุดสำคัญบนเส้นลายนิ้วมือที่แตกต่างกัน ระหว่างภาพที่รับเข้ามากับแม่แบบลายนิ้วมือ

สมเกียรติและคณะ (2550 : บทคัดย่อ) ศึกษาแผนธุรกิจสแกนลายนิ้วมือ พบว่าในปัจจุบันเทคโนโลยีสแกนลายนิ้วมือ ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยังเป็นที่ยอมรับในการใช้งานมากขึ้น ร้านค้าให้ความสนใจในการนำเทคโนโลยีสแกนลายนิ้วมือมาใช้แทนการชำระเงิน ในลักษณะเดบิตมากขึ้น การรักษาความปลอดภัยและการนำมาใช้ชำระแทนเงินสด มีความเป็นไปได้ที่ทำงานได้จริงและนำมาวางแผนธุรกิจเทคโนโลยีสแกนลายนิ้วมือได้ ทั้งนี้ ต้องดูการยอมรับของตลาดในประเทศว่าเป็นอย่างไร จึงจำเป็นต้องมีข้อมูลสนับสนุนเพิ่มเติม โดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างบุคคลที่ทำงานจากภาคธุรกิจต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการด้านการรักษาความปลอดภัย เพื่อนำผลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อทำแผนธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษา การเปรียบเทียบการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตรในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ เพื่อศึกษาการใช้งาน ข้อดีข้อจำกัดของระบบรักษาความปลอดภัยโดยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตรของฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) และนำมาเปรียบเทียบการใช้งาน รวมทั้งข้อดี ข้อจำกัดของทั้ง 2 ระบบ มีวิธีการวิจัยดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนและวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้วิเคราะห์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูล จากการศึกษาวิจัยคือ ข้อมูลปฐมภูมิ ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจะใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมา เพื่อใช้เก็บข้อมูลของพนักงานในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

1. การเก็บข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนของการศึกษาระบบการทำงาน วิธีการใช้ รวมทั้งข้อดีและปัญหาของระบบรักษาความปลอดภัย โดยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตรในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) มี 2 ลักษณะ ได้แก่

1.1ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้จากการออกแบบสอบถามที่สำรวจจากพนักงานฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่ใช้และดูแลระบบรักษาความปลอดภัยโดยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ และใช้ระบบรักษาความปลอดภัยโดยใช้เครื่องอ่านบัตร

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นการรวบรวมข้อมูลจากตำรา สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ และข้อมูลจากฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมมาจากแหล่งข้อมูลดังกล่าว คือ ลักษณะและระบบการทำงานของระบบรักษาความปลอดภัยโดยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ออกแบบสัมภาษณ์สำหรับผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัย

2) การออกแบบสอบถามสำหรับพนักงานที่ใช้ระบบรักษาความปลอดภัย โดยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตร ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นในเรื่องของข้อดีและข้อจำกัดที่พบจากการใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ พนักงานฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่ใช้และดูแลระบบรักษาความปลอดภัย ด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตร จำนวน 1,933 คน แต่เนื่องจากที่ฝ่ายปฏิบัติการซ่อมบำรุงอากาศยานลานจอด (Line Maintenance : LO) หน่วยตรวจสอบคุณภาพการซ่อมบำรุงอากาศยาน (Line Maintenance Inspection : LI) กองปฏิบัติการซ่อมบำรุงอากาศยานลานจอด (Line Maintenance Operation : LC) มีพนักงานจำนวน 788 คน ไม่สามารถเข้าไปเก็บแบบสอบถามได้ ดังนั้น ประชากรที่เหลือจึงเท่ากับ 1,145 คน (1,933-788) ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างดังนี้

2.1ผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตร ผู้วิจัยได้ใช้ประชากรของพนักงานแผนกรักษาความปลอดภัย (Security: LD-S) ของฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ ที่เป็นผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัยภายในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิทั้งหมด จำนวน 8 คน

2.2. สำหรับพนักงานฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) ที่ใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตร โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการคำนวณจากสูตรการประมาณขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane (Taro Yamane, 1973 : 1088 อ้างถึงใน ประคอง กรรณสูต 2538 : 357) ที่ระดับความคลาดเคลื่อน 0.05

สูตร $n = \frac{N}{1+Ne^2}$

โดย n แทนขนาดกลุ่มตัวอย่าง

N แทนจำนวนประชากร

e แทนค่าความความคลาดที่ยอมรับได้ 5%

$n = \frac{1,145}{1+1,145(0.05)^2}$

n = 296.44 คน หรือประมาณ 300 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 คน และคำนวณสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างของแต่ละฝ่ายจากสูตร จะได้จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างและนำไปสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (ตารางที่ 2)

$$\text{จำนวนตัวอย่างของแต่ละสายงาน} = \frac{\text{จำนวนพนักงานในแผนก} \times \text{จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด}}{\text{จำนวนประชากรทั้งหมด}}$$

ตารางที่ 3 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (คน)

สายงาน	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
1. ฝ่ายรักษามาตรฐานการซ่อมบำรุง (Quality Assurance: TQ)	3	1
2. สาขามาตรฐาน คุณภาพและความปลอดภัยด้านการบิน (Quality Standard & Aviation Safety: TQ-J)	8	2
3. สาขาความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety & Environment: TQ-M)	9	2
4. สาขาปฏิบัติการสนามบินสุวรรณภูมิ (BKK(SBIA) Operational: TQ-S)	7	2
5. กองความสมควรเดินอากาศและงานสัญญา (Airworthiness & Contract: TQ-W)	6	2
6. ฝ่ายต้นทุนการผลิต (Controller: TU)	1	1
7. กองบัญชี (Technical Accounting: TH)	38	10
8. กองควบคุมเศรษฐกิจ (Economic Control: TK)	12	3
9. ฝ่ายวิศวกรรม (Engineering: TE)	4	1
10. แผนกเอกสารเทคนิค (Technical Publication: TE-L)	20	5
11. แผนกสถิติวิเคราะห์ (Technical Reliability: TE-R)	10	3
12. สาขาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Avionics System Group: TE-E)	13	3
13. สาขาระบบและโครงสร้างอากาศยาน (Airframe System Group: TE-F)	15	4
14. สาขาระบบขับเคลื่อนอากาศยาน (Propulsion System Group: TE-P)	12	3
15. สาขาระบบภายในอากาศยาน (Interior System Group: TE-S)	14	4
16. ฝ่ายพัฒนาด้านเทคนิค (Technical Development: TP)	2	1
17. หน่วยวางกลยุทธ์ (Strategic Planning Group: TF)	3	1
18. หน่วยพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development Group: TL)	4	1
19. กองบริหาร ICT (ICT Management: TY)	40	10
20. ฝ่ายการตลาด (Technical Marketing & Sales: TR)	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

สายงาน	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
21. กองสัญญาและงานราชการ (Contract & Agreement: TR-D)	12	3
22. กองงานลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Support: TR-I)	7	2
23. กองพัฒนาการตลาดและงานขาย (Marketing & Sales: TR-S)	5	1
24. ฝ่ายบริหารพัสดุ (Material: TJ)	3	1
25. แผนกบริหารการสำรวจพัสดุอากาศยาน (Inventory Administration: TJ-I)	12	3
26. กองเรียกคืนเอาประกันและส่งซ่อมพัสดุ (Warranty and Repair Management: TC)	18	5
27. กองจัดซื้อพัสดุอากาศยาน (Technical Material Procurement: TM)	32	8
28. กองคลังและบริการกิจการพัสดุ (Store & Material Service: TS)	85	22
29. ฝ่ายสนับสนุนงานช่างและบริการ (Technical Support & Administration: LK)	2	1
30. กองบริหารงานช่าง (Technical Administration: LA)	21	6
31. กองสนับสนุนโรงงานและรักษาความปลอดภัย (Facilities & Security: LD)	37	10
32. ฝ่ายวางแผนงานซ่อมบำรุงอากาศยาน (Resources Planning: LF)	6	2
33. กองวางแผนการซ่อมบำรุงฝูงบินโบอิ้ง (Production Planning/Boeing: LU)	17	4
34. กองวางแผนการซ่อมบำรุงฝูงบินแอร์บัส (Production Planning/Airbus: LW)	34	9
35. กองควบคุมการซ่อมบำรุงอากาศยาน (Production Control: LR)	31	8
36. กองบริหารการซ่อมอุปกรณ์อากาศยาน (Outsourcing: LJ)	35	9
37. ฝ่ายซ่อมบำรุงอากาศยานระดับฐานปฏิบัติการและสถานี (Base and Outer Station Maintenance: LG)	8	2
38. หน่วยวิศวกรรมอากาศยาน (Aircraft Maintenance Engineering Group: LE)	25	7
39. กองเครื่องมือและอุปกรณ์ซ่อมอากาศยาน (Aircraft Tools & Equipment: LT)	132	35
40. หน่วยตรวจสอบคุณภาพการซ่อมบำรุงอากาศยาน (Base Maintenance Quality and Standard Group: LQ)	62	13
41. กองปฏิบัติการซ่อมบำรุงอากาศยาน (Hangar Maintenance: LH)	250	66
42. กองซ่อมอากาศยานสถานีและสายการบินลูกค้า (Line Station & Customer Handing: LB)	88	23
รวม	**1,145**	**300**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 2 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 แบบสอบถามผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องแสกนลายนิ้วมือ โดยการสอบถามพนักงานแผนกรักษาความปลอดภัย (Security: LD-S) ซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม การใช้งานและปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ เป็นคำถามปลายเปิด (Opened Question) และคำถามที่มีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choice Questions) สำหรับเก็บข้อมูลกับผู้ดูแลระบบ โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 รายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 การใช้งานและปัญหาที่เกิดจากระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

ชุดที่ 2 แบบสอบถามพนักงานฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) เป็นการใช้แบบสอบถามที่มีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choice Questions) และคำถามที่ให้แสดงความคิดเห็น (Scale Questions) เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งาน ข้อดีและข้อเสียของเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ รวมไปถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 รายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 การใช้งานเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

ตอนที่ 3 ประโยชน์และผลที่ได้รับของผู้ใช้งานเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

ตอนที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนและวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาและเก็บข้อมูลเบื้องต้น โดยศึกษาลักษณะโดยทั่วไปและการทำงานของระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ได้แก่

1.1 ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

1.2 ขั้นตอนการใช้งานของระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

1.3 ข้อดีและข้อจำกัดของระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การแจกแบบสอบถาม แก่เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบผู้ใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือเกี่ยวกับระบบการทำงาน ข้อดี และข้อจำกัด

3. การรวบรวมข้อมูล หลังจากเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้จากผู้ดูแล และผู้ใช้ระบบแล้ว ผู้ศึกษาได้นำแบบสอบถามมาดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 นำแบบสอบถามจากการสำรวจมาตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และคัดเลือกแบบสอบถามที่สมบูรณ์และไม่มีข้อผิดพลาด

3.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ซึ่งตรวจสอบความถูกต้องแล้วมาลงรหัสในคู่มือลงรหัสในคำถามปลายปิดและจัดกลุ่มข้อมูลในคำถามปลายเปิด

3.3 นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ มาวิเคราะห์ทางสถิติ คือใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณและวิเคราะห์เชิงพรรณนา โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows ซึ่ง มีรายละเอียด ดังนี้

3.3.1 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติแบบง่าย เช่น การแจกแจงความถี่ การหาค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมกับนำผลของการวิเคราะห์ข้อมูลมานำเสนอในรูปแบบตารางมาตรฐาน แล้วแปลความหมายของข้อมูลที่สรุปมาด้วยภาษาที่เข้าใจง่ายและอธิบายอย่างชัดเจน โดยผู้วิจัยใช้วิธีกำหนดคำถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) มีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	5	คะแนน
มาก	4	คะแนน
ปานกลาง	3	คะแนน
น้อย	2	คะแนน
น้อยที่สุด	1	คะแนน

นอกจากนี้ มีการแปลความหมายตามระดับคะแนนความคิดเห็น โดยกำหนดการคิดระดับความคิดเห็นจากเกณฑ์การแบ่งช่วงคะแนน และใช้สูตรคำนวณหาความกว้างของชั้น (กัลยา, 2547: 29) ดังนี้

$$\text{ความกว้างอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{ค่าสูงสุด} - \text{ค่าต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$= \frac{5 - 1}{5}$$

$$= 0.8$$

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความสำคัญ
4.21 – 5.00	มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.41 – 4.20	มาก
2.61 – 3.40	ปานกลาง
1.81 – 2.60	น้อย
1.00 – 1.80	น้อยที่สุด

3.3.2 การพรรณนา เป็นการอธิบายรายละเอียดของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและจากข้อมูลทุติยภูมิ

4. สรุปผล จากแบบสอบถามที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลแล้ว

สถิติที่ใช้วิเคราะห์

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงพรรณา(Descriptive statistic) ร้อยละ (Percentile) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation :SD) และไคสแคว์ (Chi - square) เพื่อเป็นการสรุปลักษณะสำคัญของข้อมูล โดยการบรรยายลักษณะของข้อมูลและแปลความหมายจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย ในกรณีที่มีข้อมูลเป็นจำนวนมาก จะคำนวณโดยการรวมข้อมูลแต่ละตัว หารด้วยข้อมูลทั้งหมด และข้อมูลมีการแจกแจงความถี่ไว้แล้วโดยให้ $x_1, x_2, x_3, \ldots x_n$ เป็นข้อมูลหนึ่งที่มีความถี่เป็น f_1, f_2, f_3 มีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (ยุทธ, 2548 : 48)

$$\overline{X} = \frac{f_{1x_1} + f_{2x_2} + f_{3x_3} + \ldots}{N} = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum fx$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. ค่าร้อยละ (Percentile) เป็นการหาสัดส่วนระหว่างค่าทุกตัวแปรที่ต้องการศึกษาจากค่าสัมบูรณ์โดยเทียบจากร้อย เช่น อัตราส่วนของเพศเมื่อเทียบกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation :SD) มีสูตรที่ใช้ในการคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างที่มิได้แจงแจงความถี่ ดังนี้ (ยุทธ, 2548: 78)

$$S = \sqrt{\frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{N-1}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือ $S = \sqrt{\frac{N\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N-1)}}$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน จุดกึ่งกลางชั้น

$\bar{x}$ แทน ตัวกลางเลขคณิตของข้อมูล

f แทน ความถี่ของข้อมูลในแต่ละชั้น

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน ด้วยค่าที (t-test) เป็นการทดสอบเมื่อต้องการทราบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มว่ามีค่าเท่ากันหรือไม่ มีสูตรคำนวณ ดังนี้ (ยุทธ, 2548 : 170)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

เมื่อ df = n1 - n2 - 2

เมื่อ $\bar{x}_1, \bar{x}_2$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มที่ 2

S_p^2 แทน ความแปรปรวน

n_1, n_2 แทน จำนวนขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2

5. ไคสแควร์ (Chi-Square) เป็นการทดสอบกลุ่มตัวอย่างเพียงด้านเดียว เพื่อต้องการทราบว่า ความถี่ที่ได้จากการสังเกต (Observed Frequency) จากกลุ่มตัวอย่างเป็นไปตามความถี่ที่คาดหวัง (Expected Frequency) ไว้หรือไม่ ตามนัยสำคัญที่กำหนด มีสูตรคำนวณ ดังนี้ (ยุทธ, 2548 : 170)

$$X^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad \text{หรือ} \quad X^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

เมื่อ X^2 แทน ค่าไคสแควร์

O แทน ความถี่ที่ได้จากการสังเกต (Observed Frequency)

E แทน ความถี่ตามทฤษฎีหรือตามที่คาดหวัง (Expected Frequency)

K แทน จำนวนกลุ่มตัวแปร

กรณีนี้ df = k-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบการใช้ระบบรักษาความปลอดภัย ด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) เป็นการศึกษาถึงการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตร และเครื่องสแกนลายนิ้วมือของพนักงานในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ ซึ่งเป็นฝ่ายที่มีการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยทั้ง 2 เทคโนโลยีพร้อม ๆ กัน โดยจะศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย ลักษณะการใช้งานของเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ โดยหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของประโยชน์หรือผลที่ได้รับ รวมทั้งปัญหาจากการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ โดยแบ่งผลการศึกษาเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การศึกษาผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัย มี 3 ตอน ได้แก่
- ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัย
- ตอนที่ 2 ประโยชน์และผลที่ได้ของผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัย
- ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์ของผู้ดูแลระบบจากเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

ส่วนที่ 2 การศึกษาผู้ใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย มี 4 ตอน ได้แก่
- ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ระบบรักษาความปลอดภัย
- ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ
- ตอนที่ 3 ประโยชน์และผลที่ได้รับของผู้ใช้งานเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ
- ตอนที่ 4 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

ส่วนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย มี 2 ตอน ได้แก่
- ตอนที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์จากเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ
- ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัญหาจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

