



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

สาขาเทคโนโลยีการจัดการ ภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง  
การศึกษาระบบควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ด้วยระบบบัตรแถบแม่เหล็ก  
และเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

The Study of Service Control in Computer Room by Using  
Magnetic Card System and Finger Scan Machine

โดย

นางสาวพัชรา เรืองวัชรภรณ์ รหัส 44040691  
นางสาววิภา จรุงจรส รหัส 44040703

รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาระบบควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ด้วยระบบบัตรแถบแม่เหล็ก  
และเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

เมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2548

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ .....

(รองศาสตราจารย์ ศิริจรรยา เครือวิริยะพันธ์)

หัวหน้าภาควิชา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อภิสิตธิ์ แก้วฉา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จัดทำขึ้นจนสำเร็จเรียบร้อยได้ ด้วยความกรุณาในการให้คำแนะนำ คำปรึกษา การเสนอแนวในการศึกษาและการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จาก รองศาสตราจารย์จิรจรยา เครือวิริยะพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ คณะกรรมการสอบ ปัญหาพิเศษ อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีการจัดการและหลักสูตรบริหารธุรกิจเกษตรทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือตั้งแต่เริ่มศึกษา ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

นอกจากนี้ผู้ศึกษาขอขอบคุณคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ที่เอื้อเฟื้อ ข้อมูลและรายละเอียดอันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำปัญหาพิเศษ รวมทั้งคุณสมศักดิ์ เกตุนที คุณมารยาท เณรพงษ์ และคุณอดิศักดิ์ พุ่มอิม เจ้าหน้าที่ควบคุม ห้องคอมพิวเตอร์ที่ให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ ผู้เป็นที่รักและเคารพอย่างสูง พี่น้องทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือด้านทุนทรัพย์และเป็นกำลังใจด้วยดี รวมถึงขอบขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ช่วยให้กำลังใจ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

พัชรา เรืองวัชรภรณ์

วิภา จรุงจรส

10 กุมภาพันธ์ 2548

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ด้วยระบบ  
บัตรแถบแม่เหล็ก และเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

นักศึกษา : (1) นางสาวพัชรา เรืองวัชรภรณ์

(2) นางสาววิภา จรุงจรส

ระดับการศึกษา : ปริญญาตรี

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการ

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ : รองศาสตราจารย์ศิริจรยา เครือวิริยะพันธ์ 10/กุมภาพันธ์/2548

สถาบันการศึกษาในปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประกอบการเรียนการสอน จึงต้องมีการจัดระบบการควบคุมการใช้คอมพิวเตอร์เหล่านี้ให้เกิดความปลอดภัย ทั้งการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ควบคุมและติดตั้งระบบการควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจสอบสิทธิของบุคคลในการเข้าใช้ซึ่งระบบการควบคุมมีหลายรูปแบบ ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจศึกษาระบบการทำงานของระบบการควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดยได้เลือกระบบการควบคุมที่กำลังเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ ระบบบัตรแถบแม่เหล็ก และระบบสแกนลายนิ้วมือเพื่อเปรียบเทียบถึงข้อดีข้อเสีย พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบดังกล่าว โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจาก ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งใช้ระบบการควบคุมแบบบัตรแถบแม่เหล็ก และภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ใช้การควบคุมแบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ โดยสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ดูแลระบบและผู้ใช้ระบบ

ผลจากการศึกษาพบว่า เมื่อนำระบบควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มาใช้งานจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย สามารถตรวจสอบการเข้าออกได้ โดยผู้ใช้ระบบส่วนใหญ่มีความสนใจติดตามข่าวสารความเคลื่อนไหวทางด้านเทคโนโลยี และมีการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เฉลี่ยน้อยกว่า 3 ครั้งต่อวัน ปัญหาที่ผู้ใช้ระบบควบคุมแบบบัตรแถบแม่เหล็กพบมากที่สุดคือการมีขั้นตอนยุ่งยากในการรูดบัตรแถบแม่เหล็ก และการเสียเวลารอในการรูดบัตรแถบแม่เหล็ก ส่วนปัญหาของระบบบัตรแถบแม่เหล็กที่ควรเร่งแก้ไข คือ ปัญหาการรูดบัตรแทนกัน ส่วนปัญหาที่ผู้ใช้ระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือพบมากที่สุด คือ การเสียเวลารอในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สแกนลายนิ้วมือซึ่งถือเป็นปัญหาเร่งด่วนที่ควรเร่งแก้ไข สำหรับการศึกษาคความพึงพอใจพบว่าผู้ใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็กมีความพึงพอใจในเรื่อง การที่บัตรแถบแม่เหล็กมีความสะดวกในการพกพา ส่วนผู้ใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือมีความพึงพอใจในเรื่องไม่ต้องยุ่งยากในการพกพา และเก็บรักษาบัตร

จากการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะ คือ ระบบการควบคุมทั้ง 2 แบบมีประสิทธิภาพในการควบคุมที่ใกล้เคียงกันฉะนั้นในการเลือกใช้ระบบการควบคุมแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับพิจารณาของผู้บริหาร สำหรับสถาบันการศึกษาที่มีการใช้บัตรนักศึกษาที่มีแถบแม่เหล็กอยู่แล้วไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือก็ได้ แต่ควรพัฒนาระบบที่มีอยู่เดิมให้ได้มาตรฐานและมีประสิทธิภาพในการควบคุมมากขึ้น ส่วนสถาบันที่มีการใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมืออยู่แล้วควรจัดให้มีการใช้ระบบนี้ในการควบคุมส่วนอื่นๆ ของสถาบันด้วย เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการทำบัตรนักศึกษาที่มีการติดแถบแม่เหล็ก สำหรับปัญหาที่มีการขอใช้บริการแทนกันของทั้ง 2 ระบบ การแก้ปัญหาควรเริ่มจากตัวนักศึกษาเอง ควรมีการปลูกฝังจริยธรรมให้กับนักศึกษาโดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาระดับ ประถมศึกษา หรือมัธยมศึกษาเพื่อให้นักศึกษามีวินัยในตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
คำนิยาม	(1)
บทคัดย่อ	(2)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(8)
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตการศึกษา	3
การตรวจเอกสาร	3
ระเบียบวิธีวิจัย	6
<b>บทที่ 2 ระบบการควบคุมการเข้าให้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์</b>	<b>10</b>
ประวัติความเป็นมาของบัตรแถบแม่เหล็ก	10
คุณลักษณะของบัตรแถบแม่เหล็ก	10
การตรวจสอบความผิดพลาด	13
การบันทึกข้อมูลลงบนบัตรแม่เหล็ก	16
หลักการเบื้องต้นของเครื่องเก็บข้อมูล โดยผ่านบัตรแถบแม่เหล็ก	17
การอ่านและบันทึกข้อมูลผ่านบัตรแถบแม่เหล็ก	17
ส่วนการอ่านข้อมูล	18
ส่วนการบันทึกข้อมูล	19
ส่วนควบคุมมอเตอร์	20
ส่วนควบคุมระบบ	20
การทำงานของนาฬิกา	21
ประวัติเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	22
องค์กรที่เหมาะสมกับการใช้เทคโนโลยีเครื่องอ่านลายนิ้วมือ	23
วิธีการแยกแยะลักษณะของลายนิ้วมือ โดยอาศัยทฤษฎี Minutiae	24

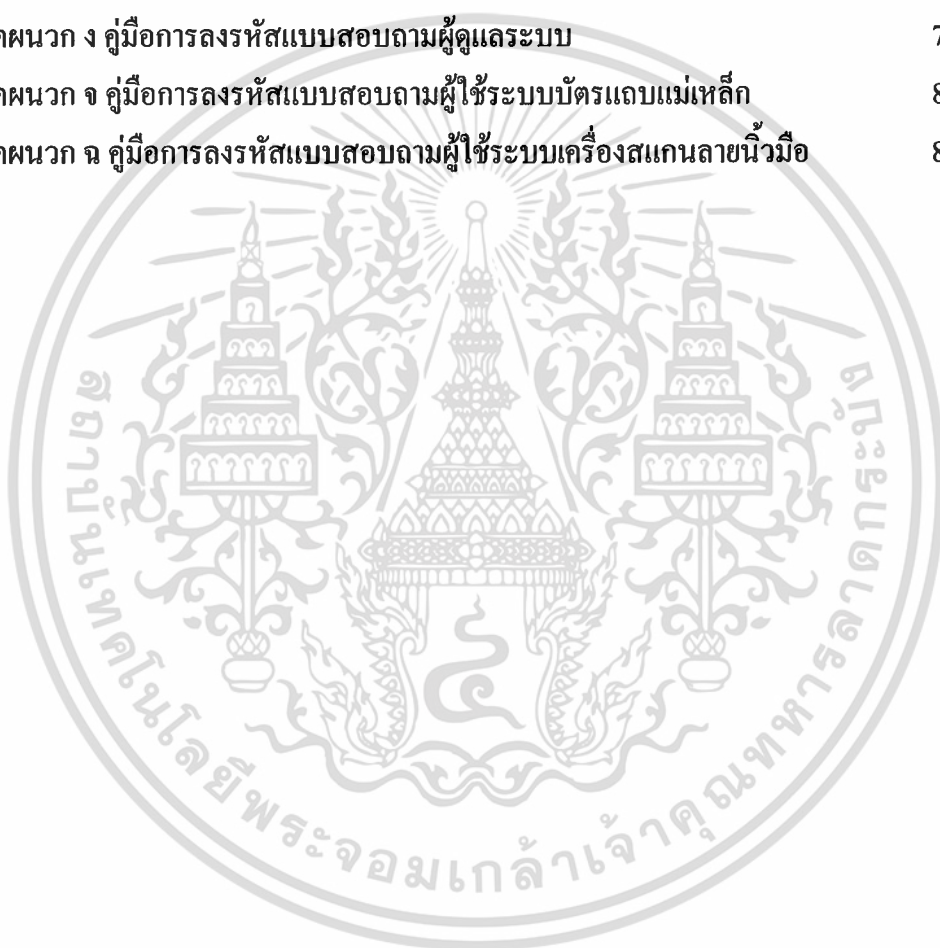
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบการยืนยันความถูกต้องด้วยลายนิ้วมือ	25
ประวัตินหาวิทยาลัยบูรพา	27
ประวัติคณะวิทยาศาสตร์	28
โครงสร้างการบริหารงานคณะวิทยาศาสตร์	29
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	30
โครงสร้างการบริหารงานภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	30
ขั้นตอนการดำเนินงานในปัจจุบันของระบบบัตรแถบแม่เหล็ก	32
ปัญหาจากการใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็ก	34
ประวัตินหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	34
โครงสร้างการบริหารงานของคณะวิทยาการสารสนเทศ	36
โครงสร้างหน่วยงานของคณะวิทยาการสารสนเทศ	36
ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	37
โครงสร้างการบริหารงานภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	38
ขั้นตอนการดำเนินงานในปัจจุบันของระบบสแกนลายนิ้วมือ	38
ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ระบบสแกนลายนิ้วมือ	39
ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบสแกนลายนิ้วมือ	41
<b>บทที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิจัย</b>	<b>42</b>
ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็ก	42
ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	48
<b>บทที่ 4 สรุปและข้อเสนอแนะ</b>	<b>56</b>
สรุป	56
ข้อเสนอแนะสำหรับระบบบัตรแถบแม่เหล็ก	59
ข้อเสนอแนะสำหรับระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	59
ข้อเสนอแนะในการเลือกให้ระบบการควบคุมห้องปฏิบัติการ	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

ภาคผนวก	62
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบสอบถามผู้ดูแลระบบ	63
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบสอบถามผู้ใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็ก	67
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบสอบถามผู้ใช้ระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	70
ภาคผนวก ง คู่มือการลงรหัสแบบสอบถามผู้ดูแลระบบ	73
ภาคผนวก จ คู่มือการลงรหัสแบบสอบถามผู้ใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็ก	82
ภาคผนวก ฉ คู่มือการลงรหัสแบบสอบถามผู้ใช้ระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	89



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 จำนวนประชากรของการศึกษา	6
2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาแต่ละมหาวิทยาลัย	7
3 ชุดข้อมูลตัวเลขแต่ละตัวสำหรับเทร็คที่ 2	12
4 การตรวจซ้ำข้อมูลในแนวตั้งและแนวนอน	15
5 ความถี่ร้อยละแยกตามเพศของผู้ใช้ระบบ	44
6 ความถี่ร้อยละแยกตามระดับชั้นปีของผู้ใช้ระบบ	44
7 ความถี่ร้อยละแยกตามความสนใจข่าวสารความเคลื่อนไหว ทางด้านเทคโนโลยีของผู้ใช้ระบบ	45
8 ความถี่ร้อยละแยกตามระยะเวลาในการใช้ระบบ	45
9 ความถี่ร้อยละแยกตามจำนวนครั้งที่ใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เฉลี่ยต่อวัน	46
10 ความถี่ร้อยละแยกตามการพบปัญหาจากการใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็ก	46
11 ความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็กเกี่ยวกับปัญหาของบัตรแถบแม่เหล็ก	47
12 ความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็กเกี่ยวกับปัญหาของบัตรแถบแม่เหล็ก ที่ควรเร่งแก้ไขเป็นอันดับแรก	48
13 ความคิดเห็นของผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็กเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้บัตรแถบแม่เหล็ก	49
14 ความถี่ร้อยละแยกตามเพศของผู้ใช้ระบบ	50
15 ความถี่ร้อยละแยกตามระดับชั้นปีของผู้ใช้ระบบ	51
16 ความถี่ร้อยละแยกตามความสนใจข่าวสารความเคลื่อนไหว ทางด้านเทคโนโลยีของผู้ใช้ระบบ	51
17 ความถี่ร้อยละแยกตามระยะเวลาในการใช้ระบบ	52
18 ความถี่ร้อยละแยกตามจำนวนครั้งที่ใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เฉลี่ยต่อวัน	52
19 ความถี่ร้อยละแยกตามการพบปัญหาจากการใช้ระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
20	54
21	54
22	55

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ขนาดมาตรฐานของบัตรแถบแม่เหล็ก	11
2 รูปแบบของการบันทึกข้อมูลที่บันทึกในแทร็คที่ 2 บนบัตรแถบแม่เหล็ก	13
3 หลักการสร้างพาริตี	14
4 วงจรการสร้างพาริตีบิต	15
5 หัวบันทึกและแถบแม่เหล็กในขบวนการบันทึกข้อมูลลงบนแถบแม่เหล็ก	16
6 บล็อกไดอะแกรมเบื้องต้นของเครื่องเก็บข้อมูลโดยผ่านบัตรแถบแม่เหล็ก	17
7 บล็อกไดอะแกรมของเครื่องและบันทึกข้อมูลของบัตรแถบแม่เหล็ก	18
8 สัญญาการอ่านข้อมูล	19
9 ลักษณะการบันทึกแบบ F2F	20
10 โครงสร้างของระบบควบคุม	22
11 ระบบการยืนยันความถูกต้องด้วยลายนิ้วมือ	25
12 ขั้นตอนในการทำ Minutia Extractor	27
13 โครงสร้างการบริหารงานคณะวิทยาศาสตร์	30
14 โครงสร้างการบริหารงานภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	31
15 บัตรแถบแม่เหล็กมหาวิทยาลัยบูรพา (ด้านหน้า)	31
16 บัตรแถบแม่เหล็กมหาวิทยาลัยบูรพา (ด้านหลัง)	32
17 ขั้นตอนการดำเนินงานระบบบัตรแถบแม่เหล็ก	33
18 แสดงโครงสร้างเจ้าหน้าที่คณะวิทยาการสารสนเทศ	36
19 การบริหารงานของคณะวิทยาการสารสนเทศ	37
20 โครงสร้างการบริหารงานภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	38
21 เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	39
22 ขั้นตอนการดำเนินงานในระบบสแกนลายนิ้วมือ	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา

ปัจจุบันสถาบันอุดมศึกษาของประเทศไทยได้มีการบริหารจัดการเรื่องการเรียนการสอน รวมถึงการจัดหาอุปกรณ์และวิทยาการใหม่ๆ ที่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน อุปกรณ์การศึกษาต่างๆ ที่มีอยู่ถือเป็นทรัพย์สินอันมีค่าของสถาบันอุดมศึกษานั้น ๆ การพยายามจัดระบบการใช้งานอุปกรณ์และรักษาให้คงทน มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน จึงเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ซึ่งห้องปฏิบัติการที่มีนักศึกษาใช้บริการเป็นจำนวนมาก แต่มีทรัพยากรอยู่อย่างจำกัด จึงจำเป็นต้องมีการจัดการอย่างเป็นระบบโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สถาบันอุดมศึกษาหลายแห่งมีมาตรการดูแลรักษาทรัพยากรภายในห้องปฏิบัติการไว้ด้วยการบันทึกข้อมูลลงในสมุด โดยเก็บข้อมูลของทั้งผู้เข้าใช้ ช่วงเวลาการเข้าใช้ และชื่ออุปกรณ์ที่เข้าใช้ อย่างไรก็ตาม แม้จะมีการบันทึกข้อมูลไว้แต่ก็มีปัญหาในการเก็บข้อมูลไว้ได้ไม่ครอบคลุม เนื่องจากมีการละเลยการบันทึกข้อมูล และการลงข้อมูลผิดพลาด เช่น การลงเวลาไม่ชัดเจน การระบุรายชื่ออุปกรณ์ที่เข้าใช้ไม่ถูกต้อง หรือแม้แต่การละเลยเพิกเฉยต่อการบันทึกการเข้าใช้อุปกรณ์ เนื่องจากไม่มีมาตรการที่เข้มงวดในการควบคุม

จากปัญหาดังกล่าวจึงมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับการควบคุม และจัดเก็บข้อมูลการเข้าใช้บริการ นั่นคือ การใช้ระบบแถบแม่เหล็ก ซึ่งการนำระบบแถบแม่เหล็กมาประยุกต์ใช้ในหน่วยงานสามารถช่วยประหยัดเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ เนื่องจากแถบแม่เหล็กเป็นเทคโนโลยีที่มีต้นทุนต่ำ มีความแม่นยำและมีระบบการทำงานที่ไม่ซับซ้อน โดยการอ่านค่ารหัสแท่งจากบัตรประจำตัวนักศึกษาที่เข้าใช้บริการในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และบันทึกข้อมูลการเข้าใช้ทั้งเวลาเข้า-ออก โดยอัตโนมัติ แต่เนื่องจากการใช้แถบแม่เหล็กต้องอาศัยความร่วมมือของอุปกรณ์ บางครั้งแถบแม่เหล็กไม่ชัดเจนหรือขาดหายไปบางส่วนจะทำให้เครื่องอ่านข้อมูลไม่สามารถอ่านข้อมูลจากแถบแม่เหล็กได้ หรือหากวัสดุที่ใช้ในการทำบัตรนักศึกษามีการสะท้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงมากเกินไปจะทำให้เครื่องไม่สามารถอ่านค่าได้เช่นกัน ตลอดจนการตรวจสอบการเข้าใช้บริการสามารถทำได้เฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการติดตั้งเชื่อมต่อกับเครื่องอ่านแถบแม่เหล็กเท่านั้น จะเห็นได้ว่าการนำระบบแถบแม่เหล็กมาใช้สามารถแก้ปัญหาได้หลายส่วน แต่ยังมีปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากเทคโนโลยีนี้เช่นกัน จึงมีการนำเทคโนโลยีแบบใหม่มาใช้เรียกว่า “ไบโอเมตริก” (Biometric) คือการตรวจสอบจากสิ่งที่มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของแต่ละคน เช่น ลายนิ้วมือ ม่านตา ตีเอ็นเอ เป็นต้น โดยเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือเครื่องอ่านลายนิ้วมือ ซึ่งจะสามารถลดปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นของการใช้ระบบแถบแม่เหล็กได้ เช่น แก้ไขปัญหาการลืมบัตรนักศึกษา ปัญหาความบกพร่องของตัวบัตรนักศึกษา หรือแม้กระทั่งปัญหาการใช้บัตรนักศึกษาแทนกัน การที่สถาบันอุดมศึกษาได้มีการพัฒนาด้านการควบคุมการเข้าใช้บริการ จึงทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดและสนใจที่จะศึกษาถึงระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อจะได้นำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดความเหมาะสมกับแต่ละสถาบัน ส่งผลให้เกิดการพัฒนากระบวนการควบคุมการเข้าใช้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ

## วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์จากการควบคุมด้วยระบบแถบแม่เหล็ก และระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดระบบการควบคุมการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ระหว่างระบบแถบแม่เหล็กและระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ
3. เพื่อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงระบบควบคุมการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์และขั้นตอนการควบคุมด้วยระบบแถบแม่เหล็ก และระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากการวิจัยครั้งนี้ทำให้ผู้วิจัยทราบถึงระบบการควบคุมการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์รูปแบบและขั้นตอนในการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ รวมทั้งจุดมุ่งหมายจากการที่สถาบันอุดมศึกษาได้นำเอาเทคโนโลยีทั้งสองเข้ามาประยุกต์ใช้กับระบบการเข้ารับบริการทางด้านเทคโนโลยี นอกจากนี้ทำให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคที่พบจากการควบคุมการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ

คอมพิวเตอร์ด้วยระบบแถบแม่เหล็ก และระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ อีกทั้งเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบการควบคุมการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆต่อไป

## ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาเรื่องนี้ได้ศึกษาระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ด้วยระบบแถบแม่เหล็กของภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ด้วยระบบสแกนลายนิ้วมือของภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ซึ่งช่วงระยะเวลาที่ทำการศึกษาคือ ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2547 – กุมภาพันธ์ 2548

## การตรวจเอกสาร

เกรียงไกร (2539) ได้วิจัยระบบตรวจเทียบลายนิ้วมืออัตโนมัติโดยการใช้ฮาร์ดแวร์และการประมวลผลภาพ (Image Processing) การเรียนรู้จดจำไว้และพัฒนาการตรวจโครงสร้างลายนิ้วมือโดยอยู่อย่างอิสระ สามารถถ่ายภาพจริง(สด)ได้ด้วยกล้องวีดีโอ ได้แสดงการแก้ไขภาพลายนิ้วมือพร้อมทั้งปรับปรุงให้ดีขึ้นตามสภาพความเป็นจริง และปรับปรุงเทคนิคการตรวจเทียบให้ถูกต้องซึ่งเป็นส่วนของการใช้งานและทำอย่างอัตโนมัติ จากการทดสอบกดลายนิ้วมือ จะถ่ายภาพเป็นข้อมูลภาพเข้าต่อมาได้แปลงข้อมูลภาพเป็นข้อมูลทิศทางฮิสโตแกรมทิศทางไปคูณกับค่าที่ได้จดจำไว้ (ค่าน้ำหนัก) ด้วยวิธีการนิรอรอนเน็ตและตรวจเทียบให้ได้ผลออกมา ถ้าเอาที่พูดเป็น 1 จะมีสัญญาณออกไปควบคุมอุปกรณ์ ซึ่งโปรแกรมใช้งานจะตัดสินใจโดยอัตโนมัติ สำหรับจำนวนผู้มีสิทธิ์ใช้ระบบได้นั้นอาจใช้ได้เพียง 1-10 คน โดยใช้ลายนิ้วมือแม่จริง ซึ่งผลของการใช้งานครั้งนี้สามารถใช้เวลาสั้นและรวดเร็ว

คฤทธิ์และภาณุศร (2541) เสนอผลงานเกี่ยวกับระบบควบคุมการเข้าโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็ก ซึ่งใช้เพื่อตรวจสอบข้อมูลของผู้ที่ผ่านเข้า โดยมีการบันทึกฐานเวลาไปในหน่วยความจำของระบบ ซึ่งใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เป็นตัวประมวลผลฐานข้อมูลซึ่งพัฒนาโดยใช้โปรแกรม Visual Basic และใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวอ่านรหัสข้อมูลที่ทำกรอ่านบัตรแถบแม่เหล็กจากหัวอ่านบัตรแถบแม่เหล็ก โดยสรุปแล้วผลการทดลองดังกล่าวผู้จัดทำโครงการคิดว่า ประสิทธิภาพของเครื่องในส่วนของการอ่านข้อมูลและประมวลผลได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาและสหศิลป์ (2541) ได้ทำการศึกษาระบบฐานข้อมูลลายนิ้วมือ โดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์ ในการจัดเก็บฐานข้อมูลลายนิ้วมือซึ่งมีความซับซ้อนของข้อมูลสูง และระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบเดิมไม่สามารถรองรับได้เต็มที่ อีกทั้งเพื่อการรองรับการใช้งานข้อมูลที่เป็นอปเจ็ค ตามกระแสความนิยมในปัจจุบันที่เป็นแนวคิดเชิงวัตถุมากขึ้น โดยได้จัดเก็บในลักษณะของอปเจ็ค รวมทั้งเขียนเมทอด (Methods) เพิ่มเติมกับชนิดของอปเจ็คนั้นอีกด้วย ทำให้ระบบสามารถตรวจสอบและยืนยันความเป็นเจ้าของลายนิ้วมือนั้นได้ อีกทั้งยังสามารถค้นหาและเพิ่มลายนิ้วมือลงในฐานข้อมูลได้อีกด้วย

จุฬาลงกรณ์และชาคริต (2542) ได้ออกแบบ สร้าง และพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแม่เหล็ก ระบบที่ออกแบบจะประกอบด้วย 2 หน่วย คือ เซิร์ฟเวอร์โมดูล และเทอร์มินอลโมดูล โดยที่การเชื่อมต่อระหว่างส่วนของเทอร์มินอลโมดูลและเซิร์ฟเวอร์โมดูลถูกจัดการโดยโครงข่ายการสื่อสารที่ใช้ อาร์เอส485 (RS485) เป็นตัวช่วย ซึ่งทำให้เซิร์ฟเวอร์สามารถติดต่อกับเทอร์มินอลได้ 32 หน่วย เทอร์มินอลโมดูลแต่ละหน่วยจะทำหน้าที่อ่านบัตรแม่เหล็กเพื่อนำข้อมูลและเวลาการผ่านเข้าออกของผู้ใช้ส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อตรวจสอบและบันทึกข้อมูล

