



## ตรวจสอบรายชื่อด้วยเครื่องอ่านลายนิ้วมือ

โดย

นายวัชรโรดม	ประระมะ	รหัสนักศึกษาB4608103
นางสาววาทีณี	สุมาลัย	รหัสนักศึกษาB4608219
นายอนุวัฒน์	นราวัฒน์	รหัสนักศึกษาB4611240

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรายวิชา  
427499 โครงงานวิศวกรรมโทรคมนาคม  
ประจำภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2549  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม  
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

โครงการ	ตรวจสอบรายชื่อด้วยเครื่องตรวจสอบลายนิ้วมือ
ผู้ดำเนินงาน	นาย วัชรโรดม ประระมะ นางสาววาทีณี สุมาลัย นาย อนุวัฒน์ นราวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.ดร.วิภาวี หัตถกรรม
สาขาวิชา	วิศวกรรมโทรคมนาคม
ภาคการศึกษา	3/2549

### บทคัดย่อ

การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษานั้น มีเนื้อหาของการสอนที่มีความละเอียดและลึกซึ้ง จึงต้องใช้ความตั้งใจอย่างสูงในการเรียน ที่จำเป็นอย่างมากในขั้นต้นก็คือการเข้าเรียน และจะมีนักเรียนจำนวนหนึ่งนั้นได้ขาดเรียนด้วยเหตุผลที่ไม่จำเป็น จึงทำให้ต้องมีการตรวจสอบรายชื่อขึ้น ซึ่งการตรวจสอบรายชื่อโดยการเรียกชื่อนั้นก็อาจจะทำให้เสียเวลาในการเรียนการสอนไป โครงการนี้จึงได้ทำการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวมาตร (Biometric) ในการตรวจสอบรายชื่อ ด้วยการใช้ลายนิ้วมือของแต่ละบุคคล โดยการเก็บลายนิ้วมือของนักศึกษาทุกกลุ่มตัวอย่างไว้ในฐานข้อมูลโดยใช้ไมโครซอฟต์ แอคเซส (Microsoft Access) เป็นฐานข้อมูลและได้ทำการโปรแกรมการเชื่อมต่อระหว่างฐานข้อมูลและเครื่องอ่านลายนิ้วมือ และได้ทำการตรวจสอบโปรแกรมที่ได้ทำขึ้นในชั้นเรียน ซึ่งทำให้การตรวจสอบรายชื่อ มีความสะดวกรวดเร็วและแม่นยำ และยังสามารถนำโปรแกรมฐานข้อมูลนี้และเครื่องอ่านลายนิ้วมือไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอื่นๆได้อีก

## กิตติกรรมประกาศ (ACKNOWLEDGEMENT)

การทำโครงการชิ้นนี้สำเร็จลงได้เพราะ คณะผู้จัดทำโครงการได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน เริ่มจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อ.ดร.วิภาวี หัตถกรรม อาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ที่คอยดูแลและให้คำปรึกษาในด้านต่างๆแก่คณะผู้จัดทำอย่างใกล้ชิดมาโดยตลอด ขอขอบคุณบริษัท ไอทีเวิร์ค จำกัด ในการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องอ่านลายนิ้วมือ นาย นพพร พรหมเจริญ นักศึกษาสาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ รุ่นที่ 9 ที่คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำด้านการเขียนโปรแกรม ขอขอบพระคุณท่านคณาจารย์และบุคลากรของสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมทุกท่าน ที่คอยให้ความช่วยเหลือแก่คณะผู้จัดทำ และขอขอบคุณเพื่อนพี่และน้องสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้โอกาสในด้านการศึกษา ให้การดูแลเอาใจใส่เลี้ยงดู คอยเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆด้านมาโดยตลอด จึงเห็นสมควรที่จะมอบคุณความดีและเกียรติคุณแก่ทุกๆท่านที่ได้กล่าวถึงและไม่ได้กล่าวถึงมา ณ ที่นี้ด้วย

นายวิชโรดม ประระมะ

นางสาววาทีณี สุมาลัย

นายอนุวัฒน์ นราวัฒน์

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	
กิตติกรรมประกาศ	
สารบัญ	
สารบัญตาราง	
สารบัญรูป	
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของการทำงาน	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ</b>	<b>3</b>
2.1 เทคโนโลยีชีวมาตร	3
2.2 ขั้นตอนของเทคโนโลยีชีวมาตร	5
2.3 การเปรียบเทียบผลของการใช้เทคโนโลยีชีวมาตรด้วยวิธีที่แตกต่างกัน	6
2.4 ตัวอย่างของเทคโนโลยีชีวมาตร	7
2.4.1 ลายม่านตา	7
2.4.2 ลายนิ้วมือ	9
<b>บทที่ 3 การทดสอบโปรแกรม</b>	<b>12</b>
3.1 การเก็บลายนิ้วมือ	12
3.2 ทดสอบการทำงานของโปรแกรม	16

<b>บทที่ 4 ขั้นตอนการทำงาน</b>	26
4.1 การทำงานของไอดีเวิร์ค อินทีเกรเตอร์	26
4.2 การจัดเก็บลายนิ้วมือ	27
4.3 การตรวจสอบลายนิ้วมือ	31
4.4 การเรียกดูข้อมูล	33
<b>บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ</b>	35
5.1 สรุปผล	35
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทำโครงการ	36
5.3 ข้อจำกัดของโครงการ	36
5.4 ข้อเสนอแนะ	36
<b>ภาคผนวก ก</b> ไอดีเวิร์ค อินทีเกรเตอร์ เอพีไอ	37
<b>ภาคผนวก ข</b> โปรแกรม	39
<b>ภาคผนวก ค</b> การใช้งานและการดูแลรักษาเครื่องอ่านลายนิ้วมือ	55
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	58
<b>ประวัติผู้เขียน</b>	59

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลการใช้เทคโนโลยีชีวมาตร	6
ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลลายนิ้วมือของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง	14
ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา	25
ตารางที่ 4 ตารางตัวอย่างการเก็บข้อมูล	30

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 แสดงการทำงานของม่านตา	7
รูปที่ 2 แสดงประเภทของลายนิ้วมือ	10
รูปที่ 3 แสดงการตรวจสอบลายนิ้วมือโดยใช้คอมพิวเตอร์ตรวจสอบลักษณะของสัน	10
รูปที่ 4 แสดงการทำงานของกรอ่านลายนิ้วมือ	11
รูปที่ 5 แสดงรูปแบบการทำงาน	26
รูปที่ 6 แสดงผลเมื่อกดปุ่ม Activate sensor & Start capturing	27
รูปที่ 7 แสดงผลเมื่อกดปุ่ม Enroll finger & save to database	28
รูปที่ 8 แสดงหน้าต่างเพื่อให้ใส่หมายเลข ID	29
รูปที่ 9 แสดงหน้าต่างเพื่อให้ใส่ชื่อและนามสกุล	29
รูปที่ 10 แสดงหน้าต่างให้ใส่รหัสประจำตัวนักศึกษา	29
รูปที่ 11 แสดงผลเมื่อทำการกดปุ่ม Load fingers from database	31
รูปที่ 12 แสดงผลเมื่อมีการแตะนิ้วมือลงบนเครื่องอ่านลายนิ้วมือ	32
รูปที่ 13 แสดงหน้าต่างเลือกตาราง CheckData	33
รูปที่ 14 แสดงตัวอย่างรายชื่อนักศึกษาที่เข้าเรียน	34
รูปที่ 15 แสดงวิธีทำความสะอาด	57

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

ในปัจจุบันการตรวจสอบรายชื่อของบุคคลในองค์กรต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรม, บริษัท, ห้างร้าน, หรือแม้แต่สถานศึกษาได้มีการนำเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาใช้ในการตรวจสอบเพื่อยืนยันตัวบุคคลในการเข้าทำงาน การซื้อสินค้าหรือแม้แต่การเข้าเรียน ไม่ว่าจะเป็นการใช้การ์ด แอปแม่เหล็ก หรือเลขรหัส

จากการตรวจสอบเพื่อยืนยันตัวบุคคลด้วยวิธีต่างๆ การนำเทคโนโลยีชีวมาตร (Biometric) จึงถูกเข้ามามีบทบาทอย่างมากในชีวิตปัจจุบัน เพราะเป็นเทคโนโลยีที่สามารถยืนยันตัวบุคคลได้ดีที่สุด เพราะไม่ต้องอาศัยการแสดงเอกลักษณ์ (Identification หรือ ID) ใดๆเลย นอกจากตัวบุคคลเอง ไม่ว่าจะเป็น ดวงตา ใบหน้า น้ำเสียง หรือ ลายนิ้วมือ ซึ่งล้วนเป็นรหัสหรือ ID ได้ทั้งนั้น

ดังนั้นโครงการนี้ได้ทำการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวมาตร โดยใช้เครื่องตรวจสอบลายนิ้วมือ ในการตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาในห้องเรียน โดยใช้ร่วมกับโปรแกรมฐานข้อมูล ไมโครซอฟต์ แอคเซส (Microsoft Access) ในการตรวจสอบรายชื่อ

### 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1. ศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมวิชวล เบสิค (Visual Basic)

1.2.2. ศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรม ไมโครซอฟท์ แอคเซส ในการทำงานเป็นฐานข้อมูลให้กับโปรแกรมวิชวล เบสิค และทำการเชื่อมต่อกันได้

1.2.3. สามารถนำโครงการชิ้นนี้ไปใช้ในการตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาที่เข้าเรียน ว่ามีเวลาเข้าเรียนเพียงพอหรือไม่ และสามารถนำไปใช้ในการเข้าสอบแทนการตรวจสอบจากบัตรนักศึกษา เพื่อเป็นการป้องกันการทุจริต

### 1.3 ขอบเขตของการทำงาน

การดำเนินงานของโครงการเป็นการศึกษาการนำเครื่องตรวจสอบลายนิ้วมือมาประยุกต์ใช้เข้ากับโปรแกรมฐานข้อมูล โดยทำการเก็บข้อมูลจากนักศึกษากลุ่มตัวอย่างผ่านเครื่องตรวจสอบลายนิ้วมือแล้วนำข้อมูลที่ได้นั้นที่กลงในฐานข้อมูลที่เตรียมจะใช้งาน และทำการประยุกต์โปรแกรมที่จะใช้ในการตรวจสอบมาใช้ในการตรวจสอบรายชื่อของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการทดสอบโปรแกรม



#### 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.4.1. ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานและการทำงานของโปรแกรมวิชวล เบสิค

1.4.2. ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานและการทำงานของโปรแกรม ไมโครซอฟต์ แอคเซส

1.4.3. ศึกษาการทำงานของเครื่องตรวจสอบลายนิ้วมือ

1.4.4. เขียนโปรแกรมวิชวล เบสิค ในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องตรวจสอบลายนิ้วมือ และฐานข้อมูล

1.4.5. นำไปใช้งานจริงโดยการทดสอบกับการเรียนจริง

1.4.6. สรุปผลและวิเคราะห์การทำงาน

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการ

ในปัจจุบันเรามีระบบรักษาความปลอดภัยและพิสูจน์บุคคลหลากหลายรูปแบบ เช่น การป้อนรหัส ลายเซ็นต์ ฯลฯ แต่ปัจจุบันนี้ การกระทำดังกล่าวไม่สามารถรักษาความปลอดภัยได้แล้ว เนื่องจาก การเข้ารหัสนั้นก็ยังมีบุคคลอื่นสามารถถอดรหัสของเราได้ รวมถึงลายเซ็นต์ที่มีการปลอมแปลงเกิดขึ้นได้ ซึ่งทั้งสองอย่างนี้ก็เกิดขึ้นได้บ่อย ๆ เห็นได้จากข่าวเรื่องการขโมยบัตรเครดิตไปใช้ หรือการกดเงินจากตู้เอ ที เอ็ม (ATM) ที่มีการใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อเข้าถึงรหัสบัตรนั้น เป็นต้น ดังนั้น ในหลาย ๆ องค์กรณ์ที่คุณต้องไปติดต่อทำธุรกรรมด้วยตัวเองนั้น มักมีวิธีที่จะนำมาใช้ในการพิสูจน์ว่านั่นคือตัวคุณจริง ๆ หรือไม่ เพื่อความปลอดภัยขององค์กรเอง ไม่ว่าจะเป็นการตรวจบัตรประชาชน ใบขับขี่หรือแม้กระทั่งบัตรที่มีชื่อและรูปของคุณติดอยู่ เช่นบัตรพนักงาน เป็นต้น

แต่ถ้าหากคุณมีเหตุที่ทำให้ไม่สามารถแสดงบัตรเหล่านั้นได้ เช่น กระเป๋าตังค์โดนล้วง หรือหล่นหาย เราจะมีวิธีในการพิสูจน์ว่าคนๆ นั้นคือคุณจริง ๆ ได้อย่างไร ด้วยเหตุนี้เองจึงมีการนำวิธีการทางเทคโนโลยีชีวมาตรมาใช้ โดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเป็นตัวบ่งชี้ว่าบุคคลคนนั้นเป็นใคร ซึ่งส่วนต่าง ๆ ในร่างกายที่อาจเป็น ลายนิ้วมือ (Fingerprints), ช่องตาดำ (Retina Scan), ม่านตา (Iris Scan), โครงสร้างฝ่ามือ (Palm Geometry), รูปหน้า (Facial Recognition), เสียงพูด (Voice Verification) และการลงลายมือชื่อ (Signature Dynamics) เป็นต้น ซึ่งการพิสูจน์ตัวบุคคลด้วยวิธีนี้ถือเป็นเรื่องที่แม่นยำและมีความน่าเชื่อถือมาก เนื่องจากบุคคลแต่ละคนจะมีลักษณะที่แตกต่างกันในทุก ๆ ส่วน ถึงแม้จะเป็นแฝดเหมือนที่อาจมีรูปหน้าที่คล้ายคลึงกันมาก แต่ลายนิ้วมือ ช่องตาดำ ม่านตา หรือโครงสร้างฝ่ามือจะมีเอกลักษณ์เฉพาะของแต่ละคนเอง

#### 2.1 เทคโนโลยีชีวมาตร

**เทคโนโลยีชีวมาตร (Biometric)** คือการผสมผสานเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพกับเทคโนโลยีทางการประมวลผลสัญญาณเข้าด้วยกัน โดยการตรวจวัดคุณลักษณะทางกายภาพ (Physical Characteristics) และลักษณะทางพฤติกรรม (Behaviors) ที่เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลมาใช้ในการระบุตัวบุคคลนั้นๆ แล้วนำสิ่งเหล่านั้นมาเปรียบเทียบกับคุณลักษณะที่ได้มีการบันทึกไว้ในฐานข้อมูลก่อนหน้านี้ เพื่อใช้แยกแยะบุคคลนั้นจากบุคคลอื่นๆ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการตรวจสอบบุคคลคนนั้นในกรณีที่เป็นผู้ต้องสงสัยในการละเมิดกฎหมายได้อีกด้วย คุณลักษณะทางกายภาพของคนเรานั้นส่วนใหญ่จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ในขณะที่พฤติกรรมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ จึงทำให้การพิสูจน์บุคคลโดยใช้ลักษณะทางกายภาพนั้น

มีความน่าเชื่อถือมากกว่า ตัวอย่างของคุณลักษณะทางกายภาพที่นิยมนำมาใช้ ได้แก่ ลายนิ้วมือ ม่านตา ช่องตาดำ ฝ่ามือ และรูปหน้า

ส่วนเสียงพูด การลงลายมือชื่อ การใช้แป้นพิมพ์ ซึ่งจัดเป็นคุณลักษณะทางพฤติกรรมของบุคคล ที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามกาลเวลาและการเรียนรู้ของเจ้าของ แต่ข้อดีอย่างหนึ่งของ การใช้เทคโนโลยีชีวมาตรประเภทนี้ก็คือ ใช้งานง่าย เป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ และมีอัตราเสี่ยงต่อการติดเชื่อต่ำ เนื่องจากไม่ต้องนำอวัยวะที่ไวต่อการติดเชื่อ (เช่น ดวงตา) ไปสัมผัสกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการอ่านข้อมูล

เทคโนโลยีชีวมาตรนั้นถูกนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการทำความรู้จัก แยกแยะ ระบุและตรวจสอบบุคคลนั้นๆ จากบุคคลอื่น และจากวัตถุประสงค์ดังกล่าวทำให้สามารถแบ่งการใช้งาน ออกได้เป็น 2 โอกาส คือ

1. การระบุตัวผู้ใช้ (Identification) – เป็นกระบวนการตรวจสอบข้อมูลของบุคคลนั้น ๆ โดยการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้มา กับข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ระบบการระบุตัวผู้ใช้นั้น มีอยู่ด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ

- การระบุตัวผู้ใช้เพื่อตรวจสอบบุคคล (Positive identification) – วิธีนี้ใช้เพื่อตอบคำถามที่ว่า “คุณเป็นใคร (Who is this)” ผลที่ออกมาไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นชื่อบุคคลนั้นก็ได้ แต่อาจจะออกมาในรูปของบัตรประจำตัวพนักงาน หรือสิ่งอื่น ๆ ที่แสดงความเป็นตัวตนของคน ๆ นั้นก็ได้ ระบบนี้อาจถูกนำไปใช้เวลามีการปล่อยตัวนักโทษ ซึ่งไม่ได้ใส่เลขที่ประจำตัว หรือมีการใช้บัตร แต่ก็สามารถระบุตัวได้โดยการตรวจม่านตา
- การระบุตัวผู้ใช้เพื่อการลงทะเบียน (Negative identification) – เป็นการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับข้อมูลหลาย ๆ ตัว ระบบนี้ถูกออกแบบมาเพื่อให้มั่นใจว่า บุคคลคนนั้นยังไม่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลจริง ๆ ซึ่งการทำแบบนี้ก็เพื่อป้องกันการลงทะเบียนซ้ำซ้อนโดยการใช้ชื่อต่าง ๆ กัน ทำให้มีการใช้กันอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะในกรณีที่มีการลงทะเบียนนั้นเพื่อประโยชน์ต่อผู้ลงทะเบียน

2. การตรวจพิสูจน์ตัวผู้ใช้ (Verification) – กระบวนการนี้ใช้เพื่อระบุว่า “คุณคือคนที่คุณอ้างจริงหรือไม่ (Is this person who he/she claim to be?)” โดยการตรวจสอบข้อมูลที่ได้มา กับข้อมูลที่เคยมีการลงทะเบียนไว้แล้วด้วยลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น ถ้าคน ๆ นั้นได้ลงทะเบียนไว้ ด้วยการพิมพ์ลายนิ้วมือไว้ 3 นิ้ว เมื่อถึงเวลาตรวจสอบ จะใช้นิ้วใดนิ้วหนึ่งก็ได้ ระบบนี้จะทำการตรวจสอบหาข้อมูลจนกว่าจะเจอข้อมูลที่ตรงกัน เมื่อเจอข้อมูลที่ตรงกันเพียงข้อมูลเดียวก็ถือว่าผ่าน

## 2.2 ขั้นตอนของเทคโนโลยีชีวมาตร

- เก็บตัวอย่างคุณลักษณะที่ต้องการวัด เช่น สแกนลายนิ้วมือออกมาเป็นภาพถ่ายลายนิ้วมือ
- เก็บข้อมูลเทคโนโลยีชีวมาตร จากตัวอย่างที่สแกนได้ จะเก็บข้อมูลเชิงปริมาณจากภาพถ่ายลายนิ้วมือด้วยการคำนวณโดยใช้อัลกอริทึมเฉพาะ
- เปรียบเทียบข้อมูลเชิงปริมาณที่วัดได้จากข้อ 2 กับข้อมูลที่ได้บันทึกเอาไว้ก่อนหน้านี้ ซึ่งอาจบันทึกไว้ในฐานข้อมูลกลาง หรือบันทึกไว้บนสมาร์ตการ์ด
- พิจารณาผลการเปรียบเทียบว่า ถูกต้องตรงกันหรือไม่

ตัดสินว่าบุคคลนี้เป็นใคร (Identification) หรือเป็นตัวจริงตามที่มีการกล่าวอ้าง (Verification) หรือไม่

## 2.3 การเปรียบเทียบผลของการใช้เทคโนโลยีชีวมาตรด้วยวิธีที่แตกต่างกัน

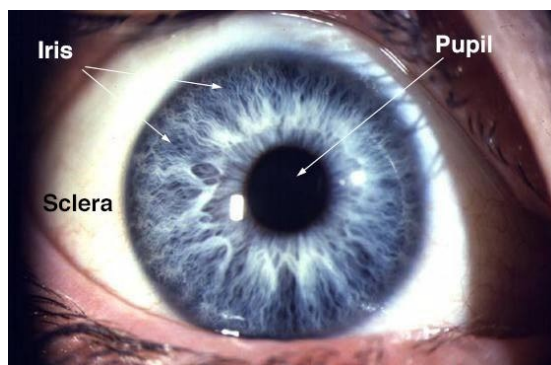
Characteristic	Fingerprints	Hand Geometry	Retina	Iris	Face	Signature	Voice
Ease of Use	High	High	Low	Medium	Medium	High	High
Error incidence	Dryness, dirt, age	Hand injury, age	Glasses	Poor Lighting	Lighting, age, glasses, hair	Changing signatures	Noise, colds, weather
Accuracy	High	High	Very high	Very high	High	High	High
User acceptance	Medium	Medium	Medium	Medium	Medium	Medium	High
Required security level	High	Medium	High	Very high	Medium	Medium	Medium
Long-term stability	High	Medium	High	High	Medium	Medium	Medium

### ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลการใช้เทคโนโลยีชีวมาตร

จากตารางจะเห็นได้ว่าในการใช้เทคโนโลยีภาพด้วยลายนิ้วมือนั้น การเกิดข้อผิดพลาดนั้นมีด้วยกันอยู่ 3 ประการ คือ นิ้วมือแห้ง, สิ่งสกปรก และ อายุ การใช้ลายนิ้วมือนั้นจะให้ความแม่นยำสูง อย่างไรก็ตามการใช้ด้วยวิธีการอื่นๆก็ยังมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป

## 2.4 ตัวอย่างของเทคโนโลยีชีวมาตร

### 2.4.1 ลายม่านตา



รูปที่ 1 แสดงการทำงานของม่านตา

ระบบรู้จำลายม่านตา (Iris Recognition System) เป็นชนิดหนึ่งของระบบตรวจสอบอัตลักษณ์ (Biometric System) ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ลักษณะทางกายภาพของแต่ละบุคคลมาทำการยืนยันบุคคลนั้นๆ หรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นการใช้อวัยวะ หรือส่วนประกอบของร่างกายเป็นรหัสของแต่ละบุคคล ตัวอย่างของลักษณะทางกายภาพที่สามารถนำมาทำการยืนยันบุคคล ได้แก่ ลายนิ้วมือ (Fingerprint), ฝ่ามือ (Palm print), หน้าตา (Face), ลายม่านตา (Iris) หรือ ดีเอ็นเอ (DNA) เป็นต้น

การยืนยันตัวบุคคลเหล่านี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับระบบต่างๆ ได้อย่างมากมาย เช่น การใช้ผ่านเข้าออกสถานที่แทนกุญแจหรือการ์ดต่างๆ, การใช้แทนบัตรประชาชน, การใช้เป็นรหัสในการทำธุรกรรมทางการเงิน, ใช้เข้าถึงข้อมูลส่วนตัวในระบบอินเทอร์เน็ต และการใช้ยืนยันแทนพาสปอร์ต (Passport) เป็นต้น

ระบบรู้จำลายม่านตาเป็นระบบที่มีความแม่นยำ และมีการเปรียบเทียบรหัสที่มีความเร็วสูง เมื่อเปรียบเทียบกับระบบตรวจสอบอัตลักษณ์อื่นๆ ซึ่งทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมรอบตัวแต่ละบุคคล อุปกรณ์ที่ใช้ทำการรู้จำลายม่านตานี้ไม่จำเป็นต้องสัมผัส ไม่เหมือนกับการตรวจสอบลายนิ้วมือ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานลดความเสี่ยงในการติดเชื้อโรคผ่านทางตัวอุปกรณ์ลง

วิธีการในการรู้จำลายม่านตาโดยทั่วไปจะมีอยู่ 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. **ตรวจหาภาพลายม่านตา** ขั้นตอนนี้จะเป็นทำการตรวจสอบว่าภาพที่ได้รับเข้ามาเป็นภาพของดวงตามนุษย์หรือไม่
2. **ระบุตำแหน่งลายม่านตา** ขั้นตอนนี้จะทำการหาตำแหน่งของลายม่านตามนุษย์
3. **ดึงลักษณะเด่นและเข้ารหัสลายม่านตา** จะนำบริเวณของลายม่านตามาทำการดึงลักษณะเด่น และทำการเข้ารหัสลายม่านตา
4. **เปรียบเทียบรหัสลายม่านตา** รหัสลายม่านตาจะถูกนำมาเปรียบเทียบเพื่อหาความเหมือน และจะสามารถยืนยันในขั้นตอนนี้ได้ว่ารหัสลายม่านตาทั้งสองมาจากลายม่านตาเดียวกันหรือไม่

## 2.4.2 ลายนิ้วมือ

ลายนิ้วมือของแต่ละคน เริ่มปรากฏขึ้นตั้งแต่เป็นตัวอ่อนอายุ 3 ถึง 4 เดือนในครรภ์มารดา ซึ่งเป็นผิวหนังส่วนที่มีร่อง (Furrow) และมีสัน (Ridge) เอาไว้ใช้สำหรับอำนวยความสะดวกในการหยิบจับสิ่งของ สันและร่องที่ปรากฏนี้มีคุณลักษณะที่สำคัญสองประการ คือ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบตามกาลเวลา (แต่อาจเปลี่ยนแปลงขนาดได้) และ การมีรูปแบบเฉพาะในแต่ละคน

ลายนิ้วมือไม่เปลี่ยนแปลงรูปแบบ (Permanence) ตั้งแต่แรกเกิด จนกระทั่งวันที่เราตาย แต่อาจเปลี่ยนแปลงขนาดได้ตามขนาดร่างกาย เหมือนกับการที่เราวาดรูปไว้บนลูกโป่ง ซึ่งไม่ว่าลูกโป่งจะเล็ก หรือถูกเป่าให้พองใหญ่อย่างไร ก็ยังเป็นรูปเดิมเพียงแต่มีขนาดใหญ่ขึ้นเท่านั้น

การที่ลายนิ้วมือมีรูปแบบเฉพาะในแต่ละคน (Individuality) เป็นคุณสมบัติที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของลายนิ้วมือนั้น ตั้งแต่เริ่มมีการใช้เก็บและเปรียบเทียบลายนิ้วมือโดยใช้วิธีสมัยใหม่ ซึ่งมีมาร้อยกว่าปีแล้ว ยังไม่มีการตรวจพบว่าการเหมือนกันของลายนิ้วมือ อีกทั้งถ้าจะอธิบายด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ก็มีการศึกษาของ Sir Francis Galton (1892) ซึ่งได้ประมาณไว้ว่า โอกาสที่คนสองคนจะมีลายนิ้วมือเหมือนกันนั้นมีความน่าจะเป็นอยู่ที่  $1/64,000,000,000$  ซึ่งเป็นการประเมินค่าโดยใช้การแบ่งรายละเอียดรูปแบบของลายนิ้วมือ ออกเป็นส่วนๆ และหาความน่าจะเป็นของการซ้ำกันของแต่ละส่วนนั้น แล้วนำความน่าจะเป็นของแต่ละส่วนมาคูณกันเพื่อหาความน่าจะเป็นทั้งหมด Sir Francis Galton นี้เป็นผู้ที่เริ่มทำการวิจัยอย่างจริงจังกับลายนิ้วมือ และถือว่าเป็นบุคคลแรกที่ศึกษาถึงการให้ลายนิ้วมือในการระบุตัวบุคคล เป็นบุคคลแรกที่ทำการพิสูจน์ว่าลายนิ้วมือของแต่ละคนมีลักษณะเฉพาะ (Individuality) และไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบ (Permanence) อีกทั้งยังเป็นผู้ที่กำหนดและแบ่งแยกประเภทของรูปแบบลายนิ้วมือที่ใช้กันอยู่จนถึงปัจจุบันนี้

ลายนิ้วมือของแต่ละคนนั้นมีลักษณะเฉพาะมากจนกระทั่งแม้แต่ คู่แฝดแท้ (Identical Twin) ก็ยังมีลายนิ้วมือที่แตกต่างกัน (แต่มีรูปแบบ DNA เหมือนกัน) อย่างไรก็ตามรูปแบบของลายนิ้วมือนั้นมีลักษณะความคล้ายกันของคนภายในครอบครัว หรือพูดได้อีกอย่างหนึ่งว่า รูปแบบของลายนิ้วมือมีการถ่ายทอดกันทางพันธุกรรม ซึ่งรูปแบบของลายนิ้วมือ สามารถแบ่งออกได้เป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 3 ประเภท คือแบบลายก้นหอย (Whorl), ลายมัดหวาย (Loop) และ ลายโค้ง (Arch)





ลายก้นหอย (Whorl)



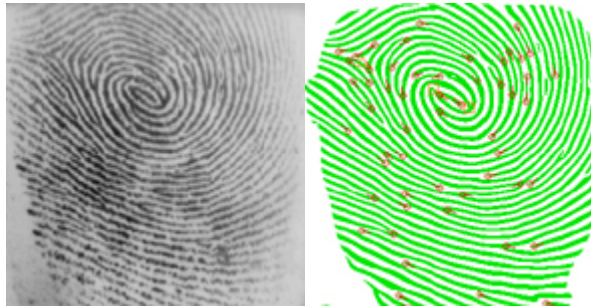
ลายมัดหวาย (Loop)



ลายโค้ง (Arch)

## รูปที่ 2 แสดงประเภทของลายนิ้วมือ

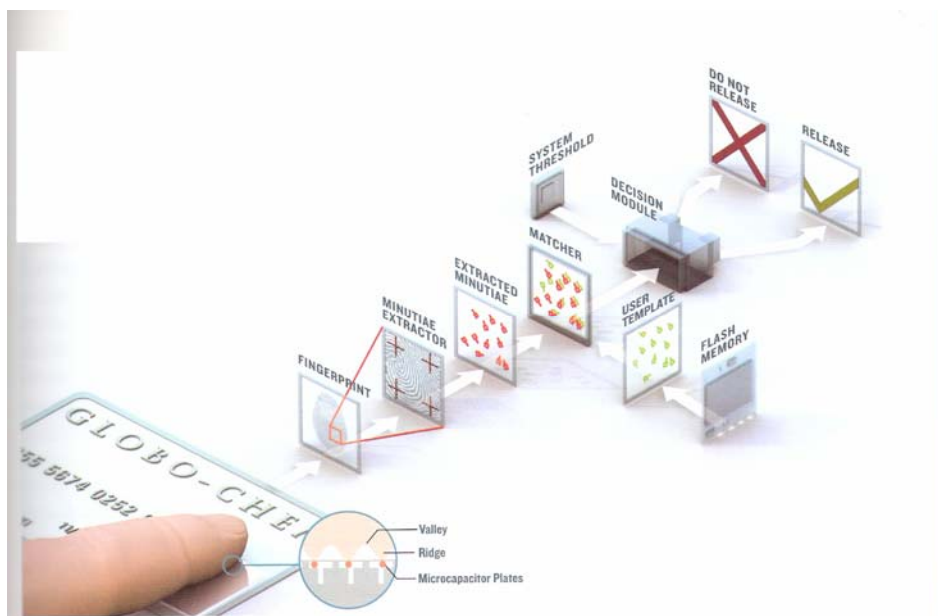
รูปแบบลายนิ้วมือนี้สามารถแบ่งย่อยให้ละเอียดขึ้นไปได้เป็น ลายมัดหวายเอียงขวา (Right Loop) , ลายมัดหวายเอียงซ้าย (Left Loop) , ลายโค้งสูงแบบกระโจม (Tented Arch) เป็นต้น ลายนิ้วมือแบบลายก้นหอย (Whorl) มีประมาณ 30% ลายนิ้วมือแบบลายมัดหวาย (Loop) มีประมาณ 65% และลายนิ้วมือแบบลายโค้ง (Arch) มีประมาณ 5% การแบ่งลายนิ้วมือออกเป็นหลายประเภทนี้เพื่อวัตถุประสงค์ในการเพิ่มความรวดเร็วในการตรวจสอบลายนิ้วมือ แต่ไม่ได้เป็นสิ่งที่ใช้ในการบอกความเหมือน หรือความแตกต่างระหว่างลายนิ้วมือ แต่เป็นการใช้ลักษณะของสัน (Ridge) ของลายนิ้วมือเช่น การสิ้นสุดของสัน (Ridge Ending), สันแบบลายจุด (Dots) , สันที่แตกแขนง (Bifurcations) หรือรูปแบบต่างๆของสันที่เกิดขึ้น เป็นสิ่งที่ใช้ในการเปรียบเทียบลายนิ้วมือ



รูปที่ 3 แสดงการตรวจสอบลายนิ้วมือโดยใช้คอมพิวเตอร์ตรวจสอบลักษณะของสัน (Ridge)