ส่วนที่ 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 การศึกษาผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัย ประกอบด้วยเพศ อายุระดับการศึกษาและระยะเวลาที่ดูแลระบบ

1. เพศ จากการศึกษาพบว่าผู้ดูแลระบบส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 7 คนคิดเป็นร้อยละ 87.5 เพศหญิง 1 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ดูแลระบบจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	7	87.5
หญิง	1	12.5
รวม	8	100.0

2. อายุ จากการศึกษาพบว่า ผู้ดูแลระบบส่วนใหญ่มีอายุ 20 – 30 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 62.5 รองลงมาคือ 31 – 40 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 37.5 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ดูแลระบบจำแนกตามอายุ

อายุ (ปี)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	0	0.0
20 – 30 ปี	5	62.5
31 - 40 ปี	3	37.5
41 – 50 ปี	0	0.0
มากกว่า 50 ปี ขึ้นไป	0	0.0
รวม	8	100.0

3. ระดับการศึกษา จากการศึกษาพบว่าผู้ดูแลระบบส่วนใหญ่มีการศึกษาระกับปริญญาตรี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 87.5 รองลงมาคือระดับปริญญาโท จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 (ตารางที่ 6)

4. ระยะเวลาที่ดูแลระบบ จากการศึกษาพบว่าผู้ดูแลระบบส่วนใหญ่มีระยะเวลาที่ดูแลระบบมาเป็นเวลา 1 – 3 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 62.5 รองลงมาคือมากกว่า 3 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 37.5 (ตารางที่ 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ดูแลระบบจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปริญญาตรี	7	87.5
ปริญญาโท	1	12.5
รวม	8	100.0

ตารางที่ 7 จำนวนและค่าร้อยละของผู้ดูแลระบบจำแนกตามระยะเวลาที่ดูแลระบบ

ระยะเวลา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 1 ปี	0	0.0
1 – 3 ปี	5	62.5
มากกว่า 3 ปีขึ้นไป	3	37.5
รวม	8	100.0

ตอนที่ 2 ประโยชน์และผลที่ได้ของผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

5. ประโยชน์และผลที่ได้ของผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ประกอบด้วยประโยชน์และผลที่ได้จากเครื่องอ่านบัตรของผู้ดูแลระบบมีประโยชน์ด้านประสิทธิภาพรักษาความปลอดภัยอยู่ในระดับมากที่สุด ประโยชน์ด้านประหยัดราคาการติดตั้งอยู่ในระดับมาก และประโยชน์ด้านตรวจสอบการเข้า-ออก กำหนดสิทธิ์การเข้า-ออกได้อย่างชัดเจน การสร้างความน่าเชื่อถือ เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน การควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้ ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านการควบคุมและการจ้างเจ้าหน้าที่อยู่ในระดับปานกลาง

ประโยชน์และผลที่ได้จากเครื่องสแกนลายนิ้วมือของผู้ดูแลระบบ จากการศึกษาพบว่าประโยชน์ด้านการกำหนดสิทธิ์การเข้า-ออกได้อย่างชัดเจน การสร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น การประหยัดราคาในการติดตั้งอยู่ในระดับมาก และประโยชน์ด้านช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านรักษาความปลอดภัย ประโยชน์ด้านการตรวจสอบการเข้าออกได้ การเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน การควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประหยัดค่าใช้จ่ายด้านการควบคุมและด้านการจ้างเจ้าหน้าที่อยู่ในระดับปานกลาง (ตารางที่ 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นของผู้ดูแลระบบจำแนกตามประโยชน์ของเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

n = 8

ประโยชน์	เครื่องอ่านบัตร		เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	
	$\bar{x}$	ระดับ	$\bar{x}$	ระดับ
- เพิ่มประสิทธิภาพการรักษาความปลอดภัย	4.5	มากที่สุด	2.88	ปานกลาง
- ประหยัดราคาหรึงบประมาณการติดตั้ง	3.62	มาก	3.88	มาก
- สร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น	3.38	ปานกลาง	3.88	มาก
- ประหยัดค่าใช้จ่ายในการควบคุม	3.38	ปานกลาง	2.75	ปานกลาง
- สามารถตรวจสอบการเข้าออก	3.25	ปานกลาง	3.0	ปานกลาง
- เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	3.25	ปานกลาง	3.13	ปานกลาง
- ควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้	3.20	ปานกลาง	3.25	ปานกลาง
- กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน	3.13	ปานกลาง	3.88	มาก
- ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างเจ้าหน้าที่	3.13	ปานกลาง	3.0	ปานกลาง
รวม	3.43	มาก	3.29	ปานกลาง

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์ของผู้ดูแลระบบจากเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ประกอบด้วยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับของระบบรักษาความปลอดภัยจากผู้ดูแลระบบจำนกโดยรวมและรายข้อ

6. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยประโยชน์ของระบบรักษาความปลอดภัยจากผู้ดูแลระบบ ผลรวมค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับของเครื่องอ่านบัตรมากกว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือโดยเมื่อเทียบกันโดยใช้สถิติแล้วไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 และ 3.29 ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยประโยชน์ระบบรักษาความปลอดภัยจากผู้ดูแลระบบโดยรวม

n = 8

ประโยชน์และผลที่ได้รับ	เครื่องอ่านบัตร			เครื่องสแกนลายนิ้วมือ			t
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	
- ประโยชน์จากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย	3.46	0.19	มาก	3.29	0.98	ปานกลาง	1.68

7. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยประโยชน์ของระบบรักษาความปลอดภัยจากผู้ดูแลระบบจำแนกรายข้อ ผลรวมค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับของเครื่องอ่านบัตรด้านประสิทธิภาพรักษาความปลอดภัยอยู่ในระดับมากที่สุด ประโยชน์ด้านประหยัดราคาการติดตั้งอยู่ในระดับมาก และประโยชน์ด้านตรวจสอบการเข้า-ออก กำหนดสิทธิ์การเข้า-ออกได้อย่างชัดเจน การสร้างความน่าเชื่อถือ เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน การควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้ ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านการควบคุมและการจ้างเจ้าหน้าที่อยู่ในระดับปานกลาง

จากการศึกษาพบ ว่าค่าเฉลี่ยของผลประโยชน์และผลที่ได้รับของเครื่องสแกนลายนิ้วมือด้านช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านรักษาความปลอดภัยอยู่ในระดับมากที่สุด ประโยชน์ด้านการกำหนดสิทธิ์การเข้า-ออกได้อย่างชัดเจน การสร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น การประหยัดราคาในการติดตั้งอยู่ในระดับมาก และประโยชน์ด้านการตรวจสอบการเข้าออกได้ การเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน การควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประหยัดค่าใช้จ่ายด้านการควบคุมและด้านการจ้างเจ้าหน้าที่อยู่ในระดับปานกลาง

โดยเมื่อเปรียบเทียบกันแล้วประโยชน์ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาความปลอดภัยของเครื่องอ่านบัตรมีมากกว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ประโยชน์ด้านการควบคุมช่วงเวลาอนุญาตให้เข้า-ออกเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีประโยชน์มากกว่าเครื่องอ่านบัตร แต่ในทางสถิติแล้วไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ประโยชน์ด้านการประหยัดงบประมาณในการติดตั้งเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีประโยชน์เท่ากันในระดับมากอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ประโยชน์ด้านการตรวจสอบการเข้าออก การเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน การประหยัดค่าใช้จ่ายในการควบคุมระบบและจ้างเจ้าหน้าที่นั้น เครื่องอ่านบัตรกับเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีประโยชน์ในระดับปานกลางเท่ากันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ประโยชน์ด้านการกำหนดสิทธิ์เข้า - ออกอย่างชัดเจน เครื่องสแกนลายนิ้วมือมีประโยชน์มากกว่าเครื่องอ่านบัตรอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และประโยชน์ด้านการสร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีมากกว่าเครื่องอ่านบัตร แต่ในทางสถิติไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยประโยชน์ระบบรักษาความปลอดภัยจากผู้ดูแลระบบจำแนกรายข้อ

n = 8

ประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความปลอดภัย	เครื่องอ่านบัตร			เครื่องสแกนลายนิ้วมือ			t
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	
- เพิ่มประสิทธิภาพการรักษาความปลอดภัย	4.50	0.76	มากที่สุด	2.88	1.26	ปานกลาง	3.39*
- สามารถตรวจสอบการเข้าออกได้	3.25	0.71	ปานกลาง	3.00	0.53	ปานกลาง	0.80
- กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน	3.18	0.64	ปานกลาง	3.88	0.64	มาก	-2.34*
- สร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น	3.38	0.92	ปานกลาง	3.88	1.26	มาก	-0.97
- เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	3.25	0.87	ปานกลาง	3.13	0.64	ปานกลาง	0.32
- ควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้	3.50	0.53	มาก	3.25	0.71	ปานกลาง	0.80
- ประหยัดงบประมาณการติดตั้ง	3.63	1.06	มาก	3.88	0.83	มาก	-0.52
- ประหยัดค่าใช้จ่ายในการควบคุม	3.38	0.52	ปานกลาง	2.75	0.46	ปานกลาง	2.55*
- ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างเจ้าหน้าที่	3.13	0.64	ปานกลาง	3.00	0.76	ปานกลาง	0.36

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 การศึกษาผู้ใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ระบบรักษาความปลอดภัย ประกอบด้วยจำนวน ค่าร้อยละของเพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ทำงานและสายงาน มีรายละเอียดดังนี้

8. เพศ จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีจำนวน 168 คน คิดเป็นร้อยละ 56. 0 และเป็นเพศหญิง จำนวน 132 คน คิดเป็นร้อยละ 44.0 (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 จำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	168	56.0
หญิง	132	44.0
รวม	300	100.0

9.อายุ จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุ 20 – 30 ปี จำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 35.7 รองลงมาคือ 31- 40 ปี มีจำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 32 กลุ่มอายุ 41 – 50 ปี มีจำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 23.7 ส่วนกลุ่มอายุ 41 – 50 ปี มีน้อยที่สุด จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 8.7 (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 จำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ

อายุ (ปี)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
20 – 30 ปี	107	35.7
31 - 40 ปี	96	32.0
41 – 50 ปี	71	23.7
มากกว่า 50 ปี ขึ้นไป	26	8.7
รวม	300	100.0

10.ระดับการศึกษา กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรีมากที่สุด เป็นจำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 61.0 รองลงมาเป็นระดับปริญญาโท จำนวน 115 คน คิดเป็นร้อยละ 38.3 และผู้ที่จบการศึกษาระดับปริญญาเอก มีจำนวนน้อยที่สุดจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.7 (ตารางที่ 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 จำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปริญญาตรี	183	61.0
ปริญญาโท	115	38.3
ปริญญาเอก	2	0.7
รวม	300	100.0

11. ประสบการณ์ในการทำงาน จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ มีประสบการณ์ในการทำงานน้อยกว่า 9 ปี จำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 31.7 รองลงมาคือ มีประสบการณ์ในการทำงานระหว่าง 17 – 24 ปี จำนวน 92 คน คิดเป็นร้อยละ 30.7 รองลงมาคือ 9 – 16 ปี จำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 23.0 กลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 32 ปีขึ้นไปมีจำนวนน้อยที่สุดคือ 5 คน คิดเป็นร้อยละ 1.6 (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 จำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน

ประสบการณ์ในการทำงาน (ปี)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 9 ปี	95	31.7
9 – 16 ปี	69	23.0
17 – 24 ปี	92	30.7
25 – 32 ปี	39	13.0
มากกว่า 32 ปีขึ้นไป	5	1.6
รวม	300	100.0

12. สายงาน โดยสายงานที่มีกลุ่มตัวอย่างมากที่สุดคือ LH จำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 22.0รองลงมาคือ LT, LB, TS และ LQ มีจำนวนตัวอย่าง 35, 23, 22 และ 13 คน คิดเป็นร้อยละ 11.5, 8, 7.26 และ 4.29 ตามลำดับ สายงาน TH, TY, และ LD มีจำนวนตัวอย่างเท่ากันคือ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 3.3 ที่เหลืออีก 38 สายงาน มีจำนวนไม่ถึง 10 คน คิดเป็นร้อยละ 36.77 (ตารางที่ 15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 จำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสายงาน

สายงาน	จำนวน(คน)	ร้อยละ
LH	66	22.00
LT	35	11.55
LB	23	8.00
TS	22	7.26
LQ	13	4.29
TH	10	3.30
TY	10	3.30
LD	10	3.30
LW	9	3.00
LJ	9	3.00
TM	8	2.64
LR	8	2.64
LE	7	2.31
LA	6	2.00
TE-L	5	1.65
TC	5	1.65
TE-F	4	1.32
TE-S	4	1.32
LU	4	1.32
TK	3	1.00
TE-R	3	1.00
TE-E	3	1.00
TE-P	3	1.00
TR-D	3	1.00
TJ-I	3	1.00
TQ-J	2	0.66
TQ-M	2	0.66
TQ-S	2	0.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 (ต่อ)

สายงาน	จำนวน(คน)	ร้อยละ
TQ-W	2	0.66
TR-I	2	0.66
LF	2	0.66
LG	2	0.66
TU	1	0.33
TE	1	0.33
TP	1	0.33
TF	1	0.33
TL)	1	0.33
TR	1	0.33
TR-S	1	0.33
TJ	1	0.33
LK	1	0.33
TQ	1	0.33
รวม	300	100.0

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาที่เคยใช้ระบบรักษาความปลอดภัย จำนวนครั้งที่มีการใช้ระบบรักษาความปลอดภัย ช่วงเวลาส่วนใหญ่ที่ใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย ระยะเวลาที่ใช้บันทึกและตรวจสอบข้อมูลของระบบรักษาความปลอดภัย มีรายละเอียดดังนี้

13. ระยะเวลาที่เคยใช้ระบบรักษาความปลอดภัย จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระยะเวลาที่เคยใช้เครื่องอ่านบัตรเป็นเวลา 6 – 11 เดือน จำนวน 130 คน คิดเป็นร้อยละ 43.3 รองลงมาคือ น้อยกว่า 6 เดือน จำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 28.7 รองลงมาคือ เคยใช้เครื่องอ่านบัตรมากกว่า 2 ปี จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 16.7 และเคยใช้เครื่องอ่านบัตรเป็นเวลาน้อยที่สุดคือ 1 – 2 ปี จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 11.3

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ มีระยะเวลาที่เคยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือเป็นเวลา 1 – 2 ปี จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 38.7 รองลงมาคือ มากกว่า 2 ปี จำนวน 77 คน คิดเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้อยละ 25.7 รองลงมาคือ เคยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ 6 – 11 เดือน จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 18.0 และเคยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือเป็นเวลาน้อยที่สุดคือน้อยกว่า 6 เดือน จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 17.7 (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 จำนวนและค่าร้อยละจำแนกตามระยะเวลาที่เคยใช้ระบบรักษาความปลอดภัย

ระยะเวลา	เครื่องอ่านบัตร		เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 6 เดือน	86	28.7	53	17.7
6 - 11 เดือน	130	43.3	54	18.0
1- 2 ปี	34	11.3	116	38.7
มากกว่า 2 ปี	50	16.7	77	25.7
รวม	300	100.0	300	100.0

14. จำนวนครั้งที่ใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ที่ใช้เครื่องอ่านบัตรน้อยกว่า 3 ครั้งต่อวัน จำนวน 136 คน ร้อยละ 45.3 รองลงมาคือ 3 – 5 ครั้งต่อวัน จำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 32.0 กลุ่มผู้ใช้เครื่องอ่านบัตร มากกว่า 8 ครั้งต่อวัน มีจำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3 และ มี 28 คน ที่ใช้เครื่องอ่านบัตร 6 – 8 ครั้งต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 9.3

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือน้อยกว่า 3 ครั้งต่อวัน จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 50.0 รองลงมาคือ 3 – 5 ครั้งต่อวัน จำนวน 103 คน คิดเป็นร้อยละ 34.3 กลุ่มผู้ใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ มากกว่า 8 ครั้งต่อวัน มีจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 9.3 และมีเพียง 19 คน เท่านั้นที่ใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ 6 – 8 ครั้งต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 6.3 (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 จำนวนและค่าร้อยละจำแนกตามระยะเวลาที่เคยใช้ระบบรักษาความปลอดภัย

จำนวนครั้ง	เครื่องอ่านบัตร		เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 3 ครั้งต่อวัน	136	45.3	150	50.0
3-5 ครั้งต่อวัน	96	32.0	103	34.3
6-8 ครั้งต่อวัน	28	9.3	19	6.3
มากกว่า 8 ครั้งต่อวัน	40	13.3	28	9.3
รวม	300	100.0	300	100.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. ช่วงเวลาที่ใช้งานเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้เครื่องอ่านบัตรในช่วงเวลา 06.00- 09.00 น. จำนวน 155 คน คิดเป็นร้อยละ 51.7 รองลงมาคือ 09.07 – 12.00 น.จำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 22.0 กลุ่มผู้ใช้เครื่องอ่านบัตรในช่วงเวลา 15.01 – 18.00 น. จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 18.7 และมีเพียง 23 คน เท่านั้นใช้เครื่องอ่านบัตรในช่วงเวลา 12.01 – 15.00 น. คิดเป็นร้อยละ 7.7