เจนจิราและญาณี (2542) ศึกษาเกี่ยวกับระบบควบคุมการเข้าออกด้วยบัตรแถบแม่เหล็ก โดยเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมเท่านั้น ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้งานจริงในปัจจุบัน ส่วนโปรแกรมจะสามารถพัฒนาได้ในหลายรูปแบบ เพื่อให้เหมาะกับระบบนั้น ๆ มากที่สุด โดยนำเสนอถึงการสร้างซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการควบคุมระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็ก การสร้างซอฟต์แวร์จะศึกษาเกี่ยวกับภาษาในการสร้างซอฟต์แวร์ และการสร้างฐานข้อมูล ตลอดจนการติดต่อสื่อสารข้อมูลทางพอร์ทอนุกรม เพื่อย้ายข้อมูลระหว่างบอร์ดหลักกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้น จึงแยกซอฟต์แวร์ในการควบคุมเป็น 2 ส่วน กล่าวคือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้ผ่านทางคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์บนไมโครโทรลเลอร์ ซึ่งเป็นหน่วยควบคุมของบอร์ดหลัก

กมลชนกและสุภาพร ( 2545) ศึกษาการควบคุมการเข้าออกประตูโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กและบัตรไร้สัมผัส เพื่อศึกษาเปรียบเทียบข้อดีของการควบคุมทั้ง 2 แบบ โดยศึกษาจากจากหน่วยงานหรือธุรกิจที่อยู่ในเขตกรุงเทพฯและปริมณฑล พบว่าผู้ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้บัตรแถบแม่เหล็กจะพบปัญหามากกว่าการใช้บัตรไร้สัมผัสซึ่งเป็นปัญหาเกี่ยวกับบัตรชำรุดเสียหายง่าย และปัญหาที่พบบ่อยในการใช้บัตรไร้สัมผัสคือการใช้บัตรแทนกันและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูง จากการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะ คือ หน่วยงานธุรกิจ ควรมีการนำอุปกรณ์ Biometrics มาใช้ควบคู่กับระบบการควบคุมการเข้าออกประตูด้วย เช่น อุปกรณ์อ่านม่านตา อุปกรณ์อ่านลายนิ้วมือ อุปกรณ์อ่านเสียง หรือใช้บัตรที่การเข้ารหัสลายนิ้วมือลงบนรีวแถบแม่เหล็ก เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหากรณีนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้ลิ้มบัตร หรือการนำโทรทัศน์วงจรปิดมาช่วยในระบบรักษาความปลอดภัย หรือระบบเตือนภัย ให้ทำงานเชื่อมโยงกับระบบควบคุมการเข้าออก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยในอีกด้านหนึ่ง

สาวิตรี (2545) ศึกษาระบบบันทึกเวลาเข้าออกของบุคลากรด้วยเครื่องอ่านลายนิ้วมือ กรณีศึกษาสำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อศึกษาลักษณะของเทคโนโลยีการพิมพ์ลายนิ้วมือและระบบบันทึกเวลาเข้าออกของบุคลากรด้วยเครื่องอ่านลายนิ้วมือ วิเคราะห์ความพึงพอใจ ปัญหาและอุปสรรคของระบบ และเสนอแนวทางในการพัฒนาระบบของหน่วยงานกรณีศึกษาให้ดียิ่งขึ้นผลจากการศึกษาพบว่า ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจมากที่ระบบสามารถป้องกันการบันทึกเวลาแทนกันได้ ส่วนปัญหาและอุปสรรคของผู้ใช้ระบบที่สำคัญที่สุดคือ รายงานสรุปผลเวลาเข้าออกของบุคลากรไม่ตรงกับความเป็นจริง อันดับสองคือเครื่องอ่านลายนิ้วมือไม่สามารถอ่านลายนิ้วมือได้เนื่องจากประสิทธิภาพของเครื่อง สำหรับปัญหาและอุปสรรคในส่วนของผู้ดูแลระบบ ได้แก่ เกิดไฟฟ้าดับและกระชากค่อนข้างบ่อยจึงทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์บางเครื่องที่ไม่มี UPS ได้รับความเสียหาย และคอมพิวเตอร์บางเครื่องเป็นรุ่นเก่าจึงทำให้การประมวลผลช้า เป็นต้น จากการศึกษาผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการแก้ไขปัญหา คือ ควรทำการติดตั้ง UPS ให้กับคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่ใช้ในระบบบันทึกเวลาเข้าออกของบุคลากรด้วยเครื่องอ่านลายนิ้วมือ อีกทั้งพัฒนาขีดความสามารถของอุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้ในระบบ และทำการสร้างทัศนคติที่ดีต่อระบบให้แก่ผู้ใช้ระบบ ส่วนแนวทางการพัฒนาระบบควรให้มีการลงทะเบียนลายนิ้วมือมากกว่า 1 นิ้วมือเพื่อป้องกันการเกิดการบาดเจ็บของนิ้วมือที่ลงทะเบียน

มัทธนะ และศศิธร (2547) การศึกษาระบบการรักษาความปลอดภัยโดยใช้กล้องโทรทัศน์วงจรปิดและบัตรแถบแม่เหล็ก ปัญหาที่พบจากการใช้ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด คือ ระบบไม่สามารถป้องกันบุคคลที่ไม่มีสิทธิ์เข้าได้ มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูง ระบบมีการติดตั้งที่ยุ่งยาก ส่วนปัญหาที่พบในบัตรแถบแม่เหล็กคือ อายุการใช้งานของระบบสั้น มีการใช้สิทธิ์แทนกันและมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูง จากการศึกษาผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะว่าธุรกิจไม่ควรเลือกใช้กล้องโทรทัศน์วงจรปิดเป็นระบบรักษาความปลอดภัยเพียงชนิดเดียวเพราะไม่สามารถป้องกันอันตรายได้ทั่วถึงควรใช้ระบบนี้ประกอบกับระบบอื่นที่มีประสิทธิภาพในการรักษาความปลอดภัย และมีการป้องกันรอยขีดข่วนที่เกิดขึ้นบนแถบแม่เหล็ก ถ้าเกิดขึ้นบ่อยครั้งจะทำให้ประสิทธิภาพในการอ่านแถบแม่เหล็กลดลง

## ระเบียบวิธีวิจัย

### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 มหาวิทยาลัย ได้แก่

1 มหาวิทยาลัยบูรพา โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

1.1 เจ้าหน้าที่ดูแลห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 คน

1.2 นักศึกษาปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 1-4 จำนวน 457 คน

2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

2.1 เจ้าหน้าที่ดูแลห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 คน

2.2 นักศึกษาปริญญาตรีคณะวิทยาการสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 1-3 จำนวน 312 คน (ตารางที่ 1)

โดยทั้ง 2 คณะจาก 2 มหาวิทยาลัยที่คัดเลือกมานี้ มีนักศึกษาซึ่งมีทักษะ ความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์ และรูปแบบการใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 1 จำนวนประชากรของการศึกษา

รายการ	เจ้าหน้าที่ (คน)	นักศึกษา (คน)				รวมจำนวน นักศึกษา
		ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	
มหาวิทยาลัยบูรพา <sup>1</sup>	7	78	80	169	130	457
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร <sup>2</sup>	3	143	96	73	-	312

ที่มา : <sup>1</sup> [www.buu.ac.th](http://www.buu.ac.th)

<sup>2</sup> สำนักทะเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

### กลุ่มตัวอย่างและวิธีการสุ่มตัวอย่าง

1. กรณีเจ้าหน้าที่ดูแลห้องปฏิบัติการ จะเก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมด กล่าวคือ จากมหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 4 คน และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร จำนวน 1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กรณีนักศึกษา ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน ( Multi Stage Sampling ) โดยมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สุ่มโดยวิธีเฉพาะเจาะจงตามความมุ่งหมาย ( Purposive Sampling ) โดยกำหนดสุ่มตัวอย่างมาจำนวนร้อยละ 20 ของจำนวนประชากรของแต่ละมหาวิทยาลัย เพื่อให้เหมาะสมกับระยะเวลา และจำนวนแรงงานที่มีอยู่ จะได้ขนาดตัวอย่างนักศึกษามหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 92 คน และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร จำนวน 62 คน

ขั้นตอนที่ 2 สุ่มตัวอย่างตามระดับชั้นภูมิอย่างเป็นสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling) ภายใต้สมมติฐานที่ว่านักศึกษาในแต่ละชั้นปีมีความชำนาญในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แตกต่างกัน จะได้ขนาดตัวอย่างของแต่ละมหาวิทยาลัย ดังนี้ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาแต่ละมหาวิทยาลัย

รายการ	นักศึกษา (คน)				รวม
	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	
มหาวิทยาลัยบูรพา	16	16	34	26	92
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	28	19	15	-	62

ขั้นตอนที่ 3 สุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) ตามจำนวนนักศึกษาที่กำหนดไว้ในแต่ละชั้นปี และเป็นนักศึกษาที่ยินดีและสะดวกที่จะให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

### วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 1. ข้อมูลปฐมภูมิ

1.1 สัมภาษณ์และสอบถามเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบควบคุมการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของทั้งมหาวิทยาลัยบูรพา และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ประกอบด้วยข้อมูลทางด้าน รูปแบบขั้นตอนการเข้าใช้บริการ ข้อดี และข้อจำกัดของระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 สอบถามนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาทั้ง 2 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยบูรพา และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ประกอบด้วยข้อมูลทางด้าน ลักษณะการเข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ ความพึงพอใจ รวมทั้งปัญหาที่เกิดจากการควบคุมด้วยระบบทั้งสอง

2. ข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลเบื้องต้นที่ใช้ในการวิจัย เช่น ประวัติความเป็นมา ลักษณะการทำงานของระบบแถบแม่เหล็ก และระบบสแกนลายนิ้วมือ ลักษณะของประชากรทั้ง 2 มหาวิทยาลัย เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้จากการศึกษาเอกสารอ้างอิงทางวิชาการ ผลงานวิจัย บทความ สื่ออินเทอร์เน็ต วารสาร วิทยานิพนธ์ และได้แนวความคิดจากปัญหาพิเศษของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีของภาควิชาบริหารธุรกิจเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของเจ้าหน้าที่ ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้  
ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ดูแลระบบ เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระยะเวลาในการดูแลระบบ เป็นต้น

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับการใช้งานและปัญหาที่เกิดจากการนำระบบมาใช้งาน เช่น วัตถุประสงค์ที่เลือกใช้ระบบดังกล่าวในการควบคุม เหตุผลที่เลือกใช้ระบบ ผลที่ได้รับจากการใช้ระบบ เป็นต้น

2. แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของนักศึกษา ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้  
ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา เช่น เพศ อายุ ชั้นปีที่ศึกษา ความสนใจในเรื่องเทคโนโลยี เป็นต้น

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจและข้อจำกัดที่เกิดจากการนำระบบดังกล่าวมาใช้งาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทำการเก็บแบบสอบถาม โดยใช้โปรแกรม SPSS การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนาโดยการแจกแจงจำนวนร้อยละและความถี่ ในส่วนของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม พร้อมทั้งโดยนำข้อมูลด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่

นักศึกษาประสบในการนำเอาระบบการควบคุมการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เพื่อประเมินระดับความสำคัญของปัญหาที่พบในแต่ละปัญหา และนำข้อมูลทั้งหมดมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ควบคู่ไปด้วยเพื่อเป็นการแสดงลักษณะการกระจายตัวของข้อมูล หรือเพื่ออธิบายถึงระดับปัญหาที่พบจากระบบการควบคุมการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทั้งระบบแถบแม่เหล็ก และระบบสแกนลายนิ้วมือ และเมื่อคำนวณค่าต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว จะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบการบรรยายประกอบตาราง

### การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์โดยใช้สถิติอย่างง่าย เป็นการแสดงข้อมูลด้านต่าง ๆ แล้วแจกแจงข้อมูลตามที่ได้เก็บรวบรวมได้ โดยจัดให้เป็นกลุ่มหรือหมวดหมู่ ซึ่งแสดงด้วยความถี่และร้อยละ ในส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามปัญหาและอุปสรรคที่พบจากระบบการควบคุมการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทั้งระบบแถบแม่เหล็ก และระบบสแกนลายนิ้วมือ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การตรวจสอบข้อมูล (Editing) โดยการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและแยกแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ออก เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์มาใช้วิเคราะห์
2. การลงรหัส (Coding) นำแบบสอบถามที่นำการคัดแยกเพื่อมาประมวลผลมาทำการเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลโดยใช้รหัสแทนข้อมูลเพื่อให้สามารถจำแนกลักษณะของข้อมูล
3. การประมวลผลข้อมูล (Data Processing) เป็นการนำข้อมูลที่ลงรหัสแล้วมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ มาวิเคราะห์
4. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การหาค่าร้อยละ การหาค่าความถี่เพื่อใช้อธิบายข้อมูลในส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น เพศ คณะที่นักศึกษาสังกัด ชั้นปีที่ อายุ การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายข้อมูลทางด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่พบในระบบการควบคุมการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทั้งระบบแถบแม่เหล็ก และระบบสแกนลายนิ้วมือเพื่อประเมินระดับความสำคัญของปัญหาที่พบ
5. นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลเสนอในรูปแบบของตารางและการแปลความ

## บทที่ 2

### วิธีการศึกษาและขั้นตอนการดำเนินงาน

#### ประวัติความเป็นมาของบัตรแถบแม่เหล็ก

บัตรแถบแม่เหล็กมีแนวคิดที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาจากบัตรแถบหรือบัตรบาร์โค้ดที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายทางแถบทวีปยุโรป ในยุคกลางระหว่าง ค.ศ. 1960 – 1970 ใช้สำหรับกำหนดรหัส ซึ่งโดยมากจะเป็นรหัสสินค้า ซึ่งมีบทบาทในการพัฒนารูปแบบของบัตรลักษณะอื่นๆที่มีความสามารถในการกำหนดรหัสที่มีความสามารถในการบันทึกข้อมูลที่มากขึ้น ขาดต่อการลอกเลียนและเพิ่มความปลอดภัย โดยรูปแบบลักษณะหนึ่งของบัตรที่ได้มีการพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ.1967 คือแถบแม่เหล็กที่ปรากฏอยู่บนบัตร ซึ่งวัสดุที่ใช้ผลิตในยุคแรกของบัตรแถบแม่เหล็ก จะเป็นบัตรที่ผลิตจากกระดาษแข็งอย่างดี หรือกระดาษแข็งที่มีการเคลือบพลาสติก และมีการใช้พลาสติกพีวีซีชนิดแข็งในยุคต่อมา จนกระทั่งปัจจุบันวัสดุที่ใช้ผลิตบัตรแถบแม่เหล็กเป็น Polytelene Therphthalate หรือที่เรียกย่อๆว่า PET ข้อดีของบัตรแถบแม่เหล็กที่ได้รับการพัฒนาการใช้งานให้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าบัตรบาร์โค้ด คือ ในด้านที่แถบแม่เหล็กมีการเก็บข้อมูลที่เป็นเอกลักษณ์ ในที่นี้คือการลอกเลียนแบบให้เหมือนของจริงนั้นมีความยากลำบาก และสามารถเก็บข้อมูลได้อย่างมีคุณภาพ

#### คุณลักษณะของบัตรแถบแม่เหล็ก

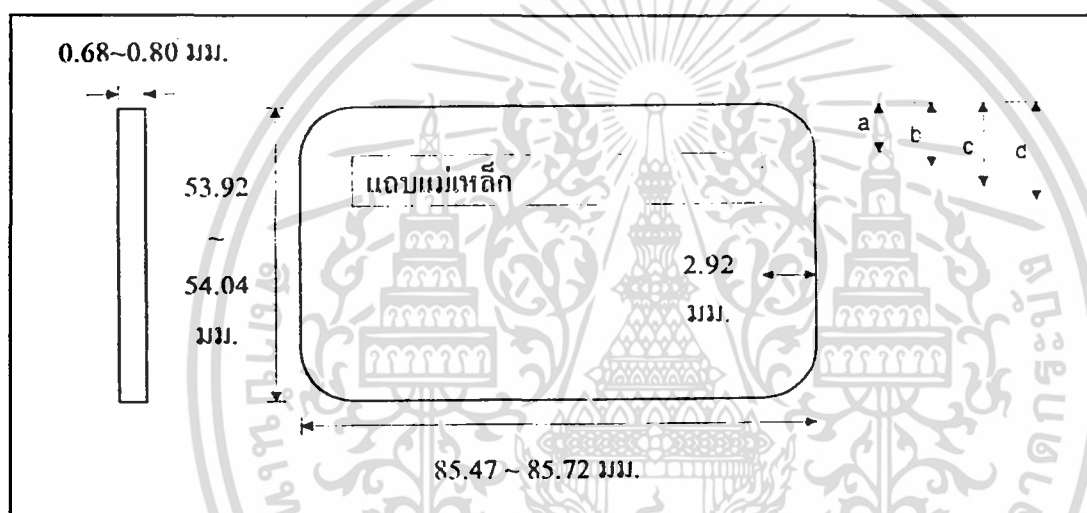
ในการทำความเข้าใจถึงขั้นตอนและกระบวนการทำงานของบัตรแถบแม่เหล็กนั้น อันดับแรกจะต้องรู้จักขนาดและลักษณะรูปร่างของบัตรแถบแม่เหล็กที่ได้มาตรฐานคือ จะต้องตรงตามมาตรฐานสากล ISO 7810-7813 มาตรฐานของบัตรแถบแม่เหล็กมาตรฐานของบัตรแถบแม่เหล็ก จะมีขนาดความกว้างประมาณ 53.92 – 54.04 มม. ความยาวประมาณ 85.47 – 85.72 มม.และความหนา

ประมาณ 0.68 – 0.80 มม. ประกอบด้วยแทร็กต่างๆ 3 แทร็ก โดยมีรายละเอียดในการใช้งานแต่ละแทร็กดังนี้

แทร็กที่ 1 เป็นแทร็กที่สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างเดียว เรียกว่า Read only โดยข้อมูลประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลข อยู่ในช่วงเส้นขนาน a และเส้นขนาน b

แทร็กที่ 2 เป็นแทร็กที่สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างเดียวเช่นกัน แต่ข้อมูลจะเป็นลักษณะตัวเลขเพียงอย่างเดียว อยู่ในช่วงเส้นขนาน b และเส้นขนาน c ซึ่งเป็นแทร็กที่ใช้งานโดยทั่วไป

แทร็กที่ 3 เป็นแทร็กที่สามารถอ่านและเขียนข้อมูลลงไปได้ ซึ่งเก็บข้อมูลที่เป็นตัวเลข ซึ่งอยู่ในช่วงเส้นขนาน c และเส้นขนาน d (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ขนาดมาตรฐานของบัตรแถบแม่เหล็ก

ที่มา : ศฤทธิและภาณุศร,2541

โดยทั่วไปแล้วจะใช้งานในส่วนของแทร็กที่ 2 ของบัตรแถบแม่เหล็ก ซึ่งบันทึกตัวเลขที่อ้างอิงกับหมายเลขประจำตัวของผู้ถือบัตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลคิสำหรับการคำนวณรหัส PIN(Personal Identification Number) ของบัตรแถบแม่เหล็กใบนั้นๆ โดยข้อมูลในแทร็กที่ 2 นี้จะเป็นตัวเลขที่มีมุนอยู่บนบัตรแถบแม่เหล็ก เช่น บัตร ATM หรือบัตรเครดิตของธนาคารต่างๆ บัตร VISA หรือบัตร MASTER เป็นต้น ข้อมูลในแทร็กที่ 2 นี้เองที่ทำให้แต่ละธนาคารสามารถให้บริการร่วมกันได้

เพื่อทำความเข้าใจกับบัตรแถบแม่เหล็กยิ่งขึ้น จึงขออธิบายรายละเอียดของข้อมูลรหัสประจำตัวพนักงานที่บันทึกอยู่ในแทร็กที่ 2 ให้ชัดเจนขึ้นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่บันทึกในแตรีกที่ 2 ของบัตรแถบแม่เหล็กเป็นตัวเลขอย่างเดี่ยว โดยที่ตัวเลข 1 ตัวจะประกอบด้วยบิตข้อมูลแบบ BCD 4 บิตและบิตพาริตี 1 บิต ซึ่งใช้ในการตรวจสอบข้อมูลแต่ละตัวเลข โดยตรวจสอบแบบพาริตีคี่ตามมาตรฐาน ISO ที่ระบุไว้ว่าจำนวนข้อมูลสูงสุดในแตรีกที่ 2 มีได้ไม่เกิน 40 ตัว(รวมสัญลักษณ์การเริ่มต้นและการสิ้นสุด) ในส่วนของชุดข้อมูลตัวเลขแต่ละตัวสำหรับแตรีกที่ 2 โดยที่ A เป็นตำแหน่งของสัญลักษณ์ที่ใช้เฉพาะในระบบควบคุมทางฮาร์ดแวร์ B เป็นสัญลักษณ์ของการเริ่มต้นของข้อมูล (start sentinel) C เป็นสัญลักษณ์ตัวแยกข้อมูล (separator) D เป็นสัญลักษณ์ของการสิ้นสุดของข้อมูล (stop sentinel) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ชุดข้อมูลตัวเลขแต่ละตัวสำหรับแตรีกที่ 2

P	b4	b3	b2	b1	รหัส
1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	2
1	0	0	1	1	3
0	0	1	0	0	4
1	0	1	0	1	5
1	0	1	1	0	6
0	0	1	1	1	7
0	0	1	0	0	8
1	1	0	0	1	9
1	1	0	1	0	A
0	1	0	1	1	B1
1	1	1	0	0	A
0	1	1	0	1	B2
0	1	1	1	0	A
1	1	1	1	1	B3

ที่มา : กฤทธิและภาณุศร,2541

รูปแบบข้อมูลที่บันทึกในแตรีกที่ 2 บนบัตรแถบแม่เหล็ก ซึ่งเป็นรูปแบบโดยทั่วไป จะประกอบด้วยสัญลักษณ์ที่มีความหมายดังนี้

1. SYN (Synchronization character) เป็นการแสดงการเริ่มต้นและปิดท้ายข้อมูล ใช้รหัส 00H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. START (Start bit) เป็นการแสดงการเริ่มต้นในการอ่านหรือบันทึกข้อมูล ใช้รหัส 0BH
3. DATA เป็นส่วนของข้อมูลที่เป็นตัวเลข 0 – 9
4. SEP (Separate) เป็นตัวเชื่อมหรือกั้นระหว่างข้อมูล ใช้รหัส 0DH
5. STOP (Stop bit) เป็นการแสดงการสิ้นสุดของข้อมูล ใช้รหัส 0FH
6. LRC (Longitude Redundancy Check) เป็นการตรวจสอบชุดข้อมูลในแนวนอน(ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 รูปแบบของการบันทึกข้อมูลที่บันทึกในแทร็กที่ 2 บนบัตรแถบแม่เหล็ก  
ที่มา : คฤทธิและภาณุศร,2541

#### การตรวจสอบความผิดพลาด (Error Detection)

ในระบบการสื่อสารข้อมูลในทางอุดมคติจะไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการรับ – ส่งข้อมูล แต่ในความเป็นจริงทางฝ่ายรับข้อมูลจะเกิดความผิดพลาดขึ้น เนื่องจากข้อมูลที่ได้รับไม่ตรงกับข้อมูลที่ส่งมา ดังนั้นทางด้านฝ่ายรับข้อมูลจะต้องมีวิธีการตรวจสอบข้อมูล โดยในระบบการสื่อสารข้อมูลจะมีวิธีการตรวจสอบ 2 วิธี

##### 1. การตรวจสอบแบบพาริตีบิต (Parity Bit Checking)

การตรวจสอบบิตพาริตีเป็นวิธีตรวจสอบที่ง่ายที่สุดในการตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูล โดยพาริตีบิต 1 บิต จะรวมกับตัวอักษรแต่ละตัว จึงเป็นการเพิ่มบิตตัวอักษรอีก 1 บิต ดังนั้นบิตที่เพิ่มขึ้น เรียกว่า พาริตีบิต (Parity Bit) ซึ่งมี 2 แบบ คือ

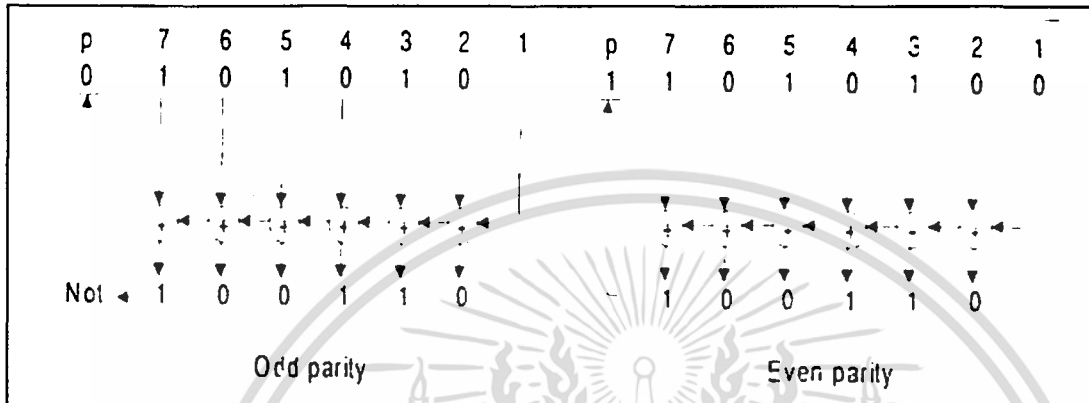
พาริตีคู่ (Even Parity) คือ จำนวน “1” รวมทั้งพาริตีบิต เป็นจำนวนคู่

พาริตีคี่ (Odd Parity) คือจำนวน “1” รวมทั้งพาริตีบิต เป็นจำนวนคี่

เพื่อทำความเข้าใจจึงได้แสดงตัวอย่างการหาพาริตีบิตของข้อมูลตัวอักษร T ซึ่งในรหัสแอสกีมีค่าเท่ากับ 54 H (1010100)

เมื่อเป็นพาริตีคู่		เมื่อเป็นพาริตีคี่
P 7 6 5 4 3 2 1	ตำแหน่งบิต	P 7 6 5 4 3 2 1
0 1 0 1 0 1 0 0	บิตข้อมูล	1 1 0 1 0 1 0 0

จะเห็นได้ว่าพาริตีจะเกิดขึ้นจากการเปรียบเทียบบิตข้อมูลแต่ละบิตโดยใช้การเอ็กคลูซีฟ ออร์ (Exclusive or) ในการเปรียบเทียบข้อมูลแต่ละบิต ซึ่งในการเอ็กคลูซีฟระหว่างบิตจะได้เอาท์พุทเท่ากับ “0” เมื่ออินพุทเหมือนกัน (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 หลักการสร้างพาริตี