การตรวจสอบตัวบุคคลด้วยลายนิ้วมือนั้น ถือเป็นอีกวิธีหนึ่งในการตรวจสอบหาตัวบุคคลที่ได้ใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะมีวิธีการตรวจสอบที่ง่าย สะดวกและรวดเร็ว และให้ความแม่นยำสูง โดยอาศัยความแตกต่างของลายนิ้วมือของแต่ละบุคคล สันนูนของลายนิ้วมือ รอยของลายนิ้วมือ หลังจากที่มีการตรวจจับแล้วข้อมูลจะถูกเก็บในรูปของสัญญาณข้อมูลดิจิทัลและถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อที่จะนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

หลักการทำงานของเครื่องตรวจสอบลายนิ้วมือ ก่อนอื่นต้องทำการบรรจุรูปลายนิ้วมือเข้าไป โดยวางนิ้วมือบนอุปกรณ์ตรวจจับ หลังจากนั้นหน่วยประมวลผลก็จะทำการดึงรายละเอียดบางอย่างเฉพาะที่เรียกว่า มินูทีเอ (Minutiae) ลักษณะเด่นเหล่านี้ประกอบด้วยตำแหน่งที่เส้นรอยนูนจบลง ตำแหน่งที่เป็นรอยนูนหลายเส้นมารวมกัน หรือตำแหน่งที่เส้นรอยนูนแยกตัวออกเป็นหลายเส้น ข้อมูลเกี่ยวกับมินูทีเอเหล่านี้จะถูกเข้ารหัสและจัดเก็บไว้พร้อมกับข้อมูลอื่นสำหรับใช้เป็นแม่แบบระบุตัว หลังจากนั้นต้องสัมผัสอุปกรณ์การอ่านลายนิ้วมือของตัวเปรียบเทียบซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนหน่วยประมวลผล ตัวเปรียบเทียบจะหาจำนวนของมินูทีเอที่ตรงกันและคำนวณความคล้ายกันของลายนิ้วมือที่เราจะเรียกว่า คะแนนในการเทียบ (matching score) ซึ่งในสถานการณ์อุดมคติ มินูทีเอของแม่แบบอาจจะไม่ตรงกับมินูทีเอที่ได้จากลายนิ้วมือที่นำมาเทียบทั้งหมด ดังนั้น ตัวเปรียบเทียบจะใช้ตัวแปรขีดแบ่ง (threshold) ในการตัดสินว่าลายนิ้วมือทั้งสองนั้นเป็นอันเดียวกันหรือไม่



รูปที่ 4 แสดงการทำงานของเครื่องอ่านลายนิ้วมือ

### บทที่ 3 การทดสอบโปรแกรม

#### 3.1 การเก็บลายนิ้วมือ

เก็บลายนิ้วมือของกลุ่มนักศึกษาตัวอย่างจำนวน 71 คน โดยการเก็บทีละคนเรียงตามลำดับรหัสประจำตัวนักศึกษา จัดเก็บข้อมูลไว้ในโปรแกรมไมโครซอฟต์ แอคเซส ได้ผลดังต่อไปนี้

IdiFingerprint				
EmpID	PK_EmpFingerPrintID	IndexValue	Name	IDNo
1	183	147	วัฒนพร โนนคู่	B4703716
2	186	137	กิตติกร ศุภเสถียรกุล	B4706212
3	180	153	อัครเดช คำศรี	B4713739
4	155	146	กนกวรรณ ตามไธสง	B4800057
5	159	173	กมลณี ทานะสิทธิ์	B4800101
6	175	152	กฤษณ์ ศรีระชา	B4800330
7	173	160	กัลยรัตน์ สิมณี	B4800453
8	140	155	กุลเนตร ชั่งกุล	B4800712
9	158	147	ธนกร คูสว่างศรี	B4801153
10	153	144	จักรพันธ์ เนาววิสิทธิ์ทอง	B4801351
11	128	147	จันทะนา ปางทอง	B4801412
12	165	145	จุฬารัตน์ เข้มทอง	B4801801
13	145	132	ชมพูนุท แจ่มอ่างหิน	B4802044
14	143	138	ชมพูนุท ยอดนวล	B4802051
15	132	155	ชวลิต เกตรา	B4802228
16	141	153	ชวาลภพ ปัญโญ	B4802266
17	181	131	ชัชวาล ธรรมวิทิต	B4802303
18	179	139	ชาริตา กาชุยี่	B4802464
19	166	161	ญานี นะพุทธะ	B4802761
20	169	140	ฐาปกรณ์ รูปงาม	B4802808
21	174	133	ณภัทร อ้นชื่น	B4802907

IdiFingerprint				
EmpID	PK_EmpFingerPrintID	IndexValue	Name	IDNo
22	148	170	ณัฐวุฒิ พจน์ปริญญา	B4803294
23	161	169	ดร.ณัฐ ญาติสมบุญ	B4803409
24	144	149	ดวงทิพย์ ชื่นฤดี	B4803454
25	163	147	ทิพย์วิมล ทองห่อ	B4803850
26	134	144	ทิพวรรณ ไฉ่หนารายณ์	B4803881
27	168	153	ธนาวุฒิ ธารารัตนสกุล	B4804253
28	146	173	ธนพงษ์ ใจตา	B4804307
29	154	164	ธรรมรัตน์ ฝ้าย	B4804345
30	185	174	ธารทิพย์ จันทร์คงหอม	B4804499
31	142	157	ธิดิพล สืบสุขะ	B4804550
32	147	158	นลพรรณ สารีสุข	B4805069
33	139	136	นัฏฐพงษ์ แซ่ม้อย	B4805137
34	177	130	ปรเมศวร์ ไอยรัตน์	B4805854
35	126	141	ปิยนุช ปราบพาล	B4806417
36	188	158	ปิยะพัทธ์ ไสนันทะ	B4806509
37	164	147	เปรมวดี ภาวรรณทรัพย์	B4806530
38	178	166	ผุสชา วัชรพงศากุล	B4806608
39	135	164	พัชรินทร์ ศรีวงษ์ชัย	B4807087
40	152	156	พิพัฒน์ ศรีวรปพาฬ	B4807292
41	194	141	ยุทธกร ช้อนเปี้ยมุง	B4808299
42	187	140	ยูโสภ หมดตะหมื่น	B4808411
43	189	182	รัตติเนตร อินทนิล	B4808589
44	131	152	รุ่งลดา ฉิมข้าง	B4808664
45	150	160	วนษา สิ้นจังหวีด	B4808886
46	129	141	วรรณพงษ์ คุ้มทั่ว	B4809074
47	172	138	วรลักษณ์ ชาติประสพ	B4809098
48	149	128	วินัย คล้ายวิมุตติ	B4809654
49	137	135	ศศิวิมล ขวัญบุญจันทร์	B4810315
50	124	141	ศิริพร ชะदानิน	B4810421

IdiFingerprint				
EmpID	PK_EmpFingerPrintID	IndexValue	Name	IDNo
51	122	151	เศรษฐวิทย์ ภูฉายา	B4810698
52	182	146	สหพันธ์ จิระปัญญากิจ	B4810759
53	130	147	สมศักดิ์ ต่ายกระโทก	B4810933
54	184	177	สรัญญา บริบูรณ์เนื้อ	B4811046
55	190	164	สรณ์พร วีระพันธุ์	B4811053
56	151	160	สาวิตรี อิ่มเต็ม	B4811336
57	156	189	สิริขวัญ ชาวบัวใหญ่	B4811473
58	125	137	สิริมงคล สุขสำราญ	B4811503
59	191	157	สุกัญญา โตไธสง	B4811589
60	136	151	สุขเกษม ชุมเพชร	B4811602
61	138	143	สุนิศา วรธงไชย	B4811930
62	162	148	สุพรรณิ ดวงจินดา	B4811992
63	133	143	โสภิตา จารุกฤณา	B4812623
64	193	134	อดิษฐ์ รักรังษี	B4812739
65	167	142	อรรคชัย ภูพานิล	B4813316
66	127	158	อรรคพล ชีมรัมย์	B4813361
67	176	151	อริสรา ลีนาเพชร	B4813415
68	171	150	อาริสา เขียมสมาน	B4813774
69	170	134	อารีญา บำรุงสุข	B4813798
70	157	135	อิสราภาพ จันทรญาติ	B4813927
71	192	160	ภาณุพงศ์ กำนแก้ว	B4914754

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลลายนิ้วมือของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

จากตารางจะเห็นได้ว่ามีคอลลัมน์ทั้งหมด 5 คอลลัมน์ คือ

1. EmpID หมายถึงหมายเลขของแต่ละบุคคลที่ถูกจับคู่กับลายนิ้วมือของคนนั้นๆ
2. PK\_EmpFingerPrintID หมายถึง หมายเลขลักษณะเฉพาะของนิ้วนั้นๆ
3. IndexValue หมายถึง หมายเลขลักษณะเฉพาะของนิ้วนั้นๆ
5. Name หมายถึง ชื่อและนามสกุล
6. IDNo หมายถึง รหัสประจำตัวนักศึกษา

เมื่อทำการจัดเก็บลายนิ้วมือของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างครบแล้ว ต่อไปจะเป็นการทดสอบการทำงานของโปรแกรม

### 3.2 ทดสอบการทำงานของโปรแกรม

ทำการทดสอบโปรแกรมกับนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 71 คน ที่ได้เก็บลายนิ้วมือไว้แล้ว ในวิชา ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรโทรคมนาคม (Probability and Statistics for Telecommunication Engineers) เป็นจำนวน 4 วัน ได้ผลดังนี้

CheckData			
EmpID	IDNo	Name	DateCheck
1	B4703716	วัฒน์พร โนนคู่	12/3/2550 18:04:10
1	B4703716	วัฒน์พร โนนคู่	14/3/2550 13:55:54
1	B4703716	วัฒน์พร โนนคู่	19/3/2550 18:01:39
1	B4703716	วัฒน์พร โนนคู่	21/3/2550 13:57:37
2	B4706212	กิตติกร ศุภเสถียรกุล	12/3/2550 18:06:48
2	B4706212	กิตติกร ศุภเสถียรกุล	14/3/2550 13:52:25
2	B4706212	กิตติกร ศุภเสถียรกุล	19/3/2550 18:00:16
2	B4706212	กิตติกร ศุภเสถียรกุล	21/3/2550 13:56:58
3	B4713739	อัศวเดช คำศรี	21/3/2550 14:05:16
3	B4713739	อัศวเดช คำศรี	12/3/2550 17:56:43
4	B4800057	กนกวรรณ ตามไธสง	12/3/2550 18:02:15
4	B4800057	กนกวรรณ ตามไธสง	14/3/2550 13:55:44
4	B4800057	กนกวรรณ ตามไธสง	19/3/2550 18:01:46
4	B4800057	กนกวรรณ ตามไธสง	21/3/2550 13:58:07
5	B4800101	กมลณี ทานะสิทธิ์	21/3/2550 14:03:25
5	B4800101	กมลณี ทานะสิทธิ์	12/3/2550 18:13:47
5	B4800101	กมลณี ทานะสิทธิ์	14/3/2550 13:54:45
5	B4800101	กมลณี ทานะสิทธิ์	19/3/2550 18:03:21
6	B4800330	กฤษณ์ ศรีระชา	12/3/2550 17:56:16
6	B4800330	กฤษณ์ ศรีระชา	14/3/2550 13:52:17
6	B4800330	กฤษณ์ ศรีระชา	19/3/2550 17:57:52
6	B4800330	กฤษณ์ ศรีระชา	21/3/2550 13:56:28
6	B4800330	กฤษณ์ ศรีระชา	21/3/2550 13:56:30
7	B4800453	กัลยรัตน์ สิมณี	12/3/2550 17:59:50

CheckData			
EmpID	IDNo	Name	DateCheck
7	B4800453	กัลยรัตน์ สิมณี	14/3/2550 13:54:53
7	B4800453	กัลยรัตน์ สิมณี	19/3/2550 18:02:08
7	B4800453	กัลยรัตน์ สิมณี	21/3/2550 13:57:41
8	B4800712	กุลเนตร ชั่งกุล	21/3/2550 13:59:23
8	B4800712	กุลเนตร ชั่งกุล	12/3/2550 18:10:59
8	B4800712	กุลเนตร ชั่งกุล	19/3/2550 18:04:46
9	B4801153	ธนกร คูสว่างศรี	21/3/2550 14:06:12
9	B4801153	ธนกร คูสว่างศรี	12/3/2550 17:56:50
9	B4801153	ธนกร คูสว่างศรี	14/3/2550 13:52:43
9	B4801153	ธนกร คูสว่างศรี	19/3/2550 18:09:53
10	B4801351	จักรพันธ์ เนาว์โพธิ์ทอง	21/3/2550 14:02:08
10	B4801351	จักรพันธ์ เนาว์โพธิ์ทอง	12/3/2550 17:58:36
10	B4801351	จักรพันธ์ เนาว์โพธิ์ทอง	14/3/2550 13:53:02
10	B4801351	จักรพันธ์ เนาว์โพธิ์ทอง	19/3/2550 18:00:55
11	B4801412	จันทะนา ปางทอง	12/3/2550 18:01:28
11	B4801412	จันทะนา ปางทอง	14/3/2550 13:54:18
11	B4801412	จันทะนา ปางทอง	19/3/2550 17:58:30
11	B4801412	จันทะนา ปางทอง	21/3/2550 13:57:10
12	B4801801	จุฬารัตน์ เข็มทอง	21/3/2550 14:06:23
12	B4801801	จุฬารัตน์ เข็มทอง	12/3/2550 18:02:04
12	B4801801	จุฬารัตน์ เข็มทอง	14/3/2550 13:53:42
12	B4801801	จุฬารัตน์ เข็มทอง	19/3/2550 17:59:50
13	B4802044	ชมพูนุท แจ้งอ่างหิน	21/3/2550 14:06:16
13	B4802044	ชมพูนุท แจ้งอ่างหิน	12/3/2550 18:01:39
13	B4802044	ชมพูนุท แจ้งอ่างหิน	14/3/2550 13:54:14
13	B4802044	ชมพูนุท แจ้งอ่างหิน	19/3/2550 17:59:11
14	B4802051	ชมพูนุท ยอดนวนล	21/3/2550 14:04:38
14	B4802051	ชมพูนุท ยอดนวนล	12/3/2550 17:58:30
14	B4802051	ชมพูนุท ยอดนวนล	14/3/2550 13:54:36



CheckData			
EmpID	IDNo	Name	DateCheck
14	B4802051	ชมพูนุท ยอดนวนล	19/3/2550 17:59:02
15	B4802228	ชวลิต เกตรา	21/3/2550 14:02:28
15	B4802228	ชวลิต เกตรา	12/3/2550 17:58:20
15	B4802228	ชวลิต เกตรา	14/3/2550 14:02:01
15	B4802228	ชวลิต เกตรา	19/3/2550 18:02:22
16	B4802266	ชวาลภพ ปัญโญ	21/3/2550 14:04:43
16	B4802266	ชวาลภพ ปัญโญ	14/3/2550 13:54:40
16	B4802266	ชวาลภพ ปัญโญ	19/3/2550 17:58:34
17	B4802303	ชัชวาล ธรรมวิทิต	12/3/2550 17:57:53
17	B4802303	ชัชวาล ธรรมวิทิต	14/3/2550 13:55:24
17	B4802303	ชัชวาล ธรรมวิทิต	19/3/2550 18:01:27
18	B4802464	ชาริตา กาชุยี่	12/3/2550 18:11:14
18	B4802464	ชาริตา กาชุยี่	14/3/2550 13:57:00
18	B4802464	ชาริตา กาชุยี่	19/3/2550 18:00:11
18	B4802464	ชาริตา กาชุยี่	21/3/2550 13:57:27
19	B4802761	ญานี่ นะพุทระ	12/3/2550 18:02:19
19	B4802761	ญานี่ นะพุทระ	14/3/2550 14:05:45
19	B4802761	ญานี่ นะพุทระ	19/3/2550 17:58:07
19	B4802761	ญานี่ นะพุทระ	21/3/2550 13:57:46
20	B4802808	ฐาปกรณ์ รูปงาม	21/3/2550 14:01:30
20	B4802808	ฐาปกรณ์ รูปงาม	21/3/2550 14:01:31
20	B4802808	ฐาปกรณ์ รูปงาม	12/3/2550 17:57:40
20	B4802808	ฐาปกรณ์ รูปงาม	14/3/2550 13:54:30
20	B4802808	ฐาปกรณ์ รูปงาม	19/3/2550 18:09:19
21	B4802907	ณภัทร อันชี่น	12/3/2550 18:18:52
21	B4802907	ณภัทร อันชี่น	14/3/2550 14:04:18
21	B4802907	ณภัทร อันชี่น	19/3/2550 18:04:11
22	B4803294	ณัฐวุฒิ พจน์ปริญา	21/3/2550 13:58:22
22	B4803294	ณัฐวุฒิ พจน์ปริญา	12/3/2550 17:58:59