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือในช่วงเวลา 06.00- 09.00 น. จำนวน 155 คน คิดเป็นร้อยละ 51.7 รองลงมาคือ 15.01–18.00 น.จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 กลุ่มผู้ใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือในช่วงเวลา 09.01–12.00 น. จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 19.3 และมีเพียง 17 คน เท่านั้นใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือในช่วงเวลา 12.01 – 15.00 น. คิดเป็นร้อยละ 5.7 (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 จำนวนและค่าร้อยละจำแนกตามช่วงเวลาส่วนใหญ่ที่ใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย

ช่วงเวลา	เครื่องอ่านบัตร		เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
06.00 - 09.00 น.	155	51.7	155	51.7
09.01 - 12.00 น	66	22.0	58	19.3
12.01 - 15.00 น.	23	7.7	17	5.7
15.01 - 18.00 น.	56	18.7	70	23.3
รวม	300	100.0	300	100.0

16. ระยะเวลาที่ใช้บันทึกและตรวจสอบข้อมูลของระบบรักษาความปลอดภัย พบว่าระยะเวลาส่วนใหญ่ที่เครื่องอ่านบัตรใช้เวลาในการบันทึกและตรวจสอบข้อมูลน้อยกว่า 5 วินาที จำนวน 148 คน คิดเป็นร้อยละ 49.3 รองลงมาคือ 5 – 10 วินาทีจำนวน 128 คน คิดเป็นร้อยละ 42.7 และมีเพียง 24 คน เท่านั้นที่เห็นว่าเครื่องอ่านบัตรใช้ระยะเวลาในการบันทึกและตรวจสอบข้อมูลมากกว่า 10 วินาที คิดเป็นร้อยละ 8.0

ระยะเวลาส่วนใหญ่ที่เครื่องสแกนลายนิ้วมือใช้เวลาในการบันทึกและตรวจสอบข้อมูลน้อยกว่า 5 วินาที จำนวน 155 คน คิดเป็นร้อยละ 50.3 รองลงมาคือ 5 – 10 วินาทีจำนวน 131 คน คิดเป็นร้อยละ 43.7 และมีเพียง 18 คน เท่านั้นที่เห็นว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือใช้ระยะเวลาในการบันทึกและตรวจสอบข้อมูลมากกว่า 10 วินาที คิดเป็นร้อยละ 6.0 (ตารางที่ 19)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 จำนวนและค่าร้อยละจำแนกตามระยะเวลาที่ใช้ในการบันทึกและตรวจสอบข้อมูลของระบบรักษาความปลอดภัย

ระยะเวลา	เครื่องอ่านบัตร		เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 5 วินาที	148	49.3	155	50.3
5-10 วินาที	128	42.7	131	43.7
มากกว่า 10 วินาที	24	8.0	18	6.0
รวม	300	100.0	300	100.0

ตอนที่ 3 ประโยชน์และผลที่ได้รับของผู้ใช้งานเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ประกอบด้วยความปลอดภัย ด้านความถูกต้อง ความเห็นจากการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยและด้านความคุ้มค่า มีรายละเอียดดังนี้

17. ความปลอดภัยจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ กลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นเรื่องความปลอดภัยจากการใช้งานเครื่องอ่านบัตรว่า ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาความปลอดภัยในระดับปาน จำนวนเครื่องมีความเพียงพอกับการรักษาความปลอดภัยในระดับปานกลาง เครื่องอ่านบัตรสามารถรักษาความปลอดภัยได้ในระดับปานกลาง เกณฑ์มาตรฐานของระบบรักษาความปลอดภัย โดยใช้เครื่องอ่านบัตรอยู่ในระดับปานกลาง และระดับความเห็นเกี่ยวกับการนำเครื่องอ่านบัตร มาใช้ในการรักษาความปลอดภัยระดับปานกลาง

ระดับความเห็นเกี่ยวกับความปลอดภัยจากการใช้งานเครื่องสแกนลายนิ้วมือสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัยในระดับมากที่สุด จำนวนเครื่องมีความเพียงพอกับการรักษาความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก เครื่องสแกนลายนิ้วมือรักษาความปลอดภัยได้ในระดับมาก เกณฑ์มาตรฐานของระบบรักษาความปลอดภัยโดยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมืออยู่ในระดับมาก และระดับความเห็นเกี่ยวกับการนำเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้ในการรักษาความปลอดภัยอยู่ในระดับปานกลาง (ตารางที่ 20)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นจำแนกตามความปลอดภัยจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

n = 300

ความปลอดภัย	เครื่องอ่านบัตร		เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	
	$\bar{x}$	ระดับ	$\bar{x}$	ระดับ
- เพิ่มประสิทธิภาพด้านรักษาความปลอดภัย	3.12	ปานกลาง	4.21	มากที่สุด
- ระดับความเห็นของการนำเครื่องมาใช้รักษาความปลอดภัย	3.11	ปานกลาง	3.28	ปานกลาง
- จำนวนเครื่องมีความเพียงพอกับการรักษาความปลอดภัย	3.00	ปานกลาง	3.97	มาก
- ระดับความปลอดภัยของระบบรักษาความปลอดภัย	2.88	ปานกลาง	3.90	มาก
- ระดับเกณฑ์มาตรฐานระบบความปลอดภัย	2.78	ปานกลาง	3.72	มาก
รวม	2.98		3.82	

18. ความถูกต้องจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ กลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นเกี่ยวกับ ความถูกต้องจากการใช้งานเครื่องอ่านบัตร โดยเครื่องอ่านบัตรตรวจ สอบการเข้า-ออกได้ในระดับมาก ระบุตัวบุคคลได้ถูกต้องในระดับปานกลาง เครื่องอ่านบัตรกำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจนในระดับปานกลาง เครื่องอ่านบัตรมีความถูกต้องของการตรวจสอบรหัสผ่านในระดับปานกลาง เครื่องอ่านบัตรมีการส่งสัญญาณเตือน หากมีการฝืนเปิดหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ในระดับปานกลาง

ความเห็นเกี่ยวกับความถูกต้องจากการใช้งานเครื่องสแกนลายนิ้วมือโดยระบุตัวบุคคลได้ถูกต้องในระดับมากที่สุด เครื่องสแกนลายนิ้วมือตรวจสอบการเข้าออกในระดับมากที่สุด กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจนระดับมากที่สุด ความถูกต้องของการตรวจสอบรหัสผ่านในระดับมากและเครื่องสแกนลายนิ้วมือจะมีการส่งสัญญาณเตือน หากมีการฝืนเปิดประตู หรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ในระดับมาก (ตารางที่ 21)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นจำแนกตามความถูกต้องจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

n = 300

ความถูกต้อง	เครื่องอ่านบัตร		เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	
	$\bar{x}$	ระดับ	$\bar{x}$	ระดับ
- ตรวจสอบการเข้าออก	3.42	มาก	4.21	มากที่สุด
- ระบุตัวบุคคลได้ถูกต้อง	3.24	ปานกลาง	3.28	ปานกลาง
- ความถูกต้องของการตรวจสอบรหัสผ่าน	3.16	ปานกลาง	3.97	มาก
- กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน	3.15	ปานกลาง	3.90	มาก
- มีการส่งสัญญาณเตือน	2.86	ปานกลาง	3.72	มาก
รวม	3.17		3.82	

19. ระดับความเห็นจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ กลุ่มตัวอย่างได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับ ระดับความพึงพอใจของความปลอดภัยจากการใช้งานของเครื่องอ่านบัตรอยู่ในระดับปานกลาง ลักษณะของเครื่องมีความทันสมัยน่าใช้ของเครื่องอ่านบัตรในระดับปานกลาง ขั้นตอนการใช้งานของเครื่องเข้าใจง่ายอยู่ในระดับปานกลาง เครื่องอ่านบัตรลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากเครื่องและตัวพนักงานเองอยู่ในระดับปานกลาง และกลุ่มตัวอย่างเห็นว่าเครื่องอ่านบัตรเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน ให้ความพึงพอใจกับผู้ใช้ในระดับปานกลาง

กลุ่มตัวอย่างได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับระดับความพึงพอใจของความปลอดภัย จากการใช้งานของเครื่องสแกนลายนิ้วมืออยู่ในระดับมาก ลักษณะของเครื่องมีความทันสมัยน่าใช้ของเครื่องสแกนลายนิ้วมือในระดับมาก ขั้นตอนการใช้งานของเครื่องเข้าใจง่ายเครื่องสแกนลายนิ้วมืออยู่ในระดับมาก เครื่องสแกนลายนิ้วมือสามารถลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากเครื่องและตัวพนักงานเองอยู่ในระดับมาก และกลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือสามารถเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งานให้ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (ตารางที่ 22)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นจำแนกตามความพึงพอใจจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

n = 300

ความพึงพอใจ	เครื่องอ่านบัตร		เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	
	$\bar{x}$	ระดับ	$\bar{x}$	ระดับ
- ความพึงพอใจของความปลอดภัยจากการใช้งาน	2.92	ปานกลาง	3.89	มาก
- ลักษณะของเครื่องมีความทันสมัยน่าใช้	2.89	ปานกลาง	3.99	มาก
- ขั้นตอนการใช้งานของเครื่องเข้าใจง่าย	2.79	ปานกลาง	3.87	มาก
- ลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากเครื่องและตัวของพนักงานเอง	2.78	ปานกลาง	3.84	มาก
- เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	2.74	ปานกลาง	3.67	มาก
รวม	2.82		3.85	

20. ความคุ้มค่าจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ กลุ่มตัวอย่างได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับระดับความคุ้มค่า การลดค่าใช้จ่ายของการซ่อมบำรุงระบบอยู่ในระดับปานกลาง ระดับความคุ้มค่าจากประสิทธิภาพของเครื่องอ่านบัตรในการใช้งานอยู่ในระดับปานกลาง เครื่องอ่านบัตรช่วยลดค่าใช้จ่ายทางงานด้านเอกสารในระดับปานกลาง เครื่องอ่านบัตรมีประสิทธิภาพมากกว่าการเช็คการเข้าออกแบบเดิมในระดับปานกลางและเครื่องอ่านบัตรช่วยลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานรักษาความปลอดภัยในระดับน้อย

ความเห็นเกี่ยวกับความคุ้มค่าของเครื่องสแกนลายนิ้วมือ สามารถควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับมาก ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระบบของเครื่องสแกนลายนิ้วมือในการใช้งานอยู่ในระดับมาก เครื่องสแกนลายนิ้วมือสามารถลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานรักษาความปลอดภัยในระดับมาก เครื่องสแกนลายนิ้วมือลดค่าใช้จ่ายทางงานด้านเอกสารในระดับมาก และให้ความเห็นว่าเครื่องแกนลายนิ้วมือมีประสิทธิภาพมากกว่าการเช็คการเข้าออกแบบเดิมในระดับมาก (ตารางที่ 23)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นจำแนกตามความคุ้มค่าจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

n = 300

ความคุ้มค่า	เครื่องอ่านบัตร		เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	
	$\bar{x}$	ระดับ	$\bar{x}$	ระดับ
- มีประสิทธิภาพมากกว่าการเช็คการเข้าออกแบบเดิม	2.92	ปานกลาง	4.05	มาก
- ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระบบ	2.83	ปานกลาง	3.87	มาก
- ประสิทธิภาพการใช้งาน	2.81	ปานกลาง	3.84	มาก
- ลดค่าใช้จ่ายทางด้านเอกสาร	2.68	ปานกลาง	3.71	มาก
- ลดค่าใช้จ่ายพนักงานรักษาความปลอดภัย	2.46	น้อย	3.56	มาก
รวม	2.74		3.81	

ตอนที่ 4 ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ประกอบด้วยปัญหาจากเครื่องอ่านบัตร เครื่องสแกนลายนิ้วมือหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และปัญหาที่เกิดจากการความผิดพลาดของตัวผู้ใช้งานเอง มีรายละเอียดดังนี้

21. ปัญหาจากระบบ เครื่องอ่านบัตรเครื่องสแกนลายนิ้วมือหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง กลุ่มตัวอย่างได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับปัญหาเครื่องอ่านบัตรไม่ปลดล็อคอยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาเครื่องอ่านบัตรชำรุด ไม่อ่านข้อมูลจากบัตรอยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาเครื่องอ่านข้อมูลผิดพลาดอยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาบัตรประจำตัวไม่แข็งแรงทนทานอยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาขนาดของบัตรใหญ่เกินไปอยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาระบบประมวลผลของเครื่องอ่านบัตรช้าใช้เวลามากอยู่ในระดับปานกลาง และปัญหาการเข้าคิวรอใช้เครื่องอ่านบัตรอยู่ในระดับปานกลาง

กลุ่มตัวอย่างได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับปัญหาเครื่องสแกนลายนิ้วมือเครื่องไม่ปลดล็อคอยู่ในระดับน้อย ปัญหาเครื่องสแกนลายนิ้วมือชำรุด ไม่อ่านข้อมูลจากบัตรอยู่ในระดับน้อย ปัญหาเครื่องสแกนลายนิ้วมืออ่านข้อมูลผิดพลาดอยู่ในระดับน้อย ปัญหาบัตรประจำตัวไม่แข็งแรงทนทานอยู่ในระดับน้อย ปัญหาขนาดของบัตรมีขนาดใหญ่เกินไปอยู่ในระดับน้อย ปัญหาระบบประมวลผลของเครื่องสแกนลายนิ้วมือช้าใช้เวลามากอยู่ในระดับน้อย และปัญหารอต่อแถวใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมืออยู่ในระดับน้อย (ตารางที่ 24)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นจำแนกตามปัญหาจากระบบหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

n = 300

ปัญหา	เครื่องอ่านบัตร		เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	
	$\bar{x}$	ระดับ	$\bar{x}$	ระดับ
- เครื่องอ่านบัตรหรือเครื่องสแกนลายนิ้วมือไม่ปลดล็อค	3.17	ปานกลาง	2.10	น้อย
- เครื่องชำรุดไม่อ่านข้อมูล	3.09	ปานกลาง	2.09	น้อย
- ปัญหาการรอต่อแถวใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	3.02	ปานกลาง	2.29	น้อย
- ระบบประมวลผลช้า/ใช้เวลามาก	2.99	ปานกลาง	2.38	น้อย
- บัตรประจำตัวไม่แข็งแรงทนทาน	2.97	ปานกลาง	1.95	น้อย
- เครื่องอ่านข้อมูลผิดพลาด	2.82	ปานกลาง	1.82	น้อย
- ขนาดของบัตรใหญ่เกินไป	2.71	ปานกลาง	1.92	น้อย
รวม	2.97		2.08	

22. ปัญหาของเครื่องอ่านบัตรที่เกิดจากการกระทำและความผิดพลาดของตัวผู้ใช้งาน

กรณีเครื่องอ่านบัตรกลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นเกี่ยวกับ ปัญหาพนักงานใช้เครื่องอ่านบัตรไม่ถูกต้องและฝืนผลักประตูอยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาบัตรประจำตัวชำรุดเสียหาย เช่น บิ่น งออยู่ในระดับน้อย ปัญหาบัตรประจำตัวสูญหาย ปัญหามีการปลอมแปลงบัตรประจำตัว และปัญหาการใช้บัตรประจำตัวแทนกันอยู่ในระดับน้อย

กรณีเครื่องสแกนลายนิ้วมือกลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นเกี่ยวกับปัญหาบัตรประจำตัวสูญหายอยู่ในระดับน้อยที่สุด ปัญหาบัตรประจำตัวชำรุดเสียหาย เช่น บิ่น งออยู่ในระดับน้อยที่สุดน้อยที่สุด ปัญหาพนักงานใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือไม่ถูกต้องและฝืนผลักประตูอยู่ในระดับน้อยที่สุด ปัญหามีการปลอมแปลงบัตรประจำตัวมืออยู่ในระดับน้อยที่สุด และปัญหาการใช้บัตรประจำตัวแทนกันอยู่ในระดับน้อย (ตารางที่ 25)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นจำแนกตามปัญหาที่เกิดจากความผิดพลาดของผู้ใช้งาน

n = 300

ปัญหา	เครื่องอ่านบัตร		เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	
	$\bar{x}$	ระดับ	$\bar{x}$	ระดับ
- พนักงานใช้เครื่องไม่ถูกต้องและฝืนผลักประตู	2.65	ปานกลาง	1.53	น้อยที่สุด
- บัตรประจำตัวชำรุดเสียหาย เช่น บิ่น งอ	2.55	น้อย	1.69	น้อยที่สุด
- มีการปลอมแปลงบัตรประจำตัว	2.52	น้อย	1.58	น้อยที่สุด
- บัตรประจำตัวสูญหาย	2.45	น้อย	1.65	น้อยที่สุด
- มีการใช้บัตรประจำตัวแทนกัน	2.18	น้อย	1.98	น้อย
รวม	2.47		1.67	

23. ปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะเครื่องสแกนลายนิ้วมือ กลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นเกี่ยวกับปัญหาลายนิ้วมือไม่ตรงกับที่บันทึกไว้อยู่ในระดับน้อยที่สุด ปัญหาจากลายนิ้วมือ เช่น ลายนิ้วมือชื้น สกปรก หรือนิ้วมือได้รับบาดเจ็บอยู่ในระดับน้อยที่สุด ปัญหาการขอใช้ลายนิ้วมือแทนกันอยู่ในระดับน้อยที่สุด และปัญหาการปลอมแปลงด้วยวิธีต่าง ๆ กรณีได้รับบาดเจ็บอยู่ในระดับน้อยที่สุด (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ยและระดับความเห็นจำแนกตามปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

n = 300

ปัญหา	$\bar{x}$	ระดับ
- มีการปลอมแปลงด้วยวิธีต่าง ๆ	1.75	น้อยที่สุด
- ปัญหาจากลายนิ้วมือ เช่นลายนิ้วมือชื้น สกปรก หรือนิ้วมือได้รับบาดเจ็บ	1.65	น้อยที่สุด
- มีการขอใช้ลายนิ้วมือแทนกัน	1.65	น้อยที่สุด
- ลายนิ้วมือไม่ตรงกับที่บันทึกไว้	1.59	น้อยที่สุด
รวม	1.66	น้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์จากเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ประกอบด้วย การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือโดยรวม ตลอดจนการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้จากการใช้ระบบจำแนกตามความปลอดภัย ความถูกต้อง ความพึงพอใจและความคุ้มค่า มีรายละเอียดดังนี้

24. การเปรียบเทียบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ผลรวมค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับของเครื่องสแกนลายนิ้วมือมากกว่าเครื่องอ่านบัตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 และ 2.93 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

หากเปรียบเทียบทุกด้านแล้ว ทั้งด้านความปลอดภัย ด้านความถูกต้อง ด้านความพึงพอใจและด้านความคุ้มค่าของเครื่องอ่านบัตรอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนเครื่องสแกนลายนิ้วมือจะอยู่ในระดับมาก โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ตารางที่ 27)

ตารางที่ 27 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือจำแนกโดยรวม

n = 300

ประโยชน์และผลที่ได้รับ	เครื่องอ่านบัตร			เครื่องสแกนลายนิ้วมือ			t
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	
- ด้านความปลอดภัย	2.98	0.91	ปานกลาง	3.81	0.78	มาก	-12.09**
- ด้านความถูกต้อง	3.17	0.92	ปานกลาง	4.17	0.73	มาก	-14.59**
- ด้านความพึงพอใจ	2.82	0.90	ปานกลาง	3.85	0.84	มาก	-14.48**
- ด้านความคุ้มค่า	2.73	0.91	ปานกลาง	3.80	0.84	มาก	-14.87**
รวม	2.93	0.84	ปานกลาง	3.91	0.69	มาก	-15.68**

หมายเหตุ ** มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับในด้านความปลอดภัย จากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความปลอดภัยในทุก ๆ หัวข้อของเครื่องอ่านบัตรอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับเครื่องสแกนลายนิ้วมือค่าเฉลี่ยของประโยชน์ทางด้านความปลอดภัย ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาความปลอดภัยในระดับมากที่สุด ส่วนจำนวนเครื่องนั้นมีความเพียงพอกับการรักษาความปลอดภัย ระดับความปลอดภัยและระดับเกณฑ์มาตรฐานของระบบรักษาความปลอดภัยจะอยู่ในระดับมาก ระดับความเห็นเกี่ยวกับการนำเครื่องอ่านบัตร เครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้ในการรักษาความปลอดภัยจะอยู่ในระดับปานกลาง

หากเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแล้วเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความปลอดภัยมากกว่าเครื่องอ่านบัตรอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ยกเว้นระดับความเห็นเกี่ยวกับนำเครื่องอ่านบัตร หรือเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้ในการรักษาความปลอดภัย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 28 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือจำแนกตามด้านความปลอดภัย

n = 300

ประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความปลอดภัย	เครื่องอ่านบัตร			เครื่องสแกนลายนิ้วมือ			t
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	
- ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย	3.12	1.04	ปานกลาง	4.21	0.98	มากที่สุด	-13.63**
- จำนวนเครื่องมีความเพียงพอกับการรักษาความปลอดภัย	3.00	1.09	ปานกลาง	3.97	1.00	มาก	-11.37**
- ระดับความปลอดภัยของระบบรักษาความปลอดภัย	2.88	1.01	ปานกลาง	3.90	1.04	มาก	-12.19**
- ระดับเกณฑ์มาตรฐานของระบบรักษาความปลอดภัย	2.78	0.91	ปานกลาง	3.72	1.01	มาก	-12.07**
-ระดับความเห็นเกี่ยวกับการนำเครื่องอ่านบัตรหรือเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้ในการรักษาความปลอดภัย	3.11	1.11	ปานกลาง	3.28	1.24	ปานกลาง	-1.73

หมายเหตุ ** มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับทางด้านความถูกต้อง จากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความถูกต้องในทุก ๆ หัวข้อของเครื่องอ่านบัตรอยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นสามารถตรวจสอบการเข้าออกได้อยู่ในระดับมาก สำหรับเครื่องสแกนลายนิ้วมือนั้นค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความถูกต้องจะระบุตัวบุคคลได้ถูกต้อง ตรวจสอบการเข้าออกได้ และกำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจนอยู่ในระดับมากที่สุด เรื่องความถูกต้องของการตรวจสอบรหัสผ่าน และเรื่องมีการส่งสัญญาณเตือนหากมีการฝืนเปิดประตูหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์อยู่ในระดับมาก

หากเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแล้วเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความถูกต้องมากกว่าเครื่องอ่านบัตรอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือจำแนกตามด้านความถูกต้อง

n = 300

ประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความถูกต้อง	เครื่องอ่านบัตร			เครื่องสแกนลายนิ้วมือ			t
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	
- ระบุตัวบุคคลได้ถูกต้อง	3.24	1.10	ปานกลาง	4.23	0.93	มากที่สุด	-11.83**
- ตรวจสอบการเข้าออกได้	3.42	1.02	มาก	4.27	0.89	มากที่สุด	-10.88**
- กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน	3.15	1.07	ปานกลาง	4.28	0.79	มากที่สุด	-14.77**
- ความถูกต้องของการตรวจสอบรหัสผ่าน	3.16	1.11	ปานกลาง	4.19	0.89	มาก	-12.50**
- มีการส่งสัญญาณเตือนหากมีการฝืนเปิดประตูหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์	2.86	1.13	ปานกลาง	3.86	0.10	มาก	-11.56**

หมายเหตุ ** มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

27. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับทางด้านความพึงพอใจจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความพึงพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทุก ๆ หัวข้อของเครื่องอ่านบัตรอยู่ในระดับปานกลาง และค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความพึงพอใจในทุก ๆ หัวข้อของเครื่องสแกนลายนิ้วมืออยู่ในระดับมาก

หากเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแล้วเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความพึงพอใจมากกว่าเครื่องอ่านบัตรอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือจำแนกตามด้านความพึงพอใจ

n = 300

ประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความพึงพอใจ	เครื่องอ่านบัตร			เครื่องสแกนลายนิ้วมือ			t
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	
- ความพึงพอใจของความปลอดภัยจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย	2.92	0.06	ปานกลาง	3.89	0.06	มาก	-11.97**
- ลักษณะของเครื่องมีความทันสมัยน่าใช้	2.89	0.06	ปานกลาง	3.99	0.05	มาก	-14.34**
- ลักษณะของเครื่องมีความทันสมัยน่าใช้	2.79	0.06	ปานกลาง	3.87	0.06	มาก	-12.87**
- สามารถลดปัญหาต่างๆที่เกิดจากเครื่องและตัวพนักงานเอง	2.78	0.06	ปานกลาง	3.84	0.06	มาก	-12.71**
- สามารถเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	2.74	0.06	ปานกลาง	3.67	0.06	มาก	-10.47**

หมายเหตุ ** มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

28. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความคุ้มค่าจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับทางด้านความพึงพอใจในทุก ๆ หัวข้อของเครื่องอ่านบัตรอยู่ในระดับปานกลาง ยกเว้นการลดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานรักษาความปลอดภัยอยู่ในระดับน้อย ส่วนค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความพึงพอใจในทุก ๆ หัวข้อของเครื่องสแกนลายนิ้วมืออยู่ในระดับมาก

หากเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแล้วเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความคุ้มค่ามากกว่าเครื่องอ่านบัตรอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ตารางที่ 31)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 31 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือจำแนกตามด้านความคุ้มค่า

n = 300

ประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความคุ้มค่า	เครื่องอ่านบัตร			เครื่องสแกนลายนิ้วมือ			t
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	
- ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระบบ	2.83	0.06	ปานกลาง	3.87	0.06	มาก	-12.79**
- ประสิทธิภาพของเครื่องในการใช้งาน	2.81	0.06	ปานกลาง	3.84	0.05	มาก	-13.28**
- ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานรักษาความปลอดภัย	2.46	0.06	น้อย	3.56	0.07	มาก	-11.96**
- ลดค่าใช้จ่ายทางงานด้านเอกสาร	2.68	0.07	ปานกลาง	3.71	0.06	มาก	-11.30**
- มีประสิทธิภาพมากกว่าการเช็คการเข้าออกแบบเดิม	2.92	0.06	ปานกลาง	4.05	0.06	มาก	-13.46**

หมายเหตุ ** มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัญหาจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ประกอบไปด้วยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบ เครื่องหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดจากการกระทำและความผิดพลาดของตัวผู้ใช้งาน

29. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ผลรวมค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นของเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีน้อยกว่าเครื่องอ่านบัตรอย่ามีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.91 และ 2.76 ตามลำดับ

หากเปรียบเทียบเป็นรายด้านแล้วทั้งด้านปัญหาจากระบบ เครื่องหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาที่เกิดจากการกระทำและความผิดพลาดของตัวผู้ใช้งานอยู่ในระดับน้อย สำหรับเครื่องสแกนลายนิ้วมือปัญหาจากระบบ เครื่องหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอยู่ในระดับน้อย และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาที่เกิดจากการกระทำและความผิดพลาดของตัวผู้ใช้งานอยู่ในระดับน้อยที่สุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 32 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือจำแนกโดยรวม

n = 300

ปัญหา	เครื่องอ่านบัตร			เครื่องสแกนลายนิ้วมือ			t
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	
- ปัญหาจากระบบ เครื่องหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	2.97	0.86	ปานกลาง	2.08	0.78	น้อย	13.27**
- ปัญหาที่เกิดจากการกระทำและความผิดพลาดของตัวผู้ใช้งาน	2.47	0.87	น้อย	1.68	0.68	น้อยที่สุด	12.14**
รวม	2.76	0.79	ปานกลาง	1.91	0.64	น้อย	14.195**

หมายเหตุ ** มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

30. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบ เครื่อง หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบ เครื่องหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในทุกๆ หัวข้อของเครื่องอ่านบัตรอยู่ในระดับปานกลาง และค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบ เครื่องหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในทุกๆ หัวข้อของเครื่องสแกนลายนิ้วมืออยู่ในระดับน้อย

หากเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแล้วเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบเครื่องหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในทุกๆ หัวข้อน้อยว่าเครื่องอ่านบัตรอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 (ตารางที่ 33)

31. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดจากการกระทำและความผิดพลาดของตัวผู้ใช้งานเอง ค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการกระทำและความผิดพลาดของตัวผู้ใช้ในทุกๆ หัวข้อของเครื่องอ่านบัตรอยู่ในระดับน้อย ยกเว้นพนักงานฝืนผลักประตูอยู่ในระดับปานกลาง และค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการกระทำและความผิดพลาดของตัวผู้ใช้ในทุกๆ หัวข้อของเครื่องสแกนลายนิ้วมืออยู่ในระดับน้อยที่สุด ยกเว้นการใช้บัตรประจำตัวแทนกันอยู่ในระดับน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแล้วเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบเครื่องหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในทุกๆ หัวข้อน้อยว่าเครื่องอ่านบัตรอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ยกเว้นใช้บัตรประจำตัวแทนกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับ 0.05 (ตารางที่ 34)

ตารางที่ 33 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบรักษาความปลอดภัย จำแนกตามปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

n = 300

ปัญหา	เครื่องอ่านบัตร			เครื่องสแกนลายนิ้วมือ			t
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	
- เครื่องไม่ปลดล็อค	3.17	1.10	ปานกลาง	2.10	1.13	น้อย	11.36**
- เครื่องชำรุดไม่อ่านข้อมูลจากบัตร	3.03	1.15	ปานกลาง	2.09	1.09	น้อย	10.94**
- เครื่องอ่านข้อมูลผิดพลาด	2.82	1.17	ปานกลาง	1.82	0.94	น้อย	11.60**
- บัตรประจำตัวไม่แข็งแรงทนทาน	2.97	1.12	ปานกลาง	1.95	1.02	น้อย	11.72**
- ขนาดของบัตรมีขนาดใหญ่เกินไป	2.71	1.10	ปานกลาง	1.92	1.05	น้อย	9.00**
- ระบบประมวลผลช้า/ใช้เวลามาก	2.99	1.16	ปานกลาง	2.38	1.20	น้อย	6.36**
- ปัญหาการรอต่อแถวใช้เครื่อง	3.02	1.15	ปานกลาง	2.29	1.18	น้อย	7.71**

หมายเหตุ ** มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 34 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบรักษาความปลอดภัย จำแนกตามปัญหาที่เกิดความผิดพลาดของผู้ใช้งาน

n = 300

ปัญหา	เครื่องอ่านบัตร			เครื่องสแกนลายนิ้วมือ			t
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	
- บัตรประจำตัวสูญหาย	2.45	1.16	น้อย	1.65	0.84	น้อยที่สุด	9.65**
- บัตรประจำตัวชำรุดเสียหาย เช่น บิ่น งอ	2.55	1.20	น้อย	1.69	0.99	น้อยที่สุด	9.52**
- พนักงานฝืนผลักประตู	2.65	1.24	ปานกลาง	1.53	0.80	น้อยที่สุด	13.17**
- มีการปลอมแปลงบัตรประจำตัว	2.51	1.20	น้อย	1.58	0.94	น้อยที่สุด	10.67**
- มีการใช้บัตรประจำตัวแทนกัน	2.18	1.04	น้อย	1.98	1.19	น้อย	2.23

หมายเหตุ ** มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการใช้งานของระบบรักษาความปลอดภัย ประกอบด้วยการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามเพศ การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามอายุ การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามระดับการศึกษา และการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน

32. การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามเพศ ความสัมพันธ์ของเพศกับระดับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หมายความว่าเพศไม่มีผลทำให้เกิดปัญหาจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย (ตารางที่ 35)

33. การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามอายุ ความสัมพันธ์ของอายุกับระดับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย แสดงให้เห็นว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หมายความว่าอายุไม่มีผลทำให้เกิดปัญหาจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย (ตารางที่ 36)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 35 วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามเพศ

เพศ	ระดับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย					รวม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
ชาย	7	29	49	70	13	168
	(63.6)	(54.7)	(52.7)	(62.5)	(41.9)	(56.0)
หญิง	4	24	44	42	18	132
	(36.4)	(45.3)	(47.3)	(37.5)	(58.1)	(44.0)
รวม	11	53	93	112	31	300
	(3.7)	(17.7)	(31.0)	(37.3)	(10.3)	(100)

Chi square = 0.275 ,df = 4

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

ตารางที่ 36 วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามอายุ

อายุ	ระดับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย					รวม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
20 – 30 ปี	1	18	33	42	13	107
	(9.1)	(34.0)	(35.5)	(37.5)	(41.9)	(35.7)
31-40 ปี	5	20	26	36	9	96
	(45.5)	(37.7)	(28.0)	(32.1)	(29.0)	(32.0)
มากกว่า 40 ปีขึ้นไป	5	15	34	34	9	97
	(45.5)	(28.3)	(36.6)	(30.4)	(29.0)	(32.3)
รวม	11	53	93	112	31	300
	(3.7)	(17.7)	(31.0)	(37.3)	(10.3)	(100)

Chi square = 0.647, df = 8

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

34. การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามระดับการศึกษา ความสัมพันธ์ของระดับการศึกษากับระดับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย แสดงให้เห็นว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หมายความว่าระดับการศึกษาไม่มีผลทำให้เกิดปัญหาจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย (ตารางที่ 37)