ที่มา : ชาญยุทธ ดิษฐศิริ, 2541

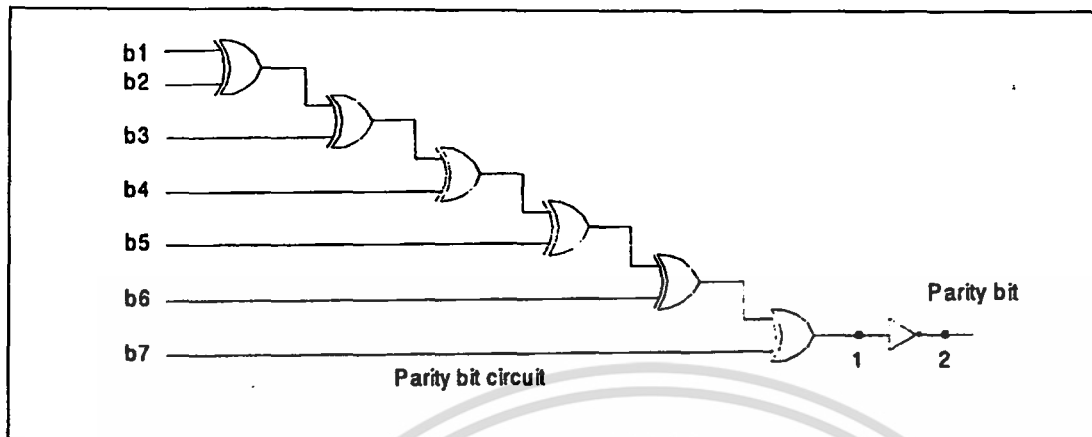
การสร้างพาริตีบิตโดยใช้ฮาร์ดแวร์ ณ จุดเอาท์พุท 1 จะได้พาริตีคู่ ส่วนเอาท์พุท 2 จะได้พาริตีคี่ โดยพาริตีบิตจะใช้ทั้งฝ่ายรับ – ส่งข้อมูล เพื่อตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูลแต่ละตัวอักษร

ข้อดีของการตรวจสอบแบบพาริตีบิต คือเป็นวิธีการที่ง่าย (Simplicity) แต่จะเกิดข้อเสียเมื่อจำนวนบิตเป็นจำนวนมาก ถ้าด้านรับเกิดความผิดพลาด การตรวจสอบพาริตีจะไม่สามารถตรวจสอบได้ถูกต้อง เช่น ถ้าเกิดการเปลี่ยนแปลงค่าพาริตีบิตยังคงเดิม (ภาพที่ 4)

## 2. การตรวจซ้ำในแนวดิ่งและแนวนอน (Vertical and Longitude Redundancy Checking)

การตรวจสอบซ้ำในแนวดิ่ง (Vertical Redundancy Checking : VCR) เป็นการตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูลโดยใช้พาริตีในการกำหนด ถ้าการส่งเกิดความผิดพลาดในตัวอักขระ ดังนั้นการตรวจซ้ำในแนวดิ่งบางครั้งเรียกว่า พาริตีตัวอักขระ(Character Parity)

การตรวจซ้ำในแนวนอน (Horizontal or Longitude Redundancy Checking : HRC) เป็นการตรวจสอบความผิดพลาดโดยใช้พาริตีในการกำหนด ถ้าการส่งเกิดความผิดพลาดในข้อความ ดังนั้น LRC บางครั้งจึงเรียกว่า พาริตีข้อความ (Message Parity) ค่าของการตรวจซ้ำในแนวนอน LRC จะได้



ภาพที่ 4 วงจรการสร้างพาริตีบิต

ที่มา : ชาญยุทธ ดิษฐศิริ, 2541

เท่ากับ 2 FH หรือ (00101111) ส่วนค่าการตรวจซ้ำในแนวตั้ง VRC แต่ละตัวอักษรจะคิดในแนวตั้ง บิต LRC จะคำนวณในแนวนอนในกลุ่มของตัวอักษรที่ทำเป็นข้อความ (เช่น THE CAT) เรียกว่า กลุ่มของข้อมูล (Block of Data) ดังนั้นลำดับบิตของ LRC เรียกว่า การตรวจสอบกลุ่มตัวอักษร (Block Check Character : BCC) หรือกลุ่มการตรวจสอบลำดับกลุ่ม (Block Check Sequence : BCS) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การตรวจซ้ำข้อมูลในแนวตั้งและแนวนอน

Character		T	H	E	SP	C	A	T	LRC(→)
Hex		54	48	45	20	43	41	54	2F
LSB	b0	0	0	1	0	1	1	0	1
	b1	0	0	0	0	1	0	0	1
	b2	1	0	1	0	0	0	1	1
	b3	0	1	0	0	0	0	0	1
	b4	1	0	0	0	0	0	1	0
	b5	0	0	0	1	0	0	0	1
MSB	b6	1	1	1	0	1	1	1	0
VRC(↓)	b7	0	1	0	0	0	1	0	0

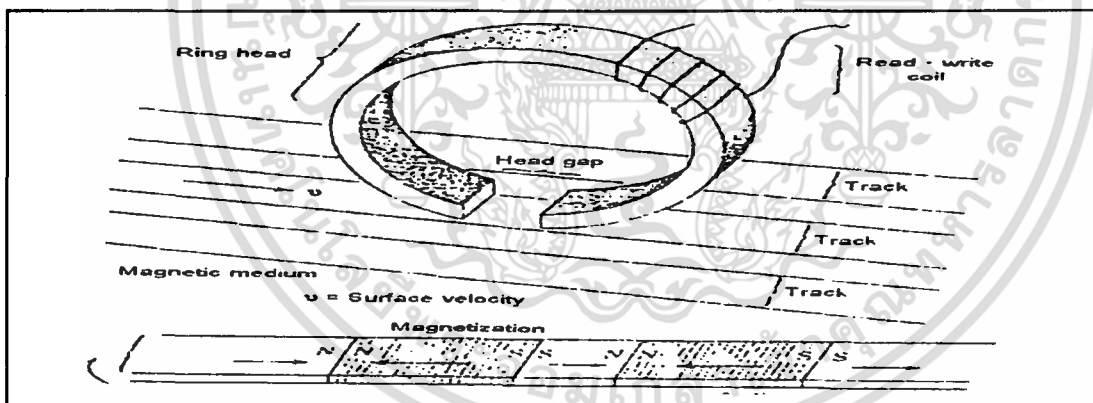
ที่มา : ชาญยุทธ ดิษฐศิริ, 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การบันทึกข้อมูลลงบนบัตรแม่เหล็ก

การบันทึกข้อมูลลงบนบัตรแม่เหล็กประกอบด้วยแถบแม่เหล็กที่ใช้เป็นตัวกลางและหัวแม่เหล็กที่ใช้เป็นหัวบันทึก ซึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

การบันทึกข้อมูลลงบนบัตรแม่เหล็กจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารแม่เหล็กในแถบแม่เหล็ก และหัวแม่เหล็กที่นำมาใช้เป็นหัวบันทึก โดยที่แกนของหัวบันทึกทั่วไปจะเป็นแกนที่มีคุณสมบัติทางแม่เหล็กอย่างอ่อน ๆ พันด้วยขดลวด และที่แกนมีช่องว่าง (Gap) อยู่บริเวณของสารแม่เหล็กที่จะถูกบันทึกข้อมูล เรียกว่าแตรีก โดยแต่ละแตรีกจะเรียงขนานกันบนแถบแม่เหล็กสัญญาณเอาที่หลุดจากขดลวดที่พันรอบแกน จะเป็นสัดส่วนกับอัตราการเปลี่ยนแปลงฟลักซ์ (Flux) ของหัวบันทึก ความกว้างของหัวบันทึก และความกว้างของแตรีก การบันทึกข้อมูลลงบนบัตรแม่เหล็กจะใช้วิธีการป้องกันกระแสพัลส์ (Pluse) ทั้งด้านบวกและด้านลบ พร้อมทั้งมีขนาดเพียงพอเข้าที่ขดลวดของหัวบันทึกที่วางอยู่ใกล้กับแถบแม่เหล็ก เมื่อป้อนกระแสพัลส์จะก่อให้เกิดสนามแม่เหล็กรอบบริเวณช่องว่างของแกนหัวบันทึกที่วางอยู่ใกล้กับแถบแม่เหล็ก ซึ่งสนามแม่เหล็กนี้จะใช้ในการบันทึกข้อมูล (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 หัวบันทึกและแถบแม่เหล็กในขบวนการบันทึกข้อมูลลงบนแถบแม่เหล็ก

ที่มา : คฤทธิและภาณุศร,2541

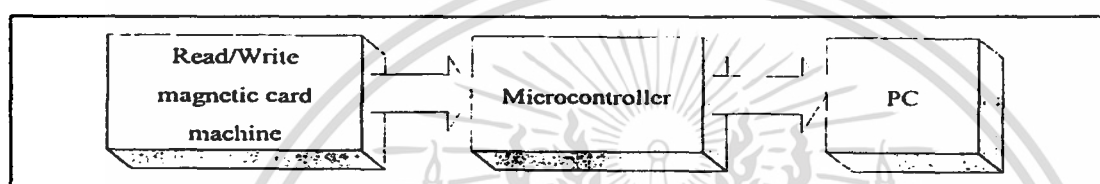
ค่าความกว้างของช่องว่าง ต้องมีค่าน้อยกว่าความกว้างของแตรีกข้อมูลเสมอ โดย ISO ได้ระบุความกว้างของช่องว่างหัวบันทึก ๆ ไว้มีค่าประมาณ 0.00625 มิลลิเมตร (0.00025 นิ้ว) หรือน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่า และค่าช่องว่างของหัวอ่านมีค่าประมาณ 0.025 มิลลิเมตร (0.001 นิ้ว) หรือน้อยกว่า สำหรับค่าความหมายของเนื้อแถบแม่เหล็ก ( $\delta$ ) ISO ระบุไว้มีค่าไม่เกิน 0.038 มิลลิเมตร

### หลักการเบื้องต้นของเครื่องเก็บข้อมูลโดยผ่านบัตรแถบแม่เหล็ก

มีหลักการทำงานที่สามารถแสดงเป็นบล็อกไดอะแกรมเบื้องต้นของเครื่องเก็บข้อมูลโดยผ่านบัตรแถบแม่เหล็ก ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆในการทำงาน มีหลักการทำงานดังนี้ (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 บล็อก ไดอะแกรมเบื้องต้นของเครื่องเก็บข้อมูล โดยผ่านบัตรแถบแม่เหล็ก

ที่มา : ชาญยุทธ ดิษฐศิริ, 2541

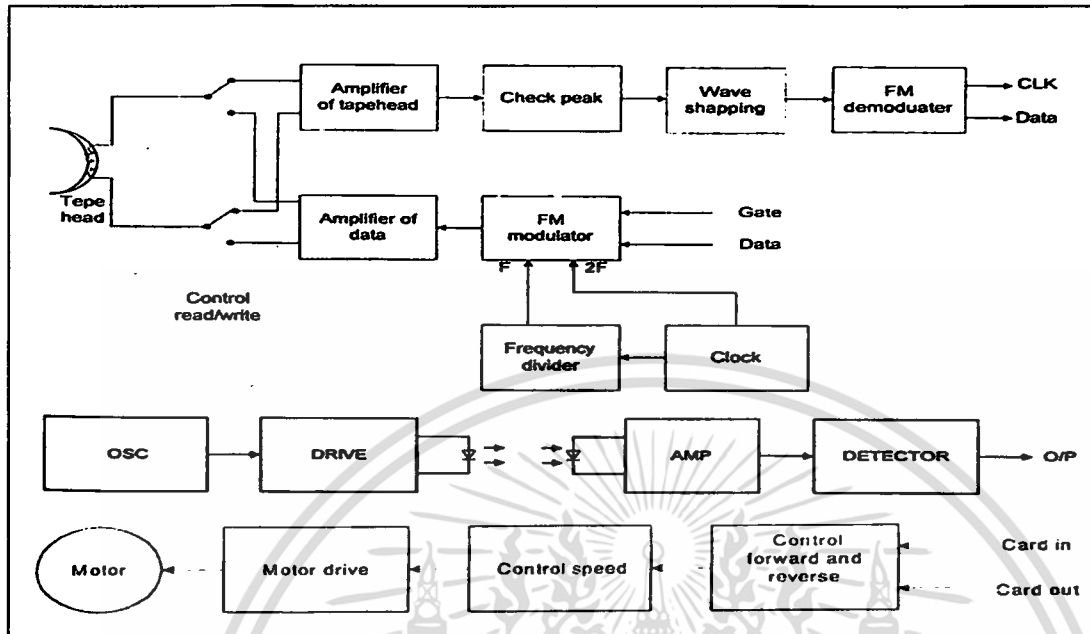
### การอ่านและบันทึกข้อมูลผ่านบัตรแถบแม่เหล็ก

Block Diagram หลักการเบื้องต้นของส่วนอ่านและบันทึกข้อมูลในบัตรแถบแม่เหล็ก มีส่วนประกอบดังนี้

1. Amplifier of Tapehead ทำหน้าที่ขยายสัญญาณของหัวเทปที่อ่านข้อมูลบนบัตรแถบแม่เหล็ก
2. Ccheck Peak ทำหน้าที่ตรวจจับระดับสัญญาณสูงสุดและต่ำสุดของสัญญาณที่ผ่านการขยายสัญญาณแล้ว เพื่อที่จะได้สัญญาณพัลส์ที่ช่วงเวลาต่าง ๆ กัน (Differential Pulse)
3. Wave Shapping ทำหน้าที่ปรับเปลี่ยนรูปสัญญาณให้มีขนาดเพียงพอ ในการนำไปถอดรหัสข้อมูล
4. FM Demodulator ทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูลจากสัญญาณพัลส์ที่เป็นแบบ Differential Pulse ซึ่งผ่านการปรับระดับสัญญาณให้เพียงพอที่จะให้ Microcontroller ถอดรหัสได้ โดยส่วนนี้จะมีส่วนที่เป็น Data และ Clk กลับคืนมา (ภาพที่ 7)

98016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

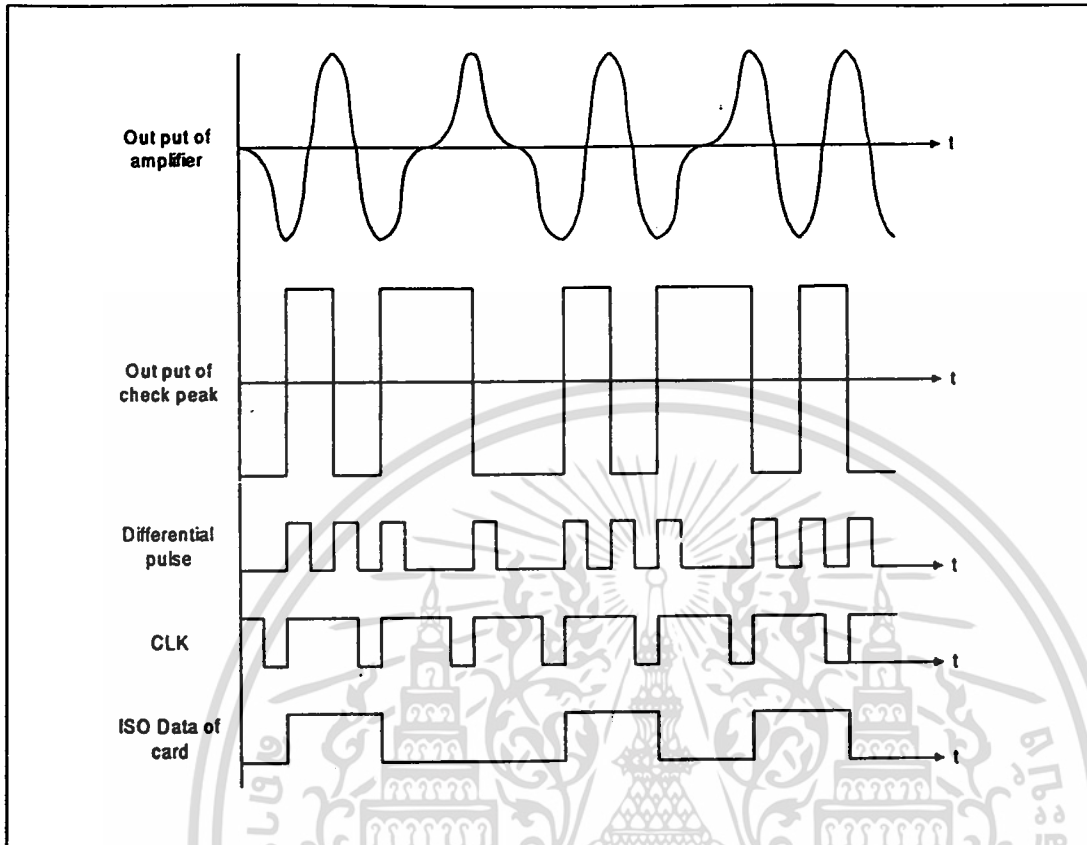


ภาพที่ 7 บล็อก โค้ดแอมป์ของเครื่องและบันทึกข้อมูลของบัตรแถบแม่เหล็ก

ที่มา : ชาญยุทธ ดิษฐศิริ, 2541

### ส่วนการอ่านข้อมูล

การอ่านข้อมูลจากบัตรแถบแม่เหล็กทำได้โดยให้หัวอ่านสัมผัสกับบริเวณแถบแม่เหล็กซึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ ฟลักซ์ (Flux) ที่เกิดจากแม่เหล็กถาวรขนาดเล็กบนแถบแม่เหล็กจะผ่านจากแก๊ปของหัวอ่าน ไปยังแกน (Core) การเปลี่ยนแปลงของ ฟลักซ์ตามข้อมูลนั้น จุดสูงสุด (Peak) ของแรงดันที่อ่านได้นั้นจะตรงกับจุดที่สนามแม่เหล็กกลับทิศทางพอดี ดังนั้นถ้าขยายแรงดันนี้ขึ้นและตรวจหาจุดสูงสุด (Peak) ด้วยวิธีตรวจจับความแตกต่าง (Differential) แล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณพัลส์ก็จะได้ข้อมูลที่บันทึกอยู่ในบัตรแถบแม่เหล็ก (ภาพที่ 8)



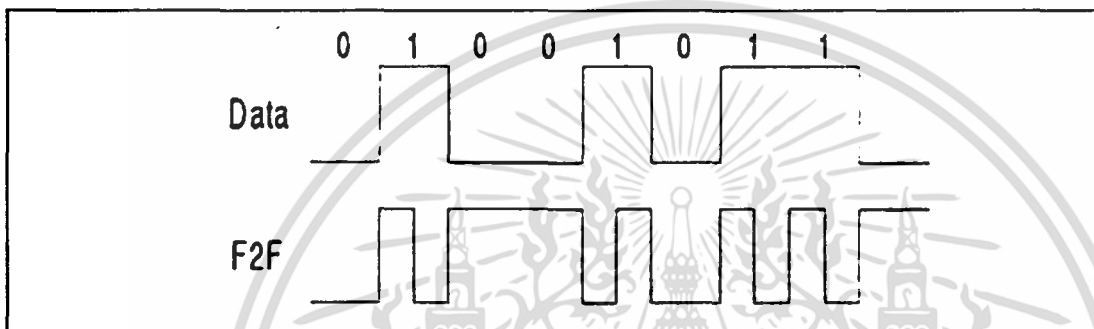
ภาพที่ 8 สัญญาณการอ่านข้อมูล

ที่มา : ชาญยุทธ ดิษฐศิริ, 2541

### ส่วนการบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูลลงบนบัตรแถบแม่เหล็กจะใช้วิธีการบันทึกแบบดิจิทัล ในลักษณะเช่นเดียวกับที่ใช้ในแผ่นฟลอปปีดิสก์ หรือ เทปแม่เหล็กสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป การบันทึกข้อมูลลงบนบัตรแถบแม่เหล็กนั้น จะต้องป้อนกระแสพัลส์ซึ่งมีทั้งด้านบวกและด้านลบ พร้อมทั้งมีขนาดเพียงพอเข้าที่ขดลวดของหัวบันทึกซึ่งกคอยู่บนแถบแม่เหล็กที่เคลื่อนด้วยความเร็วคงที่ แถบแม่เหล็กจะถูกเปลี่ยนให้มีรูปแบบของขั้วแม่เหล็กตามพัลส์แม่เหล็กรั่วไหลจากแก๊ปของหัวบันทึก แถบแม่เหล็กจะเกิดเป็นแม่เหล็กถาวรขนาดเล็กเรียงตัวกันตามขั้วบวกหรือขั้วลบของพัลส์ และความกว้างของพัลส์สัญญาณที่บันทึกเนื่องจากกระแสพัลส์ที่ใช้ในการบันทึกมีขนาดเล็กเพียงพอที่หัวบันทึกจะให้แถบแม่เหล็กมีสนามแม่เหล็กอ้อมตัวได้ ดังนั้นเมื่อทำการบันทึกข้อมูล ตัวข้อมูลที่เคยมืออยู่จะถูก

เขียนทับและหายไป เหลือเพียงข้อมูลใหม่เท่านั้น รูปแบบการบันทึกข้อมูลลงบนบัตรแถบแม่เหล็กส่วน ใหญ่ จะใช้รูปแบบ F2F หมายถึง การเข้ารหัสแบบสองความถี่ ( Two Frequency Coherent Encoding ) และการมอดูเลตเชิงความถี่ ( Frequency Modulation : FM ) เนื่องจากการบันทึกข้อมูล ( Data ) และ สัญญาณนาฬิกา ( Clock ) เข้าไว้ในแทร็คเดียวกันนอกเหนือจากนี้ยังมีการบันทึกที่ข้อมูลและแทร็ค แยก คนละแทร็คเช่นแบบ NRZI ( Non Return To Zero Invented Recoding ) ซึ่งมีความจุในการบันทึกค่าได้ มาก (ภาพที่ 9 )



ภาพที่ 9 ลักษณะการบันทึกแบบ F2F

ที่มา : ชาญยุทธ คิชูศิริ, 2541

### ส่วนควบคุมมอเตอร์

ในส่วนการควบคุมมอเตอร์ จะประกอบด้วยวงจรถอดจิกสำหรับควบคุมทิศทางการเดินหน้า ถอยหลัง และวงจรวอร์เตอร์สำหรับขับเคลื่อนมอเตอร์ วงจรควบคุมความเร็วจะต้องควบคุมไม่ให้ความเร็ว ผิดพลาดแม้แต่น้อย ดังนั้นการตรวจวัดความเร็วจึงต้องใช้หลักการในการควบคุมความเร็ว

### ส่วนควบคุมระบบ ( Control System )

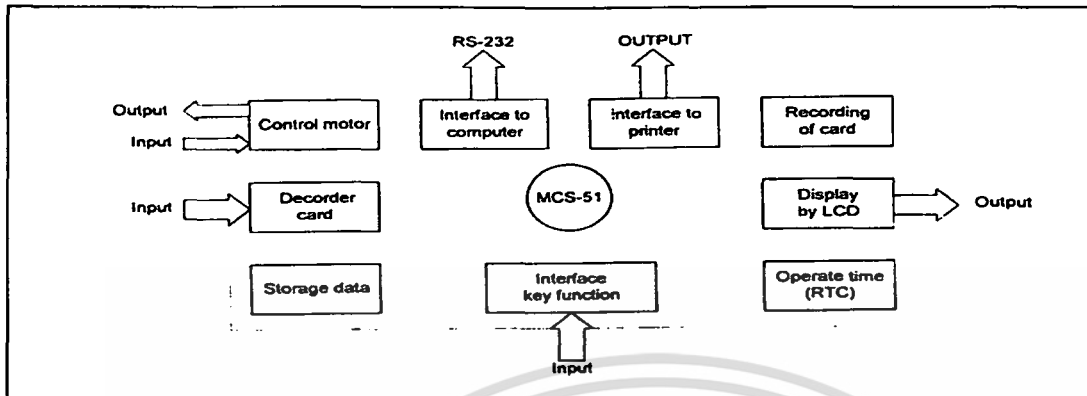
ในส่วนของการควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมดจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการ ควบคุมการทำงาน โดยมีหลักการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ควบคุมมอเตอร์ ( Control Motor ) ส่วนนี้จะรับผลของการตรวจจับบัตร ( Sensor ) เข้ามาทางอินพุทแล้วจะประมวลผลออกทางเอาต์พุทในการควบคุมมอเตอร์ ตามผลที่ได้รับจากการตรวจจับบัตร
2. การถอดรหัสบัตร ( Decode I.D. Number of Card ) ส่วนนี้จะรับผลของส่วนเครื่องอ่านบัตรแถบแม่เหล็ก ( Read Magnetic card ) ซึ่งสัญญาณที่ได้รับเข้ามาจะเป็นสัญญาณไบนารี ( Binary Signal ) ดังนั้นส่วนนี้จะประมวลผลได้เป็นรหัสข้อมูลทีละ 5 บิต
3. การเก็บข้อมูล ( Data Storage ) ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เก็บข้อมูลของรหัสบัตรที่สามารถจะให้บริการกับระบบได้ ซึ่งถ้าบัตรใดไม่มีรหัสบัตรอยู่ในส่วนนี้ก็จะไม่สามารถให้บริการได้
4. การตรวจสอบบัตร ( Check Card ) ส่วนนี้เป็นส่วนที่นำส่วนของการถอดรหัสบัตรมาเปรียบเทียบกับส่วนการเก็บข้อมูล เมื่อบัตรใดมีรหัสบัตรในส่วนการเก็บข้อมูลก็จะให้บริการกับระบบได้
5. การจัดการบันทึกบัตร ( Record to Card ) ส่วนนี้จะได้รับข้อมูลรหัสบัตรจากส่วนของการจัดการ Key Function โดยข้อมูลที่ได้รับจาก Key Function เป็น 8 บิต ใน 1 ตัวอักษร ส่วนการบันทึกบัตรจะเปลี่ยนรหัสตัวอักษรเป็น 5 บิต พร้อมทั้งให้เป็นไปตามรูปแบบ ( Format ) ของการบันทึกบัตรแถบแม่เหล็ก
6. การจัดการของ Key Function ส่วนนี้จะรับข้อมูลรหัสบัตรจากการกดแป้นคีย์บอร์ด ( Keyboard ) แล้วนำมาประมวลผลเก็บไว้เป็นค่ารหัส เพื่อนำค่ารหัสนี้ไปใช้ในส่วนอื่นๆ
7. การแสดงผล LCD ส่วนนี้จะนำข้อมูลใน CENTER แสดงผลที่จอ LCD
8. การจัดการทางเวลา ส่วนนี้จะทำหน้าที่เป็นฐานเวลาจริงให้กับระบบโดยจะแสดงวัน เดือนปี ชั่วโมง นาที และวินาที
9. การบันทึกการใช้บริการ ส่วนนี้จะทำการบันทึกการใช้บริการหลังจากบัตรได้รับการตรวจสอบแล้วให้ใช้บริการได้ ซึ่งจะเริ่มบันทึกเวลาเลิกใช้บริการ จนกระทั่งเลิกติดต่อกับระบบ เมื่อบัตรคืนกลับจะมีการบันทึกเวลาเลิกใช้บริการพร้อมทั้งบันทึกจำนวนเวลาที่ใช้บริการไว้ (ภาพที่ 10)