CheckData			
EmpID	IDNo	Name	DateCheck
22	B4803294	ณัฐวุฒิ พจน์ปริญญา	14/3/2550 13:53:16
22	B4803294	ณัฐวุฒิ พจน์ปริญญา	19/3/2550 17:59:29
23	B4803409	ดรุณี ญาติสมบุญ	21/3/2550 13:58:31
23	B4803409	ดรุณี ญาติสมบุญ	12/3/2550 18:00:33
23	B4803409	ดรุณี ญาติสมบุญ	14/3/2550 13:54:09
23	B4803409	ดรุณี ญาติสมบุญ	19/3/2550 17:58:38
24	B4803454	ดวงทิพย์ ชื่นฤดี	21/3/2550 14:04:23
24	B4803454	ดวงทิพย์ ชื่นฤดี	12/3/2550 18:01:55
24	B4803454	ดวงทิพย์ ชื่นฤดี	14/3/2550 13:55:02
24	B4803454	ดวงทิพย์ ชื่นฤดี	19/3/2550 17:59:06
25	B4803850	ทิพย์วิมล ทองห่อ	21/3/2550 14:01:55
25	B4803850	ทิพย์วิมล ทองห่อ	12/3/2550 18:04:18
25	B4803850	ทิพย์วิมล ทองห่อ	14/3/2550 13:58:43
25	B4803850	ทิพย์วิมล ทองห่อ	19/3/2550 18:01:22
26	B4803881	ทิพวรรณ ไล่ห่านรายณ์	21/3/2550 14:01:47
26	B4803881	ทิพวรรณ ไล่ห่านรายณ์	12/3/2550 18:00:46
26	B4803881	ทิพวรรณ ไล่ห่านรายณ์	14/3/2550 13:55:20
26	B4803881	ทิพวรรณ ไล่ห่านรายณ์	19/3/2550 17:59:40
27	B4804253	ธนาวุฒิ ธารรัตน์สกุล	21/3/2550 14:05:26
27	B4804253	ธนาวุฒิ ธารรัตน์สกุล	12/3/2550 18:11:06
28	B4804307	ธนูพงษ์ ใจตา	21/3/2550 14:00:24
28	B4804307	ธนูพงษ์ ใจตา	12/3/2550 18:01:48
28	B4804307	ธนูพงษ์ ใจตา	14/3/2550 13:55:39
28	B4804307	ธนูพงษ์ ใจตา	19/3/2550 18:00:51
29	B4804345	ธรรมรัตน์ ไผ่เอี้ยง	21/3/2550 14:01:59
29	B4804345	ธรรมรัตน์ ไผ่เอี้ยง	12/3/2550 17:58:43
29	B4804345	ธรรมรัตน์ ไผ่เอี้ยง	14/3/2550 13:52:58
29	B4804345	ธรรมรัตน์ ไผ่เอี้ยง	19/3/2550 17:59:55
30	B4804499	ธาร์ทิพย์ จันทร์คงหอม	12/3/2550 18:06:14

CheckData			
EmpID	IDNo	Name	DateCheck
30	B4804499	ธารทิพย์ จันทร์คงหอม	14/3/2550 13:57:08
30	B4804499	ธารทิพย์ จันทร์คงหอม	19/3/2550 18:01:55
30	B4804499	ธารทิพย์ จันทร์คงหอม	21/3/2550 13:57:32
31	B4804550	กิติพิล สืบสุยะ	21/3/2550 14:04:33
31	B4804550	กิติพิล สืบสุยะ	12/3/2550 17:56:36
31	B4804550	กิติพิล สืบสุยะ	19/3/2550 17:58:25
32	B4805069	นลพรรณ สารีสุข	21/3/2550 13:58:15
32	B4805069	นลพรรณ สารีสุข	12/3/2550 18:02:23
32	B4805069	นลพรรณ สารีสุข	14/3/2550 14:05:33
32	B4805069	นลพรรณ สารีสุข	19/3/2550 17:58:57
33	B4805137	นัฏฐพงษ์ แซ่มซ้าย	21/3/2550 14:01:50
33	B4805137	นัฏฐพงษ์ แซ่มซ้าย	12/3/2550 17:59:09
33	B4805137	นัฏฐพงษ์ แซ่มซ้าย	14/3/2550 14:06:11
33	B4805137	นัฏฐพงษ์ แซ่มซ้าย	19/3/2550 18:00:32
34	B4805854	ปรเมศวร์ ไอยวรัตน์	21/3/2550 14:05:59
34	B4805854	ปรเมศวร์ ไอยวรัตน์	12/3/2550 17:57:35
34	B4805854	ปรเมศวร์ ไอยวรัตน์	14/3/2550 13:52:37
34	B4805854	ปรเมศวร์ ไอยวรัตน์	19/3/2550 18:09:43
35	B4806417	ปิยนุช ปราบพาล	21/3/2550 13:58:28
35	B4806417	ปิยนุช ปราบพาล	12/3/2550 17:57:58
35	B4806417	ปิยนุช ปราบพาล	14/3/2550 13:54:02
35	B4806417	ปิยนุช ปราบพาล	19/3/2550 17:59:23
36	B4806509	ปิยะพัทธ์ โสนันทะ	21/3/2550 14:05:32
36	B4806509	ปิยะพัทธ์ โสนันทะ	12/3/2550 18:08:26
36	B4806509	ปิยะพัทธ์ โสนันทะ	14/3/2550 13:53:50
36	B4806509	ปิยะพัทธ์ โสนันทะ	19/3/2550 18:10:10
37	B4806530	เปรมวดี ถาวรธนทรัพย์	21/3/2550 14:03:52
37	B4806530	เปรมวดี ถาวรธนทรัพย์	12/3/2550 17:56:56
37	B4806530	เปรมวดี ถาวรธนทรัพย์	14/3/2550 13:54:58

CheckData			
EmpID	IDNo	Name	DateCheck
37	B4806530	เปรมวดี ถาวรธนทรัพย์	19/3/2550 18:03:17
38	B4806608	ดุสชา วัชรพงศากุล	21/3/2550 14:03:57
38	B4806608	ดุสชา วัชรพงศากุล	12/3/2550 18:19:41
38	B4806608	ดุสชา วัชรพงศากุล	14/3/2550 13:55:49
38	B4806608	ดุสชา วัชรพงศากุล	19/3/2550 18:03:03
39	B4807087	พัชรินทร์ ศรีวงษ์ชัย	21/3/2550 13:58:20
39	B4807087	พัชรินทร์ ศรีวงษ์ชัย	12/3/2550 18:01:22
39	B4807087	พัชรินทร์ ศรีวงษ์ชัย	14/3/2550 14:01:45
39	B4807087	พัชรินทร์ ศรีวงษ์ชัย	19/3/2550 18:07:59
40	B4807292	พิพัฒน์ ศรีวโรปพาฬ	12/3/2550 18:00:57
40	B4807292	พิพัฒน์ ศรีวโรปพาฬ	14/3/2550 13:52:48
40	B4807292	พิพัฒน์ ศรีวโรปพาฬ	19/3/2550 17:59:33
40	B4807292	พิพัฒน์ ศรีวโรปพาฬ	21/3/2550 13:57:24
41	B4808299	ยุทธกร ช้อนเปียยุง	12/3/2550 18:12:56
41	B4808299	ยุทธกร ช้อนเปียยุง	14/3/2550 13:59:22
41	B4808299	ยุทธกร ช้อนเปียยุง	19/3/2550 17:57:59
41	B4808299	ยุทธกร ช้อนเปียยุง	21/3/2550 13:56:43
42	B4808411	ยูโสภ หมดตะหมื่น	21/3/2550 14:05:37
42	B4808411	ยูโสภ หมดตะหมื่น	12/3/2550 18:07:37
42	B4808411	ยูโสภ หมดตะหมื่น	14/3/2550 13:53:33
42	B4808411	ยูโสภ หมดตะหมื่น	19/3/2550 17:58:21
43	B4808589	รัตติเนตร อินทนิล	12/3/2550 18:09:05
43	B4808589	รัตติเนตร อินทนิล	14/3/2550 14:04:34
43	B4808589	รัตติเนตร อินทนิล	19/3/2550 18:02:01
43	B4808589	รัตติเนตร อินทนิล	21/3/2550 13:57:04
44	B4808664	รุ่งลดา นิมช้าง	21/3/2550 14:02:24
44	B4808664	รุ่งลดา นิมช้าง	12/3/2550 17:58:26
44	B4808664	รุ่งลดา นิมช้าง	14/3/2550 13:54:49
44	B4808664	รุ่งลดา นิมช้าง	19/3/2550 18:02:13

CheckData			
EmpID	IDNo	Name	DateCheck
45	B4808886	วนษา สิ้นจ้งหรีด	21/3/2550 14:06:08
45	B4808886	วนษา สิ้นจ้งหรีด	12/3/2550 17:59:15
45	B4808886	วนษา สิ้นจ้งหรีด	14/3/2550 13:53:58
45	B4808886	วนษา สิ้นจ้งหรีด	19/3/2550 17:59:15
46	B4809074	วรรณพงษ์ คุ่มท้าว	21/3/2550 14:05:20
46	B4809074	วรรณพงษ์ คุ่มท้าว	12/3/2550 17:59:36
46	B4809074	วรรณพงษ์ คุ่มท้าว	14/3/2550 13:52:52
46	B4809074	วรรณพงษ์ คุ่มท้าว	19/3/2550 18:09:39
47	B4809098	วรลักษณ์ ซาติประสพ	21/3/2550 14:02:04
47	B4809098	วรลักษณ์ ซาติประสพ	12/3/2550 18:01:11
47	B4809098	วรลักษณ์ ซาติประสพ	14/3/2550 14:06:30
48	B4809654	วินัย คล้ายวิมุติ	12/3/2550 18:07:46
48	B4809654	วินัย คล้ายวิมุติ	14/3/2550 13:55:58
48	B4809654	วินัย คล้ายวิมุติ	21/3/2550 13:57:49
49	B4810315	ศศิวิมล ขวัญบุญจันทร์	12/3/2550 18:01:16
49	B4810315	ศศิวิมล ขวัญบุญจันทร์	14/3/2550 14:01:37
49	B4810315	ศศิวิมล ขวัญบุญจันทร์	19/3/2550 18:00:05
49	B4810315	ศศิวิมล ขวัญบุญจันทร์	21/3/2550 13:58:11
50	B4810421	ศิริพร ชะदानิน	21/3/2550 13:59:27
50	B4810421	ศิริพร ชะदानิน	12/3/2550 18:00:23
50	B4810421	ศิริพร ชะदानิน	14/3/2550 13:55:29
50	B4810421	ศิริพร ชะदानิน	19/3/2550 18:00:42
51	B4810698	เศรษฐวิทย์ ภูฉายา	12/3/2550 18:00:19
51	B4810698	เศรษฐวิทย์ ภูฉายา	14/3/2550 13:53:08
51	B4810698	เศรษฐวิทย์ ภูฉายา	19/3/2550 18:02:17
51	B4810698	เศรษฐวิทย์ ภูฉายา	21/3/2550 13:56:53
52	B4810759	สท้านนท์ จิรัฎญุกิจ	21/3/2550 14:00:18
52	B4810759	สท้านนท์ จิรัฎญุกิจ	12/3/2550 18:03:30
52	B4810759	สท้านนท์ จิรัฎญุกิจ	14/3/2550 13:56:07

CheckData			
EmpID	IDNo	Name	DateCheck
52	B4810759	สทธานันท์ จิรรัญญกิจ	19/3/2550 18:00:37
53	B4810933	สมศักดิ์ ต่ายกระโทก	21/3/2550 13:58:55
53	B4810933	สมศักดิ์ ต่ายกระโทก	12/3/2550 18:12:17
53	B4810933	สมศักดิ์ ต่ายกระโทก	14/3/2550 13:57:36
53	B4810933	สมศักดิ์ ต่ายกระโทก	19/3/2550 18:01:12
54	B4811046	สรัญญา บริบูรณ์เนื้อ	21/3/2550 14:49:19
54	B4811046	สรัญญา บริบูรณ์เนื้อ	12/3/2550 18:05:35
54	B4811046	สรัญญา บริบูรณ์เนื้อ	19/3/2550 18:01:34
55	B4811053	สรณ์พร วีระพันธุ์	12/3/2550 18:09:40
55	B4811053	สรณ์พร วีระพันธุ์	14/3/2550 14:04:30
55	B4811053	สรณ์พร วีระพันธุ์	19/3/2550 18:03:11
55	B4811053	สรณ์พร วีระพันธุ์	21/3/2550 13:56:48
56	B4811336	สาวิตรี อิมเต็ม	21/3/2550 14:04:47
56	B4811336	สาวิตรี อิมเต็ม	12/3/2550 17:59:05
56	B4811336	สาวิตรี อิมเต็ม	14/3/2550 13:53:37
56	B4811336	สาวิตรี อิมเต็ม	19/3/2550 17:59:44
57	B4811473	สิริขวัญ ชาวบัวใหญ่	21/3/2550 14:04:51
57	B4811473	สิริขวัญ ชาวบัวใหญ่	12/3/2550 17:58:53
57	B4811473	สิริขวัญ ชาวบัวใหญ่	14/3/2550 13:53:13
57	B4811473	สิริขวัญ ชาวบัวใหญ่	19/3/2550 17:59:19
58	B4811503	สิริมงคล สุขสำราญ	21/3/2550 14:06:03
58	B4811503	สิริมงคล สุขสำราญ	12/3/2550 17:58:49
58	B4811503	สิริมงคล สุขสำราญ	14/3/2550 13:54:23
58	B4811503	สิริมงคล สุขสำราญ	19/3/2550 18:00:00
59	B4811589	สุกัญญา ไตไธสง	12/3/2550 18:10:13
59	B4811589	สุกัญญา ไตไธสง	14/3/2550 13:57:14
59	B4811589	สุกัญญา ไตไธสง	19/3/2550 18:00:28
59	B4811589	สุกัญญา ไตไธสง	21/3/2550 13:57:14
60	B4811602	สุขเกษม ขุมเพชร	21/3/2550 14:05:08

CheckData			
EmpID	IDNo	Name	DateCheck
60	B4811602	สุขเกษม ชุมเพชร	12/3/2550 18:02:29
60	B4811602	สุขเกษม ชุมเพชร	14/3/2550 14:02:50
61	B4811930	สุนิศา วรธงไชย	21/3/2550 14:04:55
61	B4811930	สุนิศา วรธงไชย	12/3/2550 18:00:01
61	B4811930	สุนิศา วรธงไชย	14/3/2550 13:53:46
61	B4811930	สุนิศา วรธงไชย	19/3/2550 17:58:52
62	B4811992	สุพรรณณี ดวงจินดา	21/3/2550 14:04:59
62	B4811992	สุพรรณณี ดวงจินดา	12/3/2550 17:59:31
62	B4811992	สุพรรณณี ดวงจินดา	14/3/2550 13:53:53
62	B4811992	สุพรรณณี ดวงจินดา	19/3/2550 18:02:57
63	B4812623	โสภิตา จารุกฤษณา	21/3/2550 14:00:12
63	B4812623	โสภิตา จารุกฤษณา	12/3/2550 18:02:08
63	B4812623	โสภิตา จารุกฤษณา	19/3/2550 18:00:23
64	B4812739	อติษฐา รักษ์วงษ์	12/3/2550 18:12:07
64	B4812739	อติษฐา รักษ์วงษ์	14/3/2550 13:53:25
64	B4812739	อติษฐา รักษ์วงษ์	19/3/2550 18:01:16
64	B4812739	อติษฐา รักษ์วงษ์	21/3/2550 13:57:20
65	B4813316	อรรคชัย ภูพานิด	12/3/2550 18:00:08
65	B4813316	อรรคชัย ภูพานิด	14/3/2550 13:53:21
65	B4813316	อรรคชัย ภูพานิด	19/3/2550 17:58:13
65	B4813316	อรรคชัย ภูพานิด	21/3/2550 13:56:36
66	B4813361	อรรณพ ธีมรัมย์	21/3/2550 14:03:11
66	B4813361	อรรณพ ธีมรัมย์	12/3/2550 18:14:11
66	B4813361	อรรณพ ธีมรัมย์	14/3/2550 14:06:22
66	B4813361	อรรณพ ธีมรัมย์	19/3/2550 17:59:37
67	B4813415	อริสรา ลีนาเพชร	21/3/2550 14:50:16
67	B4813415	อริสรา ลีนาเพชร	12/3/2550 18:00:28
67	B4813415	อริสรา ลีนาเพชร	14/3/2550 13:55:33
67	B4813415	อริสรา ลีนาเพชร	19/3/2550 18:01:00