ตารางที่ 37 วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	ระดับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย					รวม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
ปริญญาตรี	8	39	49	71	16	183
	(72.7)	(73.6)	(52.7)	(63.4)	(51.6)	(61.0)
สูงกว่าปริญญาตรี	3	14	44	41	15	117
	(27.3)	(26.4)	(47.3)	(36.6)	(48.4)	(39.0)
รวม	11	53	93	112	31	300
	(3.7)	(17.7)	(31.0)	(37.3)	(10.3)	(100)

Chi square = 0.082, df = 4

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

35. การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน ความสัมพันธ์ของประสบการณ์ทำงานกับระดับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย แสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หมายความว่าระดับการศึกษามีผลทำให้เกิดปัญหาจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย (ตารางที่ 38)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 38 วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน

ประสบการณ์ทำงาน	ระดับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย					รวม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
น้อยกว่า 9 ปี	0	3	11	57	24	95
	(0.0)	(30.0)	(17.5)	(31.7)	(51.1)	(31.7)
9 – 16 ปี	0	1	16	46	6	69
	(0.0)	(10.0)	(25.4)	(25.6)	(12.8)	(23.0)
17 – 24 ปี	0	5	21	54	12	92
	(0.0)	(50.0)	(33.3)	(30.0)	(25.53)	(30.7)
25 – 32 ปี	0	0	13	21	5	39
	(0.0)	(0.0)	(20.6)	(11.7)	(10.6)	(13.0)
มากกว่า 32 ปีขึ้นไป	0	1	2	2	0	5
	(0.0)	(10.0)	(3.17)	(3.17)	(0.0)	(1.6)
รวม	0	10	63	180	47	300
	(0.0)	(2.6)	(16.3)	(46.7)	(12.2)	(100)

Chi square = 0.012, df = 8

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาการเปรียบเทียบการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตร และเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ที่ฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการใช้งานของทั้ง 2 เทคโนโลยี รวมทั้งศึกษาเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของทั้ง 2 เทคโนโลยี เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบรักษาความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือ พนักงานผู้ใช้ระบบรักษาความปลอดภัยที่ฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) จำนวน 300 คน และผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัย จำนวน 8 คน ซึ่งสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

สรุป

เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือเป็นเทคโนโลยีรักษาความปลอดภัยที่บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ได้นำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาความปลอดภัย การศึกษาครั้งนี้ได้ให้พนักงานฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 300 คน กับผู้ดูแลระบบ จำนวน 8 คน ให้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการใช้งาน ข้อดี และข้อจำกัดของระบบรักษาความปลอดภัย โดยใช้แบบสอบถาม ประกอบด้วยคำถาม 4 ส่วน คือ ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยี ประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้เทคโนโลยีและปัญหาจากการใช้เทคโนโลยีและข้อเสนอแนะ ผลที่ได้จากแบบสอบถามพนักงานดังกล่าวข้างต้นได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลเป็น 2 ส่วนคือ ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามผู้ใช้งาน และข้อมูลจากการสอบถามผู้ดูแลระบบ ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 สรุปผลจากผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัย

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ผู้ดูแลระบบส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 87.5 มีอายุระหว่าง 20 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 62.5 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 87.5 เคยดูแลระบบรักษาความปลอดภัยมาเป็นเวลา 1 – 3 ปี คิดเป็นร้อยละ 62.5 โดยมีการฝึกอบรมเกี่ยวกับการทำงานของระบบและขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานปีละหนึ่งครั้ง และส่วนใหญ่มีหน้าที่ความรับผิดชอบในการดูแลระบบให้เรียบร้อยและเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น จะมีหน้าที่แก้ไขปัญหาเพื่อให้การใช้งานของเครื่องเป็นไปอย่างปกติ เพื่อความ สะดวกสบายในการใช้เครื่องของพนักงาน

2. ประโยชน์และผลที่รับจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยของผู้ดูแลระบบ

2.1 ประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย ด้วยเครื่องอ่านบัตร ผู้ดูแลระบบจะให้ความเห็นว่าการรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตร ทางด้านการเพิ่มประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านอื่นโดยรวมมีประโยชน์และผลที่ได้รับระดับปานกลาง

2.2 ประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย ด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือของผู้ดูแลระบบได้ให้ความเห็นว่าการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าออก เรื่องการสร้างความน่าเชื่อถือและเรื่องงบประมานในการติดตั้ง ผู้ดูแลระบบให้ความเห็นว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีประโยชน์ในระดับมาก ส่วนเรื่องอื่น เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพความปลอดภัย การค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ความสะดวกรวดเร็ว อยู่ในระดับปานกลาง

3. การเปรียบเทียบประโยชน์และผลที่ได้จากเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือของผู้ดูแลระบบ

3.1 เครื่องอ่านบัตรให้ประโยชน์และผลที่ได้รับ ไม่แตกต่างจากเครื่องสแกนลายนิ้วมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เป็นเพราะในมุ มมองของผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัย จะเน้นไปในเรื่องความปลอดภัยมากที่สุดส่วนเรื่องอื่น เช่น ความน่าเชื่อถือ ความประหยัดค่าใช้จ่าย มีความสำคัญรองมา ซึ่งเครื่องสแกนลายนิ้วมือไม่มีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาความปลอดภัยมากนัก จึงให้ความสำคัญเท่า ๆ กับเครื่องอ่านบัตร

3.2 เมื่อจำแนกรายข้อประโยชน์ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย เครื่องอ่านบัตรมีประโยชน์มากกว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เครื่องสแกนลายนิ้วมือ มีประโยชน์ด้านการกำหนดสิทธิ์เข้าออกได้อย่างชัดเจน มากกว่าเครื่องอ่านบัตรอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เรื่องการประหยัดค่าใช้จ่ายและงบประมาณในการติดตั้งเครื่องอ่านบัตร จะประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมืออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนในหัวข้ออื่น ๆ เช่น สามารถตรวจสอบการเข้าออกได้ การสร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น การเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งานและการควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีประโยชน์เท่า ๆ กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

4 . ปัญหาของระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือของผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ปัญหาจากผู้ใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย ปัญหาที่พบจากพนักงานคือ การไม่เข้าใจขั้นตอนการใช้งานของเครื่อง ถึงแม้จะมีป้ายแสดงอธิบายขั้นตอนการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยอย่างถูกต้องแล้วก็ตาม จึงทำให้เกิดปัญหาการอ่านบัตรซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง จึงจะมีการบันทึกข้อมูล และเป็นผลทำให้การใช้ระบบรักษาความปลอดภัยแต่ละครั้งเป็นเวลานาน

4.2 ปัญหาจากการใช้เครื่องอ่านบัตร เนื่องจากเครื่องอ่านบัตรเครื่องรุ่นเก่า จะติดตั้งในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทไม่สะดวก จึงมักเกิดปัญหาขัดข้องบ่อยและประมวลผลช้า

4.3 ปัญหาจากเครื่องสแกนลายนิ้วมือคือ เวลาใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ เมื่อใช้นิ้วมือสัมผัสบริเวณที่สแกนแล้ว ข้อมูลในระบบจะไม่แสดงผล และเกิดปัญหาการเช็คเวลาเข้ากลายเป็นเวลาออก

ส่วนที่ 2 สรุปผลจากผู้ใช้ระบบรักษาความปลอดภัย

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งานและข้อมูลการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

1.1 ผู้ใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 56 มีอายุระหว่าง 21 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.7 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 61 และมีประสบการณ์ทำงานประมาณ 11 – 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 38

1.2 ผู้ใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรเคยส่วนใหญ่ใช้เครื่องอ่านบัตรมาเป็นระยะเวลา 6 – 11 เดือน คิดเป็นร้อยละ 43.3 ใช้เครื่องอ่านบัตรน้อยกว่า 3 ครั้งต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 45.3 โดยใช้เครื่องอ่านบัตรในช่วงเวลา 06.00 – 09.00 น. คิดเป็นร้อยละ 51.7 และมีเวลาในการบันทึกและตรวจสอบข้อมูลน้อยกว่า 5 วินาที คิดเป็นร้อยละ 49.3

1.3 ผู้ใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือส่วนใหญ่ใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือมาเป็นระยะเวลา 1 – 2 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.7 ใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือน้อยกว่า 3 ครั้งต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 50 โดยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือในช่วงเวลา 06.00 – 09.00 น. คิดเป็นร้อยละ 51.7 และมีเวลาในการบันทึกและตรวจสอบข้อมูลน้อยกว่า 5 วินาที คิดเป็นร้อยละ 50.3

2. ประโยชน์และผลที่รับจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย

2.1 ประโยชน์และผลที่รับจากการใช้งานเครื่องอ่านบัตร กลุ่มตัวอย่างได้ให้ความเห็นว่าประโยชน์และผลที่รับจากการใช้เครื่องอ่านบัตรโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งประกอบไปด้วยด้านความปลอดภัย ด้านความถูกต้อง ด้านความพึงพอใจ และด้านความคุ้มค่า สรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 ประโยชน์ด้านความปลอดภัย ผู้ใช้ได้ให้ความเห็นว่าเครื่องอ่านบัตรให้ความปลอดภัยทุกด้านอยู่ระดับปานกลาง ได้แก่ การช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย จำนวนเครื่องมีความเพียงพอกับการรักษาความปลอดภัย ระดับความปลอดภัยของระบบรักษาความปลอดภัย ระดับเกณฑ์มาตรฐานของระบบรักษาความปลอดภัย และระดับความเห็นของการใช้เครื่องอ่านบัตร

2.1.2 ประโยชน์ด้านความถูกต้อง ผู้ใช้ได้ให้ความเห็นว่าเครื่องอ่านบัตรมีความถูกต้องโดยรวมในระดับปานกลาง ยกเว้นการตรวจสอบการเข้าออกได้อยู่ในระดับมาก

2.1.3 ประโยชน์ด้านความพึงพอใจ ผู้ใช้ได้ให้ความเห็นว่าเครื่องอ่านบัตรให้ความพึงพอใจทุกข้ออยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ ระดับความพึงพอใจของความปลอดภัยจากการใช้งานของเครื่องอ่านบัตร ลักษณะของเครื่องอ่านบัตรมีความทันสมัยน่าใช้ ขั้นตอนการใช้งานของเครื่องเข้าใจง่าย เครื่องอ่านบัตรลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากตัวเครื่องและพนักงานเอง และเครื่องอ่านบัตรเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน

2.1.4 ประโยชน์ด้านความคุ้มค่า ผู้ใช้ให้ความเห็นว่าเครื่องอ่านบัตรให้ความคุ้มค่าโดยรวมในระดับปานกลาง ยกเว้นความคุ้มค่าที่ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานรักษาความปลอดภัยในระดับน้อย

2.2 ประโยชน์และผลที่ได้รับจากการใช้งานเครื่องสแกนลายนิ้วมือ กลุ่มตัวอย่างได้ให้ความเห็นว่าประโยชน์ และผลที่รับจากการใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือโดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งประกอบด้วยความปลอดภัย ด้านความถูกต้อง ด้านความพึงพอใจและด้านความคุ้มค่า สรุปได้ดังนี้

2.2.1 ประโยชน์ด้านความปลอดภัย ผู้ใช้ได้ให้ความเห็นว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือให้ความปลอดภัยโดยรวมในระดับมากยกเว้นการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการรักษาความปลอดภัยอยู่ในระดับมากที่สุด และความเห็นเกี่ยวกับการนำเอาเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้ในการรักษาความปลอดภัยอยู่ในระดับปานกลาง

2.2.2 ประโยชน์ด้านความถูกต้อง ผู้ใช้ได้ให้ความเห็นว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือ มีความถูกต้องทุกข้อในระดับมากที่สุด ยกเว้นเรื่องการสร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น และการส่งสัญญาณเตือน หากมีการฝืนเปิดประตูหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์อยู่ในระดับมาก

2.2.3 ประโยชน์ด้านความพึงพอใจ ผู้ใช้ได้ให้ความเห็นว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือให้ความพึงพอใจทุกข้อในระดับมาก ได้แก่ ระดับความพึงพอใจของความปลอดภัยจากการใช้งานของเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ลักษณะของเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีความทันสมัยน่าใช้ ขั้นตอนการใช้งานของเครื่องเข้าใจง่าย เครื่องสแกนลายนิ้วมือลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดจากเครื่อง และตัวพนักงานเอง และเครื่องสแกนลายนิ้วมือช่วยเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 ประโยชน์ด้านความคุ้มค่า ผู้ใช้ระบบได้ให้ความเห็นว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือให้ความคุ้มค่าทุกข้อในระดับมาก ได้แก่ การลดค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุงระบบรักษาความปลอดภัย ประสิทธิภาพของเครื่องสแกนลายนิ้วมือในการใช้งาน การลดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานรักษาความปลอดภัย การลดค่าใช้จ่ายทางงานเอกสาร และมีประสิทธิภาพมากกว่าการเช็คการเข้าออกแบบเดิม

3. ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย

3.1 ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเครื่องอ่านบัตร กลุ่มตัวอย่างได้ให้ความเห็นว่าปัญหาที่เกิดจากการใช้เครื่องอ่านบัตรโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ประกอบด้วยปัญหาจากระบบ เครื่องอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และปัญหาจากการกระทำที่เกิดจากความผิดพลาดของผู้ใช้งาน สรุปได้ดังนี้

3.1.1 ปัญหาจากระบบ เครื่อง และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ผู้ใช้ได้ให้ความเห็นว่าเครื่องอ่านบัตรมีปัญหาจากระบบ เครื่อง และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทุกข้อในระดับปานกลาง ได้แก่ เครื่องอ่านบัตรไม่ปลดล็อค เครื่องอ่านบัตรชำรุดไม่อ่านข้อมูลจากบัตร เครื่องอ่านข้อมูลผิดพลาด ปัญหาบัตรประจำตัวชำรุดง่าย ปัญหาขนาดของบัตรใหญ่เกินไป ระบบประมวลผลช้าต้องใช้เวลามาก และปัญหาการเข้าคิวรอเมื่อจะใช้เครื่อง

3.1.2 ปัญหาจากการกระทำและความผิดพลาดของผู้ใช้งาน ผู้ใช้ได้ให้ความเห็นว่าเครื่องอ่านบัตรมีปัญหาจากการกระทำและความผิดพลาดของผู้ใช้งานโดยรวมในระดับน้อย ยกเว้นปัญหาที่พนักงานใช้เครื่องอ่านบัตรไม่ถูกต้องและฝืนผลักประตูอยู่ในระดับปานกลาง

3.2 ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเครื่องสแกนลายนิ้วมือกลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นว่าปัญหาที่เกิดจากการใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือโดยรวมอยู่ในระดับน้อยถึงน้อยที่สุด ประกอบไปด้วยปัญหาจากระบบ เครื่อง อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ปัญหาจากการกระทำที่เกิดจากความผิดพลาดของผู้ใช้งานเอง และปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะเครื่องสแกนลายนิ้วมือ สรุปได้ดังนี้

3.2.1 ปัญหาจากระบบ เครื่อง และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ผู้ใช้ได้ให้ความเห็นว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีปัญหาจากระบบ เครื่อง และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทุกข้อในระดับน้อย ได้แก่ เครื่องสแกนลายนิ้วมือไม่ปลดล็อค เครื่องสแกนลายนิ้วมือชำรุดไม่อ่านข้อมูลจากบัตร เครื่องอ่านข้อมูลผิดพลาด ปัญหาบัตรประจำตัวไม่แข็งแรงทนทาน ปัญหาขนาดของบัตรมีขนาดใหญ่เกินไป ระบบประมวลผลช้า/ใช้เวลามาก และปัญหาการรอต่อแถวใช้เครื่อง

3.2.2 ปัญหาจากการกระทำและความผิดพลาดของผู้ใช้งาน ผู้ใช้ได้ให้ความเห็นว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีปัญหาจากการกระทำและความผิดพลาดของผู้ใช้งานโดยรวมในระดับน้อยที่สุด ยกเว้นปัญหาการใช้บัตรประจำตัวแทนกันอยู่ในระดับน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ผู้ใช้ได้ให้ความเห็นว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือ มีปัญหาเกิดขึ้นเฉพาะเครื่องสแกนลายนิ้วมือ เช่น ปัญหาจากลายนิ้วมือโดยรวมในระดับน้อยที่สุด

4. การเปรียบเทียบประโยชน์และผลที่ได้ระหว่างเครื่องอ่านบัตร และเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นว่า ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือ มีประโยชน์มากกว่าเครื่องอ่านบัตร ซึ่งประกอบด้วย ด้านความปลอดภัย ด้านความถูกต้อง ด้านความพึงพอใจ และด้านความคุ้มค่า จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

4.1 การเปรียบเทียบประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความปลอดภัยระหว่างเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นว่าประโยชน์และผลที่ได้ด้านความปลอดภัยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีประโยชน์มากกว่าเครื่องอ่านบัตร ยกเว้นระดับความเห็นเกี่ยวกับนำเครื่องอ่านบัตร หรือเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้ในการรักษาความปลอดภัยโดยผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นในระดับปานกลาง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