#### การทำงานของนาฬิกา (Clock Operation)

1. การอ่านค่าเวลา (Reading the Clock)รีจิสเตอร์ที่ใช้เก็บค่าเวลาจะหยุดการทำงาน ก่อนจะมีการอ่านข้อมูลเวลา เพื่อป้องกันการอ่านข้อมูลในขณะที่มีการเคลื่อนย้ายข้อมูลเพราะเซลล์ที่ใช้เก็บค่าเวลาที่อยู่ในแรมอาร์เรย์นั้นเป็นเพียงรีจิสเตอร์ที่ใช้เก็บข้อมูลเท่านั้นและไม่ใช้ตัวนับเวลาที่แท้จริง



ภาพที่ 10 โครงสร้างของระบบควบคุม

ที่มา : ชาญยุทธ คิชฐศิริ, 2541

การที่รีจิสเตอร์หยุดทำงานนี้จะไม่มีผลต่อเวลารีจิสเตอร์จะหยุดทำงานเมื่อเปิดการอ่านได้รับค่า บิต “1” หรือบิตที่ 7 ในรีจิสเตอร์ควบคุม โดยที่รีจิสเตอร์จะหยุดทำงานตรงเท่าที่บิตการอ่านยังคงมีค่า “1” หลังจากการหยุดทำงานแล้วรีจิสเตอร์จะทำการส่งค่าวัน เดือน ปี และเวลาออกมารีจิสเตอร์เก็บค่าเวลาทั้งหมดจะทำงานพร้อมกัน การหยุดทำงานของรีจิสเตอร์จะไม่กระทบต่อกระบวนการทำงานของนาฬิกา การทำงานของรีจิสเตอร์จะเริ่มภายในวินาทีหลังจากมีการเซตค่าบิตให้เป็น “0”

2. การตั้งค่าเวลา (Setting the Clock) บิตที่ 8 ของรีจิสเตอร์ควบคุม คือบิตการเขียน (Write บิต) เมื่อมีการเซตบิตการเขียนให้มีค่าเป็น “1” เหมือนกับบิตการอ่านก็จะมีผลหยุดการทำงานของรีจิสเตอร์เก็บค่าเวลา จากนั้นผู้ใช้จะสามารถใส่ค่าวัน เดือน ปี และเวลาที่ถูกต้อง จากนั้นทำการรีเซตการเขียนให้มีค่าเป็น “0” แล้วส่งค่าของเวลาทุกตัวจากรีจิสเตอร์ ไปยังเคาน์เตอร์ที่ทำการเก็บค่าเวลาแล้วสั่งให้กระบวนการทั้งหมดกลับมาทำงานตามปกติ

## ประวัติเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

เครื่องอ่านลายนิ้วมือ (Fingerprint Reader) ได้ใช้ประโยชน์ในกิจการที่เกี่ยวกับความปลอดภัยและการพิสูจน์หลักฐานของกรมตำรวจเป็นจำนวนมาก เครื่องอ่านชนิดนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แบบที่ใช้ในระบบตรวจลายนิ้วมืออัตโนมัติ (Automatic Fingerprint Identification System) และระบบตรวจเทียบลายนิ้วมืออัตโนมัติ (Automatic Fingerprint Verification System) ทั้งสองระบบมีความแตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันคือ ระบบตรวจลายนิ้วมืออัตโนมัติ จะเป็นระบบที่ใช้เปรียบเทียบลายนิ้วมือที่ป้อนเข้ามา กับลายนิ้วมือที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของระบบทั้งหมด แล้วค้นหาลายนิ้วมือที่มีลักษณะใกล้เคียงกันที่สุด พร้อมทั้งแสดงข้อมูลของบุคคลที่ตรงกันกับลายนิ้วมือนั้นๆ ระบบนี้จะเป็นการเปรียบเทียบ (Matching) แบบหนึ่งนิ้วต่อหลายๆ นิ้ว (One-to-Many) เครื่องอ่านลายนิ้วมือแบบนี้ส่วนมากจะอ่านจากกระดาษที่พิมพ์ลายนิ้วมือไว้ด้วยหมึกพิมพ์ มักใช้ในกิจการกองพิสูจน์หลักฐานกรมตำรวจ ส่วนแบบระบบตรวจเทียบลายนิ้วมืออัตโนมัติ นั้น จะเปรียบเทียบลายนิ้วมือที่ป้อนเข้ามา กับลายนิ้วมือที่อยู่ในฐานข้อมูลไปทีละอัน เมื่อได้อันที่ตรงกันจะแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกมา ระบบนี้ถือว่าการเปรียบเทียบ (Matching) แบบหนึ่งนิ้วต่อหนึ่งนิ้ว (One-to-One) แล้วประมวลผลแบบเบื้องต้น (Preprocessing) และ Matching แบบ Real Time ใช้เวลาเพียงชั่วครู่ จะสามารถตอบกลับมาได้ว่าเป็นลายนิ้วมือที่ต้องการหรือไม่ ระบบนี้มักใช้ในกิจการด้านรักษาความปลอดภัย เช่น เชื่อมกับระบบเปิดปิดประตูใหญ่ของสถานที่สำคัญ หรือใช้ในกิจการธนาคาร เป็นต้น

ในอดีตระบบเหล่านี้มีราคาสูงมาก เพราะเป็นเทคโนโลยีนำเข้าทั้งหมด อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่าประเทศไทยจะใช้ระบบเหล่านี้ในกิจการด้านต่างๆ มากขึ้น ประเทศที่มีการส่งออกเทคโนโลยีประเภทนี้ ได้แก่ ญี่ปุ่น มีระบบ AFIS-NEC และระบบ AFVS-HITACHI สหรัฐอเมริกามีระบบ PRINTRAY PIV100 Ridge Reader และ IDX-40 เป็นต้น อย่างไรก็ตามเนื่องจากเทคโนโลยีดังกล่าวได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับมีผู้ใช้เพิ่มมากขึ้น จึงทำให้ราคาลดลงอย่างต่อเนื่อง

**องค์กรที่เหมาะสมกับการใช้เทคโนโลยีเครื่องอ่านลายนิ้วมือ**

1. งานทางด้านกฎหมาย (Law enforcement) เกี่ยวกับอาชญากรข้ามชาติ การสืบสวนการกระทำผิดทางอาญา การสำรวจสำมะโนประชากร
2. องค์กรหรือหน่วยงานราชการ (Government) องค์กรเกี่ยวกับการค้นคว้าและวิจัยที่เป็นส่วนความลับ ของบริษัทหรือของหน่วยงาน การระงับภัย การเข้า-ออกบริษัทหรือการเข้าออกทางชายแดนติดต่อระหว่างประเทศ
3. องค์กรทางการทหาร (Military) เขตแดนและพรมแดนที่มีการค้าขาย ระงับภัยสำหรับบุคคลสำคัญๆ สมาร์ตการ์ด พาสปอร์ต
4. ระบบความปลอดภัยของระบบเน็ตเวิร์ค ( Network Security) ธุรกิจองค์กรอินเทอร์เน็ต Extranets VPNs บริษัทเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ดีไซด์

5. E-business : B2B ( Business to Business ) การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างองค์กร การจ่ายเงินผ่านเครือข่าย การเรียกใช้งานศูนย์บริการ
6. งานทางด้านธนาคาร (Banks) ATM VPNs สาขาย่อยอัตโนมัติอย่าง ATM Express
7. ความปลอดภัยสำหรับบุคคล ( Individual ) ความปลอดภัยสำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Pc-Security) ระบบล็อกประตูห้อง การเรียนแบบออนไลน์ (E- learning)
8. ความปลอดภัยด้านทรัพย์สิน: กุญแจไบโอ หรือ ไบโอคีย์ (BIO-key technology) เทคโนโลยีที่พัฒนาโดยชาวอิสราเอล เพื่อป้องกันความปลอดภัยและใช้ควบคุมรถ

### ทฤษฎีว่าด้วยการแยกแยะลักษณะลายนิ้วมือโดย Minutiae

ที่มาของทฤษฎี Minutiae ในระยะแรกเริ่มของการนำลายนิ้วมือมาใช้ประโยชน์ โดยการนำลายนิ้วมือที่ได้ไปทำการให้คาร์ทสลายพิมพ์นิ้วมือระบบ Henry System ต่อมาได้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้นตามระบบ F.B.I ซึ่งกระบวนการทั้งหมดยังคงเป็นเพียงการจัดกลุ่มลายนิ้วมือของบุคคลจำนวนมากไว้ด้วยกัน แต่เมื่อเก็บสะสมไว้เป็นจำนวนหลายๆล้านคน จึงเริ่มเกิดความยุ่งยากในการตรวจสอบค้นหา เพราะปริมาณงานที่มีเข้ามามากในวันหนึ่งๆ ทำให้ระบบการตรวจสอบด้วยแรงงานคนเริ่มเกิดความผิดพลาดมากขึ้น คุณภาพของงานไม่คงที่แน่นอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเอาลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากสถานที่เกิดเหตุเข้าตรวจสอบกับฐานข้อมูลซึ่งมีจำนวนนิ้วมือนับล้านนิ้ว โดยระบบแรงงานคนจึงเป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้ กรมตำรวจในเมืองใหญ่ ต่างทราบถึงปัญหาดังกล่าวและพยายามหาวิธีการในการพิสูจน์ตัวบุคคลในระบบใหม่ๆ จนกระทั่งเมื่อปี พ.ศ. 2503 Pierre Thibault ตำรวจชาวฝรั่งเศส ได้คิดค้นทฤษฎีมินูเทีย คือ เส้นแยก เส้นแตก เส้นขาดบนลายนิ้วมือ โดยกำหนดจุดไหลเวียนของลายเส้นไว้ พร้อมทั้งความสัมพันธ์ของจุดใกล้เคียง ซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวคน โดยไม่มีการซ้ำกับบุคคลอื่น ได้สร้างระบบฐานข้อมูลขึ้นทดลองการใช้ทฤษฎีขึ้น ต่อมาในปี พ.ศ. 2510 หน่วยงานรัฐบาลสหรัฐได้แก่ U.S. National Bureau of Standards ร่วมกับ F.B.I ได้พัฒนาทฤษฎีของฝรั่งเศส (Pierre) มาจนเป็นที่รู้จักแพร่หลายใช้กันอยู่เรียกว่า The Minutiae Based AFIS.

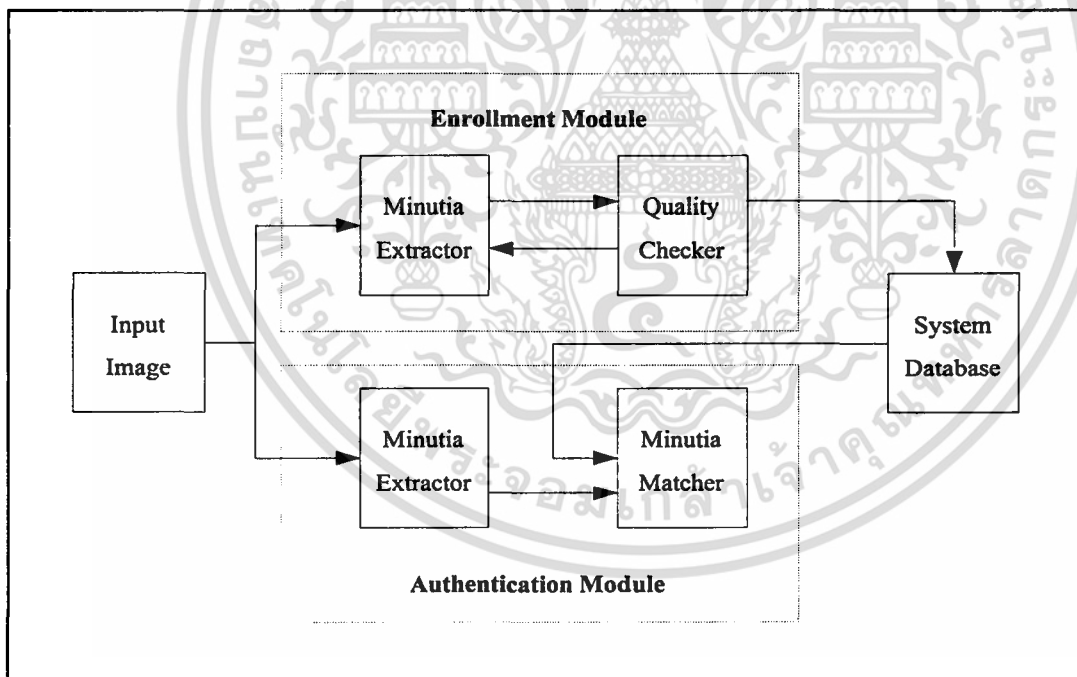
### วิธีการแยกแยะลักษณะของลายนิ้วมือโดยอาศัยทฤษฎี (Minutiae)

เป็นวิธีการกำหนดจุดตำแหน่งซึ่งเป็นลักษณะโดดเด่นของแต่ละลายนิ้วมือ เนื่องจากเส้นลายนิ้วมือโดยส่วนใหญ่จะเป็นเส้นเคียว เริ่มที่ด้านหนึ่งของนิ้วมือลากผ่านไปออกที่ปลายอีกด้านของนิ้วมือ แต่จะมีบางลายเส้นที่ไม่ได้เริ่มต้น หรือสิ้นสุดที่ข้างใดข้างหนึ่งของนิ้วมือ หรือเป็นเส้นสั้นๆ

หรือไม่ได้เป็นเส้นเดี่ยวตลอดลายเส้น กล่าวคือ เป็นเส้นแยก เส้นแตก เส้นขาดหรือจุดใจกลางของลายเส้นในลายนิ้วมือแต่ละนิ้ว ซึ่งจุดที่กำหนดขึ้นนี้คล้ายจุดศูนย์กลางที่มีหัวและหาง แสดงการไหลเวียนของลายเส้นนิ้วมือ เรียกว่า มินูเทีย และต้องตั้งอยู่บนแกน X (เส้นนอน) และแกน Y (เส้นตั้ง) ตำแหน่งของจุดมินูเทียของแต่ละนิ้ว เมื่อลากเส้นตรงเข้าหากันจะแสดงถึงความสัมพันธ์ของจุดใกล้เคียงและสามารถวัดได้เป็นองศาของมุมต่างๆ รอบๆจุดใจกลาง เสมือนหนึ่งสร้างแผนที่ลายเส้นบนลายนิ้วมือ ซึ่งลายนิ้วมือของแต่ละนิ้วและของแต่ละคนจะไม่มีซ้ำกัน และสามารถกำหนดจุดได้ถึง 150 จุดบนหนึ่งนิ้วมือคน

### ระบบการยืนยันความถูกต้องด้วยลายนิ้วมือ

โดยทั่วไปแล้วในระบบการยืนยันและตรวจสอบความถูกต้องด้วยลายนิ้วมือนั้น ส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ส่วนคือ (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 ระบบการยืนยันความถูกต้องด้วยลายนิ้วมือ  
ที่มา : ปริญา ดิษฐจร และสหศิลป์ ดรหมั่น, 2541 :50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. Enrollment Module

เป็นส่วนที่ใช้ในการป้อนข้อมูลที่เป็นลายนิ้วมือเข้าไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลลายนิ้วมือ (System Database) ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1.1 Minutia Extractor เป็นส่วนที่ใช้ในการ extract หรือ สกัดเอาค่า minutia ออกมาจากภาพลายนิ้วมือที่ป้อนเข้ามา

1.2 Quality Checker หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นการกระทำ post processing เป็นการนำค่ามินูเทียที่ได้มาทำให้ดีขึ้น ก่อนที่จะนำไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลลายนิ้วมือ

## 2. Authentication Module

เป็นส่วนที่ใช้ในการตรวจสอบและยืนยันความถูกต้องว่าบุคคลบุคคลนั้นมีสิทธิ์ที่จะเข้าไปใช้งานในระบบได้หรือไม่ หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า เป็นการตรวจสอบลายนิ้วมือที่เข้ามากับลายนิ้วมือที่มีอยู่ในฐานข้อมูลว่าตรงกันหรือไม่ เพื่อที่จะอนุญาตให้บุคคลนั้นมีสิทธิ์ที่จะทำการใดๆต่อไปได้ ซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

2.1 Minutia Extractor เหมือนกันกับในส่วนของการ Enrollment Module ก็คือเป็นส่วนที่ใช้ในการ extract หรือ สกัดเอาค่า minutia ออกมาจากภาพลายนิ้วมือที่ป้อนเข้ามา เพื่อที่จะใช้ในการทำ matching ต่อไป

2.2 Minutia Matcher เป็นส่วนที่ใช้ในการตรวจสอบว่า minutia ที่เข้ากับ minutia ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลลายนิ้วมือตรงกันหรือไม่

จากที่ได้กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าในส่วนของการ minutia extractor นั้นจะเป็นส่วนที่ใช้ในการ extract หรือ สกัดเอาค่า minutia ออกมาจากภาพลายนิ้วมือ ค่าของ minutia ที่ได้จะอยู่ในรูปของค่าพิกัด (x,y,0) ของแต่ละ minutia ของภาพลายนิ้วมือที่ป้อนเข้ามานั้น หรือจะกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า จะได้ set ของ minutia ที่อยู่ในรูปของ (x,y,0) ของแต่ละภาพลายนิ้วมือที่ป้อนเข้ามาเพื่อที่จะนำค่า set เหล่านั้นไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลลายนิ้วมือ เพื่อที่จะ matching ต่อไป ในการที่จะ extract ให้ได้ค่า minutia นั้นจะต้องผ่านขั้นตอนและกระบวนการต่างๆ ดัง ต่อไปนี้

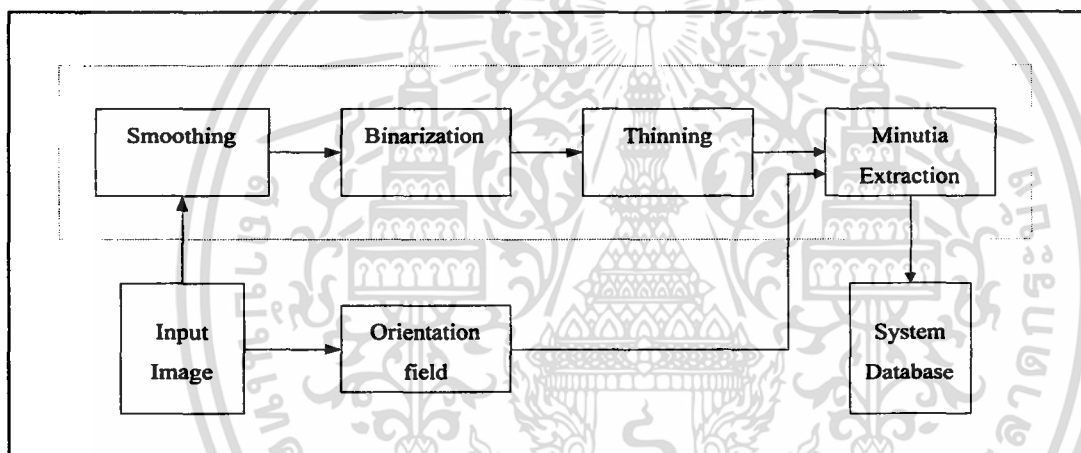
1. Smoothing เป็นวิธีที่ใช้ในการกำจัด noise ที่ปนมากับภาพลายนิ้วมือ ที่เป็นภาพ grey-levels วิธีการต่างๆ ที่มีใช้กันนั้นจะมีคุณสมบัติเป็น low pass filter

2. Binarization การทำ binarization เป็นขั้นตอนในการทำภาพ grey-levels ให้เป็นภาพขาวดำโดยอาศัยค่าจาก histogram เพื่อกำหนดจุด threshold ในการแปลงเป็นภาพขาวดำการหาค่า threshold เป็นการดูว่าภาพที่ได้จากการทำ binarization ว่าค่า threshold ค่าไหนที่ให้รายละเอียดต่างๆ ของภาพได้ชัดเจนที่สุด จะเลือกค่านั้นไปใช้งาน

3. Thinning เป็นวิธีการที่นำภาพ binary ที่ได้มาทำให้เป็นภาพโครงร่าง มีเพียงจุดเดียว (median axis) ซึ่งภาพ thinning ที่ได้นั้นจะเป็นภาพที่จะนำไป extract หาค่า minutia ต่อไป

4. Orientation เป็นวิธีการหาค่าของมุมของแต่ละ minutia ต่างๆ สำหรับภาพลายนิ้วมือที่เข้ามา

5. Extraction เป็นการ extract หรือ สกัดเอาค่า minutia ออกจากภาพที่ได้ทำการ thinning



ภาพที่ 12 ขั้นตอนในการทำ Minutia Extractor

ที่มา : ปริญา ดิษฐจร และสหศิลป์ ครหมั่น, 2541 :50

## ประวัติมหาวิทยาลัยบูรพา

มหาวิทยาลัยบูรพา ตั้งอยู่ ณ เลขที่ 169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี มีเนื้อที่ทั้งสิ้น 638 ไร่ 2 งาน 35 ตารางวา เป็นมหาวิทยาลัยประจำภาคตะวันออก ซึ่งได้รับการยกฐานะจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางแสน โดยมีการประกาศใช้พระราชบัญญัติ มหาวิทยาลัย บูรพา พ.ศ. 2533 ในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 29 กรกฎาคม พ.ศ. 2533 ความเป็นมาก่อนที่จะก่อตั้งเป็น มหาวิทยาลัยบูรพานั้น ได้เริ่มในปี พ.ศ. 2492 โดยมีการจัดตั้งโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝึกหัดครูชั้นสูงขึ้น ณ ซอยประสานมิตร อำเภอพระโขนง จังหวัดพระนคร ต่อมาในปี พ.ศ. 2497 ได้รับการยกฐานะขึ้นเป็น วิทยาลัยวิชาการศึกษาชื่อว่า "วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร" ในปี พ.ศ. 2498 ได้ขยายวิทยาเขตออกไปอีก 2 แห่ง ได้แก่ วิทยาลัยวิชาการศึกษาปทุมวันและวิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสนเมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2498 ได้ก่อตั้ง วิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสน ขึ้นซึ่งชาววิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสนถือว่า วันที่ 8 กรกฎาคม หรือเรียกว่า "แปดกรกฎ" ของทุกปีเป็นวันคล้ายวันสถาปนามหาวิทยาลัย จัดเป็นสถาบันอุดมศึกษาแห่งแรกของประเทศ ที่ตั้งอยู่ส่วนภูมิภาค กำหนดหลักสูตร 4 ปี ผู้เรียนสำเร็จตามหลักสูตรได้รับปริญญาการศึกษาบัณฑิต (กศ.บ.) ต่อมาในวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2499 ได้รับโอนโรงเรียนพินุลบำเพ็ญ ต.แสนสุข ชลบุรี เพื่อปรับปรุงให้เป็นโรงเรียนสาธิตของมหาวิทยาลัย โดยใช้ชื่อโรงเรียนใหม่ว่า โรงเรียนสาธิต "พินุลบำเพ็ญ" วิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสน

ในปี พ.ศ. 2512 ได้มีการจัดตั้งพิพิธภัณฑสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็มขึ้นและเปิดให้นักเรียน นิสิต นักศึกษา และประชาชนทั่วไปเข้าชมเป็นครั้งแรก และในปี พ.ศ. 2515 กรมสามัญศึกษาได้โอนอาคารเรียน ที่ดินและสิ่งก่อสร้างของวิทยาลัยบางแสนให้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ในวันที่ 29 มิถุนายน พ.ศ. 2517 วิทยาลัยวิชาการศึกษาได้รับการเปลี่ยนฐานะเป็นมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒโดยพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดังนั้นวิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสน จึงมีฐานะเป็น มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางแสนและ ในปี พ.ศ. 2531 คณะรัฐมนตรีมีมติอนุมัติให้ยกฐานะเป็นมหาวิทยาลัยเอกเทศ ต่อมาวันที่ 29 กรกฎาคม 2533 ได้รับการยกฐานะเป็นมหาวิทยาลัยบูรพา

ปัจจุบันมหาวิทยาลัยบูรพาประกอบด้วย 7 คณะ คือ คณะพยาบาลศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์คณะสาธารณสุขศาสตร์

### ประวัติคณะวิทยาศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ก่อตั้งขึ้นพร้อมการจัดตั้งวิชาการศึกษาบางแสนเมื่อ วันที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ.2498 เดิมใช้ชื่อ คณะวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เมื่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา ได้รับการยกฐานะเป็นมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒปี พ.ศ.2517 วิทยาลัยวิชาการศึกษาบางแสน จึงกลายเป็นมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒวิทยาเขตบางแสนพร้อมทั้งเปลี่ยนชื่อเป็นคณะวิทยาศาสตร์ จนมหาวิทยาลัยได้รับยกเป็น มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อปี 2533ปัจจุบัน คณะวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาเคมี ภาควิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาวาริชศาสตร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร ภาควิชาฟิสิกส์ และ 2 โครงการ จัดตั้งภาควิชา คือ ภาควิชาวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีอณูมณี ภาควิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์

### เจตนารมณ์และปณิธานของคณะวิทยาศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา มีเจตนารมณ์ที่จะกระจายโอกาสทางการศึกษาระดับอุดมศึกษาในแถบภาคตะวันออก เพื่อยกระดับมาตรฐานการศึกษาในท้องถิ่น และเพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาพื้นที่แถบชายฝั่งตะวันออก (Eastern Seaboard) มีความมุ่งมั่นที่จะยกระดับเพื่อเป็นศูนย์กลางทางวิชาการระดับสูง ตอบสนองการพัฒนาในแถบภูมิภาคนี้และเป็นสถาบันที่สามารถรับใช้ชุมชนได้อย่างแท้จริง