CheckData			
EmpID	IDNo	Name	DateCheck
68	B4813774	อาริสา เขียมสมาน	12/3/2550 17:59:57
68	B4813774	อาริสา เขียมสมาน	14/3/2550 13:55:16
68	B4813774	อาริสา เขียมสมาน	19/3/2550 17:58:17
68	B4813774	อาริสา เขียมสมาน	21/3/2550 13:57:59
69	B4813798	อารีญา บำรุงสุข	21/3/2550 14:06:27
69	B4813798	อารีญา บำรุงสุข	12/3/2550 18:01:59
69	B4813798	อารีญา บำรุงสุข	14/3/2550 13:55:12
69	B4813798	อารีญา บำรุงสุข	19/3/2550 17:58:44
70	B4813927	อิสรภาพ จันทรญาติ	12/3/2550 18:01:03
70	B4813927	อิสรภาพ จันทรญาติ	14/3/2550 13:56:53
70	B4813927	อิสรภาพ จันทรญาติ	19/3/2550 18:01:06
70	B4813927	อิสรภาพ จันทรญาติ	21/3/2550 13:58:03
71	B4914754	ภาณุพงศ์ กำนแก้ว	12/3/2550 18:10:52
71	B4914754	ภาณุพงศ์ กำนแก้ว	14/3/2550 13:57:19
71	B4914754	ภาณุพงศ์ กำนแก้ว	19/3/2550 17:58:48
71	B4914754	ภาณุพงศ์ กำนแก้ว	21/3/2550 13:57:53

### ตารางที่ 3 แสดงผลการตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา

จากตารางจะเห็นว่ามียอดลัดล้มทั้งหมด 4 ยอดลัดล้ม

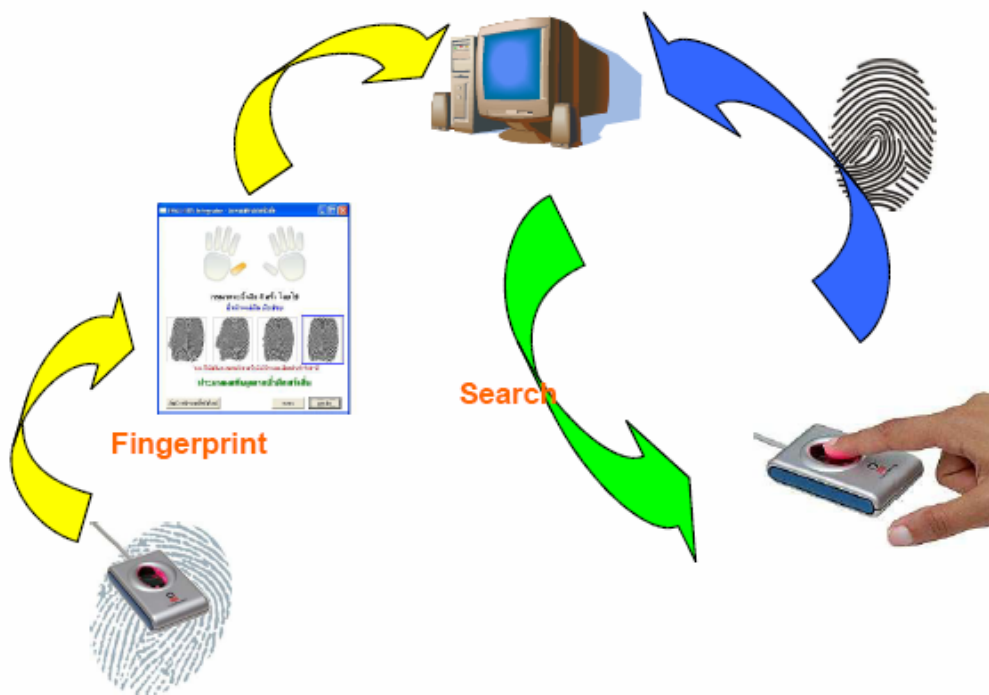
1. EmpID แสดงถึง หมายเลข ID ที่จับคู่กับลายนิ้วมือของบุคคลนั้นๆ
2. IDNo แสดงถึง รหัสประจำตัวนักศึกษา
3. Name แสดงถึง ชื่อและนามสกุล
4. DateCheck แสดงถึง วันและเวลาที่นักศึกษากลุ่มตัวอย่างเข้าเรียน



## บทที่ 4 ขั้นตอนการทำงาน

### 4.1 การทำงานของไอดีเวิร์ค อินทิเกรเตอร์

ID-WORKS Integrator เป็นชุดพัฒนาที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลและตรวจสอบลายนิ้วมือเพื่อยืนยันตัวตนบุคคล โดยมีรูปแบบการทำงานซึ่งแสดงด้วยรูปภาพ ดังนี้



### รูปที่ 5 แสดงรูปแบบการทำงาน

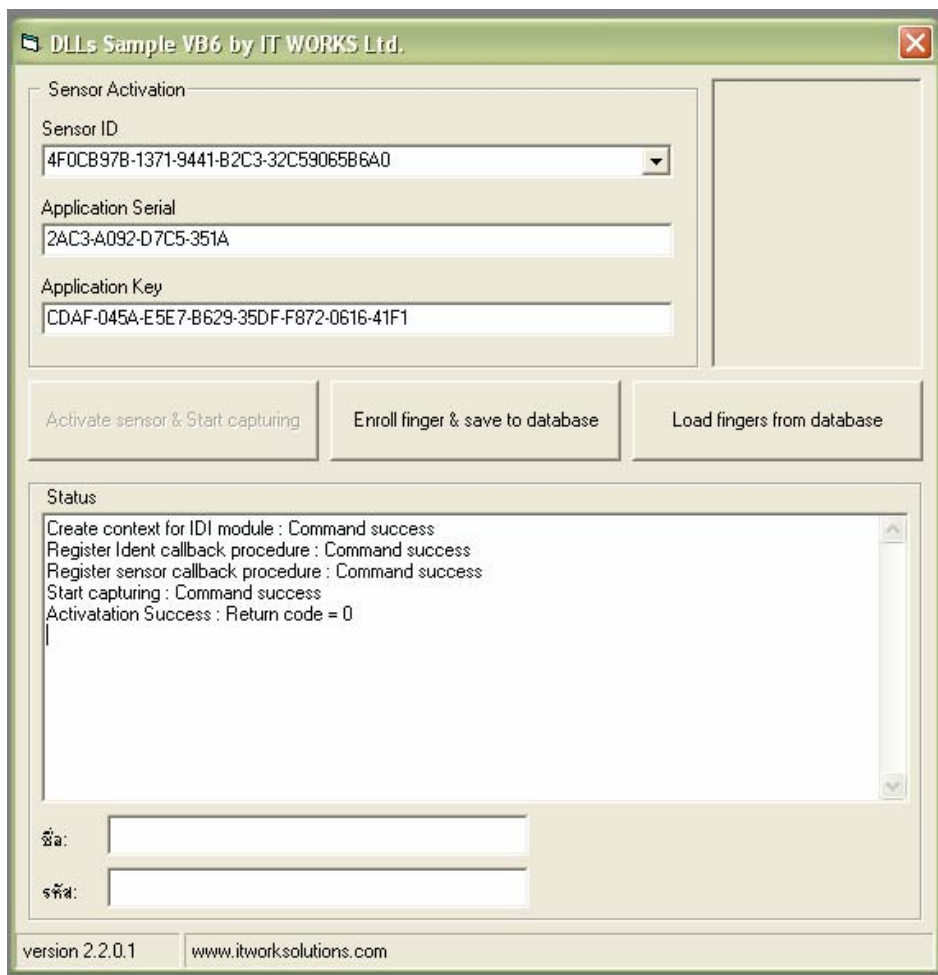
ขั้นตอนการทำงานจะประกอบด้วย การจัดเก็บลายนิ้วมือ (Enrollment) และการตรวจสอบลายนิ้วมือ (Identification) โดยลูกศรสีเหลืองจะแสดงการทำงานในส่วนของการจัดเก็บลายนิ้วมือแล้วบันทึกลงในคอมพิวเตอร์ ส่วนลูกศรสีเขียวและสีน้ำเงิน แสดงขั้นตอนการแตะนิ้วและประมวลผลเพื่อยืนยันลายนิ้วมือ

## 4.2 การจัดเก็บลายนิ้วมือ (Enrollment)

ก่อนเริ่มต้นการใช้งานทุกครั้ง ต้องสั่งให้เครื่องอ่านลายนิ้วมือเริ่มการทำงานก่อน (Activate) โดยการใส่รหัส 3 ชุดที่ได้มากับผลิตภัณฑ์ ซึ่งรหัสทั้ง 3 ชุดนี้จะเป็นคุณสมบัติเฉพาะของเครื่องอ่านลายนิ้วมือแต่ละเครื่องและไม่ซ้ำกัน รหัสทั้ง 3 ชุดประกอบไปด้วย

1. Sensor ID
2. Serial Number
3. Application Key

หลังจากนั้นทำการกดปุ่ม Activate sensor & Start capturing เพื่อให้เครื่องอ่านลายนิ้วมือพร้อมที่จะทำงาน



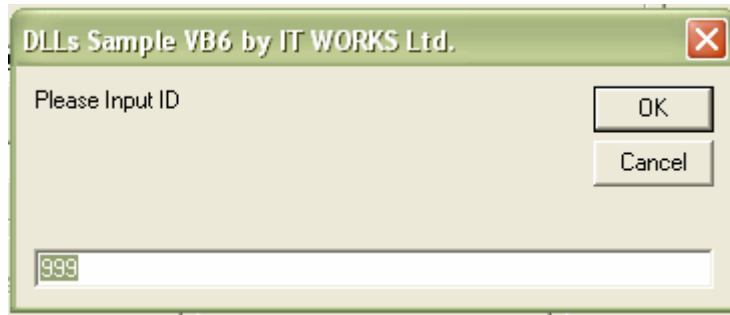
รูปที่ 6 แสดงผลเมื่อกดปุ่ม Activate sensor & Start capturing

สำหรับคนที่ยังไม่เคยเก็บลายนิ้วมือ (Enrollment) ต้องทำการเก็บลายนิ้วมือก่อน โดยการกดปุ่ม Enroll finger & save to database จะแสดงหน้าต่างสำหรับเก็บลายนิ้วมือให้



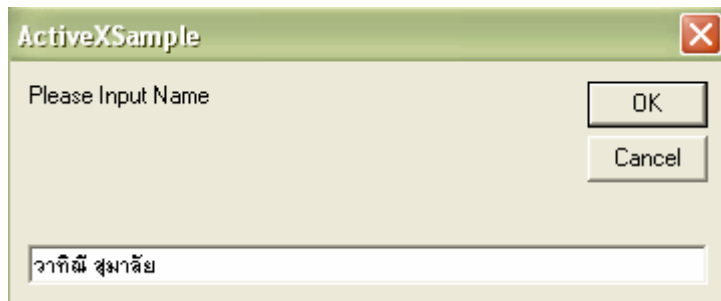
รูปที่ 7 แสดงผลเมื่อกดปุ่ม Enroll finger & save to database

ผู้ที่ต้องการเก็บลายนิ้วมือต้องแตะนิ้วที่ต้องการบนเครื่องอ่านลายนิ้วมือ 4 ครั้งด้วยนิ้วเดียวกัน เครื่องอ่านลายนิ้วมือจะทำการประมวลผลลายนิ้วมือทั้ง 4 ครั้ง เพื่อหาค่า Template สำหรับนิ้วนั้นๆ โดย Template เป็นข้อมูลที่เป็นตัวเลขชุดหนึ่งยาวประมาณ 400-600 byte ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของนิ้วนั้นๆ เมื่อทำการแตะนิ้วครบ 4 ครั้งแล้วกดปุ่มตกลง จะแสดงหน้าต่างให้หมายเลข ID ที่ต้องการเพื่อนำไปจับคู่กับลายนิ้วมือ



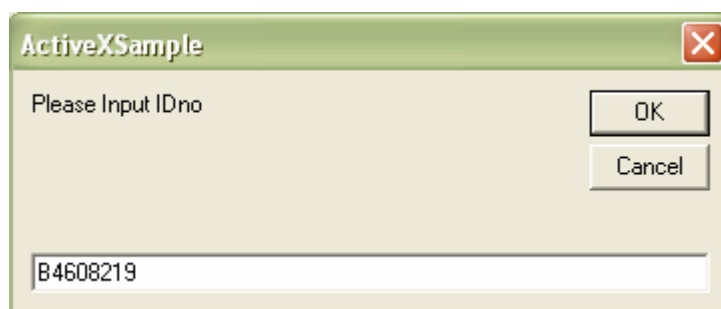
รูปที่ 8 แสดงหน้าต่างเพื่อให้ใส่หมายเลข ID

เมื่อใส่หมายเลข ID แล้วกดปุ่ม OK จะแสดงหน้าต่างให้ใส่ชื่อและนามสกุล



รูปที่ 9 แสดงหน้าต่างเพื่อให้ใส่ชื่อและนามสกุล

เมื่อใส่ชื่อและนามสกุลแล้ว กดปุ่ม OK จะแสดงหน้าต่างให้ใส่รหัสประจำตัวนักศึกษา



รูปที่ 10 แสดงหน้าต่างให้ใส่รหัสประจำตัวนักศึกษา

เมื่อใส่รหัสนักศึกษาแล้ว กดปุ่ม OK เป็นการเสร็จสิ้นขั้นตอนการจับเก็บลายนิ้วมือ ข้อมูลทุกอย่างจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่โปรแกรม Microsoft Access

หมายเลข ID ที่ใช้จับคู่กับลายนิ้วมือนี้สามารถใช้หมายเลขเดียวกันได้สำหรับลายนิ้วมือ  
หลายๆนิ้วโดยไม่จำกัด เช่น สมมุติตารางการเก็บข้อมูลนักศึกษาที่มีข้อมูล 2 คอลัมน์ดังนี้

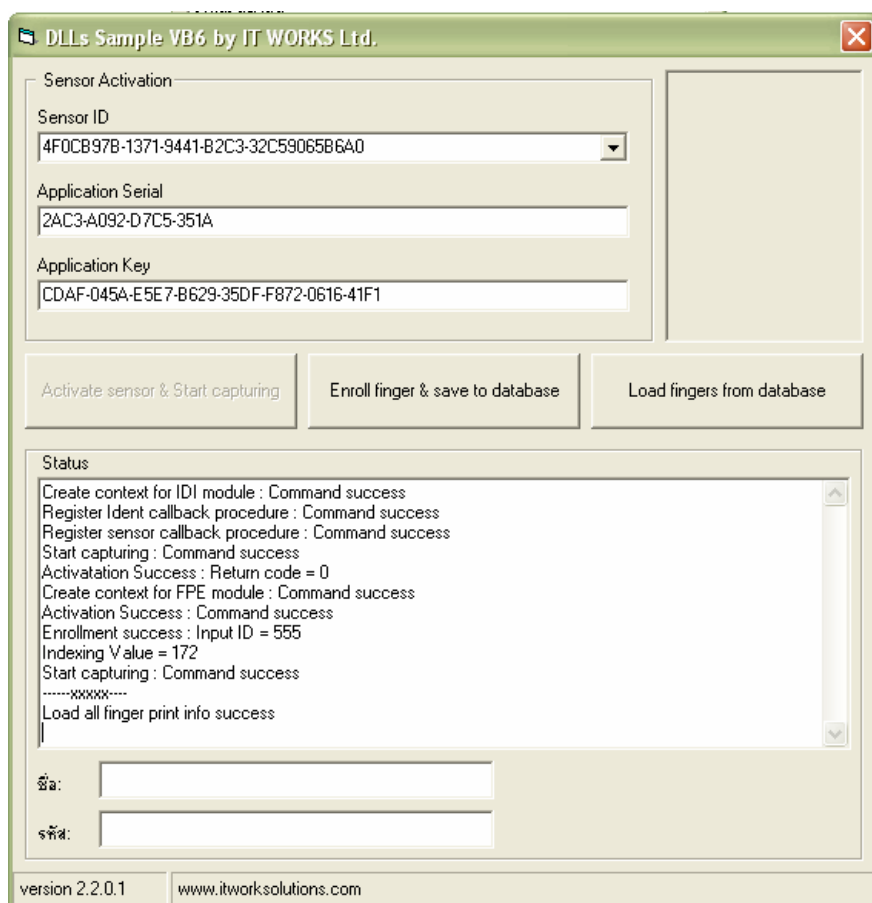
User_ID	User_Full_Name
0001	นาย ทักษิณ สุธหล่อ
0002	นาย อภิสิทธิ์ สุธเท่

#### ตารางที่ 4 ตารางตัวอย่างการเก็บข้อมูล

หากทำการจัดเก็บนิ้วของนาย ทักษิณ ครั้งแรกให้เป็นนิ้วโป้งข้างซ้าย และกำหนดให้  
User\_ID เป็น 0001 มาจับคู่กับลายนิ้วมือนั้น และหากต้องการทำการจัดเก็บลายนิ้วมือของ นาย  
ทักษิณ เพิ่มเติมเป็นนิ้วนางข้างซ้าย อาจใช้หมายเลข ID เดิม คือ 0001 จับคู่กับลายนิ้วมือใหม่ได้  
เพราะทั้งสองนิ้วเป็นลายนิ้วมือของคนๆเดียวกัน ต่อมาเมื่อนาย ทักษิณ ใช้นิ้วแตะเครื่องอ่าน  
ลายนิ้วมือ ไม่ว่าจะป็นนิ้วโป้งข้างซ้าย หรือ นิ้วนางข้างซ้าย ซูดพัฒนาจะสามารถตรวจพบได้ว่า  
เป็นลายนิ้วมือของนาย ทักษิณ