4.2 การเปรียบเทียบประโยชน์ และผลที่ได้รับด้านความถูกต้องระหว่างเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นว่าประโยชน์และผลที่ได้ด้านความถูกต้องทุกข้อ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีประโยชน์มากกว่าเครื่องอ่านบัตร

4.3 การเปรียบเทียบประโยชน์ และผลที่ได้รับด้านความพึงพอใจระหว่างเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นว่าประโยชน์และผลที่ได้ด้านความพึงพอใจทุกข้อ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีประโยชน์มากกว่าเครื่องอ่านบัตร

4.4 การเปรียบเทียบประโยชน์และผลที่ได้รับด้านความคุ้มค่าระหว่างเครื่องอ่านบัตรกับเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นว่าประโยชน์และผลที่ได้ด้านความคุ้มค่าทุกข้อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01โดยเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีประโยชน์มากกว่าเครื่องอ่านบัตร

5.การเปรียบเทียบปัญหาที่เกิดจากการใช้เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นว่า การใช้ระบบรักษาวามปลอดภัยด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือ มีปัญหาน้อยกว่า เครื่องอ่านบัตร ซึ่งประกอบด้วย ปัญหาจากเครื่อง ระบบ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง และปัญหาที่เกิดจากการกระทำและความผิดพลาดของตัวผู้ใช้งานมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 การเปรียบเทียบปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบ เครื่อง หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง กับเครื่องอ่านบัตร และเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นว่าการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีปัญหาน้อยกว่าเครื่องอ่านบัตรอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

5.2 การเปรียบเทียบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการกระทำและความผิดพลาดของผู้ใช้งานเองกับเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ผู้ใช้ระบบมีความเห็นว่าปัญหาที่เกิดขึ้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีปัญหาน้อยกว่าเครื่องอ่านบัตร ยกเว้นเรื่องการใช้บัตรประจำตัวแทนกัน ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นว่าทั้งเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือมีการใช้บัตรประจำตัวแทนกันในระดับน้อย ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

6. การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย

6.1 การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามเพศ ความสัมพันธ์ของเพศกับระดับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หมายความว่าเพศต่างกัน ไม่มีผลทำให้เกิดปัญหาการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย

6.2 การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา จำแนกตามอายุ ความสัมพันธ์ของอายุกับระดับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย แสดงให้เห็นว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หมายความว่าอายุที่แตกต่างกันไม่มีผลทำให้เกิดปัญหาจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย

6.3 การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา จำแนกตามระดับการศึกษา ความสัมพันธ์ของระดับการศึกษากับระดับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย แสดงให้เห็นว่าไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หมายความว่าระดับการศึกษาที่แตกต่างกันไม่มีผลทำให้เกิดปัญหาจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย

6.4 การวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาจำแนกตามประสบการณ์ทำงาน ความสัมพันธ์ของประสบการณ์ทำงานกับระดับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย แสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 หมายความว่าระดับการศึกษามีผลทำให้เกิดปัญหาจากการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัย

7. ข้อเสนอแนะของผู้ใช้ระบบ

7.1 ปัญหาที่ควรได้รับการปรับปรุงของเครื่องอ่านบัตร จากการเสนอแนะของผู้ใช้งานเครื่องอ่านบัตรมีปัญหาที่ควรได้รับการปรับปรุงคือการอ่านบัตรผิดพลาด เช่น แสดงผลไม่ครบถ้วน ทำให้ต้องอ่านบัตรหลาย ๆ ครั้ง จึงจะแสดงผลให้ผ่านได้หรือควรมีสัญลักษณ์บอกว่าควรอ่านบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรงตำแหน่งใด เพราะผู้ใช้ไม่ต้องอ่านบัตรหลายรอบ และอีกปัญหาหนึ่งที่ควรปรับปรุงคือ เครื่องไม่บันทึก ทั้ง ๆ ที่หน้าจอแสดงผลว่าอ่านข้อมูลไปแล้ว

7.2 ปัญหาที่ควรได้รับการปรับปรุงของเครื่องสแกนลายนิ้วมือ จากการเสนอแนะของผู้ใช้งานเครื่องสแกนลายนิ้วมือปัญหาที่ควรได้รับการปรับปรุงส่วนใหญ่คือ ควรทำงานให้มีความรวดเร็ว เพราะทำให้เสียเวลามากในชั่วโมงเร่งด่วน หรือไม่จำเป็นต้องใช้บัตรประกอบในการลงเวลาและอีกหนึ่งปัญหาที่ควรได้รับการปรับปรุงคือ คุณภาพของเครื่องสแกนลายนิ้วมือ เพราะมีการชำรุดบ่อย ทำให้การประมวลผลไม่มีคุณภาพ

7.3 การนำเครื่องอ่านบัตรไปใช้ในองค์กร ผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีความเห็นว่าสมควรใช้เครื่องอ่านบัตร เพราะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการรักษาความปลอดภัยเนื่องจากมีการเช็คการเข้าออกของบุคคลและลดปริมาณบุคคลในการดูแลรักษาความปลอดภัย แต่ควรมีจำนวนเครื่องมากพอเพื่อประหยัดเวลาได้มากกว่า ไม่ต้องรอคิวนาน และช่วยให้ใช้ได้เป็นอย่างดีในองค์กรต่าง ๆ ถ้าคุณภาพของเครื่องดี หรือควรตั้งระบบให้ดีและเหมาะสมกับการใช้งาน

7.4 การนำเครื่องสแกนลายนิ้วมือไปใช้ในองค์กร ผู้ใช้งานส่วนใหญ่ได้ให้ความเห็นว่าสมควรใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ เพราะเครื่องสแกนลายนิ้วมือสามารถระบุตัวบุคคลได้ชัดเจนและตรวจสอบได้ ป้องกันไม่ให้คนที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้าไปได้ ส่วนที่เสนอแนะว่าไม่ควรใช้เครื่องดังกล่าว เพราะบางแห่งเป็นองค์กรขนาดเล็ก ไม่จำเป็นต้องใช้ เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายสูงเกินความจำเป็นและไม่สามารถควบคุมสิ่งที่ต้องการบันทึกได้อย่างแท้จริง

7.5 การที่บริษัทนำเครื่องทั้งสองแบบนี้มาใช้พร้อมกัน ผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีความเห็นว่าเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย เพราะถ้าใช้ควรจะสแกนลายนิ้วมืออย่างเดียว เพื่อป้องกันปัญหาการลืมนำบัตรมา บางแห่งที่ใช้เครื่องมากไป ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายหรือไม่สามารถควบคุมได้ผลตามเป้าหมาย เพราะบางแห่งมีทั้งพนักงานรักษาความปลอดภัยและเครื่องเอ็กซเรย์อยู่แล้ว จึงไม่ควรทำและต้องมาสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในบางแห่งที่ไม่จำเป็นต้องใช้ บางส่วนที่เสนอว่าดีเพราะเหมือนเป็นการตรวจเช็ค 2 ครั้ง เพื่อความถูกต้องแม่นยำในการระบุตัวบุคคล ช่วยแก้ปัญหาในการตอกบัตรแทนกันของพนักงาน สามารถสร้างความน่าเชื่อถือให้กับหน่วยงานได้ แต่ควรแก้ไขและพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากกว่านี้ เพื่อรักษาความปลอดภัยขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ด้านความปลอดภัย ถึงแม้ฝ่ายช่างสุวรรณภูมิจะใช้ระบบรักษาความปลอดภัยทั้งเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ แต่ยังต้องมีกล้องวงจรปิดและมีพนักงานรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอยควบคุม สอดส่อง ดูแลสถานการณ์โดยรอบ เนื่องจากอาจมีบุคคลภายนอกที่ไม่หวังดีแอบเข้ามาโดยที่เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือไม่สามารถตรวจจับได้ ซึ่งเป็นข้อเสนอแนะของผู้ใช้งานและสอดคล้องกับ มาริสา (2550) ที่กล่าวว่า เพื่อให้ตรวจสอบได้ว่ามีใครที่เข้าไปในส่วนของพื้นที่หวงห้ามของอาคาร เช่น ห้องคอมพิวเตอร์ ควรติดตั้งระบบการผ่านเข้าออก การใช้บัตรผ่าน รหัสผ่าน กุญแจ หรือ ลายนิ้วมือ เป็นการควบคุมภายนอกอาคารและตัวอาคาร แต่ถ้าอาคารมีส่วนที่เป็นสนามหญ้าและลานจอดรถ ต้องดูแลและป้องกันในส่วนนี้ด้วย เพื่อป้องกันผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้ามาในส่วนนี้ ต้องจัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ตรวจสอบบุคคลที่ผ่านเข้าออก เพื่อเป็นการรักษาความปลอดภัยอีกระดับหนึ่ง

2. ด้านความถูกต้อง เครื่องสแกนลายนิ้วมือที่ใช้ในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ การใช้งานต้องใช้ทั้งบัตรประจำตัวและลายนิ้วมือ ซึ่งเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย ทำให้เสียเวลามากสำหรับผู้ที่กำลังรีบเร่งอาจก่อให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมา เช่น การพลาดนัดหรือประชุมสำคัญ ก่อให้เกิดความไม่สบายใจในการทำงาน อันเป็นข้อเสนอแนะของผู้ดูแลระบบซึ่งสอดคล้องกับ ธนงค์ (2546) ที่กล่าวว่า ความปลอดภัยไม่เพียงแต่หมายถึงการไม่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นเท่านั้น แต่ยังมีความหมายรวมถึงการดำรงอยู่อย่างสุขกาย สุขใจ ไม่เสี่ยงภัย มีความมั่นใจในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆจากการเสนอแนะของผู้ใช้งานเครื่องสแกนลายนิ้วมือปัญหาที่ควรได้รับการปรับปรุงส่วนใหญ่คือควรทำงานให้มีความรวดเร็วกว่านี้ เพราะจะทำให้เสียเวลามากในชั่วโมงเร่งด่วน หรือไม่ต้องใช้บัตรประกอบในการลงเวลา และอีกปัญหาที่ควรได้รับการปรับปรุงคือคุณภาพของเครื่องสแกนลายนิ้วมือ เพราะมีการชำรุดบ่อย ทำให้การประมวลผลไม่มีคุณภาพ

3. ด้านความพึงพอใจ เนื่องจากเครื่องอ่านบัตรมีปัญหาเรื่องเช็คการเข้าออก เพราะพนักงานมีการใช้บัตรแทนกันในการเข้าออก นอกจากจะระบุความถูกต้องในการเข้าออกไม่ชัดเจนแล้วยังไม่สามารถรักษาความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้จากผลการศึกษาด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานใช้เครื่องอ่านบัตรน้อยกว่าเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ซึ่งความพึงพอใจของเครื่องอ่านบัตรอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 115 คน คิดเป็นร้อยละ 38.3 (ตารางที่ 15) ส่วนเครื่องสแกนลายนิ้วมืออยู่ในระดับมาก จำนวน 115 คน คิดเป็นร้อยละ 38.5 (ตารางที่ 21) ซึ่งจากการเสนอแนะของผู้ใช้งานเครื่องอ่านบัตรปัญหาที่ควรได้รับการปรับปรุงคือการอ่านบัตรผิดพลาด เช่น อ่านออกบ้างไม่ออกบ้าง ทำให้ต้องแตะบัตรหลายๆครั้งจึงจะแสดงผลให้ผ่านได้หรือควรมีสัญลักษณ์บอกว่าควรจะแตะบัตรตรงตำแหน่งใด เพราะผู้ใช้จะได้ไม่ต้องทำการแตะบัตรหลายรอบ และอีกปัญหาที่ควรได้รับการปรับปรุงอีกอย่างคือ เครื่องไม่ทำการบันทึก ทั้งๆที่หน้าจอแสดงผลว่าอ่านข้อมูลไปแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ด้านความคุ้มค่า เนื่องจากเครื่องอ่านบัตรมีความปลอดภัยยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากยังมีบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้าออกสามารถเข้าออกได้ หรือยังมีการใช้บัตรแทนกันได้ ทำให้ยังต้องมีการจ้างพนักงานรักษาความปลอดภัยเหมือนเดิม ผลการศึกษาของผู้ใช้งานใช้ได้ให้ความเห็นว่าเครื่องอ่านบัตรสามารถให้ความคุ้มค่าโดยรวมในระดับปานกลาง ซึ่งมีการลดค่าใช้จ่ายของการซ่อมบำรุงระบบอยู่ในระดับจำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 38.7 ระดับความคุ้มค่าจากประสิทธิภาพของเครื่องอ่านบัตรในการใช้งานจำนวน 114 คน คิดเป็นร้อยละ 38 เครื่องอ่านบัตรช่วยลดค่าใช้จ่ายทางงานด้านเอกสารจำนวน 94 คิดเป็นร้อยละ 31.3 และกลุ่มตัวอย่างเห็นว่าเครื่องอ่านบัตรมีประสิทธิภาพมากกว่าการเช็คการเข้าออกแบบเดิมจำนวน 114 คิดเป็นร้อยละ 38 ยกเว้นความคุ้มค่าในการลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานรักษาความปลอดภัยในระดับน้อยจำนวน 90 คิดเป็นร้อยละ 30 (ตารางที่ 16) ดังนั้นผู้ใช้งานส่วนใหญ่จึงมีความเห็นว่าเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพราะถ้าใช้ควรจะสแกนลายนิ้วมือไปเลยอย่างเดียว เพื่อป้องกันปัญหาการลืมนำบัตรมาและมีจุดบางจุดที่ใช้เครื่องมากไป ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากหรือไม่สามารถควบคุมได้ผลตามเป้าหมาย เพราะบางจุดมีทั้งพนักงานรักษาความปลอดภัยและเครื่องเอ็กซเรย์อยู่แล้ว บางส่วนที่เสนอว่าดีเพราะเหมือนเป็นการตรวจเช็ค 2 ครั้งเพื่อความถูกต้องแม่นยำในการระบุตัวบุคคล ช่วยแก้ปัญหาในการตอกบัตรแทนกันของพนักงาน และสามารถสร้างความน่าเชื่อถือให้กับหน่วยงานได้แต่ควรจะแก้ไขและพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากกว่านี้เพื่อรักษาความปลอดภัยขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบบริษัทอื่น ๆ ที่ใช้ระบบรักษาความปลอดภัยทั้งเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ โดยบริษัทควรมีลักษณะที่แตกต่างกันไป เช่น ควรเป็นบริษัทที่มีลักษณะที่เร่งรีบในการทำงาน หรือบริษัทที่ความเสี่ยงสูงต่อการบุกรุกของบุคคลภายนอกมากกว่า จะได้มองเห็นถึงความแตกต่างของทั้ง 2 เทคโนโลยีได้อย่างชัดเจน

2. ควรจะศึกษาลงลึกในเรื่องของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องอ่านบัตร และเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ได้แก่ ค่าติดตั้ง ค่าไฟ ค่าบำรุงรักษา ค่าซ่อมแซม มาเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ที่ได้รับ เพื่อทราบถึงความคุ้มค่าในการลงทุนระยะยาวของบริษัทอื่นต่อไป

3.ควรมีการสอบถามผู้ดูแลระบบเพิ่มเติม เพื่อช่วยวิเคราะห์ข้อมูลให้มากขึ้น และเป็นแนวทางให้บริษัทอื่นที่ต้องการใช้ระบบรักษาความปลอดภัย นำไปใช้รักษาความปลอดภัย ตลอดจนพัฒนาระบบให้ประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กมลชนก จินดา และสุภาพร บัญชา. 2545. **ศึกษาระบบควบคุมการเข้าออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส.** กรุงเทพมหานคร : ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

กัลยา วานิชย์บัญชา. 2548. **สถิติสำหรับงานวิจัย.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ครรชิต วรานุกูลรักษ์. (2535). **พื้นฐานระบบเครือข่าย.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาอุดมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุฑาพล ชาคริต. 2542**. ออกแบบ สร้าง และพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็ก**.กรุงเทพมหานคร : ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ชาญวัฒน์ ณรงค์วุฒิ. 2545 . **เครื่องสแกนลายนิ้วมือ**. ปริญญาตรี วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ทักษิณา วิเชียรปัญญา. 2538. **พัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็ก**.กรุงเทพฯ : ธรรมกมลการพิมพ์

ธนงค์ สินลารัตน์.2546. **หลักและพื้นฐานระบบเครือข่าย.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาอุดมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน). 2549. **สถาปัตยกรรมระบบ**.ฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ กรุงเทพมหานคร : เอกสารผู้ดูแลระบบ

ปริญญา สหศิลป์.2541. **ระบบฐานข้อมูลลายนิ้วมือโดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์.** กรุงเทพมหานคร : ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เปกรณ์ ดำรงธรรม. 2547. **เครื่องสแกนลายนิ้วมือ**: ปริญญาตรี (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พิพัฒน์ หาญพานิช. 2542. **การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการความรู้ในสถาบันอุดมศึกษาไทย.** วิทยานิพนธ์ กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

พัชรา ราชนาค. 2547. **การศึกษาระบบควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ด้วยระบบบัตรแม่เหล็กและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ** : ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มานพ กำบรรณารักษ์.2542. **" เครื่องสแกนลายนิ้วมือ "** ,วารสารบริหารธุรกิจ. 22(83) : 45–49 ; กรกฎาคม-กันยายน

ระพินทร์ โพธิ์ศรี. 2549. **สถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วศธร ชุติภิญโญ. 2548. **การบริหารความเสี่ยงจากการใช้การระบบโดยความถี่วิทยุ"จุลสารสมาคมผู้ตรวจสอบภายในแห่งประเทศไทย**. ปีที่ 16 ฉบับที่ 38 :12-22: ตุลาคม – ธันวาคม

สุจิตรา อดุลย์เกษม. 2550. **"แบบจำลองการควบคุมใช้งานระบบโดยการพิสูจน์ลายพิมพ์นิ้วมือ"** วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ. ปีที่ 3 ฉบับที่ 5, มกราคม – มิถุนายน : 24-28.

สุรพัฒน์ พันตรี. 2540.**ระบบควบคุมความปลอดภัยในการผ่านเข้า-ออกของบุคคล.** กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมเกียรติ สุขเสรีและสุชาดา ตันตระกูล. 2550. **ศึกษาแผนธรุกิจสแกนลายนิ้วมือ** ;การค้นคว้าอิสระ.มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

http://www.rfid.in.th/main/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=15. (18 มิถุนายน 2551).

http://www.student.chula.ac.th/~49801110/system_a.htm. (18 มิถุนายน 2551)

http://www.dss.go.th/dssweb/starticles/files/pep_11_2548_rfid.pdf. (18 มิถุนายน 2551)

http://www.student.chula.ac.th/~49801110/apply.htm. (18 มิถุนายน 2551

http://rfid-reviews.blogspot.com/2008/09/rfid_21.html.(24 มิถุนายน 2551)

http://www.viewthailand.com (21 กันยายน 2551)

http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet1/network/it11.htm (21 กันยายน 2551)

http://school.net.th/library/snet1/hardware/network.html (21 กันยายน 2551)

http://www.chandra.ac.th/office/ict/document/it/it01/com_06.htm (21 กันยายน 2551)

http://www.envi.psu.ac.th/gis/comp/comp.htm (21 กันยายน 2551)

http://www.islaminside.com/blog/tupa2/742/(21 กันยายน 2551)

http://suanpalm3.kmutnb.ac.th/thai/it_news(21 กันยายน 2551)

http://www.islaminside.com/blog/tupa2/742/(25 กันยายน 2551)

http://www.thaiall.com/os/os10.htm(25 กันยายน 2551)

http://pirun.ku.ac.th/~b4555226/Protection%20and%20security.htm(25 กันยายน 2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://wiki.nectec.or.th/dpu/CC613Students/KriengkaiKongtham1(25 กันยายน 2551)

http://www.student.chula.ac.th/~49801110/rfid-hotpital.htm(25 กันยายน 2551)

http://www.cs.tu.ac.th/tucs/th/file/article/fingerprint.htm(4 ตุลาคม 2551)

http://networkeurope.radio.cz/index-old.phtml?issue=105(4 ตุลาคม 2551)

http://www.doors-automation.cn/cases.html(10 ตุลาคม 2551)

http://www.geocities.com/kitalo17/what_is_RFID.htm(11ตุลาคม 2551)

http://rfid-reviews.blogspot.com/2008/09/rfid_21.html(12ตุลาคม 2551)

http://www.dclogistics.com/RFID.htm(24 ตุลาคม 2551)

http://w506667.exteen.com/20080216/rfid (24 ตุลาคม 2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบ

เลขที่แบบสอบถาม. .....

แบบสอบถามสำหรับผู้ดูแลระบบรักษาความปลอดภัย ณ ฝ่ายช่างสุวรรณภูมิเพื่อการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือและระบบเครื่องอ่านบัตรในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด(มหาชน) ผู้ศึกษาจึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม โดยผู้ศึกษาจะเก็บข้อมูลของท่านไว้เป็นความลับและใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น ผู้ศึกษาหวังไว้เป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้สละเวลาในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้

ตอนที่ 1 รายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริงที่เกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ

☐ 1. ชาย ☐ 2. หญิง

2. อายุ

☐ 1. ต่ำกว่า 20 ปี ☐ 4. 41 – 50 ปี

☐ 2. 20 – 30 ปี ☐ 5. มากว่า 50 ปีขึ้นไป

☐ 3. 31 – 40 ปี

3. ระดับการศึกษา

☐ 1. อนุปริญญา / ปวส

☐ 2. ปริญญาตรี

☐ 3. ปริญญาโท

4. ท่านดูแลระบบรักษาความปลอดภัยของฝ่ายช่างสุวรรณภูมิเป็นเวลา

☐ 1. ต่ำกว่า 1 ปี ☐ 2. 1 – 3 ปี

☐ 3. มากกว่า 3 ปีขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 การใช้งานและปัญหาที่เกิดจากระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

คำชี้แจง โปรดตอบคำถามที่ตรงกับความเป็นจริง

1.ท่านมีหน้าที่ความรับผิดชอบเกี่ยวกับเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมืออย่างไรบ้าง

.....

.....

2.ท่านได้รับการฝึกอบรมในเรื่องของเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือหรือไม่อย่างไรบ้าง

.....

.....

3. ท่านคิดว่าประโยชน์และผลที่ได้จากการนำ**เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ**มาใช้ในระบบรักษาความปลอดภัย

โดยที่ (5)= มากที่สุด, (4) = มาก, (3) = ปานกลาง, (2)= น้อย , (1) = น้อยที่สุด

ข้อคำถาม	ความคิดเห็น										
	เครื่องอ่านบัตร						เครื่องสแกนลายนิ้วมือ				
	5	4	3	2	1		5	4	3	2	1
1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย											
2. สามารถตรวจสอบการเข้า ออกได้											
3. กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน											
4. สร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น											
5. เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน											
6. ควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ											
7. ประหยัดราคาหรืองบประมาณในการติดตั้ง											
8. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการควบคุม											
9. ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างเจ้าหน้าที่											

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ปัญหาที่เกิดจากการทำงานผิดพลาดของระบบ หรือเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

5. ปัญหาอะไรหาที่พบจากการใช้ของพนักงาน มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

6. เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นท่านมีวิธีแก้ปัญหาเหล่านั้นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

7. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

**** ผู้วิจัยขอขอบคุณที่กรุณาตอบคำถามที่เป็นจริง ****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม สำหรับผู้ใช้ระบบ

เลขที่แบบสอบถาม. .....

แบบสอบถามสำหรับผู้ใช้ระบบรักษาความปลอดภัย ณ ฝ่ายช่างสุวรรณภูมิเพื่อการวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตรในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด(มหาชน) ผู้ศึกษาจึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม โดยผู้ศึกษาจะเก็บข้อมูลของท่านไว้เป็นความลับและใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น ผู้ศึกษาหวังไว้เป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่นเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้สละเวลาในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้

<u>ตอนที่ 1</u> รายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริงที่เกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ

☐ 1. ชาย ☐ 2. หญิง

2. อายุ

☐ 1. 20 – 30 ปี ☐ 2. 31-40 ปี

☐ 3. 41 – 50 ปี ☐ 4. มากกว่า 50 ปี ขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา

☐ 1. ปริญญาตรี

☐ 2. ปริญญาโท

☐ 3. ปริญญาเอก

4.ประสบการณ์ในการทำงาน ..... ปี

5. สายงานที่ท่านปฏิบัติงาน.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 การใช้งานเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ให้ตรงกับความเป็นจริง

1. ท่านใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยด้วย**เครื่องอ่านบัตร**นี้มาเป็นเวลานานเท่าใด

☐ 1. น้อยกว่า 6 เดือน ☐ 2. 6 - 11 เดือน

☐ 3. 1- 2 ปี ☐ 4. มากกว่า 2 ปี

2. จำนวนครั้งที่ท่านใช้**เครื่องอ่านบัตร**ต่อวันโดยประมาณ

☐ 1. น้อยกว่า 3 ครั้งต่อวัน ☐ 2. 3-5 ครั้งต่อวัน

☐ 3. 6-8 ครั้งต่อวัน ☐ 4. มากกว่า 8 ครั้งต่อวัน

3. ช่วงเวลาส่วนใหญ่ที่ท่านมาใช้งาน**เครื่องอ่านบัตร**

☐ 1. 06.00 - 09.00 น. ☐ 2. 09.01 - 12.00 น

☐ 3. 12.01 - 15.00 น. ☐ 4. 15.01 - 18.00 น.

4. ท่านใช้เวลาในการบันทึก และตรวจสอบข้อมูลของ**เครื่องอ่านบัตร**เป็นเวลาเท่าใดโดยประมาณ

☐ 1. น้อยกว่า 5 วินาที

☐ 2. 5-10 วินาที

☐ 3. มากกว่า 10 วินาที

เครื่องสแกนลายนิ้วมือ

5. ท่านใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยด้วย**เครื่องสแกนลายนิ้วมือ**นี้มาเป็นเวลานานเท่าใด

☐ 1. น้อยกว่า 6 เดือน ☐ 2. 6 - 11 เดือน

☐ 3. 1- 2 ปี ☐ 4. มากกว่า 2 ปี

6. จำนวนครั้งที่ท่านใช้**เครื่องสแกนลายนิ้วมือ**ต่อวันโดยประมาณ

☐ 1. น้อยกว่า 3 ครั้งต่อวัน ☐ 2. 3-5 ครั้งต่อวัน

☐ 3. 6-8 ครั้งต่อวัน ☐ 4. มากกว่า 8 ครั้งต่อวัน

7. ช่วงเวลาส่วนใหญ่ที่ท่านมาใช้งาน**เครื่องสแกนลายนิ้วมือ**

☐ 1. 6.00 - 09.00 น. ☐ 2. 09.01 - 12.00 น

☐ 3. 12.01 - 15.00 น. ☐ 4. 15.01 - 18.00 น.

8. ท่านใช้เวลาในการบันทึก และตรวจสอบข้อมูลของ**เครื่องสแกนลายนิ้วมือ**เป็นเวลาเท่าใด โดยประมาณ

☐ 1. น้อยกว่า 5 วินาที

☐ 2. 5-10 วินาที

☐ 3. มากกว่า 10 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 ประโยชน์ และผลที่ได้รับของผู้ใช้งานเครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางและ ☐ ให้ตรงกับความเป็นจริง

ท่านคิดว่าประโยชน์และผลที่ได้จากการนำ**เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ**มาใช้ในระบบรักษาความปลอดภัยโดยให้ (5) = มากที่สุด, (4) = มาก, (3)= ปานกลาง, (2) = น้อย, (1) = น้อยที่สุด

ข้อคำถาม	ความคิดเห็น										
	เครื่องอ่านบัตร						เครื่องสแกนลายนิ้วมือ				
	5	4	3	2	1		5	4	3	2	1
ความปลอดภัย											
1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย											
2.จำนวนเครื่องมีความเพียงพอกับการรักษาความปลอดภัย											
3.ท่านคิดว่าระบบการรักษาความปลอดภัยนี้มีความปลอดภัยมากน้อยเพียงใด											
4.ท่านคิดว่าระบบการรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องของบริษัทของท่านอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับใด											
5.ท่านเห็นด้วยกับการนำเครื่องมาใช้ในการรักษาความปลอดภัย											
ความถูกต้อง											
6.สามารถระบุตัวบุคคลได้ถูกต้อง											
7. สามารถตรวจสอบการเข้า ออกได้											
8. กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน											
9. ความถูกต้องของการตรวจสอบรหัสผ่าน											
10.มีการส่งสัญญาณเตือนหากมีการฝืนเปิดหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์											

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	ความคิดเห็น										
	เครื่องอ่านบัตร						เครื่องสแกนลายนิ้วมือ				
	5	4	3	2	1		5	4	3	2	1
ความพึงพอใจ											
11.ความพึงพอใจของความปลอดภัยของระบบเครื่อง											
12.ลักษณะของเครื่องมีความทันสมัยน่าใช้											
13.ขั้นตอนการใช้งานของเครื่องเข้าใจง่าย											
14.ลดปัญหาต่างๆที่เกิดจากเครื่องและตัวพนักงานเอง											
15. เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน											
ความคุ้มค่า											
16.ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระบบ											
17.ประสิทธิภาพของเครื่องในการใช้งาน											
18.ลดค่าใช้จ่ายในการจ้างพนักงานรักษาความปลอดภัย											
19.ลดค่าใช้จ่ายทางงานด้านเอกสาร											
20.มีประสิทธิภาพมากกว่าการเช็คการเข้า-ออกแบบเดิม											

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ตอนที่4</u> ปัญหาและข้อเสนอแนะ

<u>คำชี้แจง</u> ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางและ ☐ ให้ตรงกับความเป็นจริง

1. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการนำ**เครื่องอ่านบัตรและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ**มาใช้ในระบบรักษาความปลอดภัยโดยให้ (5) = มากที่สุด, (4) = มาก, (3) = ปานกลาง, (2) = น้อย, (1) = น้อยที่สุด

ปัญหา	ความถี่ในการพบปัญหา										
	เครื่องอ่านบัตร						เครื่องสแกนลายนิ้วมือ				
	5	4	3	2	1		5	4	3	2	1
ปัญหาจากระบบ เครื่องหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง											
1. เครื่องไม่ปลดล็อค											
2. เครื่องชำรุดไม่อ่านข้อมูลจากบัตร											
3. เครื่องอ่านข้อมูลผิดพลาด											
4. บัตรประจำตัวไม่แข็งแรงทนทาน											
5. ขนาดของบัตรมีขนาดใหญ่เกินไป											
6. ระบบประมวลผลช้า/ใช้เวลามาก											
7. ปัญหาการรอต่อแถวใช้เครื่อง											
(เฉพาะเครื่องสแกนลายนิ้วมือ) 8. ลายนิ้วมือไม่ตรงกับที่บันทึกไว้											
ปัญหาที่เกิดจากการกระทำและความผิดพลาดของตัวผู้ใช้งานเอง											
9. บัตรประจำตัวสูญหาย											
10. บัตรประจำตัวชำรุดเสียหาย เช่น บิ่น งอ											
11. พนักงานฝืนผลักประตู											
12. มีการปลอมแปลงบัตรประจำตัว											
13. มีการใช้บัตรประจำตัวแทนกัน											

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	ความถี่ในการพบปัญหา										
	เครื่องอ่านบัตร						เครื่องสแกนลายนิ้วมือ				
	5	4	3	2	1		5	4	3	2	1
(เฉพาะเครื่องสแกนลายนิ้วมือ)											
14. ปัญหาจากลายนิ้วมือ เช่น ลายนิ้วมือชื้น สกปรก หรือ นิ้วมือได้รับบาดเจ็บ											
15. มีการขอใช้ลายนิ้วมือแทนกัน											
16. มีการปลอมแปลงด้วยวิธีต่างๆ											

2. ข้อเสนอแนะ

คำถาม	เครื่องอ่านบัตร	เครื่องสแกนลายนิ้วมือ
1. ท่านคิดว่าปัญหาใดควรได้รับการปรับปรุง	.....	.....
2. ท่านคิดว่าควรนำเครื่องนี้ไปใช้ในองค์กรต่างๆได้หรือไม่ อย่างไร	.....	.....
3. การที่บริษัทนำ เครื่องนี้ทั้งสองแบบมาใช้พร้อมกันท่านมีความคิดเห็นอย่างไร	.....	

**** ผู้วิจัยขอขอบคุณที่กรุณาตอบคำถามที่เป็นจริง ****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

คู่มือการลงรหัส
การเปรียบเทียบการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือและเครื่องอ่านบัตร ในฝ่ายช่างสุวรรณภูมิ บริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน)

ตอนที่ 1

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
1	Sex	Nominal	เพศ	1. ชาย 2. หญิง	เลือกได้ 1 ข้อ
2	Age	Ordinal	อายุ	1. 20 – 30 ปี 2. 31 – 40 ปี 3. 41 – 50 ปี 4. มากว่า 50 ปี	เลือกได้ 1 ข้อ
3	Education	Ordinal	ระดับการศึกษา	1. ปริญญาตรี 2. ปริญญาโท 3. ปริญญาเอก	เลือกได้ 1 ข้อ
4	Experience	Ratio	ประสบการณ์การทำงาน (ปี)	0-60	ตอบตามจริง
5	Function	Ratio	สายงาน	1. TQ 2. TQ-J 3. TQ-M 4. TQ-S 5. TQ-W 6. TU 7. TH	ตอบตามจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
				8. TK 9. TE 10. TE-L 11. TE-R 12. TE-E 13. TE-F 14. TE-P 15. TE-S 16. TP 17. TF 18. TL 19. TY 20. TR 21. TR-D 22. TR-I 23. TR-S 24. TJ 25. TJ-I 26. TC 27. TM 28. TS 29. LK 30. LA 31. LD 32. LF 33. LU	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
				34. LW 35. LR 36. LJ 37. LG 38. LE 39. LT 40. LQ 41. LH 42. LB	

ตอนที่ 2

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
1	R1	Ordinal	ระยะเวลาที่เคยใช้เครื่องอ่านบัตร	1.น้อยกว่า 6 เดือน 2. 6 - 11 เดือน 3. 1- 2 ปี 4. มากกว่า 2 ปี	เลือกได้ 1 ข้อ
2	R2	Ordinal	จำนวนครั้งที่ใช้เครื่องอ่านบัตรต่อวัน	1. น้อยกว่า 3 ครั้ง/วัน 2. 3-5 ครั้ง/วัน 3. 6-8 ครั้ง/วัน 4. มากกว่า 8 ครั้ง/วัน	เลือกได้ 1 ข้อ
3	R3	Ordinal	ช่วงเวลาส่วนใหญ่ที่ใช้งานเครื่องอ่านบัตร	1. 6.00 - 09.00 น. 2. 09.01 - 12.00 น 3. 12.01 - 15.00 น. 4. 15.01 - 18.00 น.	เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
4	R4	Ordinal	ระยะเวลาที่ใช้ในการบันทึกและตรวจสอบข้อมูลของเครื่องอ่านบัตร	1. น้อยกว่า 5 วินาที 2. 5-10 วินาที 3. มากกว่า 10 วินาที	ตอบตามจริง
5	S1	Ordinal	ระยะเวลาที่เคยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	1.น้อยกว่า 6 เดือน 2. 6 - 11 เดือน 3. 1- 2 ปี 4. มากกว่า 2 ปี	เลือกได้ 1 ข้อ
6	S2	Ordinal	จำนวนครั้งที่ใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	1. น้อยกว่า 3 ครั้ง/วัน 2. 3-5 ครั้ง/วัน 3. 6-8 ครั้ง/วัน 4. มากกว่า 8 ครั้ง/วัน	เลือกได้ 1 ข้อ
7	S3	Ordinal	ช่วงเวลาส่วนใหญ่ที่ใช้งานเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	1. 06.00 - 09.00 น. 2. 09.01 - 12.00 น 3. 12.01 - 15.00 น. 4. 15.01 - 18.00 น.	เลือกได้ 1 ข้อ
8	S4	Ordinal	ระยะเวลาที่ใช้ในการบันทึกและตรวจสอบข้อมูลของเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	1. น้อยกว่า 5 วินาที 2. 5-10 วินาที 3. มากกว่า 10 วินาที	เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 เครื่องอ่านบัตร

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
1	A1	Ordinal	เครื่องอ่านบัตรช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย	A1-A20 มีค่าที่เป็นไปได้เหมือนกันในความหมายต่อไปนี้คือ 1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
2	A2	Ordinal	จำนวนเครื่องมีความเพียงพอกับการรักษาความปลอดภัย		เลือกได้ 1 ข้อ
3	A3	Ordinal	ระดับความปลอดภัยของระบบรักษาความปลอดภัยโดยใช้เครื่องอ่านบัตร		เลือกได้ 1 ข้อ
4	A4	Ordinal	ระดับเกณฑ์มาตรฐานของระบบรักษาความปลอดภัยโดยใช้เครื่องอ่านบัตร		เลือกได้ 1 ข้อ
5	A5	Ordinal	ระดับความเห็นเกี่ยวกับการนำเครื่องอ่านบัตรมาใช้ในการรักษาความปลอดภัย		เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
6	A6	Ordinal	เครื่องอ่านบัตรสามารถระบุตัวบุคคลได้ถูกต้อง	A1-A20 มีค่าที่เป็นไปได้เหมือนกันในความหมายต่อไปนี้คือ 1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
7	A7	Ordinal	เครื่องอ่านบัตรสามารถตรวจสอบการเข้า ออกได้		เลือกได้ 1 ข้อ
8	A8	Ordinal	เครื่องอ่านบัตรสามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน		เลือกได้ 1 ข้อ
9	A9	Ordinal	ความถูกต้องของการตรวจสอบรหัสผ่าน		เลือกได้ 1 ข้อ
10	A10	Ordinal	เครื่องอ่านบัตรมีการส่งสัญญาณเตือนหากมีการฝืนเปิดหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์		เลือกได้ 1 ข้อ
11	A11	Ordinal	ความพึงพอใจของความปลอดภัยจากการใช้งานของเครื่องอ่านบัตร		เลือกได้ 1 ข้อ
12	A12	Ordinal	ลักษณะของเครื่องมีความทันสมัยน่าใช้		เลือกได้ 1 ข้อ
13	A13	Ordinal	ขั้นตอนการใช้งานของเครื่องเข้าใจง่าย		เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
14	A14	Ordinal	เครื่องอ่านบัตรสามารถลดปัญหาต่างๆที่เกิดจากเครื่องและตัวพนักงานเอง	A1-A20 มีค่าที่เป็นไปได้เหมือนกันในความหมายต่อไปนี้คือ 1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
15	A15	Ordinal	เครื่องอ่านบัตรสามารถเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน		เลือกได้ 1 ข้อ
16	A16	Ordinal	ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระบบ		เลือกได้ 1 ข้อ
17	A17	Ordinal	ประสิทธิภาพของเครื่องอ่านบัตรในการใช้งาน		เลือกได้ 1 ข้อ
18	A18	Ordinal	เครื่องอ่านบัตรสามารถลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานรักษาความปลอดภัย		เลือกได้ 1 ข้อ
19	A19	Ordinal	เครื่องอ่านบัตรสามารถลดค่าใช้จ่ายทางงานด้านเอกสาร		เลือกได้ 1 ข้อ
20	A20	Ordinal	เครื่องอ่านบัตรมีประสิทธิภาพมากกว่าการเช็คการเข้า - ออกแบบเดิม		เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องสแกนลายนิ้วมือ

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
1	X1	Ordinal	เครื่องสแกนลายนิ้วมือช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย	X1-X20 มีค่าที่เป็นไปได้เหมือนกันในความหมายต่อไปนี้คือ 1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
2	X2	Ordinal	ความถูกต้องของการตรวจสอบรหัสผ่าน		เลือกได้ 1 ข้อ
3	X3	Ordinal	ระดับความปลอดภัยของระบบรักษาความปลอดภัยโดยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ		เลือกได้ 1 ข้อ
4	X4	Ordinal	ระดับเกณฑ์มาตรฐานของระบบรักษาความปลอดภัยโดยใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ		เลือกได้ 1 ข้อ
5	X5	Ordinal	ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้ในระบบรักษาความปลอดภัย		เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
6	X6	Ordinal	เครื่องสแกนลายนิ้วมือสามารถระบุตัวบุคคลได้ถูกต้อง	X1-X20 มีค่าที่เป็นไปได้เหมือนกันในความหมายต่อไปนี้คือ 1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
7	X7	Ordinal	เครื่องสแกนลายนิ้วมือสามารถตรวจสอบการเข้าออกได้		เลือกได้ 1 ข้อ
8	X8	Ordinal	เครื่องสแกนลายนิ้วมือสามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน		เลือกได้ 1 ข้อ
9	X9	Ordinal	ความถูกต้องของการตรวจสอบรหัสผ่าน		เลือกได้ 1 ข้อ
10	X10	Ordinal	เครื่องสแกนลายนิ้วมือมีการส่งสัญญาณเตือนหากมีการฝืนเปิดหรือเคลื่อนย้ายอุปกรณ์		เลือกได้ 1 ข้อ
11	X11	Ordinal	ความพึงพอใจของความปลอดภัยจากการใช้งานของเครื่องสแกนลายนิ้วมือ		เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
12	X12	Ordinal	ลักษณะของเครื่องมีความทันสมัยน่าใช้	X1-X20 มีค่าที่เป็นไปได้เหมือนกันในความหมายต่อไปนี้คือ 1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
13	X13	Ordinal	ขั้นตอนการใช้งานของเครื่องเข้าใจง่าย		เลือกได้ 1 ข้อ
14	X14	Ordinal	เครื่องสแกนลายนิ้วมือสามารถลดปัญหาต่างๆที่เกิดจากเครื่องและตัวพนักงานเอง		เลือกได้ 1 ข้อ
15	X15	Ordinal	เครื่องสแกนลายนิ้วมือสามารถเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน		เลือกได้ 1 ข้อ
16	X16	Ordinal	ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงระบบ		เลือกได้ 1 ข้อ
17	X17	Ordinal	ประสิทธิภาพของเครื่องสแกนลายนิ้วมือในการใช้งาน		เลือกได้ 1 ข้อ
18	X18	Ordinal	เครื่องสแกนลายนิ้วมือสามารถลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพนักงานรักษาความปลอดภัย		เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
19	X19	Ordinal	เครื่องสแกนลายนิ้วมือสามารถลดค่าใช้จ่ายทางงานด้านเอกสาร	X1-X20 มีค่าที่เป็นไปได้เหมือนกันในความหมายต่อไปนี้คือ 1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
20	X20	Ordinal	เครื่องสแกนลายนิ้วมือมีประสิทธิภาพมากกว่าการเช็คการเข้า - ออกแบบเดิม		เลือกได้ 1 ข้อ

ตอนที่ 4 เครื่องอ่านบัตร

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
1	B1	Ordinal	เครื่องอ่านบัตรเครื่องไม่ปลดล็อค	B1-B12มีค่าที่เหมือนกันในความหมายต่อไปนี้คือ 1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
2	B2	Ordinal	เครื่องอ่านบัตรชำรุด ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร		เลือกได้ 1 ข้อ
3	B3	Ordinal	เครื่องอ่านบัตรอ่านข้อมูลผิดพลาด		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
4	B4	Ordinal	บัตรประจำตัวไม่แข็งแรงทนทานกรณีใช้เครื่องอ่านบัตร	B1-B13มีค่าที่เหมือนกันในความหมายต่อไปนี้คือ 1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
5	B5	Ordinal	ขนาดของบัตรมีขนาดใหญ่เกินไปกรณีใช้เครื่องอ่านบัตร		เลือกได้ 1 ข้อ
6	B6	Ordinal	ระบบประมวลผลของเครื่องอ่านบัตรช้า/ใช้เวลามาก		เลือกได้ 1 ข้อ
7	B7	Ordinal	ปัญหาการรอต่อแถวใช้เครื่องอ่านบัตร		เลือกได้ 1 ข้อ
9	B8	Ordinal	บัตรประจำตัวสูญหายกรณีใช้เครื่องอ่านบัตร		เลือกได้ 1 ข้อ
10	B9	Ordinal	บัตรประจำตัวชำรุดเสียหาย เช่น บิ่น งอ กรณีใช้เครื่องอ่านบัตร		เลือกได้ 1 ข้อ
11	B10	Ordinal	พนักงานใช้เครื่องอ่านบัตรไม่ถูกต้องและฝืนผลักประตู		เลือกได้ 1 ข้อ
12	B11	Ordinal	มีการปลอมแปลงบัตรประจำตัวกรณีใช้เครื่องอ่านบัตร		เลือกได้ 1 ข้อ
13	B12	Ordinal	มีการใช้บัตรประจำตัวแทนกันกรณีใช้เครื่องอ่านบัตร		เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องสแกนลายนิ้วมือ

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
1	Y1	Ordinal	เครื่องสแกนลายนิ้วมือไม่ปลดล็อค	Y1-Y16มีค่าที่เป็นไปได้เหมือนกันในความหมายต่อไปนี้คือ 1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
2	Y2	Ordinal	เครื่องสแกนลายนิ้วมือชำรุดไม่อ่านข้อมูล		เลือกได้ 1 ข้อ
3	Y3	Ordinal	เครื่องสแกนลายนิ้วมืออ่านข้อมูลผิดพลาด		เลือกได้ 1 ข้อ
4	Y4	Ordinal	บัตรประจำตัวไม่แข็งแรงทนทานกรณีใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ		เลือกได้ 1 ข้อ
5	Y5	Ordinal	ขนาดของบัตรมีขนาดใหญ่เกินไปกรณีใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ		เลือกได้ 1 ข้อ
6	Y6	Ordinal	ระบบประมวลผลของเครื่องสแกนลายนิ้วมือช้า/ใช้เวลามาก		เลือกได้ 1 ข้อ
7	Y7	Ordinal	ปัญหาการรอต่อแถวใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ		เลือกได้ 1 ข้อ
8	Y8	Ordinal	บัตรประจำตัวสูญหายกรณีใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ		เลือกได้ 1 ข้อ
9	Y9	Ordinal	บัตรประจำตัวชำรุดเสียหาย เช่น บิ่น งอ		เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
10	Y10	Ordinal	พนักงานใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือไม่ถูกต้องและฝืนผลักประตู	Y1-Y16 มีค่าที่เป็นไปได้เหมือนกันในความหมายต่อไปนี้คือ 1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
11	Y11	Ordinal	มีการปลอมแปลงบัตรประจำตัวกรณีใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ		เลือกได้ 1 ข้อ
12	Y12	Ordinal	มีการใช้บัตรประจำตัวแทนกันกรณีใช้เครื่องอ่านบัตร		เลือกได้ 1 ข้อ
13	Y13	Ordinal	ลายนิ้วมือไม่ตรงกับที่บันทึกไว้		เลือกได้ 1 ข้อ
14	Y14	Ordinal	ปัญหาจากลายนิ้วมือ เช่น ลายนิ้วมือชื้น สกปรก หรือนิ้วมือได้รับบาดเจ็บ		เลือกได้ 1 ข้อ
15	Y15	Ordinal	มีการขอใช้ลายนิ้วมือแทนกัน		เลือกได้ 1 ข้อ
16	Y16	Ordinal	มีการปลอมแปลงด้วยวิธีต่าง ๆ กรณีใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ		เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ดูแลระบบ

ส่วนที่ 1

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
1	Sex2	Nominal	เพศ	1. ชาย 2. หญิง	เลือกได้ 1 ข้อ
2	Age2	Ordinal	อายุ	1. ต่ำกว่า 20 ปี 2. 20 – 30 ปี 3. 31 – 40 ปี 4. 41 – 50 ปี 5. มากว่า 50 ปี	เลือกได้ 1 ข้อ
3	Education2	Ordinal	ระดับการศึกษา	1. อนุปริญญา 2. ปริญญาตรี 3. ปริญญาโท	เลือกได้ 1 ข้อ
4	Experience	Ratio	ประสบการณ์การดูแลระบบ	1. ต่ำกว่า 1 ปี 2. 1 – 3 ปี 3. มากกว่า 3 ปี	เลือกได้ 1 ข้อ

ส่วนที่ 2 เครื่องอ่านบัตร

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
1	C1	Ordinal	ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย	1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
2	C2	Ordinal	สามารถตรวจสอบการเข้า ออกได้		เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
3	C3	Ordinal	กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน	C1-C6 มีค่าที่เป็นไปได้เหมือนกันในความหมายต่อไปนี้คือ 1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
4	C4	Ordinal	สร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น		เลือกได้ 1 ข้อ
5	C5	Ordinal	เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน		เลือกได้ 1 ข้อ
6	C6	Ordinal	ควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ		เลือกได้ 1 ข้อ
7	C7	Ordinal	ประหยัดราคาหรืองบประมาณในการติดตั้ง		เลือกได้ 1 ข้อ
8	C8	Ordinal	ประหยัดค่าใช้จ่ายในการควบคุม		เลือกได้ 1 ข้อ
9	C9	Ordinal	ประหยัดค่าใช่จ่ายในการจ้างเจ้าหน้าที่		เลือกได้ 1 ข้อ

เครื่องสแกนลายนิ้วมือ

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
1	D1	Ordinal	ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย	1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
2	D2	Ordinal	สามารถตรวจสอบการเข้า ออกได้		เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อถาม (Question Number)	ตัวแปร (Variable Name)	มาตรวัดข้อมูล (Data Scale)	รายการของข้อมูล (Item)	ค่าหรือรหัสที่เป็นไปได้ (Possible Code)	ข้อสังเกต (Comment)
3	D3	Ordinal	กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน	D1-D6 มีค่าที่เป็นไปได้เหมือนกันในความหมายต่อไปนี้คือ 1.น้อยที่สุด 2. น้อย 3. ปานกลาง 4. มาก 5. มากที่สุด	เลือกได้ 1 ข้อ
4	D4	Ordinal	สร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น		เลือกได้ 1 ข้อ
5	D5	Ordinal	เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน		เลือกได้ 1 ข้อ
6	D6	Ordinal	ควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ		เลือกได้ 1 ข้อ
7	D7	Ordinal	ประหยัดราคาหรืองบประมาณในการติดตั้ง		เลือกได้ 1 ข้อ
8	D8	Ordinal	ประหยัดค่าใช้จ่ายในการควบคุม		เลือกได้ 1 ข้อ
9	D9	Ordinal	ประหยัดค่าใช่จ่ายในการจ้างเจ้าหน้าที่		เลือกได้ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้