### วิสัยทัศน์คณะวิทยาศาสตร์

โดดเด่นด้านวิจัย ก้าวไกลเทคโนโลยี สร้างบัณฑิตคุณภาพดี มีนวัตกรรมสู่สากล นำขนสู่เศรษฐกิจฐานความรู้ มุ่งสู่สังคมธรรมมาภิบาล

### โครงสร้างการบริหารงานคณะวิทยาศาสตร์

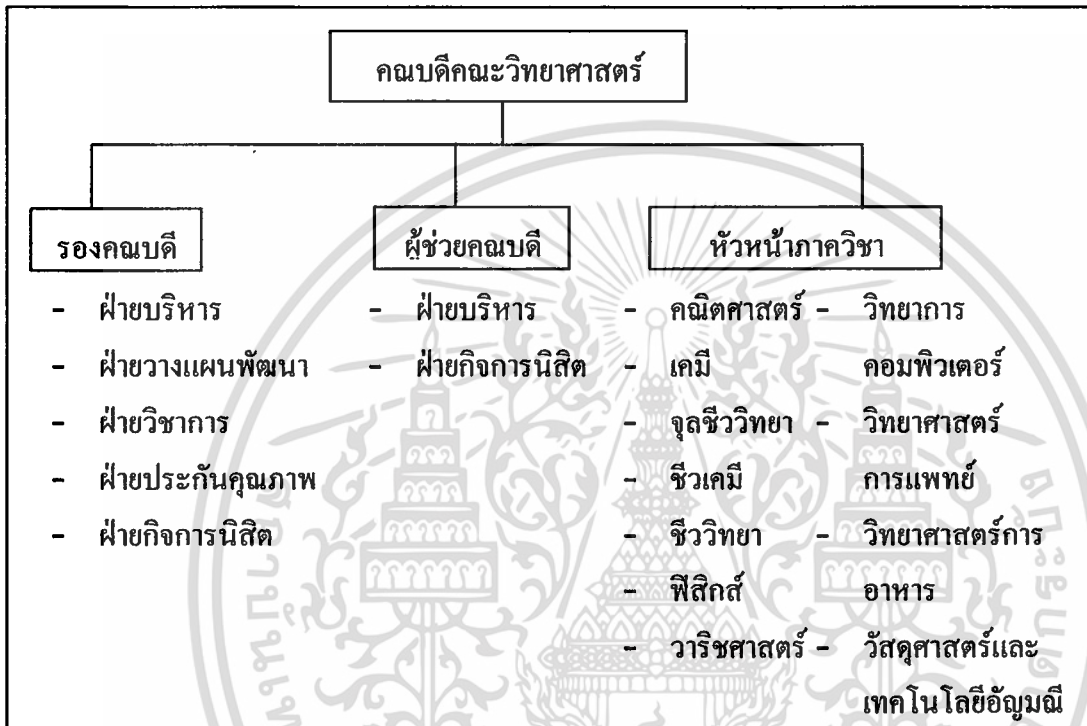
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาประกอบด้วยภาควิชา จำนวน 11 ภาควิชา ได้แก่ ภาควิชาคณิตศาสตร์ เคมี จุลชีววิทยา ชีวเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ วาริชศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาศาสตร์การแพทย์ วิทยาศาสตร์การอาหาร วัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีอณูมณี

ภายใต้การบริหารงานของคณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย รองคณบดีฝ่ายต่าง ๆ ได้แก่ ฝ่ายบริหาร ฝ่ายวางแผนและพัฒนา ฝ่ายวิชาการ ฝ่ายประกันคุณภาพ ฝ่ายกิจการนิสิต ผู้ช่วยคณบดี 2 ฝ่าย คือ ฝ่ายบริหาร และฝ่ายกิจการนิสิต (ภาพที่ 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันเปิดสอนใน 2 หลักสูตร คือสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ



ภาพที่ 13 โครงสร้างการบริหารงานคณะวิทยาศาสตร์

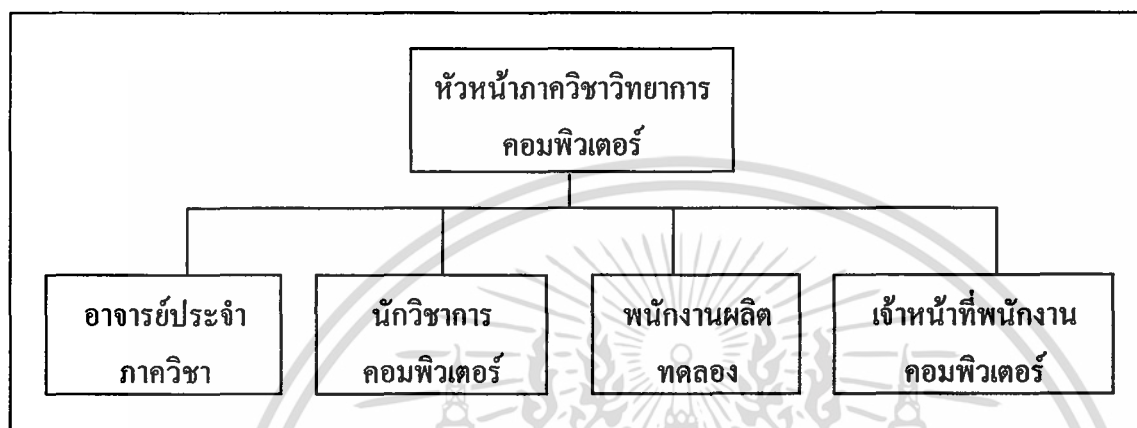
## โครงสร้างการบริหารงานภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้แบ่งเจ้าหน้าที่ออกเป็น 5 ฝ่าย ได้แก่ (ภาพที่ 14)

1. หัวหน้าภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
2. อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งปัจจุบันมีอาจารย์จำนวน 20 คน
3. นักวิชาการคอมพิวเตอร์ มีหน้าที่ ด้านการใช้ซอฟต์แวร์ งานพัฒนาระบบ
4. พนักงานผลิตทดลอง มีหน้าที่ในการทดลองใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ของภาควิชา
5. เจ้าหน้าที่พนักงานคอมพิวเตอร์ มีหน้าที่ด้านการควบคุมการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เจ้าหน้าที่พนักงานคอมพิวเตอร์ มีหน้าที่ด้านการควบคุมการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของภาควิชาเจ้าหน้าที่ทั้ง 4 ฝ่าย ได้แก่ อาจารย์ประจำภาควิชา นักวิชาการคอมพิวเตอร์ พนักงานผลิตทดลอง และเจ้าหน้าที่พนักงานคอมพิวเตอร์อยู่ภายใต้การควบคุมของหัวหน้าภาควิชา (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 โครงสร้างการบริหารงานภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลักษณะบัตรแถบแม่เหล็กของนักศึกษามหาวิทยาลัยบูรพา

บัตรแถบแม่เหล็กของนักศึกษาภาควิชาคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยบูรพาด้านหน้ามีลักษณะทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า สีขาว ไม่มีลาย (ภาพที่ 15)

ภาพที่ 15 บัตรแถบแม่เหล็กมหาวิทยาลัยบูรพา (ด้านหน้า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนด้านหลังของบัตรเป็นบัตรสีขาวคล้ายด้านหน้า และมีแถบแม่เหล็กอยู่ด้านบนของ  
ตัวบัตร (ภาพที่ 16)



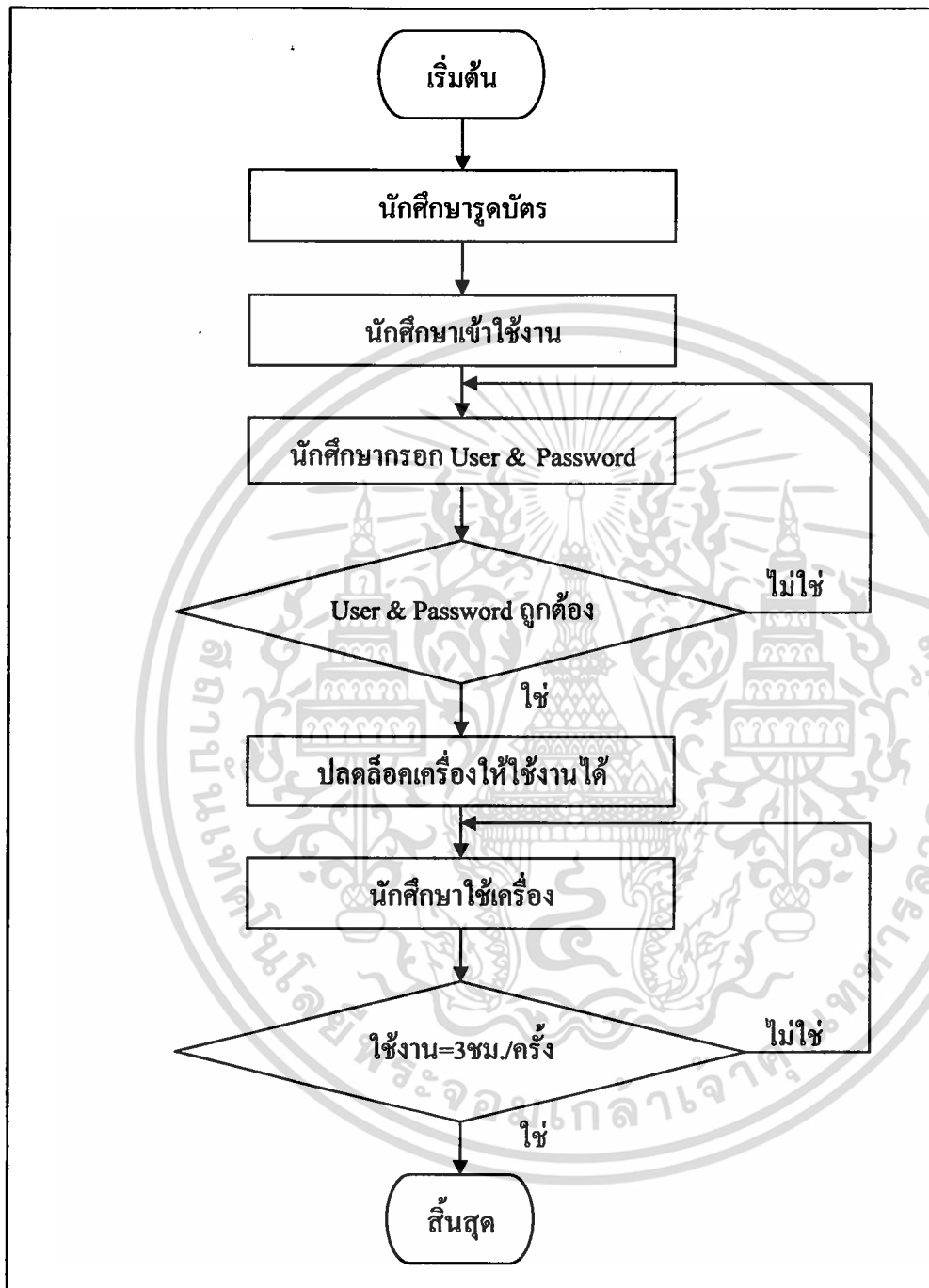
ภาพที่ 16 บัตรแถบแม่เหล็กมหาวิทยาลัยบูรพา (ด้านหลัง)

ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์ภาควิชาวิทยาการ  
คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ด้วยระบบบัตรแถบแม่เหล็ก

ขั้นตอนการทำงานของระบบปัจจุบัน การให้บริการนักศึกษาที่มาขอใช้บริการ  
ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มีกระบวนการดำเนินงานสรุปได้ ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการขอใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ นักศึกษาจะต้องแสดงบัตร  
ประจำตัวนักศึกษาแก่เจ้าหน้าที่เพื่อตรวจสอบสิทธิในการเข้าใช้บริการ
2. ขั้นตอนการเปิดประตูห้องคอมพิวเตอร์ นักศึกษาต้องนำบัตรแถบแม่เหล็กที่มีอยู่  
ประจำตัวรูศที่เครื่องอ่านบัตรแถบแม่เหล็กเพื่อเปิดประตูเข้าไปในห้องคอมพิวเตอร์
3. ขั้นตอนการใช้บริการ เมื่อนักศึกษาเข้าใช้บริการในแต่ละครั้งจะต้องทำการกรอก  
รหัสนักศึกษาเองในช่อง User และกรอก Password ถ้าถูกต้องเครื่องจะสามารถใช้งานได้ การใช้ใน  
แต่ละครั้งมีการกำหนดระยะเวลาการใช้ได้ต่อเนื่องกันไม่เกินครั้งละ 3 ชั่วโมงซึ่งก่อนครบกำหนด  
ระยะเวลา 1 นาที ระบบจะเตือนผู้ใช้ให้บันทึกงานต่าง ๆ ให้เรียบร้อยเมื่อครบ 3 ชั่วโมงระบบจะปิด  
เครื่องอัตโนมัติ เมื่อสิ้นสุดการเข้าใช้บริการ นักศึกษาต้องตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนออกจาก  
ห้องถ้าไม่มีผู้มาใช้ต่อก็ให้ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ (ภาพที่17)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 ขั้นตอนการดำเนินงานระบบบัตรแถบแม่เหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ปัญหาจากการใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็ก

1. ปัญหาที่เกิดจากตัวผู้ใช้เอง เช่น ผู้ใช้ลืมนำบัตรแถบแม่เหล็กมา หรือทำบัตรหาย เป็นต้น
2. ปัญหาที่เกิดจากตัวเทคโนโลยี เช่น เครื่องอ่านบัตรแถบแม่เหล็กไม่อ่านข้อมูล เป็นต้น
3. ปัญหาจากตัวบัตรแถบแม่เหล็กที่มีอายุการใช้งานสั้น
4. ไม่สามารถระบุตัวผู้ใช้ได้ ดังนั้นถ้าเป็นนักศึกษาที่ไม่ได้สังกัดภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ อาจยืมบัตรของผู้อื่นมาใช้ได้

## ประวัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร (มทม.) หรือMahanakorn University of Technology (MUT)ได้รับอนุมัติจากทบวงมหาวิทยาลัยให้จัดตั้งขึ้นในนามของ "วิทยาลัยมหานคร" เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2533 บนเนื้อที่ 56 ไร่ ติดกับแนวถนนเชื่อมสัมพันธ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร โดยระยะแรกเปิดคำ เน้นการสอนเพียงหนึ่งคณะวิชา คือ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ความดำริในการจัดตั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร เป็นผลสืบเนื่องจากแนวความคิดพื้นฐาน 2 ประการ คือ

1. การขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถอย่างแท้จริงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิศวกรซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศ การขาดแคลนวิศวกรมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงขึ้นในอนาคตซึ่งเป็นสถานะที่สถาบันอุดมศึกษาของรัฐบาลไม่สามารถผลิตวิศวกรเพื่อสนองความต้องการได้

2. ความต้องการที่จะผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถที่เต็มศักยภาพ เพื่อประโยชน์แก่ตนเองและประเทศชาติ ความรู้ ความสามารถดังกล่าวจะสามารถสังมจากการศึกษาและการฝึกปฏิบัติ ให้มีความรู้ความเข้าใจลึกซึ้งในวิทยาการสมัยใหม่ตลอดจนมีความรู้และทักษะด้านปฏิบัติการจากการฝึกหัดการทดลองและการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เป็นจริง

นับแต่เริ่มดำเนินการสอนเป็นต้นมา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานครได้ขยายการเรียนการสอนไปในสาขาวิชาต่างๆเพิ่มขึ้นมาโดยตามลำดับ โดยมุ่งเน้นความเป็นเลิศทางวิชาการและการเรียนการสอนอย่างมีคุณภาพ ปัจจุบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร เปิดดำเนินการสอนคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระดับปริญญาเอก ปริญญาโท และปริญญาตรี คณะสัตวแพทยศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจและคณะวิทยาการสารสนเทศศาสตร์ ระดับปริญญาโทและปริญญาตรี โดยในอนาคตจะขยายการเรียนการสอนไปในสาขาอื่นๆที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การรับรองมาตรฐานการศึกษา

หลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานครได้รับการรับรองมาตรฐานการศึกษาถาวร จากทบวงมหาวิทยาลัย และสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) ให้การรับรองคุณวุฒิ ปริญาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยฯ

## ปณิธาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานครมุ่งเน้นการเรียนการสอนที่มีคุณภาพเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ เป็นเลิศในประเทศไทย

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นสถาบันอุดมศึกษาที่มุ่งสร้างความเป็นเลิศทางวิชาการมุ่งผลิตบัณฑิตให้มีศักยภาพ ประสิทธิภาพเพียงพอที่จะพึ่งตนเองได้ พร้อมทั้งมีจริยธรรมและจรรยาบรรณที่รู้จักสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม
2. เพื่อพัฒนาความรู้ทางด้านวิชาชีพชั้นสูง โดยมุ่งสนับสนุนการวิจัยและแสวงหาความรู้ใหม่
3. เพื่อให้บริการทางด้านวิชาการแก่ชุมชน โดยการเผยแพร่ความรู้แก่ชุมชนให้บริการด้านการฝึกอบรมและให้คำแนะนำแก่ชุมชนและองค์กรต่างๆ เพื่อเป็นการช่วยพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ
4. เพื่อแบ่งเบาภาระของรัฐบาลในการจัดการอุดมศึกษาให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติเป็นเวลา 8 ปี นับจากมหาวิทยาลัยได้ถูกจัดตั้งขึ้น ในปี พ.ศ. 2541 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ได้รับเกียรติให้เป็น มหาวิทยาลัยยอดเยี่ยมทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (Best Science and Technology) ในลำดับที่ 32 จากนิตยสารเอเชียวีค (Asia Week Magazine)

ในส่วนของคณะวิทยาการสารสนเทศศาสตร์จัดตั้งขึ้นในปีการศึกษา 2545 โดยมีวัตถุประสงค์มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศพร้อมที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานได้ นอกจากนี้ยังได้วางแนวทางให้บัณฑิตสามารถศึกษาในภาพรวมของเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะทำให้นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาไปประกอบอาชีพในสาขาที่ตนเองถนัด สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมที่มีปฏิสัมพันธ์กับเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างรวดเร็ว

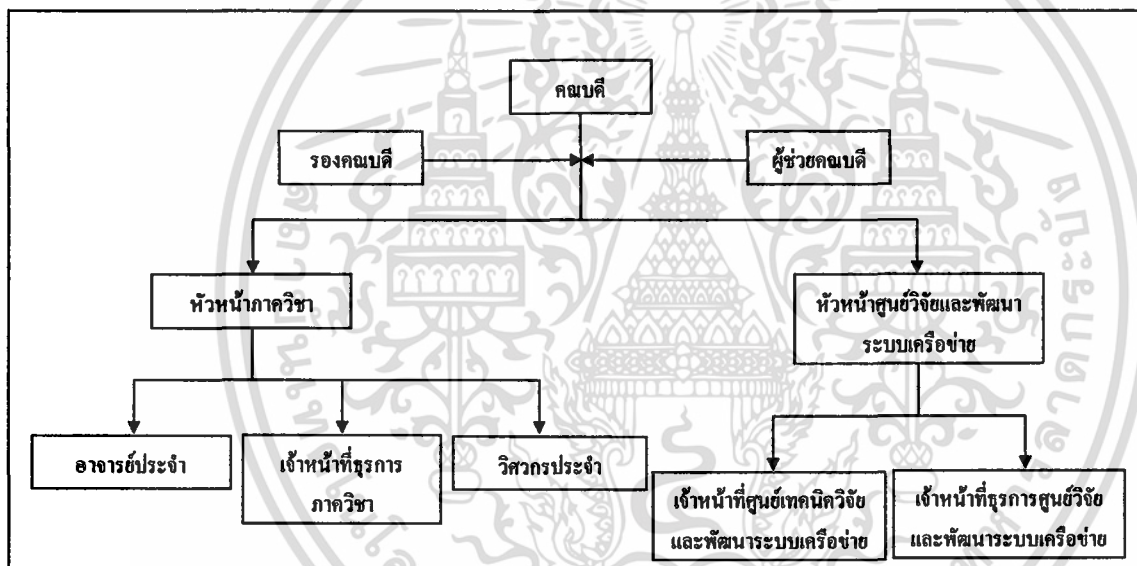
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โครงสร้างการบริหารงานของคณะวิทยาการสารสนเทศ

คณะวิทยาการสารสนเทศ แบ่งโครงสร้างการบริหารงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ภาควิชา รับผิดชอบในส่วนของหลักสูตร และการเรียนการสอนภายในคณะ โดยแบ่งย่อยออกเป็น 3 ส่วน คือ อาจารย์ประจำวิชา เจ้าหน้าที่ธุรการภาควิชา และวิศวกรประจำภาควิชา โดยทั้ง 3 ส่วนจะขึ้นตรงต่อหัวหน้าภาควิชา

2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาระบบเครือข่าย รับผิดชอบในส่วนของระบบสนับสนุนการเรียนการสอน แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ เจ้าหน้าที่ศูนย์เทคนิควิจัยและพัฒนาระบบเครือข่าย และ เจ้าหน้าที่ธุรการศูนย์วิจัยและพัฒนาระบบเครือข่าย โดยทั้ง 2 ส่วนขึ้นตรงต่อ หัวหน้าศูนย์วิจัยและพัฒนาระบบเครือข่าย



ภาพที่ 18 แสดง โครงสร้างเจ้าหน้าที่คณะวิทยาการสารสนเทศ

ที่มา : [www.mut.ac.th](http://www.mut.ac.th)

## โครงสร้างหน่วยงานของคณะวิทยาการสารสนเทศ

คณะวิทยาการสารสนเทศ แบ่งหน่วยงานออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย (ภาพที่ 19)

1. ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นส่วนของการดูแลหลักสูตรการเรียนการสอน เพื่อผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพออกสู่สังคม โดยมุ่งหวังให้บัณฑิตเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และเป็นผู้มีจริยธรรมที่ดีเพื่อเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

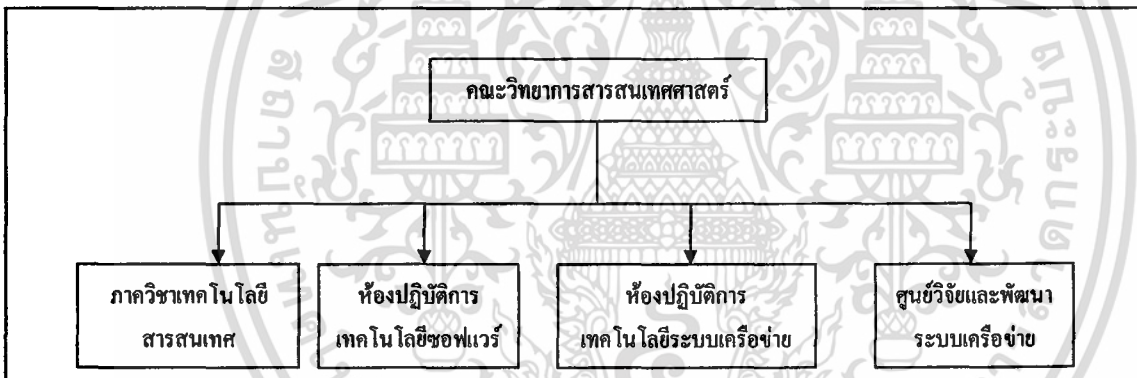
2. ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีซอฟต์แวร์ วัตถุประสงค์ของการจัดตั้งห้องปฏิบัติการเทคโนโลยี ซอฟต์แวร์

2.1. เพื่อใช้เป็นห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอนวิชาพื้นฐานทางด้านระบบฐาน ข้อมูลและระบบอีคอมเมิร์ซเทคโนโลยีสารสนเทศระบบสื่อผสมเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับนักศึกษา คณะวิทยาการสารสนเทศศาสตร์

2.2. ผลิตนักศึกษาที่มีทักษะและความรู้ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเน้นการ ประยุกต์ใช้เว็บไซต์แอปพลิเคชันเทคโนโลยีด้านและระบบฐานข้อมูล

3. ใช้ในการบรรยายและจัดฝึกอบรมทางด้านระบบฐานข้อมูลและการจัดการรวมถึง เทคโนโลยีทางด้านเว็บไซต์เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ความรู้แก่นักศึกษาทั่วไป

4. ใช้ห้องปฏิบัติการเป็นสถานที่สร้างโอกาสให้กับนักศึกษา เพื่อฝึกทักษะก่อนที่จะก้าวออก ไปสู่ภาคอุตสาหกรรม สร้างความมั่นใจในการทำงานให้กับนักศึกษาที่จบการศึกษาและสร้างความ มั่นใจให้กับภาคอุตสาหกรรมในการรับนักศึกษาเข้าทำงาน



ภาพที่ 19 การบริหารงานของคณะวิทยาการสารสนเทศ

ที่มา : [www.mut.ac.th](http://www.mut.ac.th)

## ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

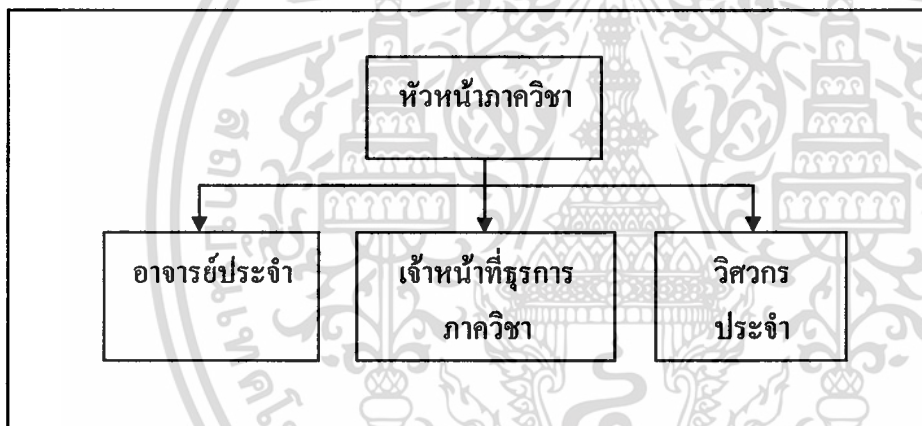
ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นภาควิชาแรกที่ตั้งขึ้นพร้อมกับ คณะวิทยาการ สารสนเทศในปี พ.ศ. 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โครงสร้างการบริหารงานภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร  
ได้แบ่งเจ้าหน้าที่ออก เป็น 4 ฝ่าย ได้แก่ (ภาพที่ 20)

1. หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งปัจจุบันมีอาจารย์จำนวน 13 คน
3. เจ้าหน้าที่ธุรการภาควิชา จำนวน 3 คน
4. วิศวกรประจำ มีหน้าที่ซ่อมบำรุง และพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ให้กับภาควิชา



ภาพที่ 20 โครงสร้างการบริหารงานภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่มา : [www.mut.ac.th](http://www.mut.ac.th)

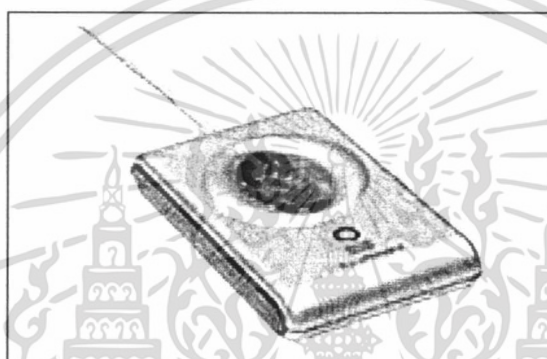
## ขั้นตอนการดำเนินงานในปัจจุบันของระบบสแกนลายนิ้วมือ

ในปัจจุบันภาควิชาวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ได้นำระบบเครื่องอ่านลายนิ้วมือเพื่อตรวจสอบการเข้าใช้บริการในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดยระบบดังกล่าวจะแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. REGISTER ก่อนที่นักศึกษาจะได้รับสิทธิ์การเข้าใช้บริการ จะต้องลงทะเบียนและบันทึกตัวอย่างลายนิ้วมือ เพื่อเก็บในฐานข้อมูลของผู้ใช้บริการ

2. PROCESS เมื่อนักศึกษาที่ได้รับสิทธิ์แล้ว มีความประสงค์จะเข้าใช้บริการห้องสมุด จะต้องพิมพ์ลายนิ้วมือลงบนหน้าจอเครื่องสแกน โดยระบบจะทำการเปรียบเทียบลายนิ้วมือที่ได้ กับลายนิ้วมือที่มีอยู่ในฐานข้อมูลว่ามีผู้ลงทะเบียนที่มีลายนิ้วมือตรงตามนั้นหรือไม่ ถ้าไม่พบ ผู้บริการท่านนั้นจะไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เดียวกัน ถ้าพบว่าลายนิ้วมือตรงกับที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ผู้บริการจะสามารถเข้าใช้บริการได้



ภาพที่ 21 เครื่องสแกนลายนิ้วมือ

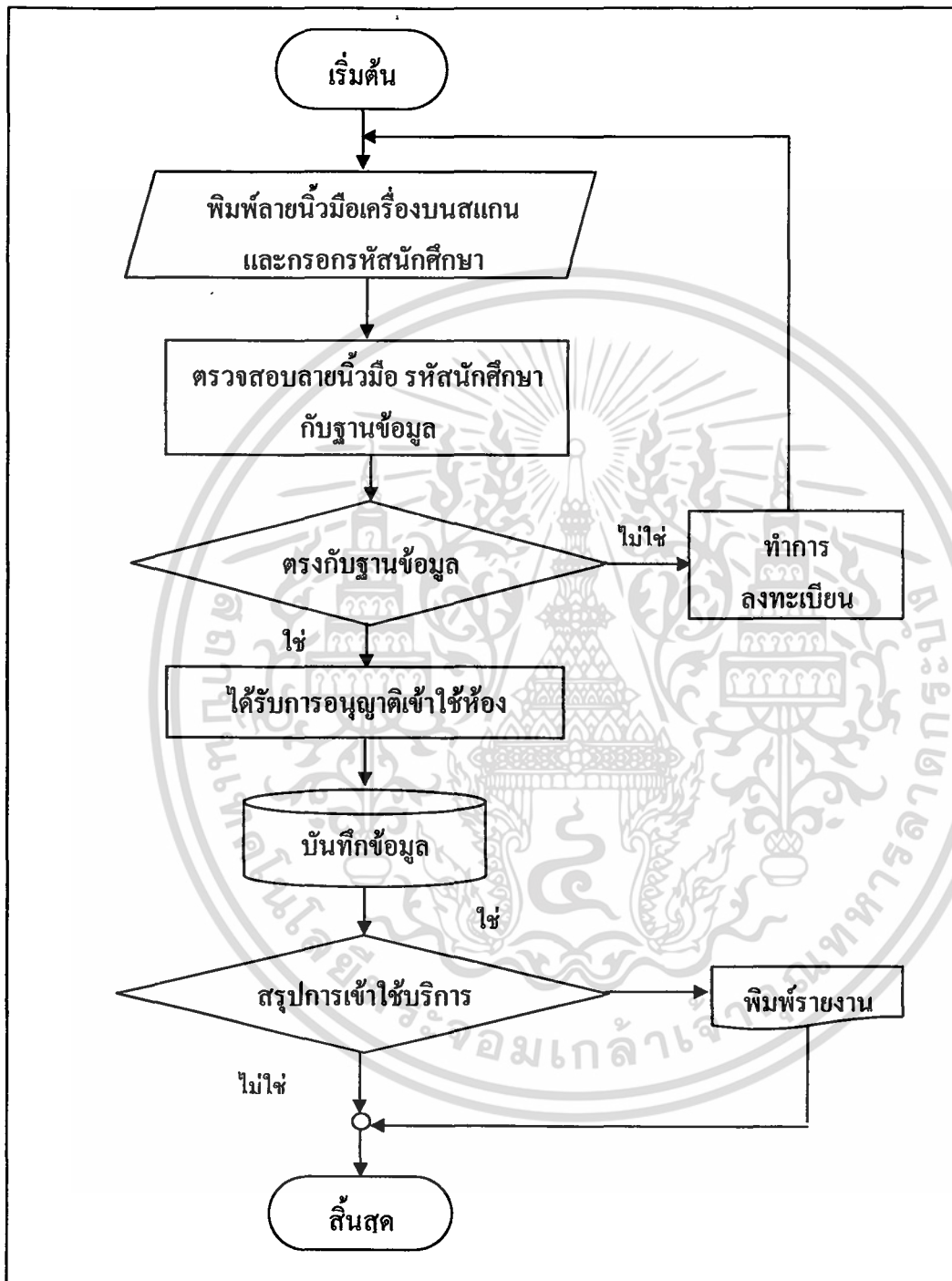
ที่มา [www.digitalpersona.com](http://www.digitalpersona.com)

3. OUTPUT ระบบจะรายงานข้อมูลการเข้าใช้บริการ เช่น นักศึกษาคนใดกำลังเข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เครื่องใดถูกใช้โดยนักศึกษาคนใด หรือแม้กระทั่งในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์มีปัญหา ระบบสามารถตรวจสอบได้ว่านักศึกษาคนใดเป็นผู้ใช้คอมพิวเตอร์เครื่องนั้น ๆ เป็นคนสุดท้าย รวมถึงรายงานผลสรุปการเข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ในแต่ละวันได้ (ภาพที่ 25)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ระบบสแกนลายนิ้วมือ

1. เพิ่มความปลอดภัยในการรักษาทรัพย์สินและข้อมูลอันมีค่าให้มากขึ้น
2. ลดความยุ่งยากของนักศึกษา ไม่จำเป็นต้องใช้กุญแจ บัตรผ่าน รหัสผ่าน รหัสลับอีกต่อไป
3. ผู้ที่ไม่ได้รับสิทธิ์ หรือได้รับอนุญาต ไม่สามารถผ่านเข้า – ออก ได้อย่างเด็ดขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22 ขั้นตอนการดำเนินงานในระบบสแกนลายนิ้วมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำงานได้ทั้งระบบรักษาความปลอดภัย ( กำหนดสิทธิ์การผ่านเข้า - ออก) และบันทึกเวลาทำงานของนักศึกษาได้พร้อมกัน ในเวลาเดียวกัน
5. ป้องกันการทุจริต โดยการรูดบัตรแทนกัน
6. ทราบข้อมูลที่ต้องการได้ทันที เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องใดกำลังถูกใช้งานอยู่
7. ไม่มีปัญหาเรื่องการใช้บัตร เช่น บัตรชำรุด ลืมบัตร บัตรหาย หยิบบัตรผิด
8. ไม่ต้องสิ้นเปลืองบุคลากรในการควบคุมการเข้าใช้บริการ เพราะระบบจะมีการตรวจเช็คและให้สิทธิ์การให้บริการโดยอัตโนมัติ

#### ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบสแกนลายนิ้วมือ

1. เมื่อลายนิ้วมืออยู่ในสภาพไม่สมบูรณ์ เช่น เปียกหรือชื้น อาจทำให้การอ่านค่าผิดพลาด
2. ราคาของทั้งระบบมีราคาสูง เมื่อเทียบกับระบบอื่นๆ เช่น ระบบบาร์โค้ด หรือระบบแถบแม่เหล็ก

แม่เหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### ผลการศึกษา

ผลการศึกษา “ระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็กและเครื่องสแกนลายนิ้วมือ” ผู้ศึกษาได้ เสนอข้อมูลโดยแบ่งแยกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็กและตอนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ โดยในแต่ละตอนประกอบด้วยข้อมูลของผู้ดูแลระบบและผู้ใช้ระบบ

**ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็ก**

#### ผู้ดูแลระบบ

จากการสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบทำให้ทราบถึงข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็ก วัตถุประสงค์ของการใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็ก เหตุผลที่เลือกใช้ ผลที่ได้รับจากการใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็ก ข้อดีและข้อจำกัดของระบบบัตรแถบแม่เหล็ก ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### วัตถุประสงค์ในการนำระบบบัตรแถบแม่เหล็กมาใช้เป็นระบบควบคุม

จากการศึกษาพบว่า วัตถุประสงค์ของการนำระบบบัตรแถบแม่เหล็กมาใช้ในการควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อให้มีการควบคุมการเข้า - ออก อย่างเป็นระบบ ช่วยให้เกิดความสะดวกสบายและรวดเร็วแก่เจ้าหน้าที่และผู้ใช้ ลดจำนวนเจ้าหน้าที่ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมห้องปฏิบัติการ พร้อมทั้งช่วยในการตรวจสอบผู้เข้าใช้บริการทั้งด้านสิทธิ์ และจำนวนนักศึกษาที่เข้าใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เหตุผลในการเลือกระบบบัตรแถบแม่เหล็กมาใช้เป็นระบบควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

จากการศึกษาพบว่า แนวความคิดในการนำระบบบัตรแถบแม่เหล็กมาใช้ในการควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มีเหตุผลสำคัญ คือ สามารถตรวจสอบการเข้าออกของผู้ใช้บริการ รวมถึงการสร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น ส่วนเหตุผลรองลงมา คือ สามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน เพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย ส่วนเหตุผลอื่นๆ ที่นำมาประกอบการพิจารณารองลงมา คือ ความประหยัดในการใช้งานทั้งด้านราคาของบัตรแถบแม่เหล็กและงบประมาณในการติดตั้ง ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างเจ้าหน้าที่ และช่วยในด้านการบริหารงานบุคคล

## ผลที่ได้รับจากการนำระบบบัตรแถบแม่เหล็กมาใช้

จากการศึกษาพบว่าระบบควบคุมดังกล่าวช่วยระบุจำนวนการเข้าใช้บริการของนักศึกษาได้อย่างถูกต้อง สามารถจำกัดสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างแน่นอน และช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการควบคุม กล่าวคือ ช่วยลดจำนวนเจ้าหน้าที่ควบคุมห้องปฏิบัติการ

## ข้อจำกัดของระบบบัตรแถบแม่เหล็ก

จากการศึกษาพบว่าระบบควบคุมดังกล่าวมีข้อจำกัดที่สำคัญคือ มีการขอใช้บริการแทนกัน เนื่องจากผู้ใช้บริการอาจขอยืมบัตรของผู้อื่น หรือการนำบัตรที่เก็บได้ของผู้อื่นมาใช้ ข้อจำกัดรองลงมา คือ บัตรแถบแม่เหล็กเกิดความเสียหายง่าย เนื่องจากบริเวณแถบแม่เหล็กอาจมีรอยขีดข่วน หรือบัตรโค้งงอทำให้ไม่สามารถใช้งานได้

## ผู้ใช้ระบบ

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ใช้ระบบ

#### 1. เพศ

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้ระบบจำนวน 92 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายและเพศหญิงจำนวนเท่ากันคือ เพศชายจำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 50.0 และเพศหญิงจำนวน 46 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นร้อยละ50.0(ตารางที่5)

ตารางที่ 5 ความถี่และร้อยละแยกตามเพศของผู้ใช้ระบบ

เพศ	จำนวน ( คน )	ร้อยละ
ชาย	46	50.0
หญิง	46	50.0
รวม	92	100.0

## 2. ระดับชั้นปี

จากการแบ่งระดับชั้นปีของกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 37.0 รองลงมาคือ ชั้นปีที่ 4 มีจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 28.3 ส่วนชั้นปีที่ 1 และ 2 มีจำนวนเท่ากันคือ 16 คน คิดเป็นร้อยละ 17.4 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความถี่และร้อยละแยกตามระดับชั้นปีของผู้ใช้ระบบ

ระดับชั้นปี	จำนวน ( คน )	ร้อยละ
ชั้นปีที่ 1	16	17.4
ชั้นปีที่ 2	16	17.4
ชั้นปีที่ 3	34	34.8
ชั้นปีที่ 4	26	28.3
รวม	92	100.0

## 3. ความสนใจในการติดตามข่าวสาร

จากการศึกษาความสนใจติดตามข่าวสาร ความเคลื่อนไหวทางด้านเทคโนโลยีของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความสนใจติดตามข่าวสาร จำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 71.7 รองลงมาคือ ไม่ค่อยสนใจ มีจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 28.3 (ตารางที่ 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ความถี่และร้อยละของความสนใจติดตามข่าวสารความเคลื่อนไหวทางด้านเทคโนโลยี  
ของผู้ใช้ระบบ

ความสนใจ	จำนวน ( คน )	ร้อยละ
สนใจ	66	71.7
ไม่ค่อยสนใจ	26	28.3
รวม	92	100.0

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจและข้อจำกัดที่เกิดจากการนำระบบบัตรแถบแม่เหล็กมาใช้งาน

1. ระยะเวลาในการใช้ระบบ

จากการแบ่งระยะเวลาในการใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็กของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาในการใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็กส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 3 ปีขึ้นไป จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 30.4 รองลงมาคือ 2 – 3 ปี จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 28.3 น้อยกว่า 6 เดือน จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 21.7 และระยะเวลา 6 เดือน – 1 ปี จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 19.6 (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ความถี่และร้อยละแยกตามระยะเวลาในการใช้ระบบ

ระยะเวลาในการใช้ระบบ	จำนวน ( คน )	ร้อยละ
น้อยกว่า 6 เดือน	20	21.7
6 เดือน – 1 ปี	18	18.5
2 – 3 ปี	26	28.3
3 ปี ขึ้นไป	28	30.4
รวม	92	100.0

2. จำนวนครั้งที่ใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เฉลี่ยต่อวัน

จากการแบ่งระยะเวลาในการใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เฉลี่ยต่อวัน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระยะเวลาในการใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เฉลี่ยต่อวัน น้อยกว่า 3 ครั้ง จำนวน 48 คน คิดเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้อยละ 52.2 รองลงมาคือ 3 – 6 ครั้ง จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 39.1 มากกว่า 10 ครั้ง จำนวน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 5.4 และจำนวน 7 – 10 ครั้ง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 3.3 (ตารางที่ 9)

#### ตารางที่ 9 ความถี่และร้อยละแยกตามจำนวนครั้งที่ใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เฉลี่ยต่อวัน

จำนวนครั้งที่ใช้บริการ / วัน	จำนวน ( คน )	ร้อยละ
น้อยกว่า 3 ครั้ง	48	52.2
3 – 6 ครั้ง	36	39.1
7 – 10 ครั้ง	3	3.3
มากกว่า 10 ครั้ง	5	5.4
รวม	92	100.0

#### 3. ปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้ใช้ระบบ

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่พบปัญหาจากการใช้ระบบควบคุมมีจำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 56.5 และไม่พบปัญหาจากการใช้ระบบควบคุมมีจำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 43.5 (ตารางที่ 10)

#### ตารางที่ 10 ความถี่และร้อยละแยกตามการพบปัญหาจากการใช้ระบบควบคุมแบบบัตรแถบแม่เหล็ก

การพบปัญหาจากการใช้ระบบ	จำนวน ( คน )	ร้อยละ
พบ	52	56.5
ไม่พบ	40	43.5
รวม	92	100.0

#### 4. ความคิดเห็นของผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็กเกี่ยวกับปัญหาของบัตรแถบแม่เหล็ก

ในการวิจัยครั้งนี้ได้สอบถามข้อมูลเชิงคุณภาพของความคิดเห็นจากผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็กที่พบปัญหาของการใช้บัตรแถบแม่เหล็กเป็นระบบควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 52 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีปัญหาในระดับมากที่สุด 2 เรื่อง คือ การมีขั้นตอนยุ่งยากในการรูดบัตรแถบแม่เหล็ก ร้อยละ 32.7 และการเสียเวลารอในการรูดบัตรแถบแม่เหล็ก ร้อยละ 26.9 กลุ่มเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างมีปัญหาในระดับมาก 3 เรื่อง คือ บัตรงทำให้ไม่สามารถรูดได้ ร้อยละ 38.5 การมีนักศึกษาบางคนรูดบัตรแทนกัน ร้อยละ 36.5 และปัญหาที่เกิดจากตัวเครื่องรูดทำให้ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้ ร้อยละ 34.6 ส่วนปัญหาบัตรหายทำให้มีผู้เก็บได้นำไปใช้นั้นอยู่ในระดับมากที่สุดและระดับมาก เท่ากันคือ ร้อยละ 36.5 (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ความคิดเห็นของผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็กเกี่ยวกับปัญหาของบัตรแถบแม่เหล็ก

ปัญหา	ระดับความสำคัญ					รวม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1. เสียเวลารอในการรูดบัตรแถบแม่เหล็ก	14 (26.9)	13 (25.0)	13 (25.0)	6 (11.5)	6 (11.5)	52 (100.0)
2. มีขั้นตอนยุ่งยากในการรูดบัตรแถบแม่เหล็ก	17 (32.7)	10 (19.2)	10 (19.2)	10 (19.2)	5 (9.6)	52 (100.0)
3. มีนักศึกษาบางคนรูดบัตรแทนกัน	18 (34.6)	19 (36.5)	7 (13.5)	3 (5.8)	5 (9.6)	52 (100.0)
4. บัตรงทำให้ไม่สามารถรูดได้	13 (25.0)	20 (38.5)	11 (21.2)	3 (5.8)	5 (9.6)	52 (100.0)
5. มีปัญหาบัตรหายทำให้มีผู้เก็บได้นำไปใช้	19 (36.5)	19 (36.5)	11 (21.2)	2 (3.8)	1 (1.9)	52 (100.0)
6. มีปัญหาที่ตัวเครื่องรูดทำให้ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้	16 (30.8)	18 (34.6)	11 (21.2)	6 (11.5)	1 (1.9)	52 (100.0)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

5. ความคิดเห็นของผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็กเกี่ยวกับปัญหาที่ควรเร่งแก้ไขเป็นอันดับแรก จากการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่พบปัญหาจากการใช้บัตรแถบแม่เหล็ก จำนวน 52 คนมีความคิดเห็นว่า ปัญหาที่ควรเร่งแก้ไขอันดับแรก คือ ปัญหาที่มีนักศึกษาบางคนรูดบัตรแทนกัน มีจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 25.0 รองลงมาคือ มีปัญหาบัตรงทำให้ไม่สามารถรูดได้ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 17.3 และมีปัญหาบัตรหายทำให้มีผู้เก็บได้นำไปใช้แทนกัน จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 17.3 (ตารางที่ 12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 ความคิดเห็นของผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็กเกี่ยวกับปัญหาของบัตรแถบแม่เหล็กที่ควรเร่งแก้ไขอันดับแรก

ปัญหาที่ควรเร่งแก้ไขอันดับแรก	จำนวน ( คน )	ร้อยละ
มีนักศึกษาบางคนรูดบัตรแถบแม่เหล็กแทนกัน	13	25.0
มีปัญหาบัตรงอทำให้ไม่สามารถรูดได้	9	17.3
มีปัญหาบัตรหายทำให้มีผู้เก็บได้นำไปใช้แทน	9	17.3
เสียเวลารอในการรูดบัตรแถบแม่เหล็ก	8	15.4
มีปัญหาที่ตัวเครื่องรูดทำให้ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้	8	15.4
มีขั้นตอนยุ่งยากในการรูดบัตรแถบแม่เหล็ก	3	5.8
รวม	52	100.0

#### 6. ความพึงพอใจของผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็ก

จากการศึกษาถึงความพึงพอใจในการใช้บัตรแถบแม่เหล็ก พบว่า ผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็กมีความพึงพอใจในการใช้บัตรแถบแม่เหล็ก ในระดับมากที่สุด คือ บัตรแถบแม่เหล็กมีความสะดวกในการพกพา ร้อยละ 44.6 มีความพึงพอใจในระดับมาก 3 เรื่อง คือ บัตรแถบแม่เหล็กมีความทนทานในการใช้งาน ร้อยละ 48.9 บัตรแถบแม่เหล็กสามารถบอกความเป็นตัวท่านได้ ร้อยละ 46.7 และบัตรแถบแม่เหล็กดูเสถียรง่าย ร้อยละ 40.2 ( ตารางที่ 13)

#### ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

##### ผู้ดูแลระบบ

จากการสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบ ทำให้ทราบถึงข้อมูลรายละเอียดที่เกี่ยวข้องระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ วัตถุประสงค์ของการใช้ระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ เหตุผลที่เลือกใช้ ผลที่ได้รับจากการใช้ระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้ ข้อดีและข้อจำกัดของระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 ความคิดเห็นของผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็กเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้บัตรแถบแม่เหล็ก

ความพึงพอใจ	ระดับความสำคัญ					รวม
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1. สามารถบอกความเป็นตัวท่านได้	21 (22.8)	43 (46.7)	18 (19.6)	2 (2.2)	8 (8.7)	92 (100.0)
2. มีความทนทานในการใช้งาน	20 (32.6)	45 (48.9)	13 (14.1)	3 (3.3)	1 (1.1)	92 (100.0)
3. มีความสะดวกในการพกพา	41 (44.6)	34 (37.0)	15 (16.3)	2 (2.2)	0 (0.0)	92 (100.0)
4. ดูแลเก็บรักษาง่าย	31 (33.7)	37 (40.2)	20 (21.7)	3 (3.3)	1 (1.1)	92 (100.0)

วัตถุประสงค์ในการนำระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้เป็นระบบควบคุม

จากการศึกษาพบว่า วัตถุประสงค์ของการนำระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้ในการควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อรักษาความปลอดภัย และตรวจสอบบุคคลที่เข้าใช้บริการในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เหตุผลในการเลือกระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้เป็นระบบควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

จากการศึกษาพบว่า แนวความคิดในการนำระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้ในการควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มีเหตุผลสำคัญ คือ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย สามารถตรวจสอบการเข้าออกได้ สร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้ที่พบเห็น ช่วยในการบริหารงานบุคคล สามารถกำหนดสิทธิการเข้าออก รวมทั้งระงับจำนวนนักศึกษาที่เข้าใช้บริการได้อย่างถูกต้อง ส่วนเหตุผลรองลงมา คือ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างเจ้าหน้าที่ ความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน ราคาและงบประมาณในการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลที่ได้รับจากการนำระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือมาใช้

จากการศึกษาพบว่าระบบควบคุมดังกล่าว มีผลในการช่วยระบุจำนวนการเข้าใช้บริการของนักศึกษาได้อย่างถูกต้อง สามารถจำกัดสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างแน่นอน ควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยรักษาความปลอดภัยให้กับทรัพย์สินของห้องปฏิบัติการ ส่วนผลที่ได้รับอื่นๆ คือ ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการควบคุม

## ข้อจำกัดของระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

จากการศึกษาพบว่าระบบควบคุมดังกล่าวมีข้อจำกัดที่สำคัญคือ ในกรณีที่ไฟฟ้าดับ หรือมีการขัดข้องของกระแสไฟฟ้า ที่เกินกว่าความสามารถของเครื่องสำรองไฟ (Uninterruptible Power Systems : UPS) ระบบจะไม่สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบข้อมูลของผู้เข้าใช้ระบบได้

## ผู้ใช้ระบบ

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ใช้ระบบ

#### 1. เพศ

จากการสุ่มตัวอย่างผู้ใช้ระบบสแกนลายนิ้วมือจำนวน 62 คนพบว่าเป็น เพศชาย จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 53.2 และเป็นเพศหญิง จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 46.8 (ตารางที่ 14)

### ตารางที่ 14 ความถี่และร้อยละแยกตามเพศของผู้ใช้ระบบ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	33	53.2
หญิง	29	46.8
รวม	62	100.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ชั้นปี

จากการแบ่งระดับชั้นปีของกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้ระบบสแกนลายนิ้วมือ พบว่าชั้นปีที่ 1 มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด จำนวน 28คน คิดเป็นร้อยละ 45.2 รองลงมาคือชั้นปีที่ 2 จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 30.6 และชั้นปีที่ 3 จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 24.2 (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ความถี่และร้อยละแยกตามระดับชั้นปีของผู้ใช้ระบบ

ชั้นปีที่	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชั้นปีที่ 1	28	45.2
ชั้นปีที่ 2	19	30.6
ชั้นปีที่ 3	15	24.8
รวม	62	100.0

## 3. ความสนใจข่าวสารทางด้านเทคโนโลยี

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความสนใจข่าวสารทางด้านเทคโนโลยี จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 85.5 ประมาณค่าสัดส่วนสี่ในห้าของผู้ใช้ระบบสแกนลายนิ้วมือทั้งหมด (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ความถี่และร้อยละแยกตามระดับความสนใจติดตามข่าวสาร ความเคลื่อนไหวทางด้านเทคโนโลยีของผู้ใช้ระบบ

ความสนใจข่าวสารทางด้านเทคโนโลยี	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สนใจ	53	85.5
ไม่ค่อยสนใจ	8	12.9
ไม่สนใจ	1	1.6
รวม	62	100.0

## ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจและข้อจำกัดที่เกิดจากการนำระบบดังกล่าวมาใช้

### 1. ระยะเวลาในการใช้ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เข้าใช้ระบบเป็นเวลา 6 เดือน – 1 ปี จำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 69.4 รองลงมาคือ น้อยกว่า 6 เดือน จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 27.4 และ 2 – 3 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 3.2 (ตารางที่17)