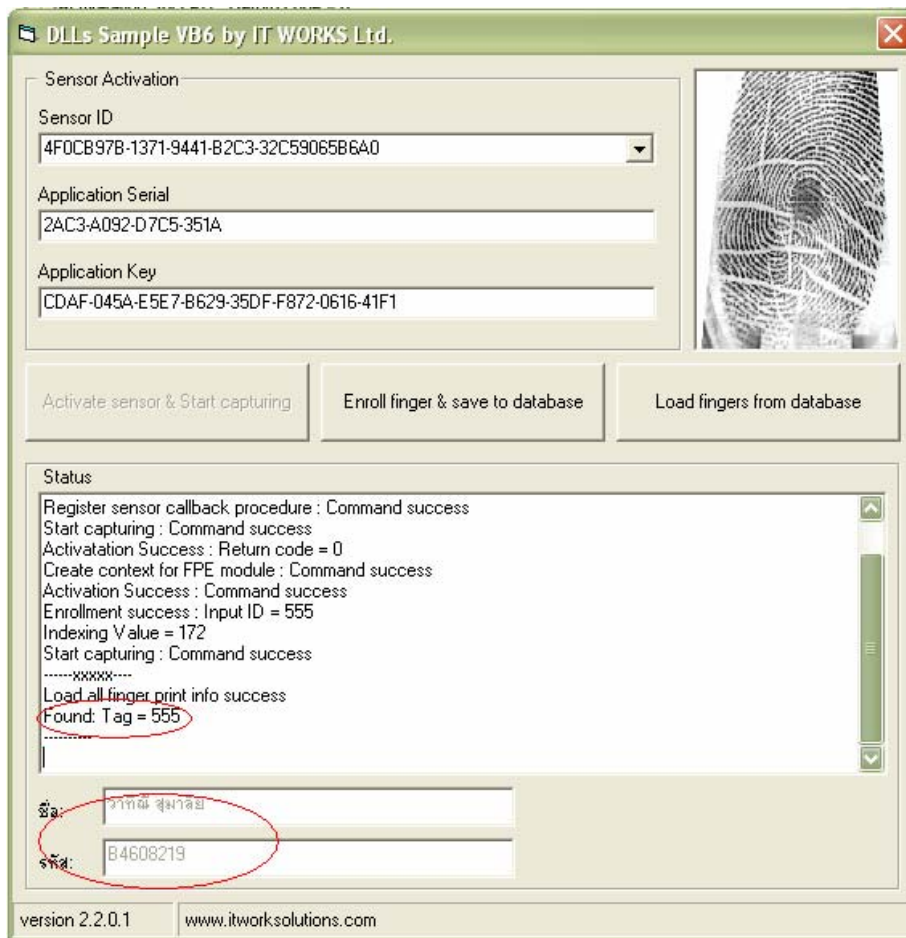
#### 4.3 การตรวจสอบลายนิ้วมือ (Identification)

เมื่อทำการจัดเก็บบันทึกลายนิ้วมือแล้ว และต้องการตรวจสอบลายนิ้วมือ ทำได้โดยการกดปุ่ม Load fingers from database หน้าต่างจะแสดงข้อความ Load all finger print info success แสดงว่าเครื่องอ่านลายนิ้วมือพร้อมที่จะอ่านลายนิ้วมือแล้ว



รูปที่ 11 แสดงผลเมื่อทำการกดปุ่ม Load fingers from database

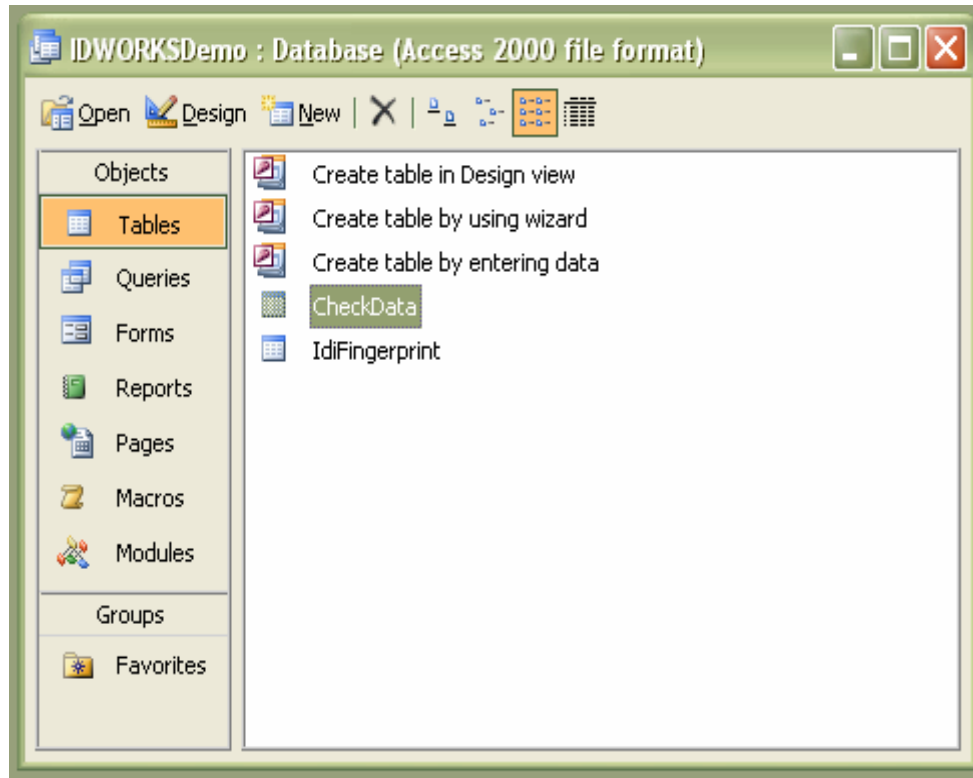
เมื่อมีการแตะลายนิ้วมือลงบนเครื่องอ่านลายนิ้วมือ ซอฟต์แวร์จะทำการประมวลผลลายนิ้วมือว่าเป็นลายนิ้วมือที่อยู่ในหน่วยความจำหรือไม่ ถ้าประมวลผลแล้วพบว่า เป็นนิ้วที่ได้ทำการจัดเก็บไว้แล้ว ซอฟต์แวร์จะให้ค่าที่ระบุว่า ตรวจพบลายนิ้วมือ และส่งหมายเลข ID ที่ถูกจับคู่ไว้กับลายนิ้วมือนั้นออกมา และจะแสดงให้เห็นว่าลายนิ้วมือเป็นของใคร



รูปที่ 12 แสดงผลเมื่อมีการแตะนิ้วมือลงบนเครื่องอ่านลายนิ้วมือ

#### 4.4 การเรียกดูข้อมูล

เมื่อมีการตรวจสอบรายนิ้วมือและต้องการดูข้อมูลของนักศึกษาแต่ละคน สามารถเข้าไปดูได้ที่โปรแกรม ไมโครซอฟต์ แอคเซส แล้วเลือกที่ตาราง CheckData



รูปที่ 13 แสดงหน้าต่างเลือกตาราง CheckData



เมื่อกดเลือกแล้วจะเห็นหน้าต่างที่เก็บข้อมูลของนักศึกษา แสดงให้เห็นชื่อ, นามสกุล, รหัสประจำตัวนักศึกษา, วันที่และเวลา ของนักศึกษาที่เข้าเรียน

EmpID	IDNo	Name	DateCheck
	B4703716	วัฒน์พร โนนตุ๋	12/3/2550 18:04:10
1	B4703716	วัฒน์พร โนนตุ๋	14/3/2550 13:55:54
1	B4703716	วัฒน์พร โนนตุ๋	19/3/2550 18:01:39
1	B4703716	วัฒน์พร โนนตุ๋	21/3/2550 13:57:37
2	B4706212	กิตติกร ศุภเสถียรกุล	12/3/2550 18:06:48
2	B4706212	กิตติกร ศุภเสถียรกุล	14/3/2550 13:52:25
2	B4706212	กิตติกร ศุภเสถียรกุล	19/3/2550 18:00:16
2	B4706212	กิตติกร ศุภเสถียรกุล	21/3/2550 13:56:58
3	B4713739	อัศรเดช ต่ำศรี	21/3/2550 14:05:16
3	B4713739	อัศรเดช ต่ำศรี	12/3/2550 17:56:43
4	B4800057	กนกวรรณ ตามโธสง	12/3/2550 18:02:15
4	B4800057	กนกวรรณ ตามโธสง	14/3/2550 13:55:44
4	B4800057	กนกวรรณ ตามโธสง	19/3/2550 18:01:46
4	B4800057	กนกวรรณ ตามโธสง	21/3/2550 13:58:07
5	B4800101	กรมนัน ทานะสิทธิ์	21/3/2550 14:03:25
5	B4800101	กรมนัน ทานะสิทธิ์	12/3/2550 18:13:47
5	B4800101	กรมนัน ทานะสิทธิ์	14/3/2550 13:54:45
5	B4800101	กรมนัน ทานะสิทธิ์	19/3/2550 18:03:21
6	B4800330	กฤษณ์ ศรีระษา	12/3/2550 17:56:16
6	B4800330	กฤษณ์ ศรีระษา	14/3/2550 13:52:17
6	B4800330	กฤษณ์ ศรีระษา	19/3/2550 17:57:52
6	B4800330	กฤษณ์ ศรีระษา	21/3/2550 13:56:28
6	B4800330	กฤษณ์ ศรีระษา	21/3/2550 13:56:30
7	B4800453	กัลยรัตน์ ลิ้มณี	12/3/2550 17:59:50
7	B4800453	กัลยรัตน์ ลิ้มณี	14/3/2550 13:54:53

รูปที่ 14 แสดงตัวอย่างรายชื่อนักศึกษาที่เข้าเรียน

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษานั้น มีเนื้อหาของการสอนที่มีความละเอียดและลึกซึ้ง จึงต้องใช้ความตั้งใจอย่างสูงในการเรียน ที่จำเป็นอย่างมากในขั้นต้นก็คือการเข้าเรียน และจะมีนักเรียนจำนวนหนึ่งนั้นได้ขาดเรียนด้วยเหตุผลที่ไม่จำเป็น จึงทำให้ต้องมีการตรวจสอบรายชื่อขึ้น ซึ่งการตรวจสอบรายชื่อโดยการเรียกชื่อนั้นก็อาจจะทำให้เสียเวลาในการเรียนการสอนไป โครงการนี้จึงได้ทำการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวมาตร (Biometric) ในการตรวจสอบรายชื่อ ด้วยการใช้นิ้วมือของแต่ละบุคคล โดยการเก็บลายนิ้วมือของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างไว้ในฐานข้อมูลโดยใช้ไมโครซอฟต์ แอคเซส (Microsoft Access) เป็นฐานข้อมูลและได้ทำการโปรแกรมการเชื่อมต่อระหว่างฐานข้อมูลและเครื่องอ่านลายนิ้วมือ และได้ทำการตรวจสอบโปรแกรมที่ได้ทำขึ้นในชั้นเรียน ซึ่งทำให้การตรวจสอบรายชื่อ มีความสะดวกรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งจากการทำโครงการสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ได้เรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมวิซชวล เบสิค และสามารถนำมาใช้งานจริงได้
2. ได้เรียนรู้การใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ แอคเซส ได้เป็นอย่างดีสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันหรือนำไปใช้ในการทำงานได้
3. สามารถนำโปรแกรมที่ออกแบบไว้ไปใช้งานจริงได้ในชั้นเรียน ทำให้การตรวจสอบ รายชื่อนักศึกษาที่เข้าเรียนใช้เวลาน้อยลงกว่าวิธีเดิม นั่นคือ การเรียกชื่อนักศึกษาทีละคน ทำให้ เสียเวลาในการสอนของอาจารย์ วิธีการใช้งานง่ายและสามารถพกพาอุปกรณ์ได้สะดวก
4. หลังจากที่เสร็จสิ้นการเรียนการสอน อาจารย์สามารถมาตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาได้ จากโปรแกรม ไมโครซอฟต์ แอคเซส ซึ่งแสดงให้เห็นแล้วในบทที่ 4 หัวข้อ 4.4 การเรียกดูโปรแกรม และไม่จำเป็นที่จะต้องมาตรวจสอบรายชื่อทุกครั้งที่เสร็จสิ้นการเรียนการสอน สามารถตรวจสอบ ได้ที่เดียวหลังสิ้นภาคการศึกษาได้เลย

และจากการทำโครงการนี้ทำให้ได้รับความรู้เกี่ยวกับเรื่องเทคโนโลยีชีวมาตรว่า เทคโนโลยีชีวมาตรเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องของบุคคลจากลักษณะทางกายภาพของมนุษย์ ซึ่งสามารถแยกความแตกต่างมนุษย์ทุกคนในโลกได้ ดังนั้นจึงช่วยในเรื่องความปลอดภัย โดยการป้องกันการแอบอ้างสิทธิของบุคคลอื่น ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ทุกองค์กรและหน่วยงานต่าง ๆ แต่ในการที่จะนำเทคโนโลยีชีวมาตรมาใช้ ควรพิจารณาถึงหลายปัจจัย ทั้งทางด้านการลงทุนว่าคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ จำเป็นแค่ไหนที่จะต้องนำชีวมาตรมาใช้ และถ้านำมาใช้จะมีความเหมาะสมกับองค์กรหรือหน่วยงานหรือไม่ นอกจากนี้ ยังต้องคำนึงถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับคนในองค์กรหรือลูกค้าภายนอกองค์กรอีกด้วย

## 5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทำโครงการ

1. ผู้จัดทำมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมวิชวล เบสิก 6 น้อย จึงต้องทำความเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเป็นเวลานาน และต้องอาศัยความรู้จากผู้ที่มีความชำนาญในเรื่องนี้คอยให้คำแนะนำ
2. ผู้จัดทำมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมไมโครซอฟต์ แอคเซส น้อย จึงต้องใช้เวลาในการศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของไมโครซอฟต์ แอคเซส ให้เป็นอย่างดี
3. ผู้จัดทำมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องอ่านลายนิ้วมือน้อยเกินไป จึงทำให้เมื่อนำไปใช้งานจริงเกิดปัญหาบ้างในบางครั้ง

## 5.3 ข้อจำกัดของโครงการ

ถึงแม้ว่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการนี้ คือ เครื่องตรวจสอบลายนิ้วมือจะมีขนาดเล็กก็จริง แต่ในการนำไปใช้งานจริงนั้น ต้องมีการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องตรวจสอบลายนิ้วมือกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางสายยูเอสบี (USB) และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้นั้นจะต้องพกพาได้สะดวกเมื่อมีการเคลื่อนย้ายการใช้งาน

## 5.4 ข้อเสนอแนะ

1. สามารถพัฒนาการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องตรวจสอบลายนิ้วมือและเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้สายยูเอสบี (USB) เป็นการเชื่อมต่อแบบบลูทูธ (Bluetooth) หรือ ไวเลส (Wireless)
2. สามารถแก้ไขข้อจำกัดของการผิดพลาดในการอ่านลายนิ้วมือ คือ ความแห้งของนิ้วมือ, ความสกปรก, อายุ

**ภาคผนวก ก**  
**ไอดีเวิร์ค อินทีเกรเตอร์ เอพีไอ**  
**(IDWORKS Integrator API)**

**สรุปฟังก์ชันทั้งหมดใน IDWORKS Integrator – ส่วนการประมวลผลลายนิ้วมือ**  
**การเริ่มและเลิกใช้งานไลบรารี**

ชื่อฟังก์ชัน	คำอธิบาย
idi_InitModule	เริ่มการทำงานของไลบรารี
idi_FinalizeModule	จบการทำงานของไลบรารี

**การสร้างและการปิด context และการ Activate**

ชื่อฟังก์ชัน	คำอธิบาย
idi_CreateContext	สร้าง IDWORKS processor context
idi_CloseContext	ปิด IDWORKS processor context
idi_ActivateSensor	ลงทะเบียนเครื่องอ่านลายนิ้วมือ ก่อนเริ่มการใช้งาน

**การควบคุมเครื่องอ่านลายนิ้วมือ**

ชื่อฟังก์ชัน	คำอธิบาย
idi_StartCapturing	เริ่มการรองรับการแตะนิ้วมือ
idi_StopCapturing	หยุดการรองรับการแตะนิ้วมือ
idi_RegisterIdentEventProc	register callback function สำหรับเรียกกลับเพื่อแจ้งผลการค้นหาลายนิ้วมือกับ application
idi_UnregisterIdentEventProc	unregister callback function ที่ register ไว้โดยฟังก์ชัน idi_RegisterIdentEventProc