ตารางที่ 17 ความถี่และร้อยละแยกตามระยะเวลาในการใช้ระบบ

ระยะเวลาในการใช้ระบบ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 6 เดือน	17	27.4
6 เดือน – 1 ปี	43	69.4
2-3 ปี	2	3.2
รวม	62	100.0

## 2. ระยะเวลาการใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เฉลี่ยต่อวัน

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์น้อยกว่า 3 ครั้งต่อวัน มีจำนวน 49 คน คิดเป็น ร้อยละ 79.0 ประมาณค่าสัดส่วนสี่ในห้าของผู้ใช้ระบบสแกนลายนิ้วมือทั้งหมด (ตารางที่18)

ตารางที่ 18 ความถี่และร้อยละแยกตามจำนวนครั้งที่ใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เฉลี่ยต่อวัน

ระยะเวลาการใช้บริการเฉลี่ยต่อวัน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 3 ครั้ง	49	79.0
3 – 6 ครั้ง	12	19.4
มากกว่า 10 ครั้ง	1	1.6
รวม	62	100.0

## 3. การพบปัญหาจากการใช้ระบบการควบคุมแบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่พบปัญหาจากการใช้ระบบการควบคุม มีจำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 75.8 และไม่พบปัญหาจากการใช้ระบบควบคุม มีจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 24.2 (ตารางที่19)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 19 ความถี่และร้อยละแยกตามการพบปัญหาจากการใช้ระบบควบคุมแบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

การพบปัญหา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
พบ	47	75.8
ไม่พบ	15	24.2
รวม	62	100.0

#### 4. ปัญหาเกี่ยวกับระบบควบคุมแบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้สอบถามข้อมูลเชิงคุณภาพของความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบสแกนลายนิ้วมือเกี่ยวกับปัญหาจากการใช้ระบบ จากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็กทั้งหมด 62 คน มีผู้ที่พบปัญหาจำนวน 47 คน พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีปัญหาในระดับมาก คือ เสียเวลาในการสแกนลายนิ้วมือ ร้อยละ 29.8 มีปัญหาในระดับปานกลาง คือ มีขั้นตอนที่ยุ่งยากในการสแกนลายนิ้วมือ ร้อยละ 31.9 และมีปัญหาในระดับน้อย ถึง น้อยที่สุดจำนวน คือ มีนักศึกษาบางคนสแกนลายนิ้วมือแทนกัน ร้อยละ 80.9 มีขาดแคลนลายนิ้วมือทำให้สแกนลายนิ้วมือไม่ผ่าน ร้อยละ 53.2 นิ้วมือเปื้อนสารบางชนิด เช่น เหงื่อ หรือครีมบำรุงผิว ทำให้เครื่องสแกนลายนิ้วมือไม่สามารถอ่านค่าได้ ร้อยละ 40.4 และมีปัญหาที่เครื่องสแกนลายนิ้วมือทำให้ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้ ร้อยละ 25.5 (ตารางที่ 20)

#### 5. ปัญหาที่ควรเร่งแก้ไขเป็นอันดับแรก

จากการศึกษาจากผู้ที่มีปัญหาในการใช้ระบบจำนวน 47 คน พบว่า ปัญหาที่ควรเร่งแก้ไขเป็นอันดับแรก คือ เสียเวลารอในการสแกนลายนิ้วมือ คิดเป็นร้อยละ 51.1 รองลงมาคือ มีขั้นตอนที่ยุ่งยากในการสแกนลายนิ้วมือ ร้อยละ 12.8 มีปัญหาที่ตัวเครื่องสแกนลายนิ้วมือทำให้ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้ ร้อยละ 10.6 นิ้วมือเปื้อนสารบางชนิด เช่น เหงื่อหรือครีมบำรุงผิว ทำให้เครื่องสแกนลายนิ้วมือไม่สามารถอ่านข้อมูลได้ ร้อยละ 6.4 มีนักศึกษาบางคนสแกนลายนิ้วมือแทนกัน ร้อยละ 4.3 และมีขาดแคลนลายนิ้วมือทำให้สแกนลายนิ้วมือไม่ผ่าน ร้อยละ 2.1 (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 20 ความคิดเห็นของผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็กเกี่ยวกับปัญหาของระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

ปัญหา	ระดับความสำคัญ					รวม
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	
1.เสียเวลารอในการสแกนลายนิ้วมือ	7 (14.9)	9 (19.1)	8 (17.0)	14 (29.8)	9 (19.1)	47 (100)
2.มีขั้นตอนที่ยุ่งยากในการสแกนลายนิ้วมือ	13 (27.7)	7 (14.9)	15 (31.9)	9 (19.1)	3 (6.4)	47 (100)
3.มีนักศึกษาสแกนลายนิ้วมือแทนกัน	38 (80.9)	0 (0.0)	8 (17.0)	0 (0.0)	1 (2.1)	47 (100)
4.มีขาดแคลนลายนิ้วมือ	25 (53.2)	3 (6.4)	13 (27.7)	5 (10.6)	1 (2.1)	47 (100)
5.มีปัญหาที่เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	12 (25.5)	12 (25.5)	9 (19.1)	10 (21.3)	4 (8.5)	47 (100)
6.นิ้วมือเปื้อนสารบางชนิด	19 (40.4)	10 (21.3)	8 (17.0)	8 (17.0)	2 (4.3)	47 (100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

ตารางที่ 21 ความคิดเห็นของผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็กเกี่ยวกับปัญหาของระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือที่ควรเร่งแก้ไขอันดับแรก

ปัญหาที่ควรเร่งแก้ไข	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เสียเวลารอในการสแกนลายนิ้วมือ	25	53.2
มีขั้นตอนที่ยุ่งยากในการสแกนลายนิ้วมือ	7	14.9
นิ้วมือเปื้อนสารบางชนิด	7	14.9
มีปัญหาที่เครื่องสแกนลายนิ้วมือ	5	10.6
มีนักศึกษาสแกนลายนิ้วมือแทนกัน	2	4.3
มีขาดแคลนลายนิ้วมือ	1	2.1
<b>รวม</b>	<b>47</b>	<b>100.0</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ความพึงพอใจจากการใช้ระบบควบคุมแบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบเกี่ยวกับความพึงพอใจจากการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดในเรื่อง ไม่ต้องยุ่งยากในการใช้บัตร ร้อยละ 56.5 ไม่ต้องยุ่งยากในการเก็บรักษาบัตร ร้อยละ 48.4 และระบบสแกนลายนิ้วมือสามารถบอกความเป็นตัวท่านได้ ร้อยละ 38.7 มีความพึงพอใจระดับมากในเรื่อง ลายนิ้วมือมีความทนทานในการใช้งาน ร้อยละ 40.3 (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ความคิดเห็นของผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็กเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้ระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ

ความพึงพอใจ	ระดับความสำคัญ					รวม
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	
1.ระบบสแกนลายนิ้วมือสามารถบอกความเป็นตัวท่านได้	2 (3.2)	5 (8.1)	9 (14.5)	22 (35.5)	24 (38.7)	62 (100)
2.ลายนิ้วมือมีความทนทานในการใช้งาน	3 (4.8)	4 (6.5)	16 (25.8)	25 (40.3)	14 (22.6)	62 (100)
3.ไม่ต้องยุ่งยากในการพกบัตร	1 (1.6)	1 (1.6)	7 (11.3)	18 (29.3)	35 (56.5)	62 (100)
4.ไม่ต้องยุ่งยากในการเก็บรักษาบัตร	0 (0.0)	4 (6.5)	10 (16.1)	18 (29.0)	30 (48.4)	62 (100)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บคือค่าร้อยละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### สรุป

การศึกษา เรื่อง “ระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบบัตรแม่เหล็ก” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงข้อดีและข้อจำกัดระหว่างระบบแม่เหล็กและระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากโดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของภาควิชาในสถาบันการศึกษา 2 แห่ง คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ใช้ระบบ และกลุ่มเจ้าหน้าที่ดูแลระบบ ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

#### ลักษณะการทำงานของระบบควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

การทำงานของระบบสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนอินพุต เป็นส่วนของการนำข้อมูลเข้าไปยังฐานข้อมูล ซึ่งจะเป็นข้อมูลของผู้ถือบัตรและข้อมูลจากลายนิ้วมือที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล ในที่นี้ส่วนอินพุต คือ บัตรแม่เหล็กและลายนิ้วมือของนักศึกษาแต่ละคน ส่วนคอนโทรล เป็นส่วนที่นำข้อมูลที่ได้จากบัตรและลายนิ้วมือ ไปทำการตรวจสอบกับฐานข้อมูลว่าข้อมูลที่ได้รับความถูกต้องตรงกับข้อมูลที่ได้อ่านที่ไว้หรือไม่ และส่วนเอาต์พุต เป็นส่วนของผลลัพธ์ที่แสดงออกมาเมื่อตรวจสอบข้อมูลจากส่วนอินพุต ถ้าข้อมูลที่ได้รับตรงตามที่ได้อ่านที่ไว้เครื่องคอมพิวเตอร์จะปลดล็อคสามารถใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบใช้บัตรแถบแม่เหล็ก

### ผู้ดูแลระบบ

จากการศึกษาพบว่าเจ้าหน้าที่ดูแลระบบบัตรแถบแม่เหล็ก ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุระหว่าง 21-30 ปี รองลงมาคืออายุระหว่าง 31-40 ปี ระดับการศึกษาสูงสุดปริญญาตรี ส่วนใหญ่มีระยะเวลาการดูแลห้องปฏิบัติการอยู่ในช่วงเวลา 3 ปีขึ้นไป รองลงมาอยู่ในช่วง 1 - 3 ปี โดยมีจำนวนผู้ใช้ห้องคอมพิวเตอร์เฉลี่ย 70-90 คนต่อวัน มีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานได้ทั้งสิ้น 52 เครื่อง โดยเปิดให้บริการทุกวันตั้งแต่เวลา 6.00น.-24.00น. ยกเว้นวันหยุดราชการ สาเหตุที่ตัดสินใจเลือกใช้บัตรแถบแม่เหล็กเพื่อควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ คือ บัตรแถบแม่เหล็กสามารถตรวจสอบการเข้า-ออกได้ และสร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น สำหรับการศึกษาดังข้อดีของการใช้บัตรแถบแม่เหล็กอยู่ในระดับมากที่สุด 2 เรื่อง คือ การจำกัดสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างแน่นอน และการระบุจำนวนการเข้าใช้บริการของนักศึกษาได้อย่างถูกต้อง อยู่ในระดับมาก 3 เรื่อง คือ การประหยัดค่าใช้จ่ายในการควบคุม สามารถควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยรักษาความปลอดภัยให้กับทรัพย์สินของห้องปฏิบัติการ ส่วนข้อจำกัดของการใช้บัตรแถบแม่เหล็ก พบปัญหาการขอใช้บริการแทนกัน ปัญหาบัตรแถบแม่เหล็กชำรุดเสียหายง่ายและปัญหาการขอใช้บริการแทนกัน

### ผู้ใช้ระบบ

จากการศึกษาพบว่าผู้ใช้บัตรแถบแม่เหล็กเป็นเพศหญิงเท่ากับเพศชาย ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 3 และมีความสนใจติดตามข่าวสารความเคลื่อนไหวทางด้านเทคโนโลยี มีการใช้บัตรแถบแม่เหล็กมานานมากกว่า 3 ปีขึ้นไป และใช้งานโดยเฉลี่ยน้อยกว่า 3 ครั้ง / วัน นักศึกษาที่ใช้บริการพบปัญหาของการใช้บัตรแถบแม่เหล็กมากที่สุด 2 เรื่อง คือ การเสียเวลาในการรูดบัตร และการมีขั้นตอนยุ่งยากในการรูดบัตร มีปัญหาในระดับมาก 3 เรื่อง คือ การมีนักศึกษาบางคนรูดบัตรแทนกัน ปัญหาบัตรรูดทำให้ไม่สามารถรูดได้ และปัญหาที่เกิดจากตัวเครื่องรูดทำให้ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้ ส่วนปัญหาที่ผู้ใช้ระบบเห็นว่าควรเร่งแก้ไขอันดับแรก คือ ปัญหาที่นักศึกษาบางคนรูดบัตรแถบแม่เหล็กแทนกัน สำหรับการศึกษาดังความพึงพอใจในการใช้บัตรแถบแม่เหล็ก พบว่า มีความพอใจ ในระดับมากที่สุด คือ บัตรแถบแม่เหล็กมีความสะดวกในการพกพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอใจในระดับมาก 3 เรื่อง คือ บัตรแถบแม่เหล็กสามารถบอกความเป็นตัวท่านได้ บัตรแถบแม่เหล็กมีความทนทานในการใช้งาน และบัตรแถบแม่เหล็กดูแลรักษาง่าย

### ระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ

#### ผู้ดูแลระบบ

จากการศึกษาพบว่าเจ้าหน้าที่ดูแลระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ เป็นเพศชาย มีอายุอยู่ระหว่าง 21-30 ปี ระดับการศึกษาสูงสุดปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ดูแลระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เป็นเวลาต่ำกว่า 1 ปี โดยมีจำนวนผู้ใช้ห้องคอมพิวเตอร์เฉลี่ย 200 คนต่อวัน มีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานได้ทั้งสิ้น 100 เครื่อง โดยเปิดให้บริการทุกวัน ตั้งแต่เวลา 9.00 น. ถึง 20.00 น. ยกเว้นวันหยุดราชการ สาเหตุที่ตัดสินใจเลือกใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือเพื่อควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มากที่สุด คือ เครื่องสแกนลายนิ้วมือช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัย สามารถตรวจสอบการเข้า-ออก กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน สร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น สำหรับการศึกษาถึงข้อดีของการใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ พบว่ามีข้อดีในระดับมากที่สุด 4 เรื่อง คือ การจำกัดสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างแน่นอน การระบุจำนวนการเข้าใช้บริการของนักศึกษาได้อย่างถูกต้อง ควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยรักษาความปลอดภัยให้กับทรัพย์สินของห้องปฏิบัติการ ส่วนข้อจำกัดของการใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือจะพบปัญหากรณีที่ไฟฟ้าดับ หรือไฟฟ้าขัดข้อง ระบบจะไม่สามารถติดต่อเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลได้

#### ผู้ใช้ระบบ

จากการศึกษาพบว่านักศึกษาเป็นเพศชายในสัดส่วนเท่ากับเพศหญิง มีความสนใจติดตามข่าวสารความเคลื่อนไหวทางด้านเทคโนโลยี พบว่าใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือเป็นเวลา 6 เดือน - 1 ปี และใช้งานโดยเฉลี่ยน้อยกว่า 3 ครั้ง / วัน พบปัญหาของเครื่องสแกนลายนิ้วมือในระดับมาก คือ เสียเวลารอในการสแกนลายนิ้วมือ มีปัญหาในระดับปานกลาง คือ มีขั้นตอนยุ่งยากในการสแกนลายนิ้วมือ ส่วนปัญหาที่ผู้ใช้ระบบเห็นว่าควรเร่งแก้ไขอันดับแรก คือ เสียเวลารอในการสแกนลายนิ้วมือ สำหรับการศึกษาถึงความพึงพอใจในการใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ พบว่าผู้ใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 3 เรื่อง คือ ระบบสแกนลายนิ้วมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถบอกความเป็นตัวท่าน ไม่ต้องยุ่งยากในการพกพาบัตร และไม่ต้องยุ่งยากในการเก็บรักษาบัตร

### ข้อเสนอแนะสำหรับระบบบัตรแถบแม่เหล็ก มหาวิทยาลัยบูรพา

1. ควรปรับปรุงการเชื่อมต่อระหว่างระบบฐานข้อมูลเครื่องรูดบัตรและฐานข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถระบุได้ว่านักศึกษาคนใดใช้คอมพิวเตอร์เครื่องใด ช่วยให้สามารถตรวจสอบได้หากเกิดความเสียหายของเครื่อง
2. ควรมีการปรับปรุงตัวบัตรแถบแม่เหล็กให้มีลักษณะที่ระบุเจ้าของบัตรได้ชัดเจน เนื่องจากลักษณะบัตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันยังไม่มีลายลักษณ์อักษรว่าบัตรแถบแม่เหล็กเป็นของผู้ใด หากเกิดกรณีเจ้าของบัตรลืมบัตรทิ้งไว้ หรือทำบัตรหล่นหายจะไม่สามารถตามหาบัตรได้แม้จะมีผู้เก็บได้แต่ไม่สามารถติดตามหาเจ้าของบัตรแถบแม่เหล็กนั้น
3. ต้องมีการดูแลบำรุงรักษาเครื่องรูดบัตรอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเครื่องรูดบัตรในปัจจุบันยังเกิดการขัดข้องบ่อยครั้ง ไม่ควรดูแลแก้ไขเฉพาะกรณีที่เกิดปัญหาขึ้นเท่านั้น เพราะจะทำให้สูญเสียเกี่ยวกับระบบการทำงานที่ดี

### ข้อเสนอแนะสำหรับระบบเครื่องสแกนลายนิ้วมือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

จากการศึกษาพบว่าพบวาระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์ด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือ สามารถควบคุมการเข้าใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับหนึ่ง แต่ยังคงเกิดปัญหาต่างๆ เช่น การเสียเวลารอในการสแกนลายนิ้วมือ พร้อมทั้งการกรอกรหัสนักศึกษา และยังคงมีการสแกนลายนิ้วมือแทนกันบ้าง ฉะนั้นควรมีเพิ่มเครื่องสแกนลายนิ้วมือเพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานได้อย่างพอเพียง และพัฒนาระบบเพื่อให้มีการควบคุมที่เข้มงวดขึ้นกว่านี้ เช่น ควรมีการให้สแกนลายนิ้วมือที่ตัวเครื่องเพื่อปลดล็อคเครื่อง เป็นต้น

### ข้อเสนอแนะในการเลือกใช้ระบบการควบคุมห้องปฏิบัติการ

ระบบการควบคุมทั้ง 2 แบบมีประสิทธิภาพในการควบคุมที่ใกล้เคียงกัน ฉะนั้นในการเลือกใช้ระบบการควบคุมแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับพิจารณาของผู้บริหาร สำหรับสถาบันการศึกษาที่มีการใช้บัตรนักศึกษาที่มีแถบแม่เหล็กอยู่แล้วไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือก็ได้ แต่ควร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาระบบที่มีอยู่เดิมให้ได้มาตรฐาน และมีประสิทธิภาพในการควบคุมมากขึ้น ส่วนสถาบันที่มีการใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมืออยู่แล้วควรจัดให้มีการใช้ระบบนี้ในการควบคุมส่วนอื่นๆของสถาบันด้วย เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการทำบัตรนักศึกษาที่มีการติดแถบแม่เหล็ก สำหรับปัญหาที่มีการขอใช้บริการแทนกันของทั้ง 2 ระบบ การแก้ปัญหาควรเริ่มจากตัวนักศึกษาเอง ควรมีการปลูกฝังจริยธรรมให้กับนักศึกษาโดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาระดับประถมศึกษา หรือมัธยมศึกษา เพื่อฝึกให้นักศึกษามีวินัยในตนเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

เกรียงไกร โสวเจริญสุข. 2539. ระบบตรวจเทียบลายนิ้วมืออัตโนมัติโดยการใช้ฮาร์ดแวร์ทาง  
และโครงข่ายนิรโรค เพื่อประโยชน์การนำมาใช้ควบคุมอุปกรณ์. กรุงเทพมหานคร.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

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

ครรชิต ไมตรี และคณะ. 2534. รายงานการวิจัยระบบเปรียบเทียบลายนิ้วมืออัตโนมัติ. ภาควิชา  
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง.

ชาญยุทธ ดิษฐ์ศิริ. 2541. เครื่องเก็บข้อมูลโดยผ่านบัตรแถบแม่เหล็ก. กรุงเทพมหานคร : ปริญญา  
นิพนธ์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปริญญา ดิษฐจร และสทศศิลป์ ครอบมัน. 2541. ระบบฐานข้อมูลลายนิ้วมือโดยใช้ระบบจัดการฐาน  
ข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์. กรุงเทพมหานคร. ปริญญาตรีนิพนธ์. สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุรพัฒน์ เวศกาวี, พันตรี. 2540. ระบบควบคุมความปลอดภัยในการผ่านเข้า-ออกของบุคคล.  
กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุกฤษฏ์ ศรีเสื่อขาม. 2541. การประมวลลายพิมพ์นิ้วมือเบื้องต้นสำหรับระบบตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ  
อัตโนมัติ. กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

### ตัวอย่างแบบสอบถามผู้ดูแลระบบ

เลขที่แบบสอบถาม.....

#### แบบสอบถามผู้ดูแลระบบ

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อทำการศึกษาระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ระบบแถบแม่เหล็ก และเครื่องสแกนลายนิ้วมือ จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะเก็บข้อมูลของท่านไว้เป็นความลับและใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าของท่านในการตอบแบบสอบถามนี้

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ดูแลระบบ

##### 1. เพศ

- ชาย  หญิง

##### 2. อายุ

- น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี  41 – 50 ปี  
 21 – 30 ปี  50 ปีขึ้นไป  
 31 – 40 ปี

##### 3. ระดับการศึกษา

- อนุปริญญา / ปวส. สาขา .....
- ปริญญาตรี สาขา .....
- ปริญญาโท สาขา .....
- อื่นๆ ( โปรดระบุ ) .....

#### ส่วนของผู้เข้าหน้าที่

Sex

Age

Edu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ท่านดูแลระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เป็นเวลา

- ต่ำกว่า 1 ปี  
 1 – 3 ปี  
 3 ปี ขึ้นไป

Time

5. จำนวนนักศึกษาที่เข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

โดยเฉลี่ย .....คนต่อวัน

Stu

6. ช่วงวันและเวลาที่เปิดให้เข้าใช้บริการ

7. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานได้ในห้องปฏิบัติการมีจำนวน

.....เครื่อง

Com

**ตอนที่ 2** การใช้งานและปัญหาที่เกิดจากการนำระบบมาใช้งาน

**ส่วนของผู้เจ้าหน้าที่**

1. ในห้องคอมพิวเตอร์ของท่านเลือกใช้ระบบควบคุมการเข้าใช้บริการประเภทใด

- ระบบสแกนลายนิ้วมือ  
 ระบบแถบแม่เหล็ก

Acc

2. วัตถุประสงค์ที่นำระบบการควบคุมดังกล่าวมาใช้งาน

.....  
 .....  
 .....

3. เหตุผลใดต่อไปนี้มีผลต่อการตัดสินใจนำเอาระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ดังกล่าวมาใช้ในสถาบันของท่าน

**ส่วนของผู้เจ้าหน้าที่**

น้อย -----> มาก

-2   -1   0   1   2

3.1 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการ

รักษาความปลอดภัย

Sys1

3.2 สามารถตรวจสอบการเข้าออกได้

Sys2

3.3 สร้างความน่าเชื่อถือแก่ผู้พบเห็น

Sys3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	น้อย -----> มาก	ส่วนของผู้เจ้าหน้าที่
3.4 ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างเจ้าหน้าที่	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Sys4 <input type="checkbox"/>
3.5 ช่วยในการบริหารงานบุคคล	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Sys5 <input type="checkbox"/>
3.6 กำหนดสิทธิ์การเข้าออกได้ชัดเจน	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Sys6 <input type="checkbox"/>
3.7 จำนวนนักศึกษาที่เข้าใช้บริการ	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Sys7 <input type="checkbox"/>
3.8 ความสะดวกรวดเร็วในการใช้งาน	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Sys8 <input type="checkbox"/>
3.9 ราคา/ งบประมาณในการติดตั้ง	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Sys9 <input type="checkbox"/>
3.10 อื่นๆ.....	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Sys10 <input type="checkbox"/>
.....		
4. ผลที่ได้รับจากการนำระบบการควบคุมดังกล่าวมาใช้งาน		
	น้อย -----> มาก	
	-2   -1   0   1   2	
4.1 ประหยัดค่าใช้จ่ายในการควบคุม	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Sys1 <input type="checkbox"/>
4.2 ระบุจำนวนการเข้าใช้บริการของนักศึกษาได้อย่างถูกต้อง	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Sys2 <input type="checkbox"/>
4.3 จำกัดสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างแน่นอน	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Sys3 <input type="checkbox"/>
4.4 ควบคุมช่วงเวลาการอนุญาตให้เข้าใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Sys4 <input type="checkbox"/>
4.5 ช่วยรักษาความปลอดภัยให้กับทรัพย์สินของห้องปฏิบัติการ	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Sys5 <input type="checkbox"/>
4.6 อื่นๆ โปรดระบุ.....	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Sys6 <input type="checkbox"/>
.....		
5. ท่านเคยพบปัญหาจากการใช้ระบบการควบคุมหรือไม่		Use <input type="checkbox"/>
<input type="radio"/> 1.) พบ <input type="radio"/> 2.) ไม่พบ (ไปข้อ 7)		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ระบบ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |  |        |                          |
|--|--------|--------------------------|
| <input type="radio"/> 1.) เครื่องไม่ปลดลิ้อค                                   | Prob1  | <input type="checkbox"/> |
| <input type="radio"/> 2.) เครื่องอ่านชำรุดบ่อย ไม่อ่านข้อมูลจากบัตร/ลายนิ้วมือ | Prob2  | <input type="checkbox"/> |
| <input type="radio"/> 3.) บัตร/ลายนิ้วมือชำรุดเสียหายง่าย                      | Prob3  | <input type="checkbox"/> |
| <input type="radio"/> 4.) ตัวโปรแกรม ( Software ) ชัดข้องบ่อย                  | Prob4  | <input type="checkbox"/> |
| <input type="radio"/> 5.) การประมวลผลข้อมูลต่างๆทำได้ยาก                       | Prob5  | <input type="checkbox"/> |
| <input type="radio"/> 6.) ใช้เวลานานในการทำการประมวลผลข้อมูล                   | Prob6  | <input type="checkbox"/> |
| <input type="radio"/> 7.) การแก้ไข / เพิ่มเติมเงื่อนไขต่างๆทำได้ยาก            | Prob7  | <input type="checkbox"/> |
| <input type="radio"/> 8.) ใช้งานยาก / ไม่เข้าใจการทำงาน                        | Prob8  | <input type="checkbox"/> |
| <input type="radio"/> 9.) มีการขอใช้บริการแทนกัน                               | Prob9  | <input type="checkbox"/> |
| <input type="radio"/> 10.) อายุการใช้งานของระบบสั้น                            | Prob10 | <input type="checkbox"/> |
| <input type="radio"/> 11.) ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูง                         | Prob11 | <input type="checkbox"/> |
| <input type="radio"/> 12.) อื่นๆ (โปรดระบุ).....                               | Prob12 | <input type="checkbox"/> |

## 7. ท่านคิดว่าระบบการควบคุมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของสถาบัน

Sta 

ของท่านอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับใด

- ดีมาก  ดี  ปานกลาง  ไม่ดี  ไม่ดีที่สุด

## 8. ท่านคิดว่าระบบที่ท่านใช้อยู่ในปัจจุบันนั้นควรมีการปรับปรุงหรือแก้ไขอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

\*\*\* ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ตอบแบบสอบถาม \*\*\*

ภาคผนวก ข  
ตัวอย่างแบบสอบถามผู้ใช้ระบบ

ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์  
มหาวิทยาลัย บูรพา  
ระบบการควบคุมแบบบัตรแถบแม่เหล็ก

เลขที่แบบสอบถาม.....

แบบสอบถามผู้ใช้ระบบ

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อทำการศึกษาระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็ก และเครื่องสแกนลายนิ้วมือ จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะเก็บข้อมูลของท่านไว้เป็นความลับและใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าของท่านในการตอบแบบสอบถามนี้

.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ระบบ

1. เพศ  
 ชาย  หญิง
2. ชั้นปี  
 ชั้นปีที่ 1  ชั้นปีที่ 2  
 ชั้นปีที่ 3  ชั้นปีที่ 4
3. ท่านสนใจติดตามข่าวสาร ความเคลื่อนไหวทางด้านเทคโนโลยีหรือไม่  
 สนใจ  
 ไม่ค่อยสนใจ  
 ไม่สนใจ

ส่วนของเจ้าหน้าที่

- Sex
- Year
- News

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจและข้อจำกัดที่เกิดจากการนำระบบดังกล่าวมาใช้งาน

1. ท่านได้ใช้ระบบดังกล่าวเป็นเวลานานเท่าไร

- น้อยกว่า 6 เดือน     6 เดือน – 1 ปี  
 2 – 3 ปี                 3 ปีขึ้นไป

2. ท่านใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เฉลี่ยกี่ครั้ง / วัน

- น้อยกว่า 3 ครั้ง / วัน     3 – 6 ครั้ง / วัน  
 7 – 10 ครั้ง / วัน         มากกว่า 10 ครั้ง / วัน

3. ท่านเคยพบปัญหาจากการใช้ระบบการควบคุมเพื่อเข้าใช้บริการห้อง คอมพิวเตอร์ หรือไม

- พบ (ไปข้อ 4)  
 ไม่พบ (ไปข้อ 6)

4. ปัญหาเกี่ยวกับระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์

	น้อย -----> มาก					
	1	2	3	4	5	
4.1 เสียเวลารอในการรูดบัตรแถบ แม่เหล็ก	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pr1 <input type="checkbox"/>
4.2 มีขั้นตอนที่ยุ่งยากในการรูดบัตรแถบแม่เหล็ก	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pr2 <input type="checkbox"/>
4.3 มีนักศึกษาบางคนรูดบัตรแถบแม่เหล็กแทนกัน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pr3 <input type="checkbox"/>
4.4 มีปัญหาบัตรรูดทำให้ไม่สามารถรูด ได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pr4 <input type="checkbox"/>
4.5 มีปัญหาบัตรหายทำให้มีผู้ที่เก็บได้นำไปใช้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pr5 <input type="checkbox"/>
4.6 มีปัญหาที่ตัวเครื่องรูดบัตรทำให้ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pr6 <input type="checkbox"/>
4.7 อื่น ๆ โปรดระบุ.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pr7 <input type="checkbox"/>

ส่วนของ  
เจ้าหน้าที่

Use1

Use2

Use3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ท่านคิดว่าปัญหาในข้อใดน่าเร่งแก้ไขเป็นอันดับแรก

- เสียเวลารอในการรูดบัตรแถบแม่เหล็ก
- มีขั้นตอนที่ยุ่งยากในการรูดบัตรแถบแม่เหล็ก
- มีนักศึกษาบางคนรูดบัตรแถบแม่เหล็กแทนกัน
- มีปัญหาบัตรรูดทำให้ไม่สามารถรูดได้
- มีปัญหาบัตรหายทำให้มีผู้ที่เก็บได้นำไปใช้แทน
- มีปัญหาที่ตัวเครื่องรูดบัตรทำให้ไม่สามารถ อ่านข้อมูลได้
- อื่น ๆ โปรดระบุ .....

Use4

6.ความพึงพอใจของท่านจากการใช้ระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์

น้อย -----> มาก

	1	2	3	4	5	
6.1 บัตรแถบแม่เหล็กสามารถบอกความเป็นตัวท่าน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys1 <input type="checkbox"/>
6.2 บัตรแถบแม่เหล็กมีความทนทานในการใช้งาน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys2 <input type="checkbox"/>
6.3 บัตรแถบแม่เหล็กมีความสะดวก ในการพกพา	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys3 <input type="checkbox"/>
6.4 บัตรแถบแม่เหล็กดูแลเก็บรักษาง่าย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys4 <input type="checkbox"/>
6.5 อื่นๆ โปรดระบุ.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sys5 <input type="checkbox"/>

7.ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์ที่ท่านใช้ในปัจจุบัน

.....

.....

.....

.....

\*\*\* ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ตอบแบบสอบถาม \*\*\*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแบบสอบถามผู้ใช้ระบบ

ภาควิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีมหานคร  
ระบบการควบคุมแบบ สแกนลายนิ้วมือ

เลขที่แบบสอบถาม.....

แบบสอบถามผู้ใช้ระบบ

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อทำการศึกษาระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบบัตรแถบแม่เหล็ก และเครื่องสแกนลายนิ้วมือ จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะเก็บข้อมูลของท่านไว้เป็นความลับและใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่านั้น ผู้ศึกษาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าของท่านในการตอบแบบสอบถามนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ระบบ

1. เพศ

- ชาย  หญิง

2. ชั้นปี

- ชั้นปีที่ 1  ชั้นปีที่ 2
- ชั้นปีที่ 3

3. ท่านสนใจติดตามข่าวสาร ความเคลื่อนไหวทางด้านเทคโนโลยีหรือไม่

- สนใจ
- ไม่ค่อยสนใจ
- ไม่สนใจ

ส่วนของเจ้าหน้าที่

Sex

Year

News

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจและข้อจำกัดที่เกิดจากการนำระบบดังกล่าวมาใช้งาน**

**ส่วนของเจ้าหน้าที่**

1. ท่านได้ใช้ระบบดังกล่าวเป็นเวลานานเท่าไร

Use1

น้อยกว่า 6 เดือน     6 เดือน – 1 ปี

2 – 3 ปี     3 ปีขึ้นไป

2. ท่านใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เฉลี่ยกี่ครั้ง / วัน

Use2

น้อยกว่า 3 ครั้ง / วัน     3 – 6 ครั้ง / วัน

7 – 10 ครั้ง / วัน     มากกว่า 10 ครั้ง / วัน

3. ท่านเคยพบปัญหาจากการใช้ระบบการควบคุมเพื่อเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์หรือไม่

Use3

พบ (ไปข้อ 5)

ไม่พบ (ไปข้อ 7)

5. ปัญหาเกี่ยวกับระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์

น้อย -----> มาก

5.1 เสียเวลาในการสแกนลายนิ้วมือ

-2    -1    0    1    2

5.2 มีขั้นตอนที่ยุ่งยากในการสแกนลายนิ้วมือ

Pr1

5.3 มีนักศึกษาบางคนสแกนลายนิ้วมือแทนกัน

Pr2

5.4 มีบาดแผลบนลายนิ้วมือทำให้สแกนลายนิ้วมือไม่ผ่าน

Pr3

5.5 มีปัญหาที่เครื่องสแกนลายนิ้วมือทำให้ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้

Pr4

5.6 นิ้วมือเปื้อนสารบางชนิด เช่น เหงื่อหรือ คริมบำรุงผิว ทำให้เครื่องสแกนลายนิ้วมือไม่สามารถอ่านได้

Pr5

5.7 อื่น ๆ โปรดระบุ

Pr6

6. ท่านคิดว่าปัญหาในข้อใดน่าเร่งแก้ไขเป็นอันดับแรก

- เสียเวลารอในการสแกนลายนิ้วมือ
- มีขั้นตอนที่ยุ่งยากในการสแกนลายนิ้วมือ
- มีนักศึกษาบางคนสแกนลายนิ้วมือ แทนกัน
- มีบาดแผลบนลายนิ้วมือทำให้สแกนลายนิ้วมือไม่ผ่าน
- มีปัญหาที่ เครื่องสแกนลายนิ้วมือทำให้ไม่สามารถอ่านข้อมูลได้
- นิ้วมือเปื้อนสารบางชนิด เช่น เหงื่อ หรือ ครีมนำรุงผิว ทำให้เครื่องสแกนลายนิ้วมือไม่สามารถอ่านได้
- อื่น ๆ โปรดระบุ .....

Use4

7.ความพึงพอใจของท่านจากการใช้ระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์

น้อย -----> มาก

-2   -1   0   1   2

- |   |                       |                       |                       |                       |                       |                               |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 7.1 ระบบสแกนลายนิ้วมือสามารถบอก<br>ความเป็นตัวท่านได้ | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sys1 <input type="checkbox"/> |
| 7.2 ลายนิ้วมือมีความทนทานในการใช้<br>งาน              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sys2 <input type="checkbox"/> |
| 7.3 ไม่ต้องยุ่งยากในการพกพาบัตร                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sys3 <input type="checkbox"/> |
| 7.4 ไม่ต้องยุ่งยากในการเก็บรักษาบัตร                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sys4 <input type="checkbox"/> |
| 7.5 อื่นๆ โปรดระบุ.....                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Sys5 <input type="checkbox"/> |

8.ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับระบบการควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์ที่ท่านใช้ในปัจจุบัน

.....

.....

.....

.....

\*\*\* ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ตอบแบบสอบถาม \*\*\*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาคผนวก ง**  
**คู่มือการลงรหัส**  
**แบบสอบถามดูแลระบบ**

คำถาม ที่	ชื่อ ตัวแปร	รายการข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
-	No	ลำดับของ แบบสอบ ถาม	Nominal scale	2	01-10	
<b>ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ดูแลระบบ</b>						
1	Sex	เพศ	Nominal scale	1	1.ชาย 2.หญิง 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว
2	Age	อายุ	Ordinal scale	1	1. น้อยกว่าหรือ เท่ากับ 20 ปี 2. 21 –30 ปี 3. 31 – 40 ปี 4. 41 – 50 ปี 5. 50 ปีขึ้นไป 9. ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการ ข้อมูล	ประเภทของข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และ ความหมาย	ข้อสังเกต
3	Edu	ระดับ การศึกษา 1	Ordinal scale	1	1. อนุปริญญา/ปวส. 2. ปริญญาตรี 3. ปริญญาโท 4. อื่นๆ (โปรด ระบุ)..... 9. ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว
4	Time	ดูแลห้อง คอมพิวเตอร์เป็น เวลา	Ordinal scale	1	1.ต่ำกว่า 1 ปี 2.1 – 3 ปี 3. 3 ปีขึ้นไป 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว
5	Stu	จำนวน นักศึกษา ที่ใช้ บริการ	Ratio scale	3	001-999 9.ไม่ตอบ	ตอบตาม จริง
6	Dat	ช่วงวัน และเวลา ที่เปิด ให้บริการ	Nominal scale	1	วันจันทร์-อาทิตย์ เวลา 0.00 – 24.00 น. 9.ไม่ตอบ	ตอบตาม จริง
7	Stu	จำนวน คอมพิวเตอร์	Ratio scale	3	001-999 9.ไม่ตอบ	ตอบตาม จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการ ข้อมูล	ประเภทของข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และ ความหมาย	ข้อสังเกต
<b>ส่วนที่ 2 การใช้งานและปัญหาที่เกิดจากการนำระบบมาใช้งาน</b>						
1	Acc	เลือกใช้ ระบบ ควบคุม การเข้า ใช้ บริการ ประเภท ใด	Nominal scale	1	1.ระบบสแกน ลายนิ้วมือ 2.ระบบแถบ แม่เหล็ก 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว
3	เหตุผลใดต่อไปนี้นี้มีผลต่อการตัดสินใจนำเอาระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ดังกล่าวมาใช้ในสถาบันของท่าน					
3.1	Sys1	ช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพ ด้านการ รักษาความ ปลอดภัย	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว
3.2	Sys2	สามารถ ตรวจสอบ การเข้าออก ได้	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการ ข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาด ตัว แปร	ค่าที่เป็นไปได้และ ความหมาย	ข้อสังเกต
3.3	Sys3	สร้างความ น่าเชื่อถือแก่ ผู้พบเห็น	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว
3.4	Sys4	ประหยัด ค่าใช้จ่ายใน การจ้าง เจ้าหน้าที่	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว
3.5	Sys5	ช่วยในการ บริหารงาน บุคคล	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว
3.6	Sys6	กำหนดสิทธิ์ การเข้าออก ได้ชัดเจน	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการ ข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล (มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้และ ความหมาย	ข้อสังเกต
3.7	Sys7	จำนวน นักศึกษาที่ เข้าใช้บริการ	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว
3.8	Sys8	ความสะดวก รวดเร็วใน การใช้งาน	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว
3.9	Sys9	ราคา/ งบประมาณ ในการติดตั้ง	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว
3.10	Sys10	อื่นๆ..... ..... .....	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการ ข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
4	ผลที่ได้รับจากการนำระบบการควบคุมดังกล่าวมาใช้งาน					
4.1	Sys11	ประหยัด ค่าใช้จ่ายใน การควบคุม	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4.2	Sys12	ระบุจำนวน การเข้าใช้ บริการของ นักศึกษาได้ อย่างถูกต้อง	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4.3	Sys13	จำกัดสิทธิ์ผู้ ใช้ได้ แน่นอน	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4.4	Sys14	ควบคุม ช่วงเวลาการ อนุญาตให้ เข้า ใช้ได้ อย่างมีประ สิทธิภาพ	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการ ข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
4.5	Sys15	ช่วยรักษา ความปลอดภัย ให้กับ ทรัพย์สิน ของห้อง ปฏิบัติการ	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4.6	Sys16	อื่นๆ โปรด ระบุ..... .....	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
5	Use	เคยพบ ปัญหาจาก การใช้ระบบ ควบคุม	Nominal scale	1	1.พบ 2.ไม่พบ 9.ไม่ตอบ	ตอบตามจริง
6.	ปัญหาที่เกิดจากการใช้ระบบ					
6.1	Prob1	เครื่องไม่ ปลดล็อค	Nominal scale	1	0.ไม่เลือก 1. เลือก 9.ไม่ตอบ	ตอบตามจริง
6.2	Prob2	เครื่องอ่าน ชำรุดบ่อย ไม่อ่าน ข้อมูลจาก บัตร/ ลายนิ้วมือ	Nominal scale	1	0.ไม่เลือก 1. เลือก 9.ไม่ตอบ	ตอบตามจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการ ข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล (มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
6.3	Prob3	บัตร/ ลายนิ้วมือ ชำรุด เสียหายง่าย	Nominal scale	1	0.ไม่เลือก 1. เลือก 9.ไม่ตอบ	ตอบตามจริง
6.4	Prob4	ตัว โปรแกรม ( Software ) จัดซื้อบ่อย	Nominal scale	1	0.ไม่เลือก 1. เลือก 9.ไม่ตอบ	ตอบตามจริง
6.5	Prob5	การ ประมวลผล ข้อมูลต่างๆ ทำได้ยาก	Nominal scale	1	0.ไม่เลือก 1. เลือก 9.ไม่ตอบ	ตอบตามจริง
6.6	Prob6	ใช้เวลานาน ในการทำ การ ประมวลผล ข้อมูล	Nominal scale	1	0.ไม่เลือก 1. เลือก 9.ไม่ตอบ	ตอบตามจริง
6.7	Prob7	การแก้ไข / เพิ่มเติม เงื่อนไข ต่างๆทำได้ ยาก	Nominal scale	1	0.ไม่เลือก 1. เลือก 9.ไม่ตอบ	ตอบตามจริง
6.8	Prob8	ใช้งานยาก / ไม่เข้าใจ การทำงาน	Nominal scale	1	0.ไม่เลือก 1. เลือก 9.ไม่ตอบ	ตอบตามจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการ ข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
6.9	Prob9	มีการขอใช้ บริการแทน กัน	Nominal scale	1	0. ไม่เลือก 1. เลือก 9. ไม่ตอบ	ตอบตามจริง
6.10	Prob1 0	อายุการใช้ งานของ ระบบสั้น	Nominal scale	1	0. ไม่เลือก 1. เลือก 9. ไม่ตอบ	ตอบตามจริง
6.11	Prob1 1	ค่าใช้จ่ายใน การซ่อม บำรุงสูง	Nominal scale	1	0. ไม่เลือก 1. เลือก 9. ไม่ตอบ	ตอบตามจริง
6.12	Prob1 2	อื่นๆ (โปรด ระบุ).....	Nominal scale	1	0. ไม่เลือก 1. เลือก 9. ไม่ตอบ	ตอบตามจริง
7	Sta	ระดับ มาตรฐาน	Nominal scale	1	1. ดีมาก 2. ดี 3. ปานกลาง 4. ไม่ดี 5. ไม่ดีที่สุด 9. ไม่ตอบ	ตอบตามจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ  
คู่มือการลงรหัส

แบบสอบถามผู้ใช้ระบบภาควิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัย บูรพาระบบการควบคุมแบบบัตรแถบแม่เหล็ก

คำถาม ที่	ชื่อ ตัวแปร	รายการข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล ( มาตรฐาน )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
-	No	ลำดับของ แบบสอบถาม	Nominal scale	3	001-200	
<b>ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม</b>						
1	Sex	เพศ	Nominal scale	1	1.ชาย 2.หญิง 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
2	Year	ชั้นปี	Ordinal scale	1	1.ชั้นปีที่ 1 2.ชั้นปีที่ 2 3.ชั้นปีที่ 3 4.ชั้นปีที่ 4 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
3	News	ความสนใจข่าวสาร ทางด้านเทคโนโลยี	Nominal scale	1	1.สนใจ 2.ไม่ค่อยสนใจ 3.ไม่สนใจ 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
<b>ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจและข้อจำกัดที่เกิดจากการนำระบบดังกล่าวมาใช้งาน</b>						
1	Use1	ระยะเวลาการใช้ ระบบ	Ordinal scale	1	1.น้อยกว่า 6 เดือน 2.6 เดือน – 1ปี 3.2 – 3 ปี 4.3 ปีขึ้นไป 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว
2	Use2	ใช้ห้องคอมพิวเตอร์ เฉลี่ย / วัน	Ordinal scale	1	1.น้อยกว่า 3 ครั้ง/วัน 2.3 – 6 ครั้ง/วัน 3.7 – 10 ครั้ง/วัน 4.มากกว่า10 ครั้ง/วัน 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
3	Use3	เคยพบปัญหาจากใช้ ระบบควบคุมหรือไม่	Nominal scale	1	1.พบ 2.ไม่พบ 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4	ปัญหาเกี่ยวกับระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์					
4.1	Pr1	เสียเวลารอในการรูด บัตรแถบ แม่เหล็ก	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ข้อตัว แปร	รายการข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
4.2	Pr2	มีชั้นตอนที่ยุ่งยากใน การรูดบัตรแถบ แม่เหล็ก	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4.3	Pr3	มีนักศึกษาบางคนรูด บัตรแถบแม่เหล็ก แทนกัน	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4.4	Pr4	มีปัญหาบัตรรูดทำให้ ไม่สามารถรูดได้	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4.5	Pr5	มีปัญหาบัตรหายทำ ให้มีผู้ที่เก็บได้ นำไปใช้	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
4.6	Pr6	มีปัญหาที่ตัวเครื่องรูด บัตรทำให้ไม่สามารถ อ่านข้อมูลได้	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4.7	Pr7	อื่น ๆ โปรด ระบุ.....	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล (มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
5	Use4	ปัญหาที่นำแรงแก้ไข อันดับแรก	Nominal scale	1	1.เสียเวลารอใน การรูดบัตรแถบ แม่เหล็ก 2.มีขั้นตอน ยุ่งยากในการรูด บัตรแถบ แม่เหล็ก 3.มีนักศึกษาบาง คนรูดบัตรแถบ แม่เหล็กแทนกัน 4.มีปัญหาบัตร งอทำให้ไม่ สามารถรูดได้ 5.มีปัญหาบัตร หายทำให้มีผู้ที่ เก็บได้นำไปใช้ แทน 6. มีปัญหาที่ ตัวเครื่องรูด บัตรทำให้ไม่ สามารถ อ่าน ข้อมูลได้ 7. อื่น ๆ โปรด ระบุ .....	เลือก ได้ คำตอบเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
6	ความพึงพอใจของท่านจากการใช้ระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์					
6.1	Sys1	บัตรแถบแม่เหล็ก สามารถบอกความ เป็นตัวท่าน	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
6.2	Sys2	บัตรแถบแม่เหล็กมี ความทนทานในการ ใช้งาน	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
6.3	Sys3	บัตรแถบแม่เหล็กมี ความสะดวก ในการ พกพา	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
6.4	Sys4	บัตรแถบแม่เหล็ก ดูแลเก็บรักษาง่าย	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการข้อมูล	ประเภทของ ข้อมูล (มาตรวัด )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
6.5	Sys5	อื่นๆ โปรด ระบุ.....	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาคผนวก ฉ**  
**คู่มือการลงรหัส**

**แบบสอบถามผู้ใช้ระบบภาควิชา เทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีมหานครระบบการ  
ควบคุมแบบ สแกนลายนิ้วมือ**

คำถาม ที่	ชื่อ ตัวแปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล ( มาตรฐาน )	ขนาด ตัวแปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
-	No	ลำดับของ แบบสอบถาม	Nominal scale	3	001-200	
<b>ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม</b>						
1	Sex	เพศ	Nominal scale	1	1.ชาย 2.หญิง 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว
2	Year	ชั้นปี	Ordinal scale	1	1.ชั้นปีที่ 1 2.ชั้นปีที่ 2 3.ชั้นปีที่ 3 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
3	News	ความสนใจ ข่าวสาร ทางด้าน เทคโนโลยี	Nominal scale	1	1.สนใจ 2.ไม่ค่อยสนใจ 3.ไม่สนใจ 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบ เดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล (มาตรวัด)	ขนาดตัว แปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
<b>ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจและข้อจำกัดที่เกิดจากการนำระบบดังกล่าวมาใช้งาน</b>						
1	Use1	ระยะเวลาการ ใช้ระบบ	Ordinal scale	1	1.น้อยกว่า 6 เดือน 2. 6 เดือน – 1ปี 3. 2 – 3 ปี 4. 3 ปีขึ้นไป 9. ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
2	Use2	ใช้ห้อง คอมพิวเตอร์ เฉลี่ย / วัน	Ordinal scale	1	1.น้อยกว่า 3 ครั้ง/วัน 2. 3 – 6 ครั้ง/วัน 3. 7–10 ครั้ง/ วัน 4. มากกว่า 10ครั้ง/วัน 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
3	Use3	เคยพบปัญหา จากใช้ระบบ ควบคุมหรือไม่	Nominal scale	1	1.พบ 2.ไม่พบ 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4	ปัญหาเกี่ยวกับระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์					
4.1	Pr1	เสียเวลา การรูดบัตร แถบ แม่เหล็ก	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาดตัว แปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
4.2	Pr2	มีขั้นตอนที่ ยุ่งยากในการ รูดบัตรแถบ แม่เหล็ก	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4.3	Pr3	มีนักศึกษาบาง คนรูดบัตรแถบ แม่เหล็กแทน กัน	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4.4	Pr4	มีปัญหาบัตรงอ ทำให้ไม่ สามารถรูดได้	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4.5	Pr5	มีปัญหาบัตร หายทำให้มีผู้ ที่เก็บได้นำไปใช้	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล ( มาตรฐาน )	ขนาดตัว แปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
4.6	Pr6	มีปัญหาที่ ตัวเครื่องรูด บัตรทำให้ไม่ สามารถ อ่าน ข้อมูลได้	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
4.7	Pr7	อื่น ๆ โปรด ระบุ..... .....	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาดตัว แปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
5	Use4	ปัญหาที่น่าเร่ง แก้ไขอันดับ แรก	Nominal scale	1	1.เสียเวลารอใน การรูดบัตรแถบ แม่เหล็ก 2.มีขั้นตอน ยุ่งยากในการรูด บัตรแถบ แม่เหล็ก 3.มีนักศึกษาบาง คนรูดบัตรแถบ แม่เหล็กแทนกัน 4.มีปัญหาบัตรงอ ทำให้ไม่สามารถ รูดได้ 5.มีปัญหาบัตร หายทำให้มีผู้ที่ เก็บได้นำไปใช้ แทน 6. มีปัญหาที่ ตัวเครื่องรูดบัตร ทำให้ไม่สามารถ อ่านข้อมูลได้ 7. อื่น ๆ โปรด ระบุ .....	เลือกได้ คำตอบเดียว
					9.ไม่ตอบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาดตัว แปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
6	ความพึงพอใจของท่านจากการใช้ระบบควบคุมการเข้าใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์					
6.1	Sys1	บัตรแถบ แม่เหล็ก สามารถบอก ความเป็นตัว ท่าน	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
6.2	Sys2	บัตรแถบ แม่เหล็กมีความ ทนทานในการ ใช้งาน	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
6.3	Sys3	บัตรแถบ แม่เหล็กมีความ สะดวก ในการ พกพา	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว
6.4	Sys4	บัตรแถบ แม่เหล็กดูเล เย็บรักษาง่าย	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถาม ที่	ชื่อตัว แปร	รายการข้อมูล	ประเภทของข้อมูล ( มาตรวัด )	ขนาดตัว แปร	ค่าที่เป็นไปได้ และความหมาย	ข้อสังเกต
6.5	Sys5	อื่นๆ โปรด ระบุ..... .....	Ordinal scale	1	1.น้อยที่สุด 2.น้อย 3.ปานกลาง 4.มาก 5.มากที่สุด 9.ไม่ตอบ	เลือกได้ คำตอบเดียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้