**การเพิ่มและลบลายนิ้วมือ**

ชื่อฟังก์ชัน	คำอธิบาย
idi_fp_Add	เพิ่มลายนิ้วมือเข้าไปในฐานข้อมูลชั่วคราวใน context
idi_fp_ClearAll	ลบลายนิ้วมือทั้งหมดในฐานข้อมูลชั่วคราวใน context

## สรุปฟังก์ชันทั้งหมดใน IDWORKS Integrator – ส่วนการลงทะเบียนลายนิ้วมือ

การเริ่มและเลิกใช้งานไลบรารี

ชื่อฟังก์ชัน	คำอธิบาย
fpe_InitModule	เริ่มการทำงานของไลบรารี
fpe_FinalizeModule	จบการทำงานของไลบรารี

การสร้างและการปิด context และการ Activate

ชื่อฟังก์ชัน	คำอธิบาย
fpe_CreateContext	สร้าง context สำหรับการลงทะเบียนลายนิ้วมือ
fpe_CloseContext	ปิด context สำหรับการลงทะเบียนลายนิ้วมือ
fpe_ActivateSensor	ลงทะเบียนเครื่องอ่านลายนิ้วมือ ก่อนเริ่มการใช้งาน

การลงทะเบียนลายนิ้วมือ

ชื่อฟังก์ชัน	คำอธิบาย
fpe_StartEnrolment	เริ่มการลงทะเบียนลายนิ้วมือ

## สรุปฟังก์ชันทั้งหมดใน IDWORKS Integrator – ส่วนข้อมูลเครื่องอ่านลายนิ้วมือ

การเริ่มและเลิกใช้งานไลบรารี

ชื่อฟังก์ชัน	คำอธิบาย
isl_InitModule	เริ่มการทำงานของไลบรารี
isl_FinalizeModule	จบการทำงานของไลบรารี
isl_IsModuleInited	ตรวจสอบว่าได้ทำการ Initialize แล้วหรือไม่

การดึงข้อมูลเครื่องอ่านลายนิ้วมือ

ชื่อฟังก์ชัน	คำอธิบาย
isl_GetDeviceCount	ใช้นับจำนวนเครื่องอ่านลายนิ้วมือในระบบ
isl_GetDeviceList	ดึงข้อมูลเครื่องอ่านลายนิ้วมือทั้งหมดในระบบ

## ภาคผนวก ข โปรแกรม

### 1. ส่วนเริ่มต้นโปรแกรม

```
Option Explicit
Option Base 0

Private Declare Sub ReadMemory Lib "kernel32" Alias "RtlMoveMemory" (pDest As Any, ByVal pSrc
As Long, ByVal ByteLen As Long)

'Connection string to demo database.
Const cstrConnectionString = "Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=C:\Program Files\IT
WORKS\IDWORKS Integrator\Samples\DB\IDWORKSDemo.mdb;Persist Security Info=False"

Dim mdbFingerPrint As ADODB.Connection

'Main context for IDI (IDworks Identification) modure.
Public mIngIdiContext As Long

'Main context for FPE (FingerPrint Enrollment) module.
Public mIngFpeContext As Long

Private Sub Form_Load()
    Dim i As Integer
    Dim lngSensorCount As Long
    Dim coludtSensorInfoList() As ISL_SENSORINFO

    'Enable XP Style on VB6
    InitCommonControlsVB

    'Open connection to demo database
    Set mdbFingerPrint = New ADODB.Connection
    mdbFingerPrint.ConnectionString = cstrConnectionString
    mdbFingerPrint.Open
    'mdbFingerPrint.Execute ("select * from IdiFingerprint")
```

```

'mdbFingerPrint.Execute ("insert into IdiFingerprint (EmpID) VALUES (123)")
'mdbFingerPrint.Execute ("INSERT INTO CheckData (EmpID,Name,IDNo) VALUES ('99', '999',
'999');")

'Initialize ISL (Idworks Sensor Library) module.
isl_InitModule
If isl_IsModuleInited = ISL_R_OK Then
    'Get number of connected sensors on this computer.
    If isl_GetDeviceCount(IngSensorCount) = ISL_R_OK Then
        If IngSensorCount > 0 Then
            ReDim coludtSensorInfoList(IngSensorCount - 1)

            'Get all connected sensors information to buffer,
            'sensor information e.g. Sensor's type, Sensor's name
            'and Sensor's Serial(Sensor ID).
            If isl_GetDeviceList(coludtSensorInfoList(LBound(coludtSensorInfoList)), IngSensorCount)
= ISL_R_OK Then

                'Get SensorID(Sensor Serial) from all connected sensors and add to combo box.
                For i = LBound(coludtSensorInfoList) To UBound(coludtSensorInfoList)
                    cboSensorID.AddItem (StrConv(coludtSensorInfoList(i).SensorID, vbUnicode))

                Next

                cboSensorID.ListIndex = IngSensorCount - 1

            End If
        End If
    End If
End If

'Finalize ISL module.
isl_FinalizeModule

'Initialize IDI module.
mIngIdiContext = 0

```

```

idi_InitModule

'Initialize FPE module.
mInfgFpeContext = 0
fpe_InitModule
End Sub

Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
'Close context of FPE module.
fpe_CloseContext mInfgFpeContext

'Finalize FPE module.
fpe_FinalizeModule

'Close context of IDI module.
idi_CloseContext mIngIdiContext

'Finalize IDI module.
idi_FinalizeModule
End Sub

```

## 2. โปรแกรมแสดงเพื่อให้เครื่องอ่านลายนิ้วมือพร้อมทำงาน

```

Private Sub cmdActivate_Click()
Dim lngIdiRCode As Long
Dim str As String

If mIngIdiContext = 0 Then
'Create context for identification module.
'Other functions of IDWORK identification module
'need this context to pass as fist parameter.
lngIdiRCode = idi_CreateContext(mIngIdiContext)
ShowStatus "Create context for IDI module : " & IdiRCodeToString(lngIdiRCode)
End If

```



```

'Activate sensor,
  'this function require correct SensorID, Serial Key and Application Key to activate sensor.
  lngIdiRCCode = idi_ActivateSensor(mlngIdiContext, IDI_ST_UAREU, cboSensorID.Text,
txtAppSerial.Text, txtAppKey.Text)
  If IDI_R_OK <> lngIdiRCCode Then
    ShowStatus "Activation fail for IDI module : " & IdiRCCodeToString(lngIdiRCCode)
  Else
    'Register call back function for identification process.
    'This function will call when IDWORKS finish identification process.
    lngIdiRCCode = idi_RegisterIdentEventProc(mlngIdiContext, AddressOf IdentEventProc, 0)
    ShowStatus "Register Ident callback procedure : " & IdiRCCodeToString(lngIdiRCCode)

    'Register call back function for sensor.
    'This function will call when finger has touch sensor,
    'sensor will capture and send finger image via this call back.
    lngIdiRCCode = idi_RegisterSensorEventProc(mlngIdiContext, AddressOf SensorEventProc, 0)
    ShowStatus "Register sensor callback procedure : " & IdiRCCodeToString(lngIdiRCCode)

    'Start capturing.
    lngIdiRCCode = idi_StartCapturing(mlngIdiContext, cboSensorID.Text)
    ShowStatus "Start capturing : " & IdiRCCodeToString(lngIdiRCCode)
    cmdActivate.Enabled = False
    cmdEnroll.Enabled = True
    cmdLoadAllFingerPrintInfo.Enabled = True
    ShowStatus "Activatation Success : Return code = " & lngIdiRCCode
  End If
End Sub

```

### 3. โปรแกรมแสดงเมื่อมีการเก็บลายนิ้วมือและเก็บไว้ในฐานข้อมูล

```
Private Sub cmdEnroll_Click()
    Dim lngIdiRCode As Long
    Dim lngFpeRCode As Long
    Dim intInputID As Long
    Dim lngFingerIndex As Long
    Dim lngIndexValue As Long
    Dim colbytBuffer() As Byte
    Dim lngReturnBufferLength As Long
    Dim udtFpInfo As FP_FPINFO
    Dim recFingerPrint As New ADODB.Recordset
    Dim Name As String
    Dim IDNo As String
    ReDim colbytBuffer(FPC_MAXRAWDATASIZE - 1)

    'If context of IDI module had created.
    'Because each IDWORKS module exclusive use of sensor thus
    'make sure to stop sensor capturing before start enrollment.
    If mlngIdiContext <> 0 Then
        idi_StopCapturing mlngIdiContext, cboSensorID.Text
        idi_DeactivateSensor mlngIdiContext, IDI_ST_UAREU, cboSensorID.Text
    End If

    'If context of FPE module not created then create it.
    If mlngFpeContext = 0 Then
        lngFpeRCode = fpe_CreateContext(mlngFpeContext)
        ShowStatus "Create context for FPE module : " & FpeRCodeToString(lngFpeRCode)
    End If

    If mlngFpeContext <> 0 Then
        'Activate sensor for enrollment module.
        lngFpeRCode = fpe_ActivateSensor(mlngFpeContext, FPE_ST_UAREU, cboSensorID.Text,
txtAppSerial.Text, txtAppKey.Text)
        If FPE_R_OK <> lngFpeRCode Then
            ShowStatus "Activation fail for FPE module : " & FpeRCodeToString(lngFpeRCode)
        End If
    End If
End Sub
```

```

Else
    ShowStatus "Activation Success : " & FpeRCodeToString(IngFpeRCode)

    'Set hilight finger display in enrollment dialog.
    'Finger display index count from 0-9 as the left little finger to the right little finger
    'Hilight left thumb finger in enrollment dialog.
    IngFingerIndex = 4

    'Start enrollment process.
    'If enrollment success, library will return fingerprint raw data,
    'its size and indexing value(for optimization) of that finger.
    IngFpeRCode = fpe_StartEnrolment(mIngFpeContext, IngFingerIndex, colbytBuffer(0),
FPC_MAXRAWDATASIZE, IngReturnBufferLength, IngIndexValue)
    If FPE_R_OK <> IngFpeRCode Then
        ShowStatus "Enrollment fail : " & FpeRCodeToString(IngFpeRCode)
    Else
        'Check return buffer(fingerprint raw data) length.
        If IngReturnBufferLength > 0 Then
            'Redim buffer to actual data size.
            ReDim Preserve colbytBuffer(IngReturnBufferLength - 1)

            'Get ID (tag) for this finger.
            intInputID = InputBox("Please Input ID ", Me.Caption, "999")
            Name = InputBox("Please Input Name ")
            IDNo = InputBox("Please Input IDno ")
            'Save finger print info to database.
            recFingerPrint.Open "SELECT * FROM IdiFingerprint WHERE (1=0)", mdbFingerPrint,
adOpenDynamic, adLockOptimistic
            recFingerPrint.AddNew
            SaveFingerprintInfo intInputID, IngFingerIndex, IngIndexValue, colbytBuffer,
recFingerPrint, Name, IDNo
            recFingerPrint.Update

            'Prepare fingerprint data to add to memory.
            udtFpInfo.Tag = intInputID

```

```

    udtFpInfo.FingerIndex = lngFingerIndex
    udtFpInfo.FingerprintIndexingValue = lngIndexValue
    udtFpInfo.FingerprintRawDataPtr = VarPtr(colbytBuffer(0))
    udtFpInfo.FingerprintRawDataSize = lngReturnBufferLength

    'Add finger print info to memory.
    idi_fp_Add mlngIdiContext, udtFpInfo

    ShowStatus "Enrollment success : Input ID = " & intInputID
    ShowStatus "Indexing Value = " & lngIndexValue
    ShowStatus "Template Size = " & udtFpInfo.FingerprintRawDataSize
    'ShowStatus "Template : " & TemplateToString(udtFpInfo)
    End If
    End If
    End If

    fpe_CloseContext mlngFpeContext
    mlngFpeContext = 0
    End If

    'If context of IDI module had created,
    're-start sensor capturing again.
    If mlngIdiContext <> 0 Then
        idi_ActivateSensor mlngIdiContext, IDI_ST_UAREU, cboSensorID.Text, txtAppSerial.Text,
txtAppKey.Text
        lngIdiRCode = idi_StartCapturing(mlngIdiContext, cboSensorID.Text)
        ShowStatus "Start capturing : " & IdiRCodeToString(lngIdiRCode)
    End If
End Sub

```

#### 4. โปรแกรมแสดงเมื่อมีการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล

```
Private Sub cmdLoadAllFingerPrintInfo_Click()
    Dim recFingerPrint As ADODB.Recordset

    'Clear all fingerprint data in memory.
    idi_fp_ClearAll mInglIdiContext

    'Sort all fingers data by index value
    'before add to IDWORKS by function idi_fp_Add,
    'this will let IDWORKS to improve performance when appropriate.

    ShowStatus "-----xxxxx----"

    Set recFingerPrint = mdbFingerPrint.Execute("SELECT * FROM IdiFingerprint ORDER BY
IndexValue")
    If recFingerPrint.BOF = False Then
        recFingerPrint.MoveFirst
        While Not recFingerPrint.EOF
            'Load each fingerprint data from current record
            'and add fingerprint info to ID WORKS library.
            LoadFingerPrintInfo recFingerPrint

            recFingerPrint.MoveNext
        Wend
    End If

    ShowStatus "Load all finger print info success"
End Sub
```

## 5. โปรแกรมแสดงเมื่อนิ้วมือแตะเครื่องอ่านลายนิ้วมือ

```
Public Sub DoldentEventProc()
    Dim udtSensorInfo As ISL_SENSORINFO
    Dim udtIdentEventMatchedStruct As IDI_IDENTEVENTMATCHEDSTRUCT
    Dim udtFpInfo As FP_FPINFO
    Dim curFingerPrint As ADODB.Recordset
    Dim myEmp As String
    Dim myIdno As String
    Dim myName As String
    Dim CqDate As Date

    Call ReadMemory(udtSensorInfo, gudtIdentEventMsg.SensorInfo, LenB(udtSensorInfo))

    'ShowStatus "-----"
    'ShowStatus "Sensor ID = " & StrConv(udtSensorInfo.SensorID, vbUnicode)
    'ShowStatus " "

    Select Case gudtIdentEventMsg.MsgID
        '0 indicate that IDWORKS cat match this finger with fingerprint data in memory
        '(add fingerprint data to memory via idi_fp_Add function)
        'and pass fingerprint info (include tag) via IdentEventMsg.
        Case 0:
            Call ReadMemory(udtIdentEventMatchedStruct, gudtIdentEventMsg.MsgParam,
LenB(udtIdentEventMatchedStruct))
            Call ReadMemory(udtFpInfo, udtIdentEventMatchedStruct.FPInfoPtr, LenB(udtFpInfo))
            ShowStatus "Found: Tag = " & udtFpInfo.Tag & ""

        '1 indicate that IDWORKS can not match this finger with any fingerprint data in memory.
        Case 1:
            ShowStatus "Not found"
    End Select

    'strsql = "SELECT * FROM IdiFingerprint WHERE EmpID=" & udtFpInfo.Tag & ""
    'fingerdata.Open strsql, mdbFingerPrint
    Set curFingerPrint = mdbFingerPrint.Execute("SELECT * FROM IdiFingerprint WHERE EmpID LIKE
```

```

" & udtFpInfo.Tag & """)
  If curFingerPrint.BOF = False Then
    curFingerPrint.MoveFirst
    While Not curFingerPrint.EOF
      'Load each fingerprint data from current record
      'and add fingerprint info to ID WORKS library.
      Text1.Text = curFingerPrint.Fields("Name").Value
      Text3.Text = curFingerPrint.Fields("IDNo").Value

      myEmp = curFingerPrint.Fields("EmpID").Value
      myIdno = curFingerPrint.Fields("IDNo").Value
      myName = curFingerPrint.Fields("Name").Value

      curFingerPrint.MoveNext
    Wend
  End If
  CqDate = Format(Now, "dd/MM/yyyy hh:mm:ss")
  mdbFingerPrint.Execute ("INSERT INTO CheckData (EmpID, IDNo , Name , DateCheck) VALUES
(" & myEmp & "," & myIdno & "," & myName & "," & CqDate & ")")

  'fingerdata.Open "SELECT * FROM IdiFingerprint WHERE EmpID=1", mdbFingerPrint
  'Text1.Text = fingerdata.Fields("Name").Value
  'fingerdata = mdbFingerPrint.Execute("SELECT * FROM IdiFingerprint WHERE EmpID=" &
udtFpInfo.Tag & """)
  'myEmp = fingerdata.Fields("EmpID").Value
  'myName = fingerdata.Fields("Name").Value
  'myIdno = fingerdata.Fields("IDNo").Value
  'mdbFingerPrint.Execute ("INSERT INTO CheckData VALUES (" & myEmp & "," & myName & "," &
myIdno & ")")

  ShowStatus "-----"
End Sub

```

## 6. โปรแกรมแสดงเมื่อเครื่องอ่านลายนิ้วมือจับภาพลายนิ้วมือ

```
Public Sub DoSensorEventProc()

    Dim i As Long
    Dim j As Long
    Dim k As Long
    Dim l As Long
    Dim lngImageWidth As Long
    Dim lngImageHeight As Long
    Dim colbytImageBuffer() As Byte
    Dim lngBufferIndex As Long
    Dim udtSensorEventImageAcquiredStruct As IDI_SensorEventImageAcquiredStruct

    Select Case gudtSensorEventMsg.MsgID
        Case IDI_SE_IMAGEACQUIRED:
            Call ReadMemory(udtSensorEventImageAcquiredStruct, gudtSensorEventMsg.MsgParam,
LenB(udtSensorEventImageAcquiredStruct))

            lngImageWidth = udtSensorEventImageAcquiredStruct.ImageWidth
            lngImageHeight = udtSensorEventImageAcquiredStruct.ImageHeight

            If (lngImageWidth > 0) And (lngImageHeight > 0) Then
                ReDim colbytImageBuffer(lngImageWidth * lngImageHeight)

                Call ReadMemory(colbytImageBuffer(0),
udtSensorEventImageAcquiredStruct.ImageBitmapPtr, (lngImageWidth * lngImageHeight))

                picFingerPrint.ScaleMode = vbPixels
                For i = 0 To picFingerPrint.ScaleHeight
                    For j = 0 To picFingerPrint.ScaleWidth
                        k = ((i / picFingerPrint.ScaleHeight) * lngImageHeight)
                        l = ((j / picFingerPrint.ScaleWidth) * lngImageWidth)

                        lngBufferIndex = (k * lngImageWidth) + l
                        If lngBufferIndex < (lngImageHeight * lngImageWidth) Then
                            picFingerPrint.PSet (j, i), RGB(colbytImageBuffer(lngBufferIndex),
```



```
colbytImageBuffer(IngBufferIndex), colbytImageBuffer(IngBufferIndex))  
    End If  
  
    Next j  
    Next i  
    End If  
    End Select  
End Sub
```

## 7. โปรแกรมแสดงการเก็บข้อมูลลงตารางข้อมูล

```
Public Sub SaveFingerprintInfo(alngTag As Long, alngFingerIndex As Long, alngIndexValue As  
Long, acolbytBuffer() As Byte, arecFingerPrint As ADODB.Recordset, NameTag As String, IDNoTag  
As String)  
    arecFingerPrint.Fields("EmpID").Value = alngTag  
    arecFingerPrint.Fields("Name").Value = NameTag  
    arecFingerPrint.Fields("IDNo").Value = IDNoTag  
    arecFingerPrint.Fields("FingerIndex").Value = alngFingerIndex  
    arecFingerPrint.Fields("IndexValue").Value = alngIndexValue  
    arecFingerPrint.Fields("Features").AppendChunk (acolbytBuffer)  
End Sub
```

## 8. โปรแกรมแสดงการดึงข้อมูลจากตารางข้อมูล

```
Public Sub LoadFingerPrintInfo(arecFingerPrint As ADODB.Recordset)
    Dim udtFpInfo As FP_FPINFO
    Dim colbytBuffer() As Byte

    udtFpInfo.Tag = arecFingerPrint.Fields("EMPID").Value

    If Not (arecFingerPrint.Fields("FingerIndex").Value = vbVNull) Then
        udtFpInfo.FingerIndex = arecFingerPrint.Fields("FingerIndex").Value
    End If

    If Not (arecFingerPrint.Fields("IndexValue").Value = vbVNull) Then
        udtFpInfo.FingerprintIndexingValue = arecFingerPrint.Fields("IndexValue").Value
    End If

    ReDim colbytBuffer(arecFingerPrint.Fields("Features").ActualSize)
    udtFpInfo.FingerprintRawDataSize = arecFingerPrint.Fields("Features").ActualSize
    colbytBuffer =
arecFingerPrint.Fields("Features").GetChunk(arecFingerPrint.Fields("Features").ActualSize)
    udtFpInfo.FingerprintRawDataPtr = VarPtr(colbytBuffer(0))

    'add fingerprint data to library.
    idi_fp_Add mInglDiContext, udtFpInfo

    'myEmp = arecFingerPrint.Fields("EMPID").Value
    'myName = arecFingerPrint.Fields("Name").Value
    'myIdno = arecFingerPrint.Fields("IDNO").Value
    'Text1.Text = arecFingerPrint.Fields("EMPID").Value
    'mdbFingerPrint.Execute ("INSERT INTO CheckData VALUES (" & myEmp & "," & myName & "," &
myIdno & ")")
End Sub

Private Function TemplateToString(ByRef audtFpInfo As FP_FPINFO) As String
    Dim colbyteTemplate() As Byte
    Dim i As Long
```

```

Dim strTemplate As String
Dim strTmp As String

ReDim colbyteTemplate(audtFpInfo.FingerprintRawDataSize - 1)

Call ReadMemory(colbyteTemplate(0), audtFpInfo.FingerprintRawDataPtr,
audtFpInfo.FingerprintRawDataSize)

strTemplate = ""

For i = LBound(colbyteTemplate) To UBound(colbyteTemplate)
    strTmp = Hex(colbyteTemplate(i))

    If Len(strTmp) = 1 Then
        strTemplate = strTemplate & "0"
    End If

    strTemplate = strTemplate & strTmp
Next i

TemplateToString = strTemplate
End Function

Private Function IdiRCodeToString(ByVal aldiRCode As Long) As String
    Select Case aldiRCode
        Case IDI_R_OK:
            IdiRCodeToString = "Command success"

        Case IDI_R_GENERALFAILURE:
            IdiRCodeToString = "General failure"

        Case IDI_R_INIT_FAILED:
            IdiRCodeToString = "Initialize failed"

        Case IDI_R_MODULENOTINITED:
            IdiRCodeToString = "Module not initialize"
    End Select
End Function

```

Case IDI\_R\_SENSORNOTFOUND:

IdiRCodeToString = "Sensor not found"

Case IDI\_R\_SENSORALREADYACTIVATED:

IdiRCodeToString = "Sensor already activate"

Case IDI\_R\_INVALIDSENSORTYPE:

IdiRCodeToString = "Invalid sensor type"

Case IDI\_R\_INVALIDREGISTRATION:

IdiRCodeToString = "Invalid registration"

Case IDI\_R\_INVALIDCONTEXT:

IdiRCodeToString = "Invalid context"

Case Default:

IdiRCodeToString = "Unknow Error"

End Select

End Function

Private Function FpeRCodeToString(ByVal aFpeRCode As Long) As String

Select Case aFpeRCode

Case FPE\_R\_OK:

FpeRCodeToString = "Command success"

Case FPE\_R\_INVALIDCONTEXT:

FpeRCodeToString = "Invalid context"

Case FPE\_R\_GENERALFAILURE:

FpeRCodeToString = "General failure"

Case FPE\_R\_MODULENOTINITED:

FpeRCodeToString = "Module not initialize"

Case FPE\_R\_SENSORNOTFOUND:

FpeRCodeToString = "Sensor not found"

```

Case FPE_R_INTERNALERROR:
    FpeRCodeToString = "Internal error"

Case Default:
    FpeRCodeToString = "Unknown Error"

End Select
End Function

Private Function IsIRCodeToString(ByVal alsIRCode As Long) As String
    Select Case alsIRCode
        Case ISL_R_OK:
            IsIRCodeToString = "Command success"

        Case ISL_R_MODULENOTINITED:
            IsIRCodeToString = "Module not initialize"

        Case ISL_R_ALREADYINITED:
            IsIRCodeToString = "Module already initialize"

        Case Default:
            IsIRCodeToString = "Unknown Error"

    End Select
End Function

Private Sub ShowStatus(ByVal astrStatus As String)
    txtStatus.Text = txtStatus.Text & astrStatus & vbCrLf
    txtStatus.SetFocus
    txtStatus.SelStart = Len(txtStatus.Text)
    txtStatus.SelLength = 0
End Sub

```

## ภาคผนวก ค

### การใช้งานและการดูแลรักษาเครื่องอ่านลายนิ้วมือ

#### การใช้งานเครื่องอ่านลายนิ้วมืออย่างถูกวิธี

##### 1. พยายามแตะให้กว้างครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด

ในการแตะอุปกรณ์เพื่อลงทะเบียนหรือลงเวลา ผู้ใช้ควรจะวางปลายนิ้วไว้ที่ส่วนบนสุดของกระจกรับภาพของอุปกรณ์ และแตะนิ้วลงไปให้สัมผัสกระจกให้ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด เพราะอุปกรณ์จะอ่านลายนิ้วมือจากส่วนที่สัมผัสกับกระจกเท่านั้น ดังนั้นยิ่งผู้ใช้แตะพื้นผิวได้กว้างเท่าใด ก็จะเป็นการดีสำหรับการประมวลผลข้อมูลลายนิ้วมือได้อย่างแม่นยำ

##### 2. วางนิ้วให้ขนานกับแนวราบ

บ่อยครั้งที่ผู้ใช้อุปกรณ์จะแตะอุปกรณ์ในลักษณะเดียวกับการกดปุ่ม เหมือนกับการชี้นิ้วลงไปไปที่อุปกรณ์ ซึ่งเป็นลักษณะการใช้งานที่ไม่ถูกต้อง เพราะในลักษณะนั้นส่วนปลายนิ้วเท่านั้นที่สัมผัสกับกระจก ซึ่งจะทำให้ลายนิ้วมือที่อ่านได้มีคุณภาพต่ำ ลักษณะที่ถูกต้องในการสัมผัส อุปกรณ์จะต้องวางนิ้วขนานกับแนวราบลงไปกับกระจกรับภาพของอุปกรณ์

##### 3. ไม่ควรกดแรงเกินไป

ลายนิ้วมือที่อุปกรณ์อ่านได้นั้นมีที่มาจากรายละเอียดและความตื้นลึกบนพื้นผิวของลายนิ้วมือของบุคคลนั้นๆ การกดอุปกรณ์แรงเกินไปจะทำให้ลายนิ้วมือที่อ่านได้ไม่แม่นยำและถูกต้องน้อยลง ในทางกลับกันหากแตะเบาเกินไป จะทำให้นิ้วสัมผัสกับอุปกรณ์น้อยเกินกว่าจะอ่านข้อมูลได้ การใช้งานที่ถูกต้องคือผู้ใช้จะต้องวางนิ้วมือลงกับอุปกรณ์ให้พอดีและกดลงไปเบาๆ

##### 4. เล็บยาว

บ่อยครั้งที่ผู้ใช้ที่มีเล็บยาวจะมีปัญหากับการใช้เครื่องอ่านลายนิ้วมือ เนื่องจากผู้ใช้จะใช้ปลายเล็บวางไว้ที่ส่วนบนสุดของกระจกรับภาพ แทนที่จะเป็นปลายนิ้ว ซึ่งวิธีการที่ถูกต้องคือจะต้องวางนิ้วให้เล็บเลยกะจรกับภาพไปทางด้านบน และให้ปลายนิ้วส่วนที่เป็นเนื้อวางอยู่ที่ขอบบนของกระจกพอดี

##### 5. อย่าหมนิ้ว

ในบางครั้งผู้ใช้อาจจะคิดว่าการที่อุปกรณ์จะอ่านลายนิ้วมือได้ดีจะต้องกดแล้วเอียงนิ้วมือซ้าย-ขวาในลักษณะของการพิมพ์ลายนิ้วมือบนกระดาษ ซึ่งเป็นวิธีการที่ไม่แนะนำอย่างยิ่ง เนื่องจากการกดในลักษณะเช่นนั้นจะทำให้ข้อมูลที่ได้อาจจะไม่มีความแม่นยำเท่าที่ควร และจะไม่ได้ผลที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับการกดนิ้วลงไปนิ่งๆบนกระจกรับภาพ

## 6. มือแห้ง

ถึงแม้ว่าเราจะพบปัญหานี้บ่อยมากๆ อย่างไรก็ตามในบางกรณีความชื้นที่อยู่บนนิ้วมือก็เป็นส่วนที่สำคัญอย่างมากสำหรับการอ่านลายนิ้วมือ ผู้ใช้ที่มีนิ้วมือที่แห้งมากเกินไปอาจมีปัญหากับการใช้อุปกรณ์ ซึ่งวิธีการแก้ปัญหานี้สำหรับผู้ใช้อื่นๆ คือ ให้ผู้ใช้ใช้นิ้วถูกับฝ่ามืออีกข้างสักครู่ จนรู้สึกว่ามีน้ำมันความชื้นอยู่บ้าง และลองกดดูอีกครั้งหนึ่ง

### การป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

#### 1. มือสกปรก

กรุณาตรวจสอบให้แน่ใจว่านิ้วมือของท่านสะอาดและไม่เปียกน้ำก่อนการใช้งานทุกครั้ง ไม่ควรมีฝุ่นสกปรกที่อาจหลงเหลือติดอยู่บนเครื่องอ่านลายนิ้วมือ

#### 2. แสงแดด

การวางเครื่องอ่านลายนิ้วมือไว้ในที่มีแสงแดดจ้า อาจรบกวนการทำงานของเครื่องอ่านลายนิ้วมือได้

#### 3. แอลกอฮอล์และน้ำยาทำความสะอาด

แอลกอฮอล์และน้ำยาทำความสะอาด จะทำลายแผ่นฟิล์มบางๆบนเครื่องอ่านลายนิ้วมือ

#### 4. น้ำตาล

น้ำตาลที่อยู่บนนิ้วมือเมื่อสัมผัสกับเหงื่อ จะกีดกร่อนแผ่นฟิล์มบางๆบนเครื่องอ่านลายนิ้วมือ

## การทำความสะอาดเครื่องอ่านลายนิ้วมือ

การทำความสะอาดจะขึ้นกับปริมาณการใช้งานเครื่องอ่านลายนิ้วมือ อาจต้องมีการทำความสะอาดบ้าง เนื่องจากฝุ่นละอองและเหงื่อที่อาจตกหล่นอยู่จนทำให้ช่องอ่านลายนิ้วมือมัวได้

### **วิธีที่แนะนำในการทำความสะอาด**

ในการทำความสะอาดฝุ่นละอองที่ตกหล่นอยู่ ให้ใช้สก็อตเทปชิ้นเล็กๆ ด้านที่มีกาวเหนียว ติดลงบนช่องอ่านลายนิ้วมือแล้วดึงออก



**รูปที่ 15 แสดงวิธีทำความสะอาด**

ถ้าต้องการเช็ดทำความสะอาด ต้องใช้ผ้านุ่มที่ไม่มีขุยหลุดออกมาแต่น้ำหรือน้ำยาเช็ดกระจกที่เป็นส่วนผสมของแอมโมเนียเช็ดเบาๆ

### **ข้อควรระวังในการทำความสะอาด**

อย่าใช้กระดาษเช็ดช่องอ่านลายนิ้วมือ อย่าจุ่มหรือเทน้ำลงบนเครื่องอ่านลายนิ้วมือ และ แอลกอฮอล์จะทำลายฟิล์มบางๆบนเครื่องอ่านลายนิ้วมือได้



## เอกสารอ้างอิง

- [1.] ฉัททวุฒิ พีชผล, พิษิต สันติกุลานนท์, พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร.คู่มือเรียน visual basic 6. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น, 2547
- [2.] ณาตยา ฉาบนาค.Microsoft Access 2003.กรุงเทพฯ: เอส.พี.ซี.
- [3.] ANIL K. JAIN and SHARATHCHANDRA PANKANTI, สรรพฤทธิ์ มฤคทัต. วารสารเทคโนโลยีโทรคมนาคม. กุมภาพันธ์ 2550, หน้า 9-15.

## ประวัติผู้เขียน

นายวัชรโรตม ประระมะ เกิดวันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ.2527 ภูมิลำเนาอยู่บ้านเลขที่ 342 หมู่ 3 ตำบลกลางเวียง อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน จบการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนสา ปีกการศึกษา 2545 ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

นางสาววาทิณี สุมาลัย เกิดวันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2528 ภูมิลำเนาอยู่บ้านเลขที่ 98 ซอย สุขุมวิท62 แขวงบางจาก เขตพระโขนง จังหวัดกรุงเทพมหานคร จบการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลายจากโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ปีกการศึกษา 2545 ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา

นายอนุวัฒน์ นราวัฒน์ เกิดวันที่ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2527 ภูมิลำเนาอยู่บ้านเลขที่ 44 ถนนเทศบาล 28 ตำบลปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จบการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายจากโรงเรียนปากช่อง ปีกการศึกษา 2545 ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา