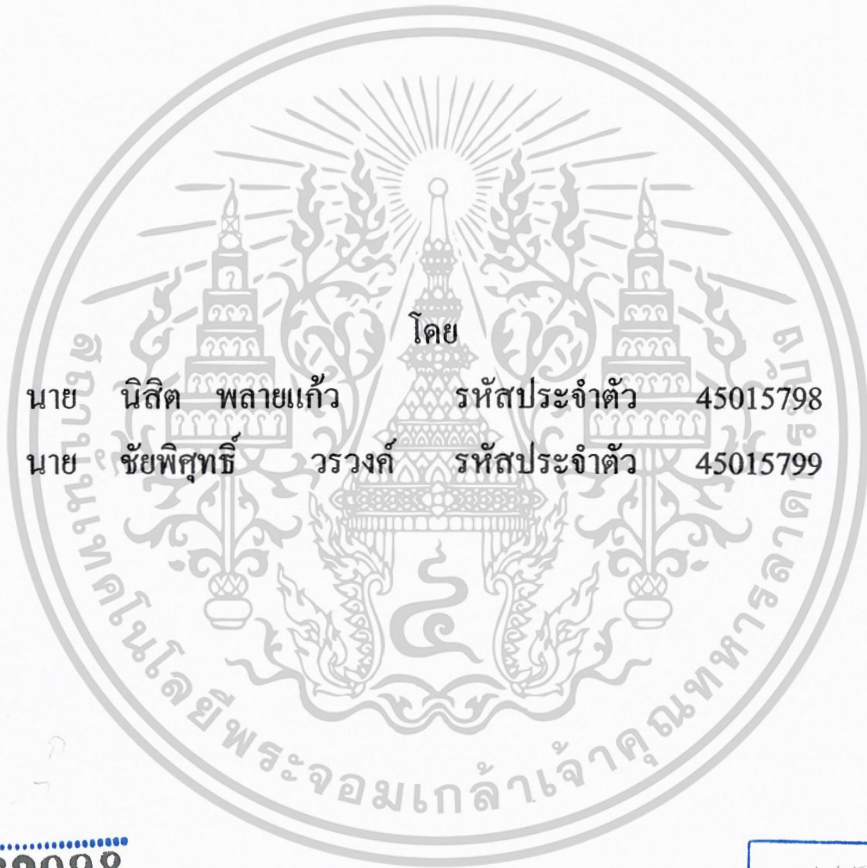
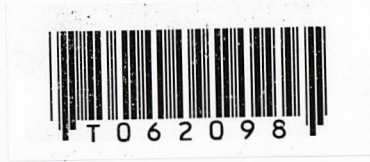


สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การประยุกต์การใช้งานบัตรสมาร์ทการ์ดสำหรับบริษัท
APPLICATION OF SMART CARD FOR OFFICE



นาย นิลิต พลายแก้ว รหัสประจำตัว 45015798
นาย ชัยพิศุทธิ์ วรวงค์ รหัสประจำตัว 45015799

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน... **62098**
วัน,เดือน,ปี... 31 ก.ค. 2549

b. 41504/105
i.....

ปริญญาบัตรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION OF SMART CARD FOR OFFICE

BY
MR NISIT PLAIKAEW ID 45015798
MR CHAIPISOOT WORAWONG ID 45015799



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FUFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATIONENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ การประยุกต์การใช้งานสมาร์ตการ์ดสำหรับบริษัท
ชื่อนักศึกษา นายนิสิต พลายแก้ว รหัสนักศึกษา 45015798
นายชัยพิศุทธิ์ วรวงค์ รหัสนักศึกษา 45015799

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ผศ. ไพศาล สิริธิโยภาสกุล
ระดับการศึกษา ปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา 2546

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นเป็นโครงการที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะศึกษาเกี่ยวกับการนำบัตรสมาร์ตการ์ดไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ร่วมกับงานฐานข้อมูลในบริษัทรวมทั้งศึกษาการทำงานของเครื่องอ่าน/เขียนบัตรสมาร์ตการ์ด โดยเป็นการจำลองระบบของบริษัทคือ การเข้า-ออกของพนักงานบริษัท การเข้าห้องต่างๆของบริษัทที่ต้องการที่จะจำกัดสิทธิในการเข้าใช้ห้องต่างๆของบริษัท โดยผ่านทางบัตรสมาร์ตการ์ด ซึ่งในโครงการ โครงการนี้ใช้บัตรสมาร์ตการ์ดแบบ EEPROM เบอร์ SLE4442

ซึ่งภายในบัตรจะทำการบันทึกข้อมูลที่จำเป็นของพนักงานคือรหัสพนักงานเพื่อที่จะนำไปเป็นรหัสผ่านสำหรับเข้าไปใช้สิทธิต่างๆเครื่องอ่าน / เขียนบัตรสมาร์ตการ์ดจะทำการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม โดยมีไอซี MAX-232 เป็นตัวแปลงแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสำหรับติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ได้ โครงการนี้ใช้วิชวลเบสิกเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างฐานข้อมูลกับเครื่องอ่านเขียนบัตรสมาร์ตการ์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title Application of Smart Card for Office
Student MR Nisit Plaikaew ID. 45015798
 MR Chaipsisoot Worawong ID. 45015799
Advisor Asst. Prof. Pisan Sidthiyopasakul
Graduate level Bachelor Degree of Information Engineering
Department Information Engineering
Academic Year 2004

ABTRAC

This project purpose for leaning about how to use the smart card system for enterprise and Leaning smart card reader/writer that how does it work .This project assume the small enterprise use smart card system to check the officer for security such as use for checking in/out, the officer who can use copy machine and how many people can go inside in is room. This project use EEprom smart card SLE4442 keep data such as ID officer, blood group etc.

The reader/writer communicates with computer by serial port using MAX-232 for convert signal and control by microcontroller. The database and smart card system will use visual basic for control.

ใบนำเสนอปริญญาานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์ใช้งานสมาร์ตการ์ดสำหรับบริษัท			
นักศึกษา	นายนิสิต	พลายแก้ว	รหัสประจำตัว	45015798
	นายชัยพิศุทธิ์	วรวงค์	รหัสประจำตัว	45015799
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ไพศาล	สิทธิโยภาสกุล	รหัสประจำตัว	
ระดับการศึกษา	ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต			
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ			
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ			
ปีการศึกษา	2547			



ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้ว

.....
(ผศ. ไพศาล สิทธิโยภาสกุล)
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

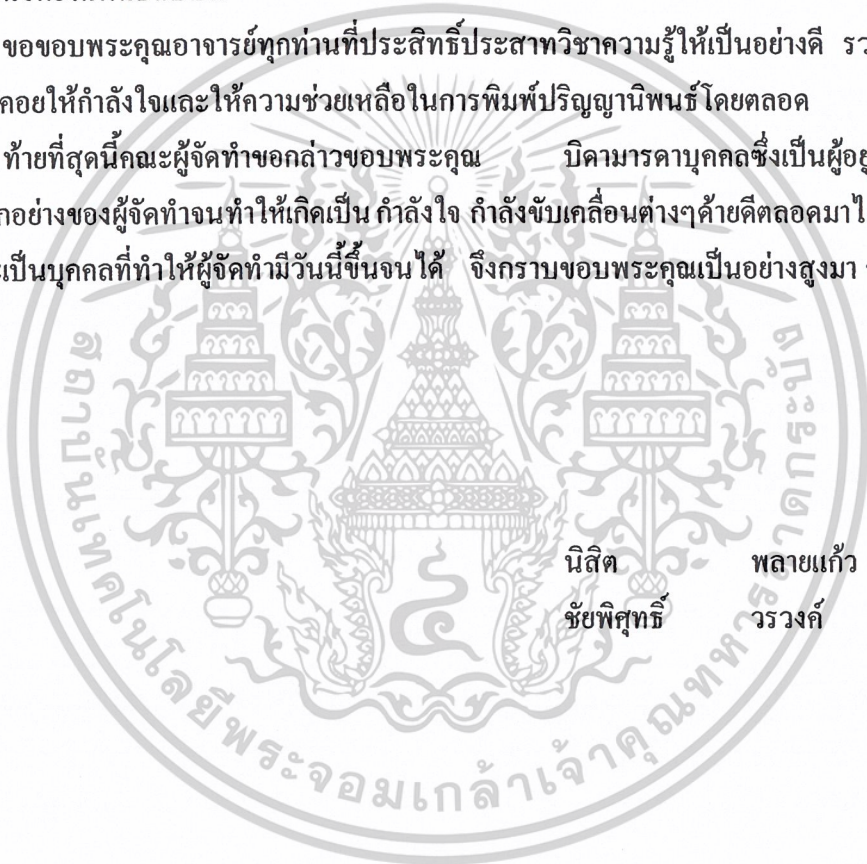
กิตติกรรมคำประกาศ

หากว่าปริญญาบัตรนี้หมายความว่าสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร สาขา
วิศวกรรมสารสนเทศทางผู้จัดทำขอขอบพระคุณบุคคลต่างๆทั้งทางตรงและทางอ้อมเหล่านี้คือ

ขอขอบคุณอาจารย์ ไพศาล สิทธิโยภาสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาบัตรนี้ ผู้ซึ่ง
แนะแนวมุมมองความคิดในการจัดทำปริญญาบัตรฉบับนี้และให้คำปรึกษาตรวจทานจนกระทั่ง
สำเร็จเป็นวิทยานบัตรฉบับนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้เป็นอย่างดี รวมถึงเพื่อนๆ
ทุกคนที่คอยให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือในการพิมพ์ปริญญาบัตรนี้โดยตลอด

ท้ายที่สุดนี้คณะผู้จัดทำขอกล่าวขอขอบพระคุณ บิดามารดาบุคคลซึ่งเป็นผู้อยู่เบื้องหลัง
ทุกสิ่งทุกอย่างของผู้จัดทำทำให้เกิดเป็น คำตั้งใจ คำสั่งขับเคื่อนต่างๆด้วยดีตลอดมาไม่มีวันขาด
หายและเป็นบุคคลที่ทำให้ผู้จัดทำมีวันนี้ขึ้นจนได้ จึงกราบขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย



นิสิต

พลายแก้ว

ชัยพิศุทธิ์

วรวงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
ใบนำเสนอปริญญาานิพนธ์	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ-ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ซ-ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา	1
1.2 จุดประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนการทำงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎี	
2.1 ความหมายของบัตรสมาร์ทการ์ด	3
2.2 ชนิดของบัตรสมาร์ทการ์ด	4
2.3 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับบัตรสมาร์ทการ์ด	7
2.4 โปรโตคอลที่ใช้สื่อสารกับบัตรสมาร์ทการ์ด	9
2.5 การเชื่อมต่อสมาร์ทการ์ด	14
2.6 การจัดการหน่วยความจำในสมาร์ทการ์ดชนิดหน่วยความจำ	16
2.7 ชุดคำสั่งพื้นฐานสำหรับสมาร์ทการ์ด	16
2.8 ระบบเครือข่าย	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่3การออกแบบ	19
3.1ภาพรวมของระบบการทำงาน	19
3.2การสร้างเครื่องอ่าน/เขียนบัตรสมาร์ทการ์ด	22
3.3วงจรเครื่องอ่าน/เขียนบัตรสมาร์ทการ์ด	24
3.4การออกแบบซอฟต์แวร์	26
บทที่4ผลการทดลอง	41
4.1การทดลอง	41
4.2การทดลองฮาร์ดแวร์ร่วมกับซอฟต์แวร์	42
บทที่5สรุป	55
5.1สิ่งที่ได้จากการทำโครงการ	55
5.2ปัญหาที่เกิดขึ้น	55
5.3แนวทางพัฒนาต่อ	55
บรรณานุกรม	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตาราง3.4.6.1ตารางเก็บข้อมูลพนักงาน(ฐานข้อมูลพนักงาน)	33
ตาราง3.4.6.1ตารางเก็บข้อมูลแผนก(ฐานข้อมูลแผนก)	33
ตาราง3.4.6.3ตารางข้อมูลห้อง(ฐานข้อมูลห้อง)	34
ตาราง3.4.6.4ตารางเข้างาน-ออกงาน(ฐานข้อมูลเข้างาน-ออกงาน)	34
ตาราง3.3.6.5ตารางข้อมูลการใช้ห้อง	35



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างบัตรสมาร์ทการ์ดและวงจรภายในบัตรสมาร์ทการ์ด	3
รูปที่ 2.2.1.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมภายในโครงสร้างสมาร์ทการ์ดแบบหน่วยความจำ	4
รูปที่ 2.2.1.2 แสดงบล็อกไดอะแกรม โครงสร้างภายในสมาร์ทการ์ดชนิดมีหน่วยประมวลผล	5
รูปที่ 2.2.2.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมชิปสมาร์ทการ์ดชนิด Contact less	6
รูปที่ 2.2.3.1 แสดง โครงสร้างภายในของสมาร์ทการ์ดชนิด Contact less (แบบ com-bicard)	7
รูปที่ 2.3.3.1 แสดงหน้าสัมผัสของสมาร์ทการ์ด	9
รูปที่ 2.4.1.1 แสดงสัญญาณเริ่มต้นและสิ้นสุดการส่งข้อมูล	10
รูปที่ 2.4.1.2 แสดงการอ่านข้อมูลของบัตรสมาร์ทการ์ดชนิดหน่วยความจำ โปรโตคอล I ² C	11
รูปที่ 2.4.1.3 แสดงการเขียนข้อมูลลงบัตรสมาร์ทการ์ดแบบหน่วยความจำ โปรโตคอล I ² C	12
รูปที่ 2.4.2.1 รูปแบบคำสั่งของโปรโตคอล T = 0	13
รูปที่ 2.4.2.2 ไทคัมมิ่งไดอะแกรมของการรับส่งข้อมูลด้วยโปรโตคอล T = 0	13
รูปที่ 2.4.3.1 รูปแบบโปรโตคอล T = 0	14
รูปที่ 2.5.1.1 ตัวอย่างวงจรเชื่อมต่อชิปสมาร์ทการ์ดชนิดหน่วยความจำ	15
รูปที่ 2.5.2.1 แสดงการเชื่อมต่อชิปสมาร์ทการ์ดชนิดที่มีหน่วยประมวลผล	16
รูปที่ 3.1 แสดงภาพรวมของระบบการทำงาน	19
รูปแสดงบล็อกไดอะแกรมของการทำงานของเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ทการ์ด	22
รูปที่ 3.3.1 แสดงวงจรเครื่องอ่านเขียนโปรแกรมสมาร์ทการ์ด	24
รูปที่ 3.4.1 แสดงขั้นตอนการออกบัตรพนักงาน	26
รูปที่ 3.4.2 แสดงขั้นตอนการเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูล	27
รูปที่ 3.4.1 แสดงภาพรวมของระบบการเข้าทำงาน-เลิกงาน	29
รูปที่ 3.4.2 แสดงการตรวจสอบรหัสพนักงานจากบัตรกับฐานข้อมูลพนักงาน	30
รูปที่ 3.4.3 แสดงถ้ารหัสพนักงานจากบัตร ไม่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลแล้วจะยุติการทำงาน	31
รูปที่ 3.4.4 แสดงการทำงานเมื่อรหัสพนักงานในบัตรมีอยู่ในฐานข้อมูลของพนักงาน	31
รูปที่ 3.4.5 แสดงภาพรวมของระบบควบคุมการเข้าห้อง	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้า
รูปที่3.4.6 แสดงการตรวจสอบรหัสจากบัตรกับฐานข้อมูลพนักงาน	33
รูปที่3.4.7แสดงการหารหัสประตู	34
รูปที่3.4.11แสดงการเปรียบเทียบ รหัสประตูที่ได้กับรหัสประจำประตู	35
รูปที่3.4.12แสดงกรณีที่รหัสทั้งสองไม่เหมือนกัน	35
รูปที่3.4.13แสดงการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลการใช้ห้อง	36
รูปแสดงผลการทดลอง	41-54



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา

เนื่องจากการใช้งานบัตรแบบแถบแม่เหล็กและแบบบาร์โค้ดที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบันนี้มีข้อด้อยหลายอย่าง เช่น ความปลอดภัยของข้อมูลมีน้อย ความจุของข้อมูลน้อย ความคงทนต่อสนามแม่เหล็กน้อย และไม่สามารถประมวลผลได้ ซึ่งข้อเสียเหล่านี้เราจึงคิดที่จะหาบัตรชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติที่ดีกว่ามาทดแทน ซึ่งก็คือบัตรแบบสมาร์ทการ์ดซึ่งสามารถที่จะทดแทนข้อด้อยเหล่านั้นได้ และที่สำคัญบัตรแบบสมาร์ทการ์ดหน่วยประมวลผลได้จึงสามารถที่จะได้ตอบกับเราทางรหัส หรือจะโปรแกรมเข้าไปในบัตรสมาร์ทการ์ดเพื่อที่จะประยุกต์ใช้งานต่างๆอีกมากมายได้ ดังนั้นเราคิดที่จะทำโครงการนี้เราจะสมมุติการใช้งานบัตรสมาร์ทการ์ดกับฐานข้อมูลของออฟฟิศเท่านั้น และสร้างเครื่องอ่าน/เขียนบัตรสมาร์ทการ์ดเพื่อใช้งานร่วมกับสมาร์ทการ์ด

1.2 จุดประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาการทำงานของเครื่องอ่านสมาร์ทการ์ดและเครื่องโปรแกรมสมาร์ทการ์ด
- 1.2.2 เพื่อนำบัตรสมาร์ทการ์ดไปประยุกต์ใช้ร่วมกับงานฐานข้อมูล
- 1.2.3 สามารถออกแบบฐานข้อมูลในออฟฟิศเพื่อใช้กับบัตรสมาร์ทการ์ดได้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 สามารถเข้าใจหลักการทำงานเครื่องโปรแกรมสมาร์ทการ์ดได้
- 1.3.2 สามารถเข้าใจหลักการทำงานเครื่องอ่านสมาร์ทการ์ดได้
- 1.3.3 สามารถออกแบบสร้างโครงสร้างฐานข้อมูลของออฟฟิศที่จะใช้ร่วมกับสมาร์ทการ์ดคือ
 - 1.3.3.1 ใช้ในการยืนยันสิทธิ์เวลาเข้าออกของพนักงานเพื่อคิดเงินเดือน
 - 1.3.3.2 กำหนดสิทธิ์ในการใช้เครื่องถ่ายเอกสาร
 - 1.3.3.3 กำหนดสิทธิ์ในการเข้าออกห้องต่างๆ
 - 1.3.3.4 ข้อมูลจำเพาะของบุคคล เช่น โรคประจำตัว กรุ๊ปเลือด เบอร์โทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 เข้าใจการทำงานของเครื่องโปรแกรมสมาร์ตการ์ดและเครื่องอ่านสมาร์ตการ์ด
- 1.4.2 สามารถประยุกต์ดัดแปลงใช้งานด้านยืนยันสิทธิในการเข้าห้องและใช้ทรัพยากรต่างๆของออฟฟิศได้
- 1.4.3 เพื่อเป็นข้อมูลกรณีศึกษาและพัฒนาประยุกต์ใช้ในด้านอื่น

1.5 ขั้นตอนการทำงาน

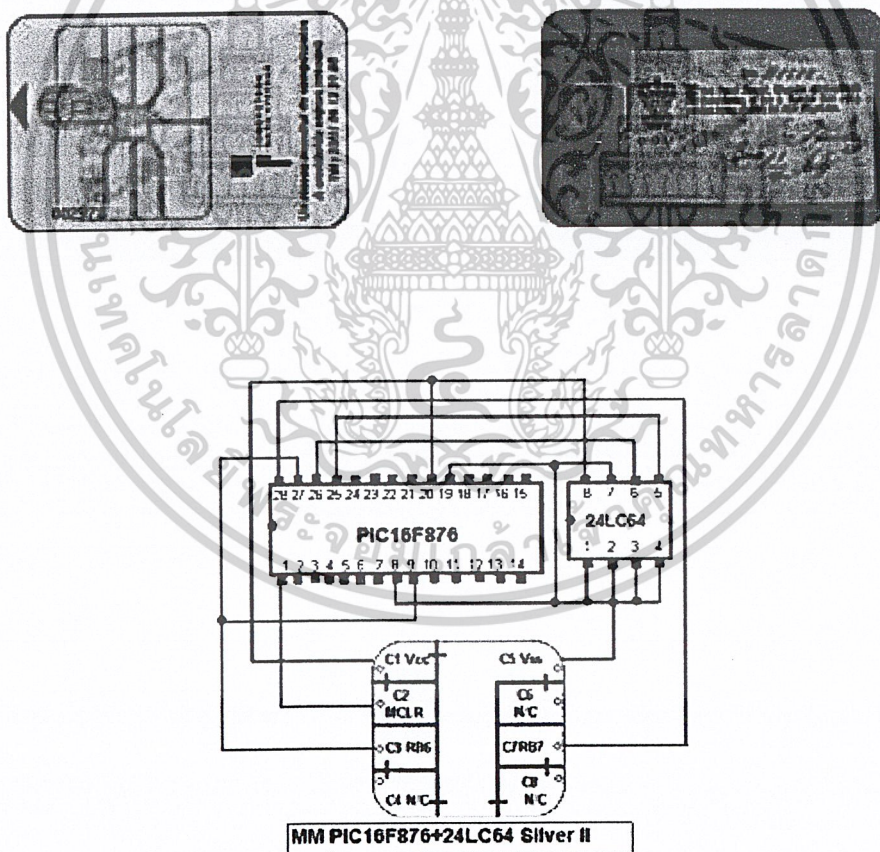
ลำดับ	ขั้นตอน	2547							2548	
		มีย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.
1	ศึกษาข้อมูล									
2	วิเคราะห์ปัญหา									
3	ออกแบบและสร้างฮาร์ดแวร์									
4	ออกแบบฐานข้อมูล									
5	ทำโปรแกรมประยุกต์									
6	ทดสอบและแก้ไขจุดบกพร่อง									
7	ทำเอกสาร									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 ทฤษฎี

2.1 ความหมายของบัตรสมาร์ทการ์ด

บัตรสมาร์ทการ์ด คือบัตรพลาสติกที่ฝังชิพ ไอซีติดหรือฝังอยู่ในบัตรพลาสติกตามมาตรฐาน ISO (International Standard Organization) เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลและประมวลผลภายในตัวไอซีเอง โดยวิธีการเข้ารหัสตามมาตรฐาน DES (Data Encryption Standard) เพื่อให้ระบบมีความปลอดภัยสูงขึ้น ด้วยคุณสมบัติประการหนึ่งที่ทำให้สมาร์ทการ์ดมีความแตกต่างจากบัตรทั่วไปนั่นก็คือ ขณะทำรายการสมาร์ทการ์ดสามารถทำงานได้ด้วยตัวมันเอง โดยไม่ต้องอาศัยการติดต่อสื่อสารกับระบบหลักนั้นก็คือสมาร์ทการ์ดไม่จำเป็นต้องจะต้องติดต่อสื่อสารไปยังศูนย์กลางของข้อมูลเหมือนกับบัตรแถบแม่เหล็กทำให้ประหยัดในเรื่องการสื่อสาร



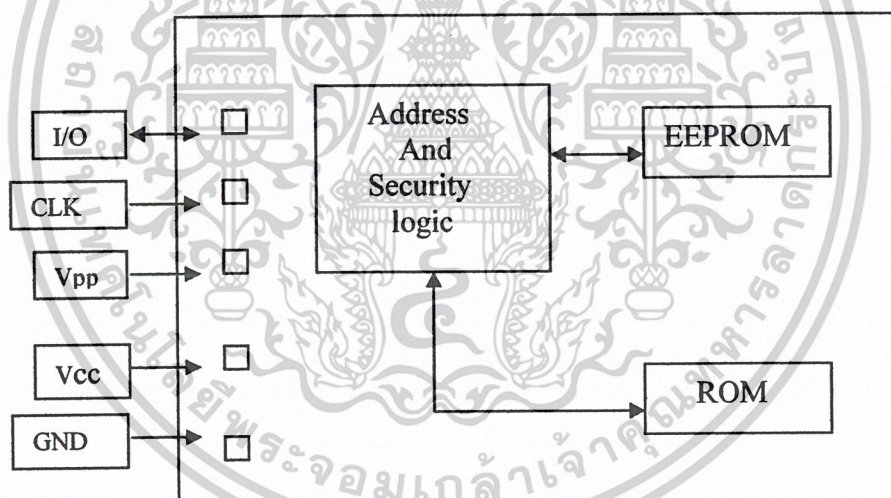
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างบัตรสมาร์ทการ์ดและวงจรภายในบัตรสมาร์ทการ์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ชนิดของสมาร์ทการ์ด

2.2.1 สมาร์ทการ์ดแบบมีสัมผัส (Contact Smart Card) สมาร์ทการ์ดชนิดนี้เวลาใช้งานจะมีการสอดการ์ดให้หน้าสัมผัสของการ์ดสัมผัสกับเครื่องอ่านโดยตรง สมาร์ทการ์ดชนิดนี้จะมีการฉีกชีพ ซึ่ง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณครึ่งนิ้วเอาไว้ที่ด้านหน้าบัตร ส่วนใหญ่ใช้งานมากในบัตร เอ ที เอ็ม หรือ บัตรเดบิต ซึ่งแบ่งเป็นดังนี้

2.2.1.1 Memory Card (Synchronous card) การ์ดชนิดนี้เป็นการ์ดประเภทที่มีหน่วยความจำเพียงอย่างเดียวไม่มี ซีพียู ควบคุมอยู่ภายในจึงไม่มีความสามารถในการประมวลผลได้ การรับส่งข้อมูลจะเป็นไปตามสัญญาณนาฬิกาที่ป้อนให้แก่ชิป สมาร์ทการ์ดชนิดนี้มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยส่วนของวงจรสำหรับติดต่อสื่อสารภายนอก หน่วยความจำข้อมูล และหน่วยความจำสำหรับเก็บชุดชุดคำสั่งของสมาร์ทการ์ดดังรูป 2.2.1.1



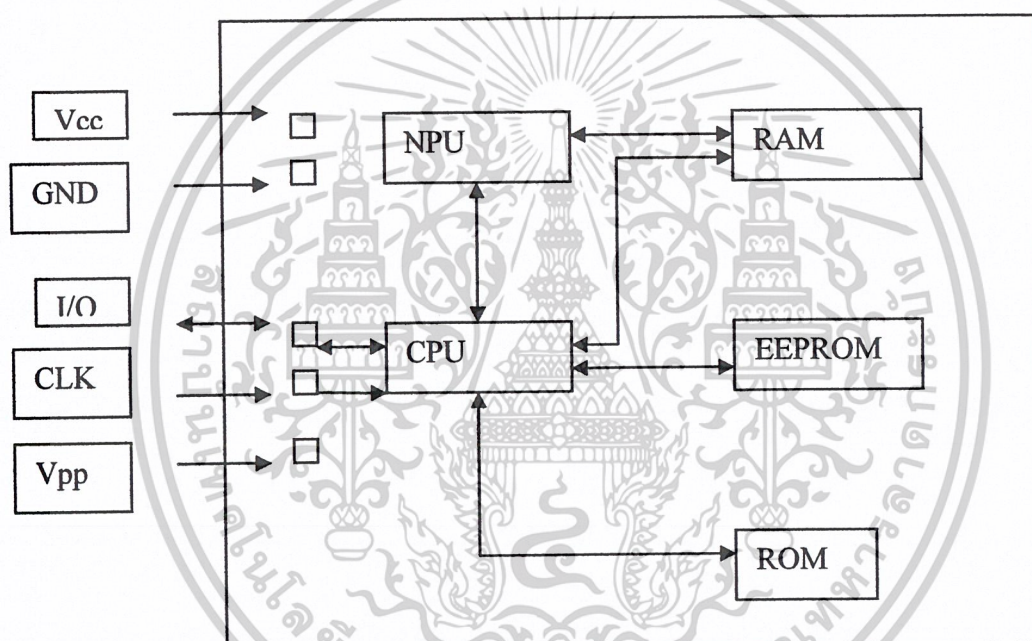
รูปที่ 2.2.1.1 แสดง บล็อกไดอะแกรมภายใน โครงสร้างชิปสมาร์ทการ์ดแบบหน่วยความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.2 CPU/MPU Microprocessor Multifunction

Cards(Asynchronous card)การ์ด

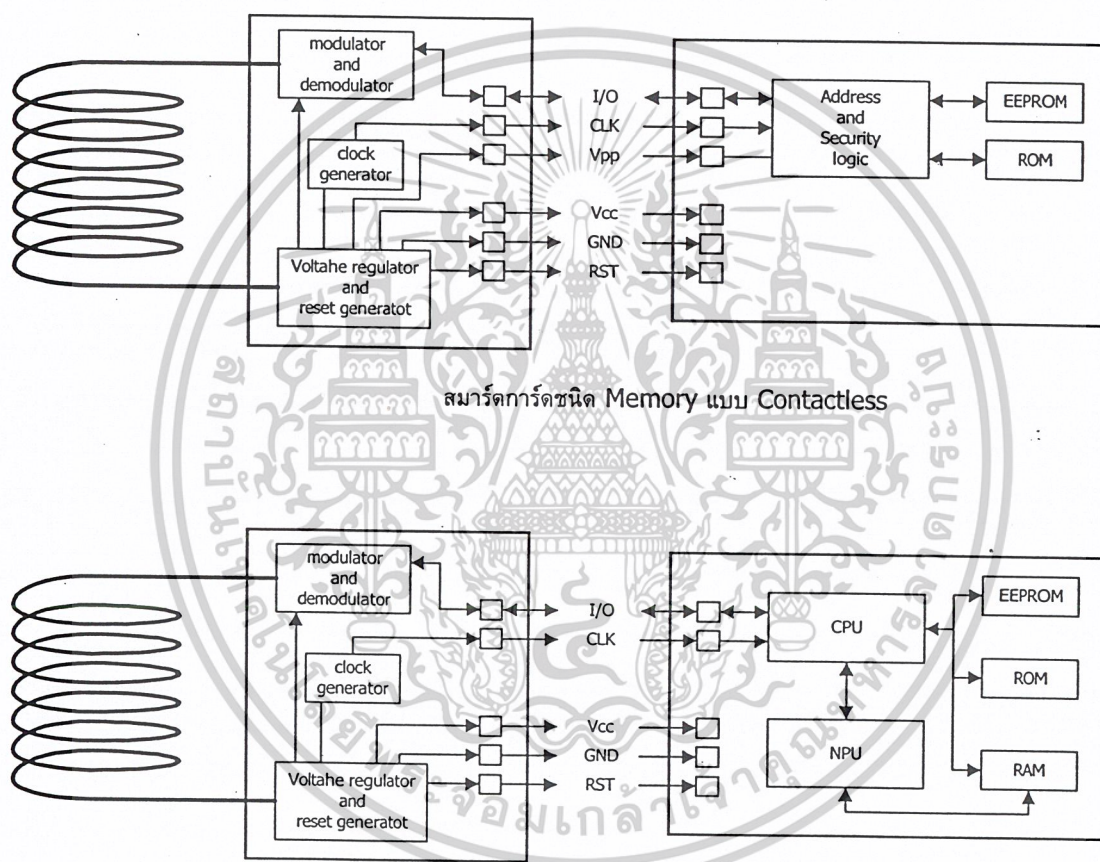
ชนิดนี้มีการใส่เทคโนโลยีไมโครโปรเซสเซอร์เข้าไปในชิปเพื่อเพิ่มความสามารถในการจัดการข้อมูลและเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ข้อมูลสูงขึ้น และยังมีการใส่ชิปประมวลผลทางคณิตศาสตร์ลงไปเพื่อช่วยในการประมวลผลข้อมูลด้วยอัลกอริทึมสำหรับเข้า- ถอดรหัส ทำให้การ์ดชนิดนี้โปรเซสเซอร์มีความเร็วในการทำงานสูงกว่าสมาร์ตการ์ดชนิดหน่วยความจำหลายเท่า โครงสร้างภายในชิปดังรูป



รูป 2.2.1.2 แสดงบล็อกไดอะแกรม โครงสร้างภายในสมาร์ตการ์ดชนิดมีหน่วยประมวลผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

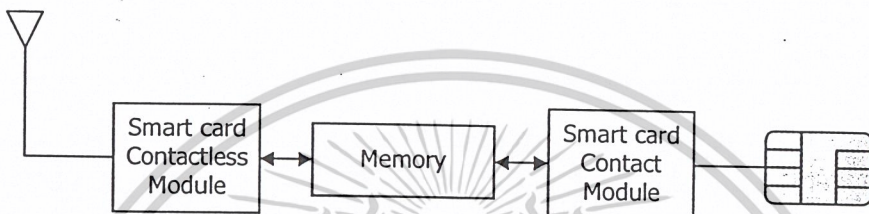
2.2.2 สมาร์ทการ์ดแบบไม่มีสัมผัส (Contact less card) สมาร์ทการ์ดชนิดนี้มีการส่งผ่านข้อมูลด้วยการสื่อสารผ่านคลื่นวิทยุที่ได้รับการมอดูเลตข้อมูลและส่งให้กับชิปสมาร์ทการ์ด โดยทางด้านชิปสมาร์ทการ์ด จะใช้ขดลวดเป็นเสารับ-ส่งสัญญาณ โดยเสารับ-ส่งสัญญาณนี้จะเป็นขดลวดขนาดเล็กที่ถูกฝังลงในเนื้อบัตรการใช้งานเพียงเอาไปวางไว้ใกล้ๆ โครงสร้างภายในดังรูป 2.2.2.1



รูปที่ 2.2.2.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมชิปสมาร์ทการ์ดชนิด Contact less

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 สมาร์ทการ์ดแบบลูกผสม (Com –Bicard) สมาร์ทการ์ดนี้เป็นการรวมเอาสมาร์ทการ์ดแบบมีสัมผัสกับแบบไม่มีสัมผัสมารวมเข้าด้วยกัน โดยใช้หน่วยความจำร่วมกันเพื่อให้การทำรายการที่จำเป็นต้องอยู่ภายใต้ระบบรักษาความปลอดภัย สามารถทำได้โดยผ่านทางหน้าสัมผัสที่มีไมโคร โปรเซสเซอร์ควบคุมอยู่ และสามารถใช้งานได้อย่างสะดวกสบายผ่านทางคลื่นวิทยุโครงสร้างภายในดังรูป 2.2.2.3.1



รูป 2.2.3.1 แสดงโครงสร้างภายในของสมาร์ทการ์ดชนิด contract less แบบ com –bi card

2.3 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ทการ์ด

2.3.1มาตรฐาน ISO7816 -1 มาตรฐานกำหนดคุณสมบัติทางกายภาพเบื้องต้นของสมาร์ทการ์ดประกอบด้วย

- ความทนทานต่อแสง และรังสีชนิดต่างๆ
- ขนาดความหนาของชิปสมาร์ทการ์ด
- ความทนทานต่อแรงกดของหน้าสัมผัส (ทนทานต่อแรงกด 1.5 นิวตัน ได้โดยไม่เสียหาย)
- ค่าความต้านทานของหน้าสัมผัส(ไม่เกิน 0.5 โอห์ม ที่กระแส 0.5 ไมโครแอมป์ - 300มิลลิ

แอมป์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ความทนทานต่อสนามแม่เหล็ก

-ความทนทานต่อไฟฟ้าสถิต (1500 โวลต์ ประจุ 100พิโกฟารัด ที่ 1500 โอห์ม)

-ความทนทานต่อการบดองเป็นจำนวน 30 ครั้งต่อหน้าที่ โดยบัตร์และชิปต้องไม่เกิดความเสียหาย

2.3.2มาตรฐานISO07816 - 2 มาตรฐานที่กำหนดขนาดของหน้าสัมผัสและตำแหน่งของหน้าสัมผัสชิป
 สมาร์ทการ์ดบนบัตร ประกอบด้วย

- ขนาดของหน้าสัมผัสของชิปสมาร์ทการ์ด
- ตำแหน่งของหน้าสัมผัสบนบัตร

2.3.3มาตรฐานISO7816-3 เป็นมาตรฐานที่กำหนดคุณสมบัติทางไฟฟ้าและ โปรโตคอล ที่ใช้ในการสื่อสาร
 กับชิปสมาร์ทการ์ดประกอบด้วย

การอธิบายหน้าที่การทำงานของหน้าสัมผัสมีดังนี้

VCC แรงดันไฟบวกของแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ป้อนให้แก่ชิป

VPP แรงดันไฟฟ้าสำหรับการเขียนข้อมูลลงในชิปสมาร์ทการ์ด

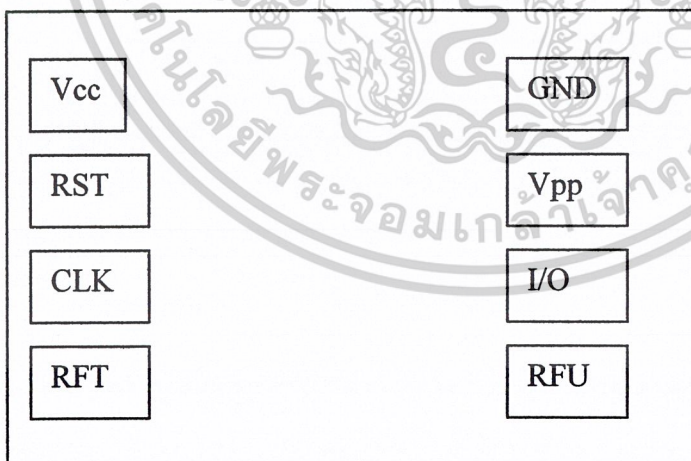
GND กราวด์ของแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ป้อนให้แก่ชิปสมาร์ทการ์ด

RST แรงดันไฟฟ้าสำหรับรีเซ็ตชิปสมาร์ทการ์ด

I/O อินพุตเอาพุตสำหรับการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม

CLK สัญญาณนาฬิกาสำหรับกำหนดจังหวะการรับส่งข้อมูล

RFU ยังไม่ได้มีกำหนดใช้งาน



รูป2.3.3.1แสดงหน้าสัมผัสของบัตรสมาร์ทการ์ด

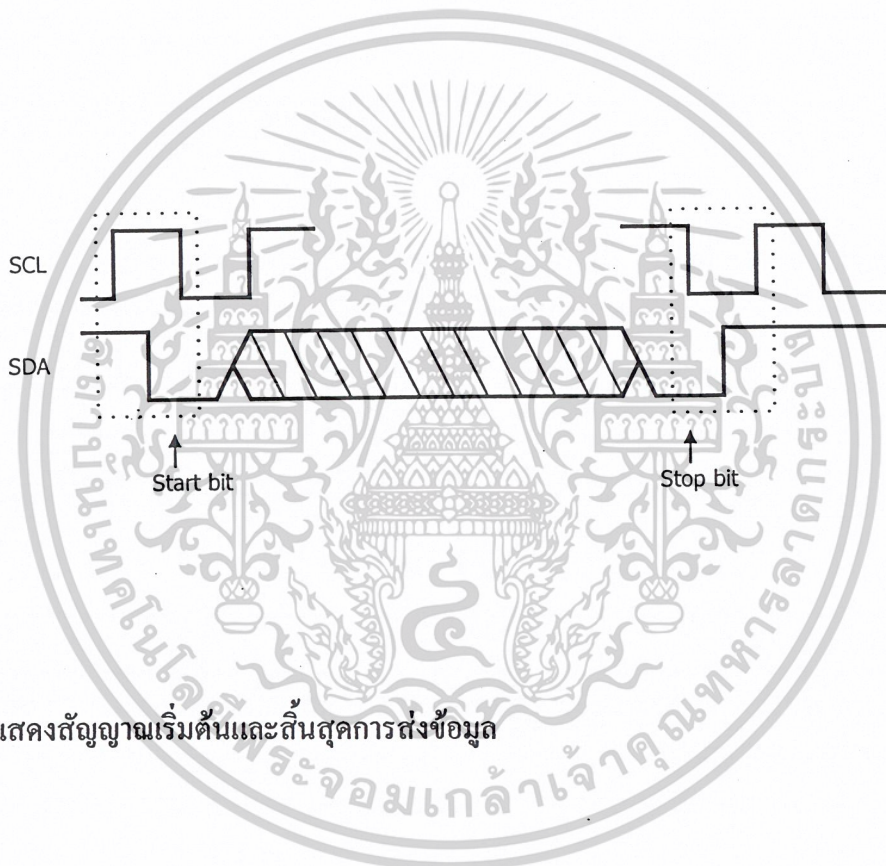
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 โพรโทคอลที่ใช้ในการสื่อสารกับสมาร์ทการ์ด

2.4.1 โพรโทคอล I²C (Inter – Integrated – Circuit)

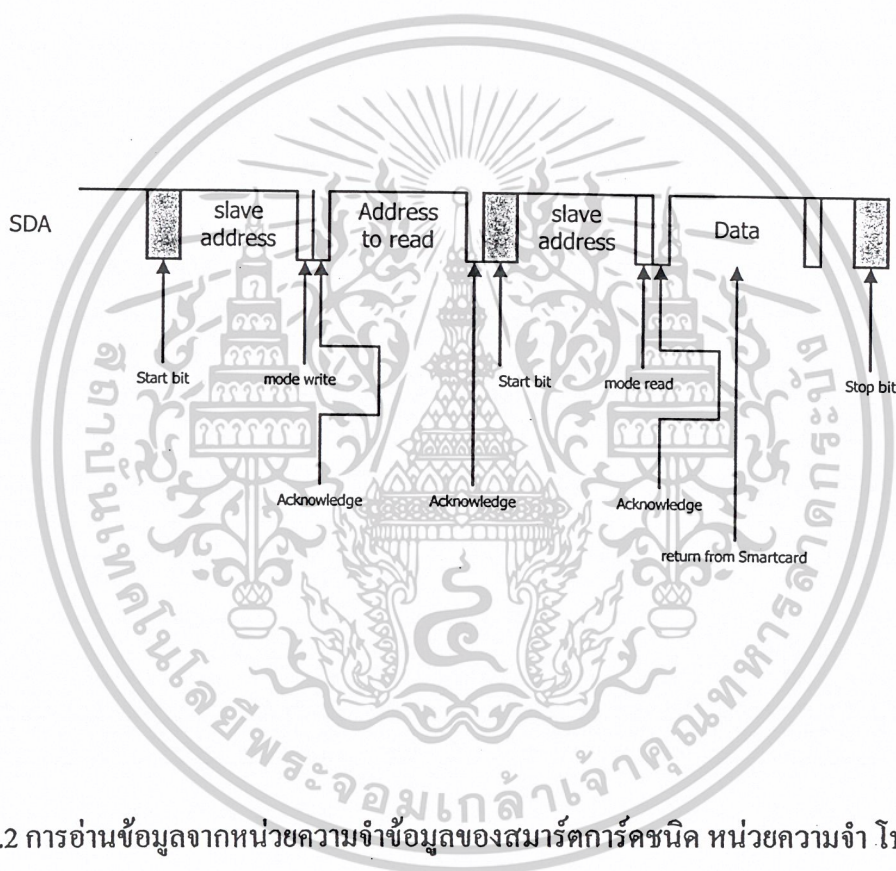
โพรโทคอลนี้มีการใช้สัญญาณเพียง 2 สัญญาณในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ได้แก่ สัญญาณข้อมูล (SDA) และสัญญาณนาฬิกา (SCK) การรับส่งของโพรโทคอลชนิดนี้จะใช้สัญญาณนาฬิกาเป็นตัวกำหนดจังหวะการรับ-ส่งข้อมูลแต่ละบิต โดยมีข้อกำหนดเพียงความกว้างของสัญญาณนาฬิกาและบิตข้อมูลต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดเท่านั้น

การรับส่งข้อมูลในโพรโทคอล I²C อาศัยการเปลี่ยนระดับสัญญาณนาฬิกาเป็นตัวกำหนดการรับส่งบิตข้อมูล ซึ่งบิตเริ่มต้นของข้อมูล (Start bit) จะทำที่ขอบขาลงของสัญญาณนาฬิกา ส่วนบิตสุดท้าย (Stop bit) จะกระทำที่ขอบขึ้นลงของสัญญาณนาฬิกาดังรูป 2.4.1.1



รูป 2.4.1.1 แสดงสัญญาณเริ่มต้นและสิ้นสุดการส่งข้อมูล

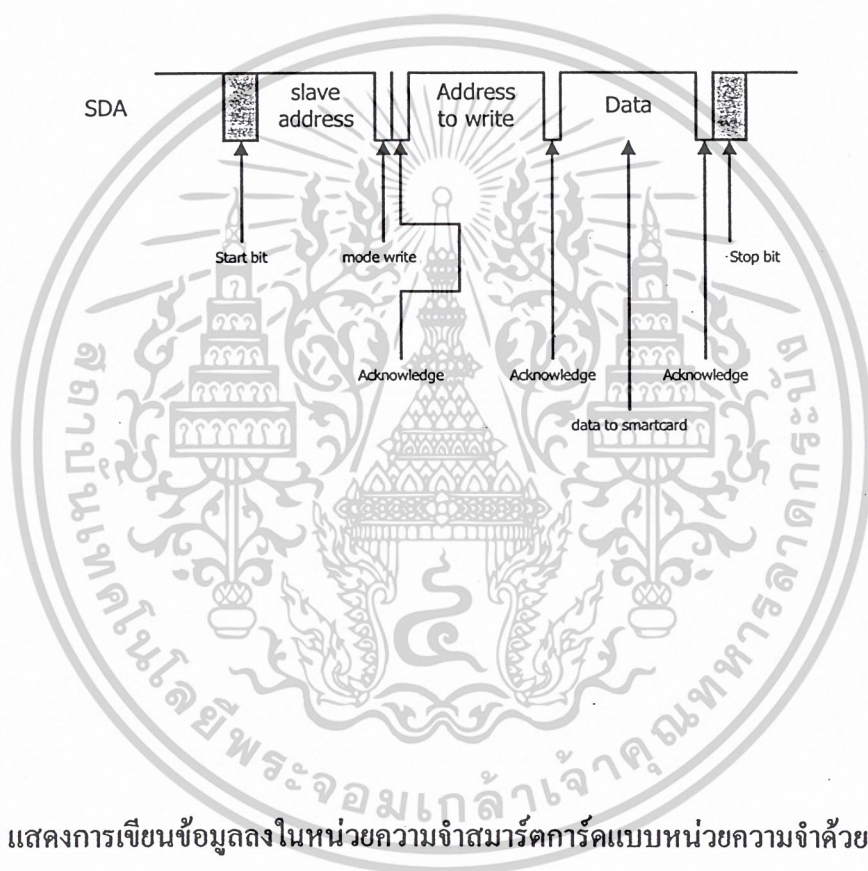
การอ่านข้อมูลจากสมาร์ตการ์ดด้วยโปรโตคอล I²C จะทำได้ครั้งละ 1 ไบต์เท่านั้น ซึ่งการส่งข้อมูลเพื่อขออ่านข้อมูลนั้นต้องมีการส่ง slave address (7 บิต + 1 บิตกำหนดโหมด) ไปเป็นไบต์แรกและตามไปด้วยบิตกำหนดโหมด (ให้เป็นการเขียนข้อมูลที่ลอจิก 0) จากนั้นทำการเปลี่ยนลอจิกของสัญญาณ SDA ให้เป็น 1 เพื่อรอบิตตอบรับ (Acknowledge) จากทางชิปสมาร์ตการ์ดซึ่งจะมีลอจิกเป็น 0 เมื่อได้รับบิตตอบรับแล้วจึงค่อยส่งข้อมูลแอดเดรสที่ต้องการอ่านข้อมูลตามเข้าไปและรอบิตตอบรับเช่นเดิม หลังจากนั้นการอ่านข้อมูลเริ่มขึ้นโดยการส่ง Slave address ไปเป็นไบต์แรกและตามด้วยบิตกำหนดโหมดให้เป็นโหมดการอ่านข้อมูล (ลอจิก 1) หลังจากที่ได้รับบิตตอบรับสมาร์ตการ์ดจะส่งข้อมูลจากแอดเดรสที่ต้องการออกมาดังรูป 2.4.1.2



รูป 2.4.1.2 การอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำข้อมูลของสมาร์ตการ์ดชนิด หน่วยความจำ โปรโตคอล I²C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการเขียนข้อมูลจะมีส่วนของข้อมูลสองไบต์แรกที่เหมือนกับการอ่านข้อมูล แต่หลังจากที่ส่งแอดเดรสและได้รับบิตตอบรับจากชิปสมาร์ตการ์ดให้ทำการส่งข้อมูลที่ต้องการเขียนไปทันที ถ้าการเขียนข้อมูลไม่เกิดการผิดพลาดชิปสมาร์ตการ์ดจะไม่ส่งบิตตอบรับกลับออกมา ดังรูป 2.4.1.3



รูป 2.4.1.3 แสดงการเขียนข้อมูลลงในหน่วยความจำสมาร์ตการ์ดแบบหน่วยความจำด้วยโปรโตคอล I²C

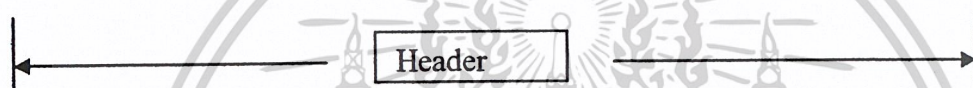
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 โพรโทคอล T = 0

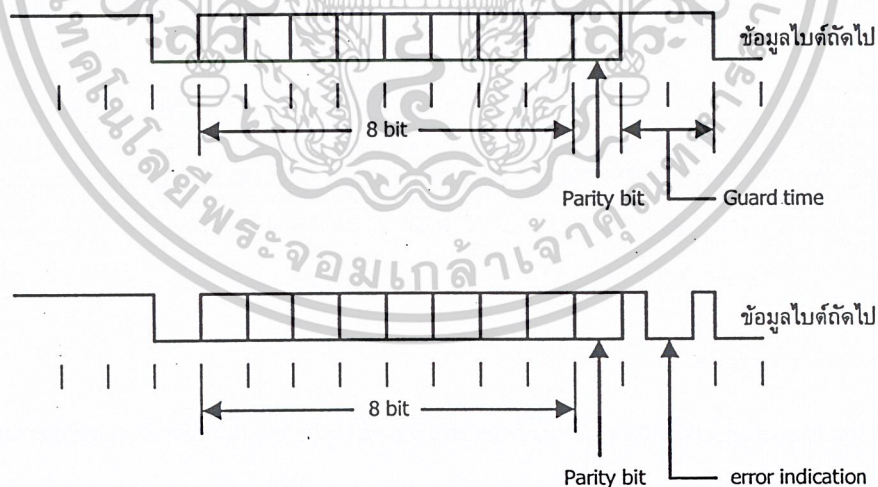
โพรโทคอล T=0 เป็นโพรโทคอลที่ถูกออกแบบให้มีจำนวนข้อมูลไม่มากนักสามารถที่จะทำงานได้รวดเร็วและถูกพัฒนาขึ้นมาจนกระทั่งกลายเป็นมาตรฐานตัวแรกของสมาร์ตการ์ดและมีการใช้งานอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน สมาร์ตการ์ดชนิดโปรเซสเซอร์ส่วนใหญ่ใช้งานโพรโทคอล

T=0 เป็นโพรโทคอลที่เริ่มต้นจาก cold reset โพรโทคอล T=0 เป็นโพรโทคอลที่ทำงานในระดับไบต์ หรือเรียกว่า Byte Oriented ซึ่งหมายถึงการประมวลผลส่วนที่เป็นข้อมูลสามารถทำได้ในหน่วยที่เล็กที่สุดในระดับไบต์ดังรูป 2.4.2.1

Class	Instruction	Parameter1	Parameter2	Parameter3	DATA
-------	-------------	------------	------------	------------	------



รูป 2.4.2.1 รูปแบบคำสั่งของ โพร โทคอล T = 0
ข้อมูลแต่ละตัวจะมีรูปแบบการรับส่งข้อมูลดังรูป 2.10

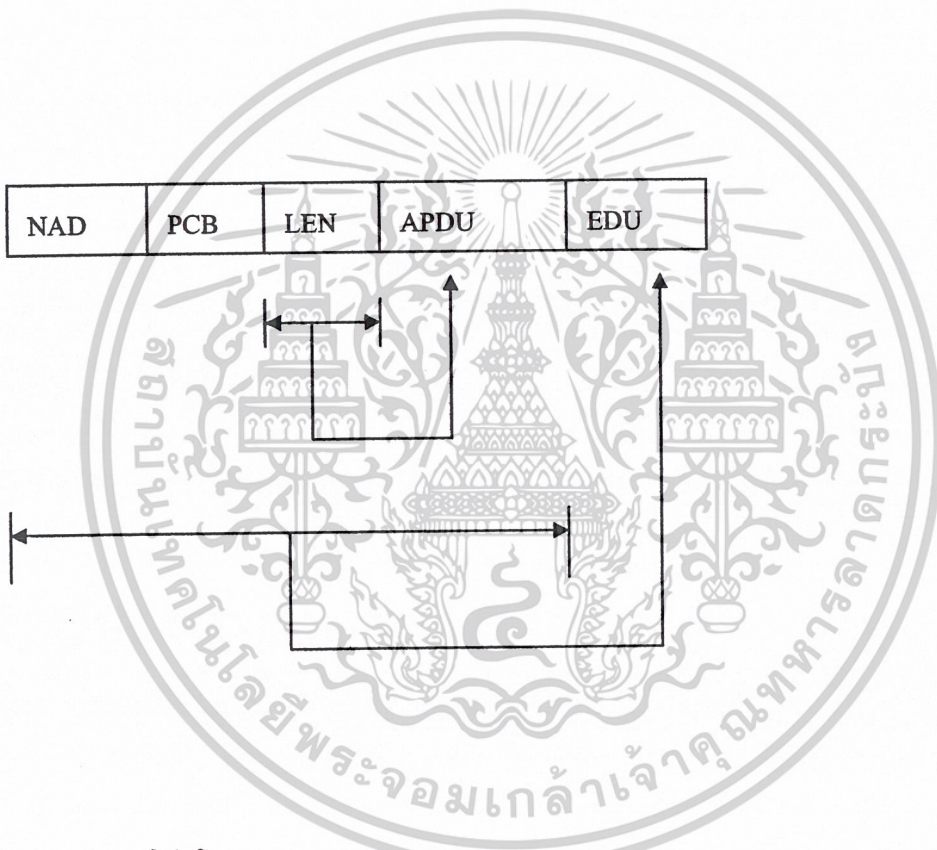


รูปที่ 2.4.2.2 ไทซ์มิง ไดอะแกรมของการรับส่งข้อมูลด้วยโพรโทคอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 โพรโทคอล T=1

โพรโทคอล T=1 เป็น โพรโทคอลชนิด Asynchronous สำหรับสมาร์ตการ์ดชนิดโปรเซสเซอร์ โดยเฉพาะซึ่ง โพรโทคอลชนิดนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Block Oriented เนื่องจากการประมวลผลส่วนที่เป็นข้อมูลจะทำในระดับกลุ่มข้อมูลเท่านั้น โพรโทคอลนี้จะมีส่วนที่ครอบคลุมการทำงานของโพรโทคอล T=0 เพื่อให้สมาร์ตการ์ดที่ไม่สามารถประมวลผลหรือรับส่งข้อมูลไม่เกิน 256 ไบต์สามารถทำงานได้ด้วย โพรโทคอลชนิดนี้ โพรโทคอล T=0จะมีรูปแบบดังรูป 2.4.3.1



รูปที่ 2.4.3.1 รูปแบบ โพรโทคอล T=0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

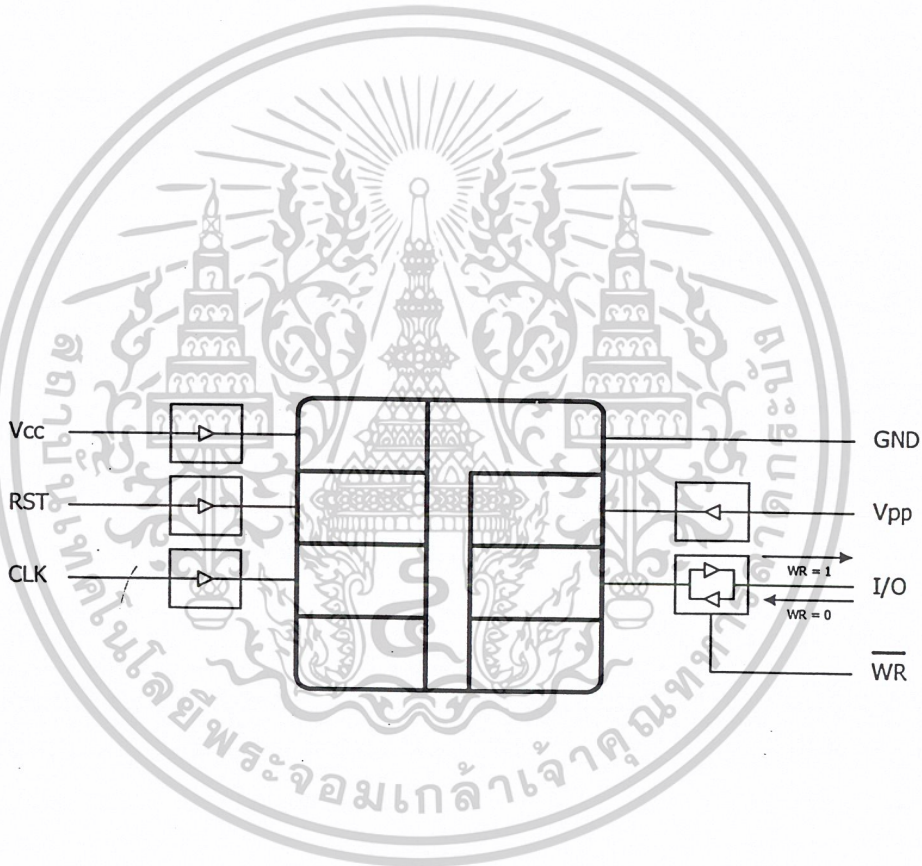
2.5 การเชื่อมต่อสมาร์ทการ์ด (Smart card Interface)

ในการเชื่อมต่อวงจรกับชิปสมาร์ทการ์ดจะเป็นวงจรที่ทำงานลักษณะแบบเดียวกับวงจรดิจิทัลชนิด C- MOS ซึ่งสามารถทำงานได้ที่แรงดันไฟฟ้า 3-5 โวลต์ แต่ในสมาร์ทการ์ดมีการใช้งานเพียง 3 โวลต์เท่านั้น ในการเชื่อมต่อกับสมาร์ทการ์ดทั้งชนิด หน่วยความจำ และแบบที่มีโปรเซสเซอร์จะมีความแตกต่างกันในเรื่องของสัญญาณนาฬิกา (CLK) และวิธีการรับ- ส่งข้อมูล (I/O) เท่านั้น

2.5.1 การเชื่อมต่อสมาร์ทการ์ดชนิดหน่วยความจำ (Synchronous card interface)

การเชื่อมต่อสมาร์ทการ์ดชนิดนี้เราจะทำการสวิงสัญญาณนาฬิกาเอง เพื่อกำหนดจังหวะการส่งข้อมูลแต่ละบิต สำหรับข้อมูลการรับ - ส่ง เราสามารถใช้บิตข้อมูลแบบสองทิศทางเพียงบิตเดียว โดยกำหนดจังหวะการส่งข้อมูลด้วยสัญญาณ WR ซึ่งจะมีลอจิกเป็น 0 เมื่อต้องการส่งข้อมูลให้กับสมาร์ทการ์ด

ผังรูป 2.5.1.1

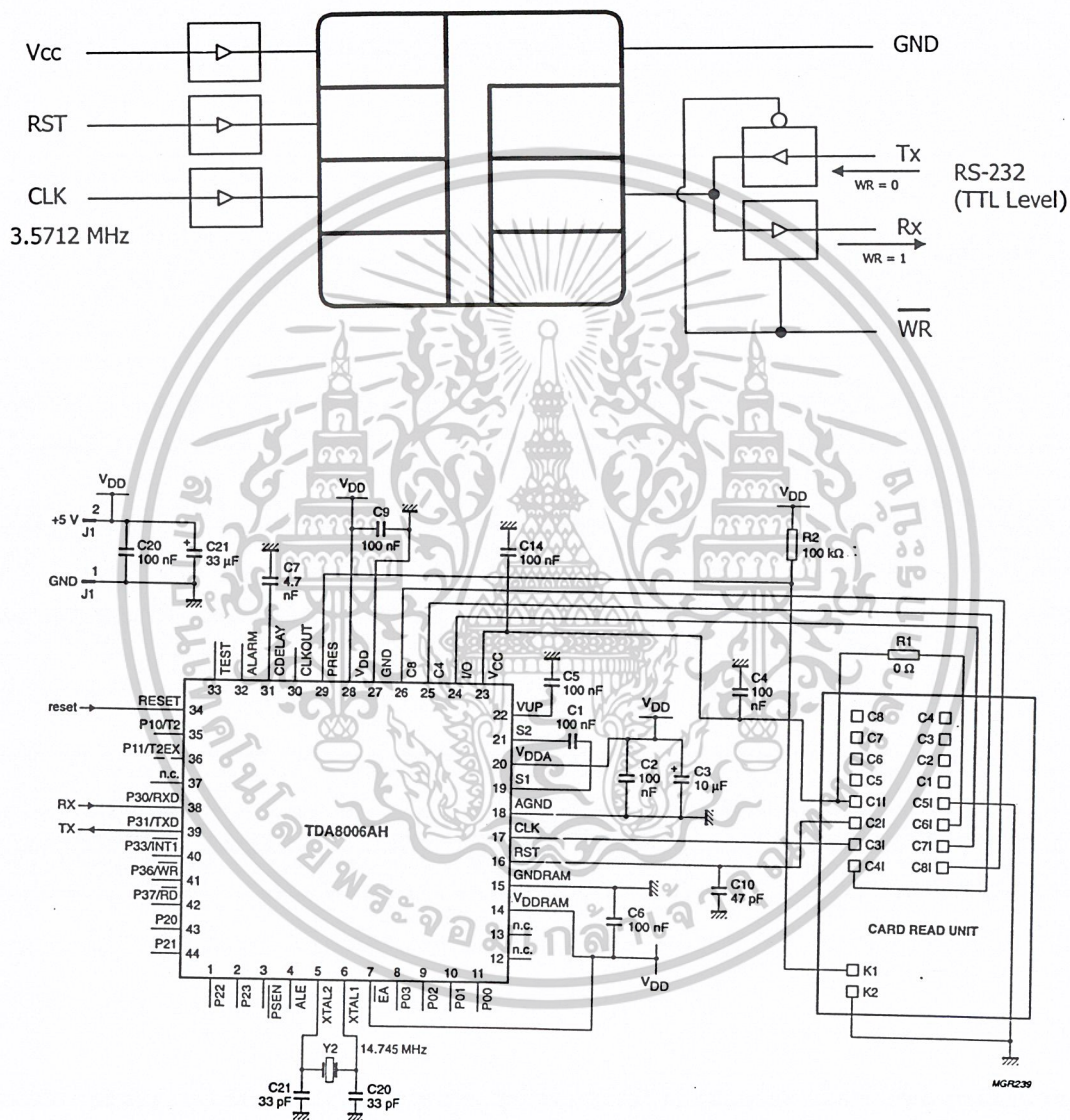


รูปที่ 2.5.1.1 ตัวอย่างวงจรเชื่อมต่อชิปสมาร์ทการ์ดชนิดหน่วยความจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 การเชื่อมต่อสมาร์ตการ์ดชนิดมีโปรเซสเซอร์ (Asynchronous card interface)

ในกรณีเป็นสมาร์ตการ์ดชนิดนี้วงจรเชื่อมต่อจะเยอะขึ้นสัญญาณนาฬิกาที่ป้อนให้กับชิปสมาร์ตการ์ดจะเป็นสัญญาณนาฬิกาแบบต่อเนื่อง(Continuous clock) ที่ความถี่ 3.5712 เมกะเฮิร์ต ตลอดเวลาที่ใช้งาน ส่วนอินพุตเข้าพุทจะใช้รับส่งข้อมูลแบบ อะซิงโครนัส โดยใช้สัญญาณ WR เป็นตัวกำหนดช่วงการรับหรือส่งข้อมูล ซึ่งในสภาวะปกติจะรอรับข้อมูลตลอดเวลา ดังรูป 2.5.2.1



รูป 2.5.2.1 แสดงการเชื่อมต่อชิปสมาร์ตการ์ดชนิดมีหน่วยประมวลผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การจัดการหน่วยความจำในสมาร์ตการ์ดชนิดหน่วยความจำ

ในสมาร์ตการ์ดชนิดหน่วยความจำมีการแบ่งวิธีการจัดการหน่วยความจำเป็นสองแบบคือ Bitwise และ Byte wise การจัดการหน่วยความจำแบบ bitwise เป็นการจัดการหน่วยความจำที่ใช้ในสมาร์ตการ์ดรุ่นแรกๆ การจัดการหน่วยความจำแบบนี้มักใช้บอกขนาดของหน่วยความจำข้อมูลของสมาร์ตการ์ดเป็นจำนวนบิต เช่น 1 กิโลบิต, 8 กิโลบิต สาเหตุที่ Bitwise จัดการหน่วยความจำเป็นแบบบิตเนื่องมาจากข้อมูลที่ใช้รับ-ส่งในสมาร์ตการ์ดชนิดนี้ทำกันในระดับบิตเท่านั้น หมายความว่า การรับ-ส่งข้อมูลไม่จำเป็นต้องทำให้ครบ 8 บิต การจัดการหน่วยความจำแบบนี้สามารถอ่านข้อมูลที่บิตใดก็ได้ซึ่งมีใช้ในสมาร์ตการ์ดที่มีหน่วยความจำไม่มากนัก

การจัดการหน่วยความจำแบบ Byte wise มีการจัดการหน่วยความจำที่อ้างอิงถึงข้อมูลขนาด 8 บิตเต็ม การรับ-ส่งข้อมูลกับชิปต้องทำการรับส่งข้อมูลทั้ง 8 บิตจนครบจึงจะทำให้การรับส่งข้อมูลเสร็จสมบูรณ์ นอกจากนี้การอ้างอิงยังมีความแตกต่างกันแล้วแต่ผู้ผลิตจะทำการกำหนดการอ้างอิงถึงหน่วยความจำของสมาร์ตการ์ดชนิดหน่วยความจำจะต้องดูจากคู่มือของผู้ผลิต

2.7 ชุดคำสั่งพื้นฐานสำหรับสมาร์ตการ์ด

คำสั่ง Card present เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับรีเซ็ตสมาร์ตการ์ดหลังจากที่พบว่ามีการเสียบบัตรสมาร์ตการ์ดเข้ามา การรีเซ็ตเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการติดต่อสื่อสารที่จะเกิดขึ้น ในลำดับถัดไปและสิ่งที่ได้กลับมาจากการใช้คำสั่งนี้ก็คือข้อมูลรายละเอียดของสมาร์ตการ์ดใบนั้นๆ

คำสั่ง Verify PIN เป็นคำสั่งใช้ในการแสดงรหัสผ่านเพื่อขออนุญาตเข้าถึงข้อมูลในบัตร

คำสั่งอ่านและเขียนข้อมูล คำสั่งสำหรับอ่านข้อมูลในบัตรสามารถทำได้หลังจาก Verify PIN ผ่านแล้วเท่านั้น การอ่านและเขียนข้อมูลสามารถทำได้ในทุกๆ ไบต์ยกเว้นหน่วยความจำที่ใช้เก็บ PIN และพื้นที่ที่กำหนดเงื่อนไขในขั้นตอนการออกบัตร

คำสั่งแก้ไข PIN หลังจากทำการ Verify PIN ได้ถูกต้องแล้วสามารถใช้คำสั่งแก้ไข PIN ได้ทันทีแต่จะไม่ค่อยเกิดประโยชน์อะไรเนื่องจากเนื่องจากการเปลี่ยน PIN จะทำให้บัตรไม่สามารถเข้ากับการทำงานของระบบเดิมเว้นแต่ถูกออกแบบให้สามารถรองรับการ Verify ที่หลากหลาย

2.8 ระบบเครือข่าย

2.8.1 โครงสร้างของระบบเครือข่าย

โครงสร้างของระบบเครือข่ายประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักๆ คือ

2.8.1.1 เครื่องเซิร์ฟเวอร์ ต้องเป็นเครื่องที่มีคุณภาพสูงทั้งความเร็วซีพียู ขนาดหน่วยความจำ ความจุข้อมูลของฮาร์ดดิสก์ เพราะต้องใช้เก็บข้อมูลของระบบ เครื่องเซิร์ฟเวอร์มีอยู่หลายประเภทไม่จำเป็นต้องเป็นคอมพิวเตอร์อาจจะเป็นปรินเตอร์ก็ได้เพื่อที่จะใช้งานร่วมกัน

2.8.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย ก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานกันทั่วไป โดยต่อเข้ากับระบบเครือข่าย และอาจขอใช้ข้อมูลหรือทรัพยากรจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์หรือเครื่องลูกข่ายอื่นๆก็ได้

2.8.1.3 อุปกรณ์ในการเชื่อมต่อ เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ เช่น การ์ดแลนค์ สายเคเบิลหรือสายแลนเป็นสายสัญญาณสำหรับรับส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย

2.8.2 ประเภทของระบบเครือข่าย

สามารถแบ่งประเภทของระบบเครือข่ายตามระยะทางและขอบเขตที่ใช้ในการเชื่อมต่อสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลักๆคือ

2.8.2.1 ระบบเครือข่ายระยะใกล้ (LAN) เป็นระบบเครือข่ายที่มีขนาดเล็กครอบคลุมพื้นที่จำกัด มีการเชื่อมโยงในระยะใกล้ๆ

2.8.2.2 ระบบเครือข่ายขนาดกลาง (MAN) เป็นระบบเครือข่ายที่ใหญ่กว่าระบบเครือข่ายแลนอาจจะเป็นระบบเครือข่ายระหว่างตึก หรือสำนักงานข้างเคียง

2.8.2.3 ระบบเครือข่ายระยะไกล (WAN) เป็นระบบเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่ครอบคลุมพื้นที่กว้าง มีการเชื่อมโยง มีการเชื่อมโยงเป็นระยะทางไกล เช่น ต่างจังหวัด หรือต่างประเทศ การเชื่อมต่อแบบนี้ อาจจะไม่ใช้สายเคเบิลเพียงอย่างเดียวอาจจะมีการเชื่อมต่อเข้ากับระบบสื่อสารองค์กร โทรศัพท์ หรือ การสื่อสารแห่งประเทศไทยอาจจะเป็นเคเบิลใยแก้วนำแสง หรือสัญญาณผ่านดาวเทียม เนื่องจากระบบนี้มีระยะทางไกลจึงต้องการการรับส่งข้อมูลที่มีความเร็วสูงๆ

2.8.3 โพรโทคอลที่ใช้ในการสื่อสารของเครื่องคอมพิวเตอร์

2.8.3.1 โพรโทคอล TCP/IP จะประกอบด้วยส่วนสำคัญอยู่สองส่วนคือ โพรโทคอล TCP จะมีหน้าที่ในการตรวจสอบการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้รับ และเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ส่ง ส่วนลักษณะการทำงานของโปรโตคอล IP นั้นจะทำหน้าที่เลือกเส้นทางที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลในระบบเครือข่ายและทำการตรวจสอบที่อยู่ของผู้รับ

2.8.3.2 โพรโทคอล IPX/SPX เป็นโพรโทคอลที่มักใช้ในระบบเกมสแบบมัลติยูสเซอร์ร่วมเล่นพร้อมกันหลายๆคนแบ่งออกเป็น 2 โพรโทคอลหลักคือ IPX มีกลไกการส่งข้อมูลแบบ connectionless unreliable ส่วน SPX ทำหน้าที่ส่งข้อมูลในแบบตรงกันข้ามกับกับ IPX คือมีการตรวจสอบสัญญาณยืนยันการรับ-ส่งจากผู้รับและมีการส่งข้อมูลที่หน้าเชื่อถือ

2.8.3.3 โพรโทคอล NetBIOS พัฒนาขึ้นโดยบริษัท Syntex ต่อจากนั้นบริษัทไมโครซอฟท์ซื้อไปพัฒนาต่อโดยที่จริงแล้ว NetBIOS ไม่ได้เป็นโพรโทคอลที่แท้จริง แต่เป็นไลบรารีของกลุ่มคำสั่งควบคุมระบบเครือข่ายหรือ API ที่ออกแบบมาให้โปรแกรมเมอร์สร้างแอปพลิเคชัน โปรแกรมด้านเครือข่ายได้ง่ายขึ้นโดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมควบคุมเครือข่ายเอง

2.8.3.4 โพรโทคอล NetBUEI เป็นโพรโทคอลที่ทางไมโครซอฟท์พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้เครื่องที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์สามารถมองเห็นกัน ได้ถึงแม้ไม่ได้กำหนด IP Address ก็ตาม

2.8.4 การเชื่อมต่อระบบแลน

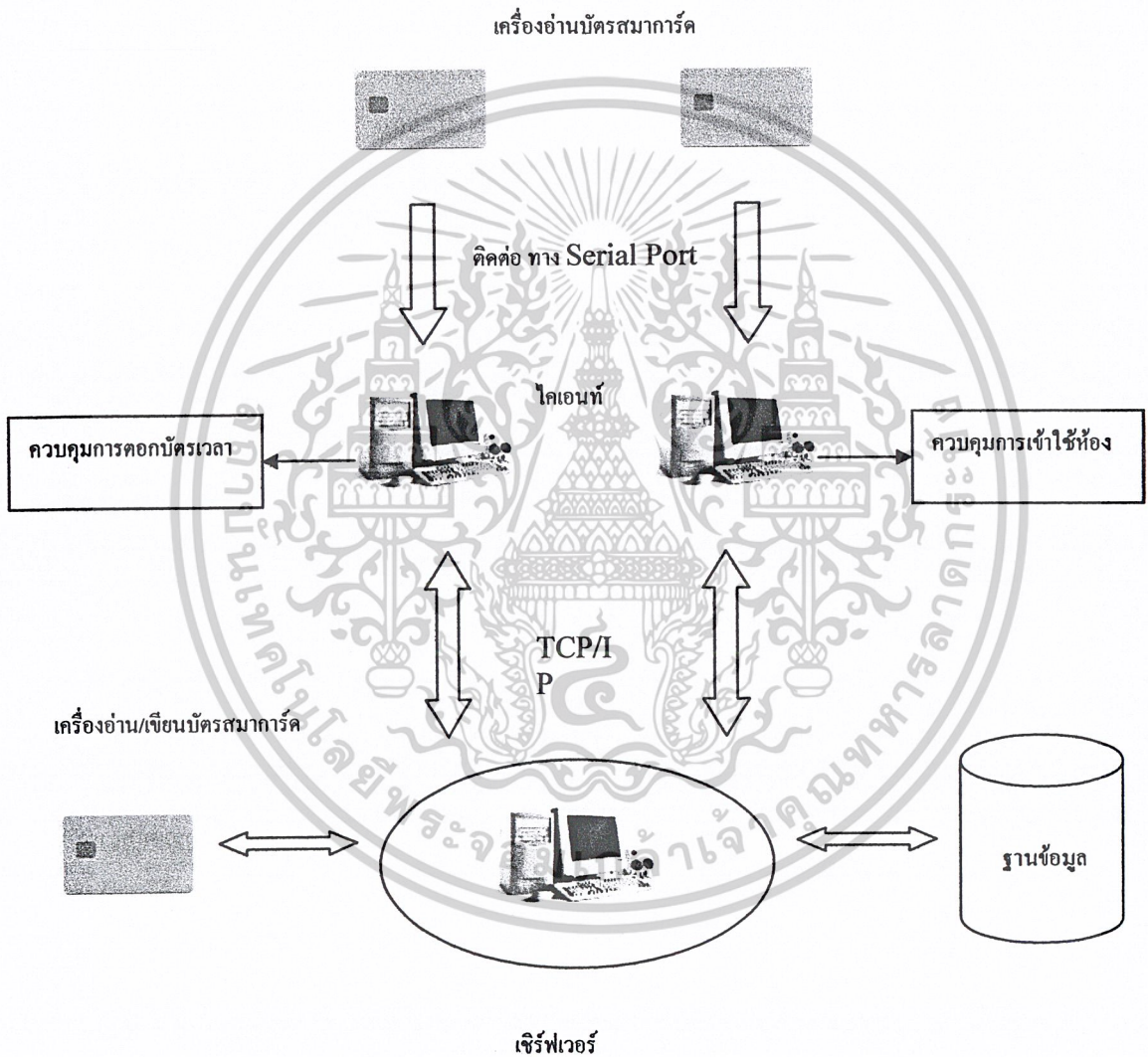
2.8.4.1 แบบ Peer-to-Peer เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องเข้าด้วยกัน ผ่านทางพอร์ตอนุกรมหรือพอร์ตยูเอสบี โดยคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถแบ่งปันการใช้ทรัพยากรและไฟล์ข้อมูลในเครื่องของตนให้กับคอมพิวเตอร์อีกเครื่องได้โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการควบคุมจากส่วนกลาง เช่น ไฟล์เซิร์ฟเวอร์ทำให้เครื่องแต่ละเครื่องทำงานในลักษณะที่เท่าเทียมกันในการจัดสรรทรัพยากร การเชื่อมต่อแบบนี้มักจะทำในระบบเครือข่ายขนาดเล็กจนถึงปานกลาง

2.8.4.2 แบบ Multipoint Connection เป็นระบบที่มีการเชื่อมต่อเครื่องทุกเครื่องเข้าเป็นระบบเครือข่ายเดียวกันทำให้สัญญาณติดต่อกันได้หมดโดยผ่านสายสัญญาณ ดังนั้นถ้ามีการส่งข้อมูลออกมาในสายสัญญาณ เครื่องทุกเครื่องที่อยู่ในระบบเครือข่ายเดียวกันก็จะสามารถที่จะรับข้อมูลที่ส่งออกมาได้

บทที่ 3

การออกแบบ

3.1 ภาพรวมของระบบ



รูปที่ 3.1 แสดงภาพรวมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานจะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนไคลเอนท์ และส่วนของ เซิร์ฟเวอร์ลักษณะงานแต่ส่วนมีดังนี้
ส่วนของไคลเอนท์

เครื่องอ่านบัตรสมาร์การ์ดแต่ละเครื่อง จะถูกควบคุมการทำงาน โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ส่วนของไคลเอนท์ ซึ่งโปรแกรม ส่วนของไคลเอนท์มี 2 โปรแกรมคือ โปรแกรมควบคุมการเข้าห้อง และโปรแกรมควบคุมการตอกบัตรเข้างาน-ออกงาน โดยจะทำงานคล้ายกัน ซึ่งโปรแกรมฝั่งไคลเอนท์จะทำการรอคอยการเสียบบัตรสมาร์การ์ด จากนั้นไคลเอนท์จะทำการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ เพื่อส่งรหัสพนักงานพร้อมกับวันที่และเวลาที่เสียบบัตร ซึ่งผู้ที่ทำการเสียบบัตรไม่ว่าจะเป็น ในส่วนของการบันทึกเวลาเข้าออกหรือการเข้าใช้ห้อง จะสามารถสังเกตเห็นว่าสามารถบันทึกเวลาหรือเข้าห้องได้หรือไม่ จากจอมอนิเตอร์ เช่นในกรณีที่ขอรหัสใช้ห้อง แต่ว่าไม่ได้ในแผนกที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ห้อง ทางเซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อมูลมาบอกว่าไม่สามารถเข้าไปได้ผ่านทาง มอนิเตอร์ ทางฝั่งไคลเอนท์เครื่องที่ทำการร้องขอ เช่นเดียวกันกับการบันทึกเวลาเข้างานออกงาน ที่ด้านไคลเอนท์เมื่อทำการส่งข้อมูลรหัสพนักงาน วันเวลาเข้าออกงาน ไปให้เซิร์ฟเวอร์เมื่อทางด้านเซิร์ฟเวอร์พบว่า ไม่มีรหัสพนักงานคนนี้ในฐานข้อมูลพนักงาน หรือ เสียบบัตรเกินเวลาที่กำหนดไว้ ก็จะส่งข้อความแจ้งเตือนไปทางไคลเอนท์ ผ่านทางมอนิเตอร์ เพื่อใช้ผู้ที่ทำการเสียบบัตรได้ทราบถึงสถานะของการทำการบันทึกเวลาเข้าออกงานและการเข้าไปใช้ห้อง การติดเซิร์ฟเวอร์จะทำทุกๆ ครั้งที่มีการเสียบบัตรพนักงาน เมื่อ ได้ผลตอบกลับ จะทำการปิดตัวเองลง พร้อมกับรอคอยการเสียบบัตรใบใหม่จากพนักงานอื่นที่ต้องการใช้งาน

ส่วนของเซิร์ฟเวอร์

เซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่ในการรอคอยการติดต่อ จากทางไคลเอนท์ซึ่งจะมีสองโปรแกรมทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์บันทึกการเข้าออกงาน และ เซิร์ฟเวอร์การเข้าใช้ห้อง

เซิร์ฟเวอร์บันทึกการเข้าออกงาน จะทำการรอฝั่งไคลเอนท์ซึ่งจะทำการ ส่งรหัสพนักงานพร้อมกับวันเวลาขณะเสียบบัตร โดยเซิร์ฟเวอร์จะทำการตรวจสอบเวลาการเสียบบัตร หากไม่ได้อยู่ในช่วงเวลาที่สามารถทำการเสียบบัตรได้จะส่งข้อความไปทางไคลเอนท์ว่าไม่สามารถทำการบันทึกได้เวลาเข้าออกได้ (ช่วงเวลาที่กำหนดก็คือช่วงเวลาเข้างานและช่วงเวลาออกงาน ในโปรแกรมนี้จะสามารถบันทึกเวลาเข้าตั้งแต่ เจ็ด โมงเช้าถึงสิบ โมงเช้า บันทึกเวลาออกตั้งแต่ห้า โมงเย็นถึงสองทุ่ม) หากอยู่ช่วงที่สามารถทำการบันทึกเวลาเข้าออกได้เซิร์ฟเวอร์จะทำการค้นหารหัสพนักงานที่ไคลเอนท์ส่งมาจากฐานข้อมูลพนักงานว่ามีรหัสนี้อยู่ในฐานข้อมูลหรือไม่ ถ้ามีจะทำการบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูลเข้างานออกงานขึ้นอยู่ช่วงเวลาเข้างานหรือออกงาน ทั้งนี้หากไม่พบรหัสพนักงานที่ไคลเอนท์ส่งมาในฐานข้อมูลพนักงาน จะทำการแจ้งบอกแก่ไคลเอนท์ว่าไม่พบในฐานข้อมูล รวมถึงการบันทึกข้อมูลเข้างานออกงานสำเร็จเรียบร้อย ก็จะมีการแจ้งฝั่งไคลเอนท์ว่าบันทึกเวลาเข้างานออกงานว่าทำการบันทึกแล้ว โดยพนักงานสามารถทราบได้โดยมอนิเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แจ้งสถานะด้านไคลเอนท์ การทำงานด้านเซิร์ฟเวอร์เข้าออกงาน นี้สามารถแจ้งบอกแก่ผู้ดูแลระบบทราบถึงจำนวนพนักงานที่ทำการเสียบบัตรบันทึกเวลาว่ามีกี่คนที่ทำการบันทึกเวลา เข้างาน ออกงาน ในวันนั้นๆ ได้

เซิร์ฟเวอร์การเข้าใช้ห้อง จะรอคอยทำการควบคุมการเปิดประตูพร้อมกับบันทึกเวลาเข้าใช้ห้อง (ไม่ได้ควบคุมด้วยตัวเองหากแต่ส่งการไปให้ไคลเอนท์ทำหน้าที่เปิดประตูแทน) ซึ่งฝั่งไคลเอนท์หลังจากที่รับรหัสพนักงานจากการที่พนักงานมีความประสงค์ต้องการเข้าใช้ห้อง โดยรับจากเครื่องอ่านบัตรสมาร์ทการ์ด ก็จะส่งรหัสพนักงานพร้อมวันและเวลามาให้เซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะทำการตรวจสอบว่ารหัสพนักงานที่ได้รับมานั้นมีอยู่ในฐานข้อมูลพนักงานหรือไม่ หากไม่มีจะทำการแจ้งไปยังฝั่งไคลเอนท์เพื่อแสดงให้ผู้ที่ต้องการใช้ห้องได้รับทราบว่ารหัสตนเองนั้นไม่มีในฐานข้อมูลพนักงาน ซึ่งหากรหัสที่ได้มานั้นมีอยู่ในฐานข้อมูลพนักงาน ก็ต้องตรวจสอบว่าอยู่ในแผนกที่สามารถเข้าใช้ห้องนั้นหรือไม่ในฐานข้อมูลห้อง หากสามารถเข้าใช้งานห้องได้ เซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งรหัสควบคุมการเปิดประตูไปให้ฝั่งไคลเอนท์ เพื่อทำการเปิดประตู พร้อมกับทางด้านฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะทำการบันทึกเวลาเข้าใช้ห้องในฐานข้อมูลการใช้ห้อง ฝั่งไคลเอนท์ก็จะแสดงสถานะการดำเนินการผ่านทางมอนิเตอร์ เพื่อบอกพนักงานให้ทราบถึงการเปิดประตู และการเข้าใช้งานห้องไม่ได้

เซิร์ฟเวอร์ทั้งสองนั้นจะทำการเข้าถึงฐานข้อมูลต่างๆ แทนฝั่งไคลเอนท์ซึ่งจะช่วยในเรื่องความปลอดภัย โดยที่พนักงานด้านฝั่งไคลเอนท์จะทำการเสียบบัตรพร้อมสังเกตสถานะทางมอนิเตอร์เท่านั้น จะไม่สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้โดยตรง เซิร์ฟเวอร์ทั้งสองนั้นจะอยู่รวมกันในโปรแกรมเดียวคืออยู่ในโปรแกรมหลัก หากต้องการใช้งานเซิร์ฟเวอร์ไหน ก็เพียงเลือกเปิดเซิร์ฟเวอร์นั้น จากโปรแกรมหลัก

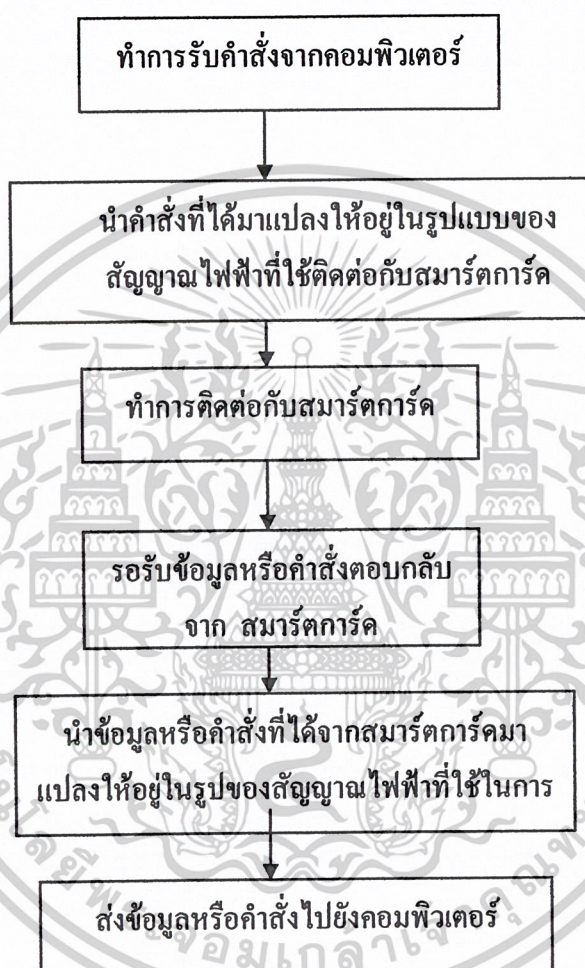
โปรแกรมหลักนั้นยังรวมอีกสองโปรแกรมย่อย นอกเหนือจากเซิร์ฟเวอร์ทั้งสอง ได้แก่ โปรแกรมเพิ่มพนักงานและโปรแกรมที่เลือกใช้ฐานข้อมูลเพื่อที่สามารถทราบถึงรายละเอียดของฐานข้อมูลนั้นๆ ได้พร้อมทั้งทำการแก้ไขโดยตรงได้ ดังนั้นผู้ที่สามารถใช้โปรแกรมหลักนั้นได้ควร จะเป็นผู้ดูแลระบบเท่านั้น

ระบบเครือข่าย โปรแกรมฝั่งไคลเอนท์และฝั่งเซิร์ฟเวอร์ จะใช้การติดต่อด้วยโปรโตคอล TCP/IP โปรโตคอล TCP/IP นี้เป็นโปรโตคอลที่ต้องทำการเชื่อมโยงติดต่อกันก่อนที่จะส่งข้อมูลรวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนที่ได้รับ จึงทำให้โปรโตคอลเป็นที่นิยมใช้ อีกทั้งยังสามารถใช้งานร่วมกับ IP แอดเดรส ได้ ดังนั้นโปรแกรมหลักด้านเซิร์ฟเวอร์ต้องรันในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการต่อเครือข่ายแบบใช้ IP แอดเดรส ด้านไคลเอนท์ทั้งสองก็เช่นเดียวกัน ดังนั้นเครื่องเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนท์ จึงทำงานแม้ที่ห่างไกลกันได้ ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับการครอบคลุมของระบบเครือข่ายในสำนักงานนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การสร้างเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ทการ์ด

ลักษณะการทำงานของเครื่องอ่าน/เขียน โปรแกรมสมาร์ทการ์ดจะมีลักษณะเป็นไปตามบล็อกไดอะแกรมดังรูป

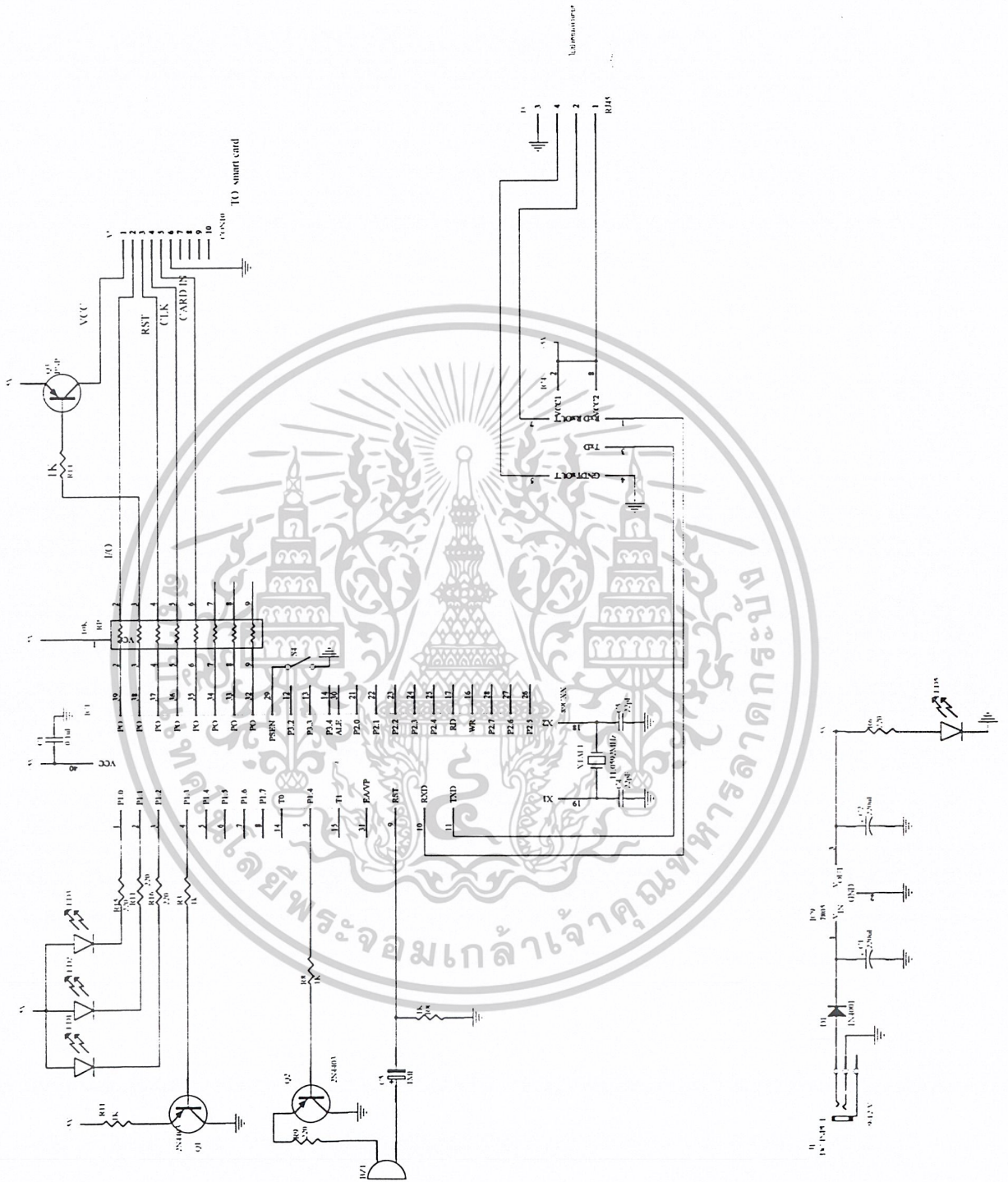


จากบล็อกไดอะแกรมเมื่อเสียบบัตรเข้ากับเครื่องอ่าน/เขียนคอมพิวเตอร์แล้วตัวเครื่องอ่าน/เขียนก็จะติดต่อไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรมว่ามีบัตรเสียบเข้ามาแล้ว จากนั้นก็รอรับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เมื่อคอมพิวเตอร์มีการส่งข้อมูลมาและเครื่องอ่าน/เขียนก็จะแปลงข้อมูลที่ได้ให้สามารถติดต่อกับบัตรสมาร์ทการ์ด ได้จากนั้นก็ทำการติดต่อกับบัตรสมาร์ทการ์ดเมื่อติดต่อได้แล้วเครื่องก็จะทำการรอรับการตอบสนองจากบัตรสมาร์ทการ์ดและก็จะส่งข้อมูลมายังเครื่องอ่าน/เขียนบัตรสมาร์ทการ์ดและเครื่องจะทำการแปลงข้อมูลที่ได้ส่งกับ ไปให้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมทำการประมวลผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

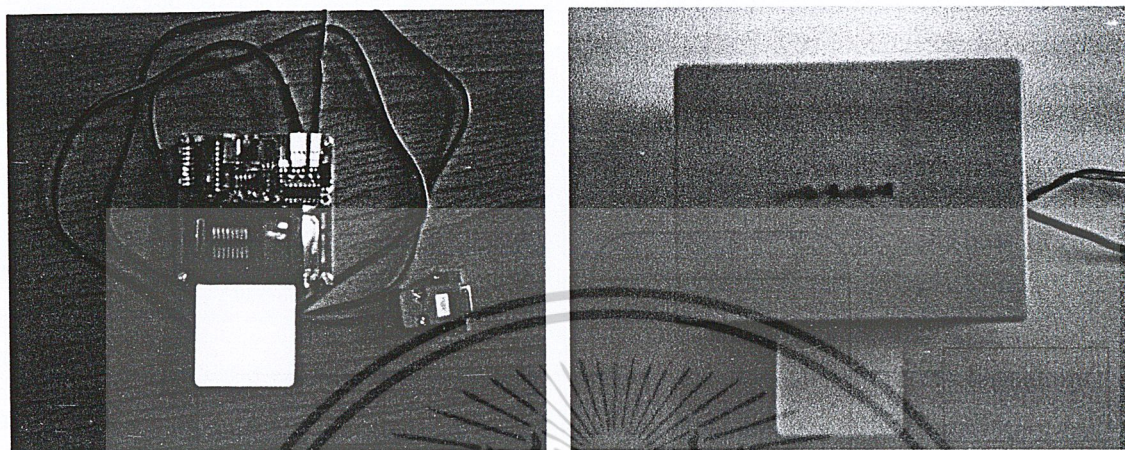
3.3 วงจรเครื่องอ่าน/เขียนส്മาร์ตการ์ด

การทำงานของวงจรเครื่องอ่าน / เขียนส്മาร์ตการ์ดชุดนี้จะประกอบไปด้วยส่วนของวงจรเรกกูเลเตอร์ที่ให้เอาต์พุต 5 โวลต์ โดยใช้ไอซีเบอร์ LM7805 เป็นตัวที่จ่ายไฟเลี้ยงวงจรโดยไอซีLM7805จะมาจากไอซีตระกูล78XXตัว XX2 ตัวท้ายจะเป็นตัวระบุว่าจะให้แรงดันเอาต์พุตเท่าไรสำหรับLM7805ก็แสดงว่ามีแรงดันเอาต์พุตเป็น5 โวลต์สำหรับตัวเก็บประจุ C1 จะมีหน้าที่เพื่อลดทอนผลของความเหนี่ยวนำของสายตัวนำที่ต่อไปยังแหล่งจ่ายบริดจ์เรกติไฟล์ส่วนตัวเก็บประจุ C2 จะมีหน้าที่ลดทอนสัญญาณรบกวนความถี่สูงทางด้านเอาต์พุตของไอซีเรกกูเลเตอร์ สำหรับค่าC1,C2 ดูได้จากค่าตัวชี้ของไอซีเบอร์นั้นๆปกติค่า C1=0.22ไมโครฟารัดและค่าC2=0.01ไมโครฟารัด ส่วนตัวมีตัวไอซี เบอร์ 89C2051ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานของวงจร คือ ควบคุมการรับส่งข้อมูลกับส്മาร์ตการ์ด ควบคุมการรับส่งข้อมูลกับคอมพิวเตอร์ จัดการทางด้านข้อมูลในกรณีที่มีการจัดเก็บหรือบันทึกข้อมูลบางอย่างไว้เป็นฐานข้อมูล ส่วนในการสื่อสารกับบัตรส്മาร์ตการ์ดไมโครคอนโทรลเลอร์จะควบคุมการจ่ายไฟให้กับบัตรทางบิต P0.1 สัญญาณจากบิตก็จะถูกส่งไปทริกให้ทรานซิสเตอร์ซึ่งทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับบัตรทำงานหรือหยุดทำงานบิตP0.2และP0.3จะทำงานเป็นขาสัญญาณรีเซ็ตและสัญญาณนาฬิกาและบิตP0.40 จะถูกใช้ตรวจสอบว่าบัตรถูกเสียบเข้ามายังช่องรับบัตรแล้วหรือยังจากสถานะของสวิชต์ถูกซ่อนอยู่ภายในช่องเกตบัตรส്മาร์ตการ์ด ส่วนในการติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์นั้นจะมีไอซีเบอร์ MAX-232ทำการแปลงแรงดันที่ระดับ 0 โวลต์และ 5 โวลต์ เป็น12 โวลต์และ -12 โวลต์เพื่อที่จะได้สื่อสารกันได้ระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางพอร์ทอนุกรม RS-232 สาเหตุที่เลือกใช้พอร์ทสื่อสารอนุกรมก็คือเพราะว่ามีความยุ่งยากน้อยกว่าเพราะว่าใช้สายน้อยกว่าและมีขนาดของหัวนำสัญญาณที่เล็กกว่าทำให้การจัดวางรูปแบบของอุปกรณ์บนตัวเครื่องอ่าน/เขียนส്മาร์ตการ์ดทำได้ง่ายกว่าและทำให้เครื่องอ่าน/เขียนบัตรส്മาร์ตการ์ดมีขนาดที่เล็กกว่า นอกจากนี้พอร์ทอนุกรมยังมีการป้องกันการเสียหายที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจ โดยยังสามารถเสียบสายเคเบิลของพอร์ทอนุกรมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขณะที่เครื่องปิดอยู่ก็ได้อีกด้วย ส่วนหนึ่งก็คือในส่วนการติดต่อสื่อสารกับส്മาร์ตการ์ดจะมีการติดต่อผ่านทางโปรโตคอลT= 1 โดยไอซี 89C2051 และ สล็อตของส്മาร์ตการ์ดในส่วนของวงจรมีดังรูป 3.3.1



รูปที่3.1 วงจรเครื่องอ่านเขียนบัตรสมาร์ทการ์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



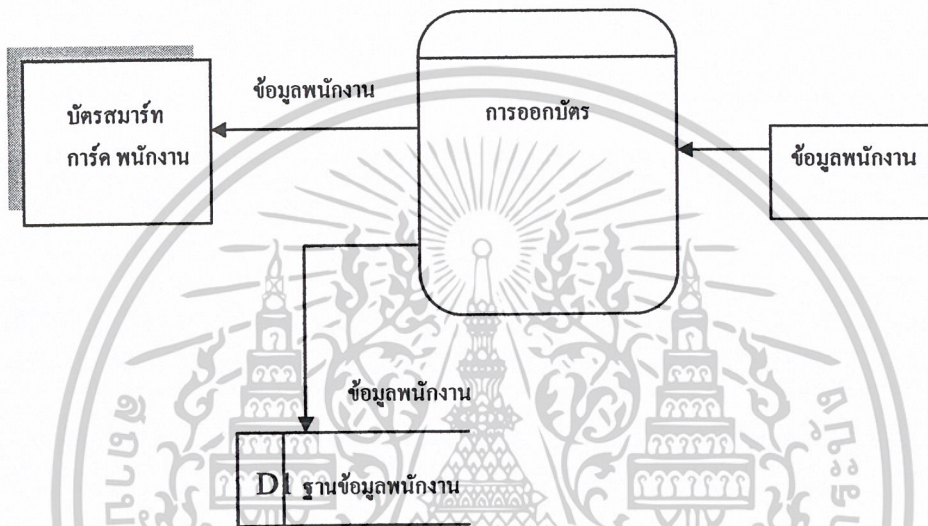
รูปที่ 3.3.2 แสดงเครื่องอ่านเขียนบัตรสมาร์ทการ์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบซอฟต์แวร์

Dataflow diagram

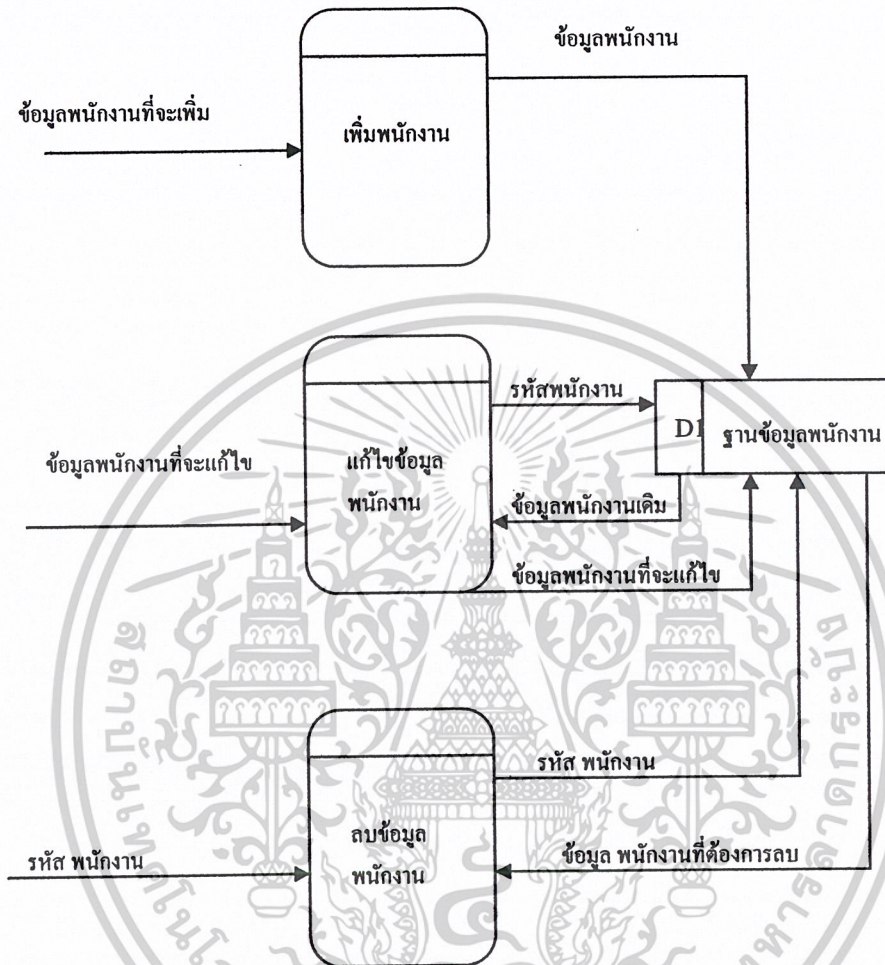
3.4.1 ขั้นตอนการเพิ่มบัตรพนักงาน



รูป 3.4.1 ขั้นตอนการออกบัตรพนักงาน

การเพิ่มพนักงานนั้นทำได้โดยโปรแกรมหลักด้านเซิร์ฟเวอร์ ในโปรแกรมย่อยของการเพิ่มพนักงาน ซึ่งผู้ดูแลระบบต้องทำการเรียกใช้โปรแกรมย่อยของการเพิ่มพนักงาน จากนั้นทำการกรอกข้อมูลที่จำเป็นต่อบันทึกในฐานข้อมูลพนักงาน จากนั้นทำการเสียบบัตรสมาร์ตการ์ดเพื่อทำการเพิ่มพนักงาน ในฐานข้อมูลพนักงาน พร้อมทั้งบันทึกรหัสพนักงานลงในบัตรสมาร์ตการ์ด พร้อมแจ้งบอกผู้ดูแลระบบ ว่าการทำงานทั้งสองนี้เสร็จเรียบร้อยแล้ว

3.4.2 ขั้นตอน แก้ไข ลบข้อมูล



รูป 3.4.2 ขั้นตอน แก้ไข ลบ ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

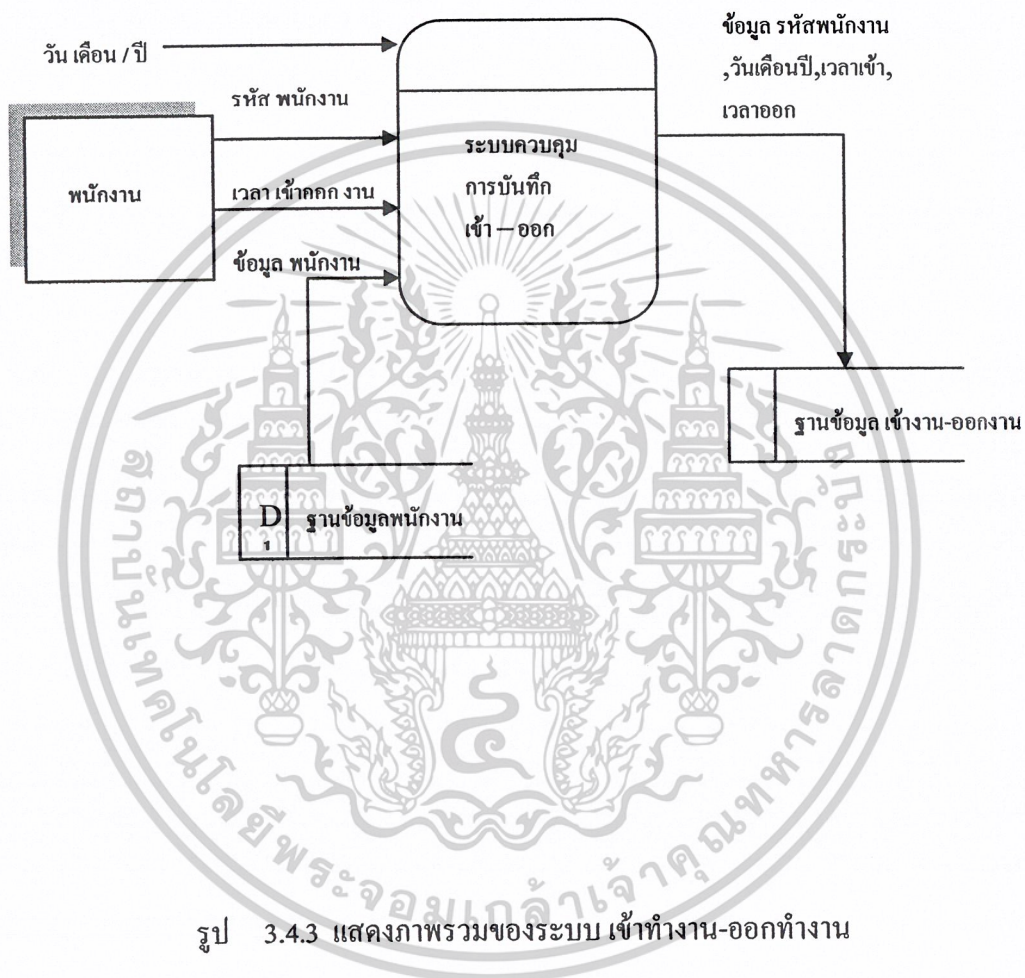
การแก้ไขข้อมูล ผู้ดูแลระบบสามารถแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลพนักงานได้ยกเว้นในส่วนของรหัสพนักงาน และ รหัสแผนกซึ่งหากทำการเปลี่ยนแปลงจำเป็นต้องทำการบันทึกที่รหัสพนักงานใหม่ลงในบัตรสมาร์ตการ์ด เดิมของพนักงานคนนั้นที่จะทำการแก้ไขข้อมูลในส่วนนี้ นอกเหนือจากนั้นสามารถทำการแก้ไขได้ จากรูปที่ 3.4.2 นั้นเราสามารถแก้ไขข้อมูลได้จากการค้นหารหัสพนักงานในฐานข้อมูลพนักงาน โดยเรียกใช้ โปรแกรมที่ติดต่อฐานข้อมูลต่างๆ ได้ในโปรแกรมหลัก โดยเมื่อค้นหารหัสพนักงานเจอแล้วก็สามารถแก้ไข ข้อมูลส่วนต่างได้

การลบพนักงาน การลบพนักงานนั้นทำได้โดยค้นหาพนักงานที่ต้องการลบ จากนั้นกดปุ่มลบข้อมูล พนักงาน เพื่อทำการลบพนักงานนั้นออกจาก ฐานข้อมูลพนักงาน การลบพนักงานนั้นจะไม่สามารถเรียก รหัสพนักงานที่ทำการลบนั้นได้ ดังนั้นจึงแน่ใจก่อนที่จะทำการลบในครั้งใด

หมายเหตุ ฐานข้อมูลอื่นๆ ที่ไม่ใช่ฐานข้อมูลพนักงาน จะไม่สามารถ แก้ไข ลบ ข้อมูลได้ เพื่อป้องกันการ ทำงานที่ผิดพลาดของระบบโดยรวม หากต้องการเปลี่ยนแปลงผู้ดูแลระบบควรตรวจสอบเช็คความสัมพันธ์ ต่างๆ ระหว่างฐานข้อมูล และ โปรแกรมฝั่ง ไคลเอนท์ และเซิร์ฟเวอร์ให้ดีเสียก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 ขั้นตอนการบันทึกเวลา เข้าทำงาน-ออกทำงาน

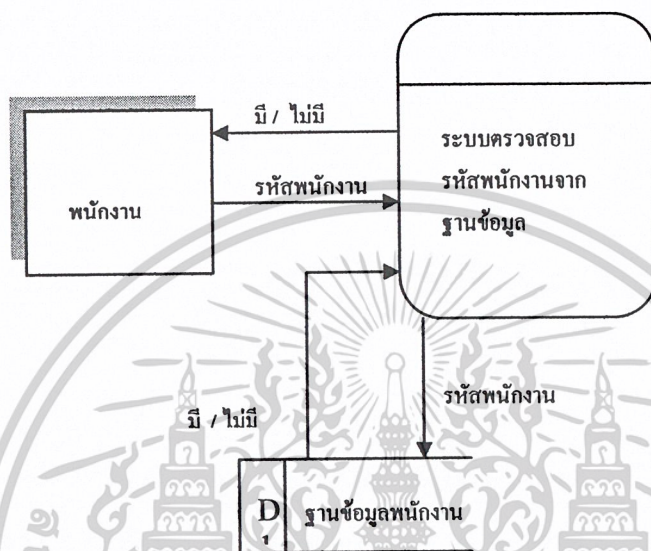


รูป 3.4.3 แสดงภาพรวมของระบบ เข้าทำงาน-ออกทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งแบ่งเป็นขั้นตอนย่อย ได้ 2 ขั้นตอน

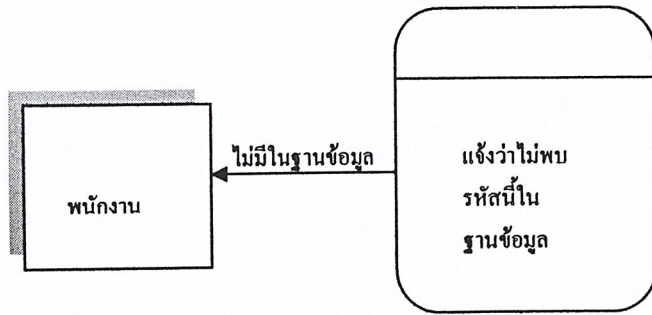
- 1 ผู้ใช้ไคลเอนต์ทำการการติดต่อ พร้อมส่งรหัสพนักงาน วัน เวลาเข้างานออกงานไปยังเซิร์ฟเวอร์ เพื่อทำการตรวจสอบ รหัสพนักงานจากบัตรว่ามีรหัสอยู่ในฐานข้อมูลพนักงานหรือไม่



รูป 3.4.4 แสดงการตรวจสอบรหัสพนักงานจากบัตรกับฐานข้อมูลพนักงาน

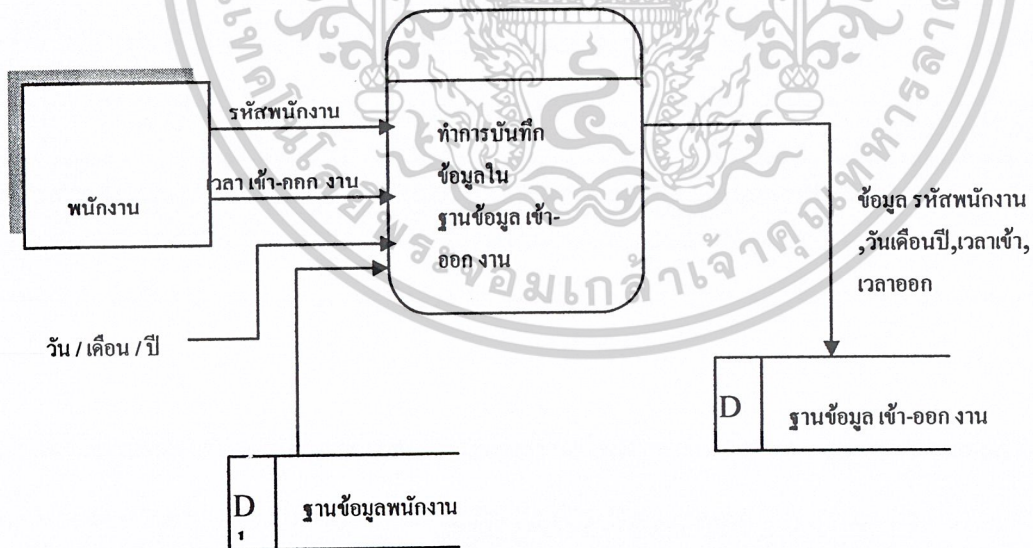
** กรณีที่ รหัสพนักงานจากบัตร ไม่มีอยู่ในฐานข้อมูลพนักงาน เซิร์ฟเวอร์จะทำการแจ้งไปยัง ไคลเอนต์ว่า ไม่พบรหัสพนักงานนี้ เพื่อให้ไคลเอนต์แจ้งแก่พนักงานที่ทำการบันทึกเวลาเข้าออกงาน ผ่านทางมอนิเตอร์ พร้อมทั้งด้านไคลเอนต์ทำการปิดการเชื่อมต่อลง ดังรูป 3.4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.4.5 แสดงให้เห็นว่าถ้ารหัสพนักงานจากบัตร ไม่มีอยู่ในฐานข้อมูลพนักงาน แล้ว
ยุติการทำงาน

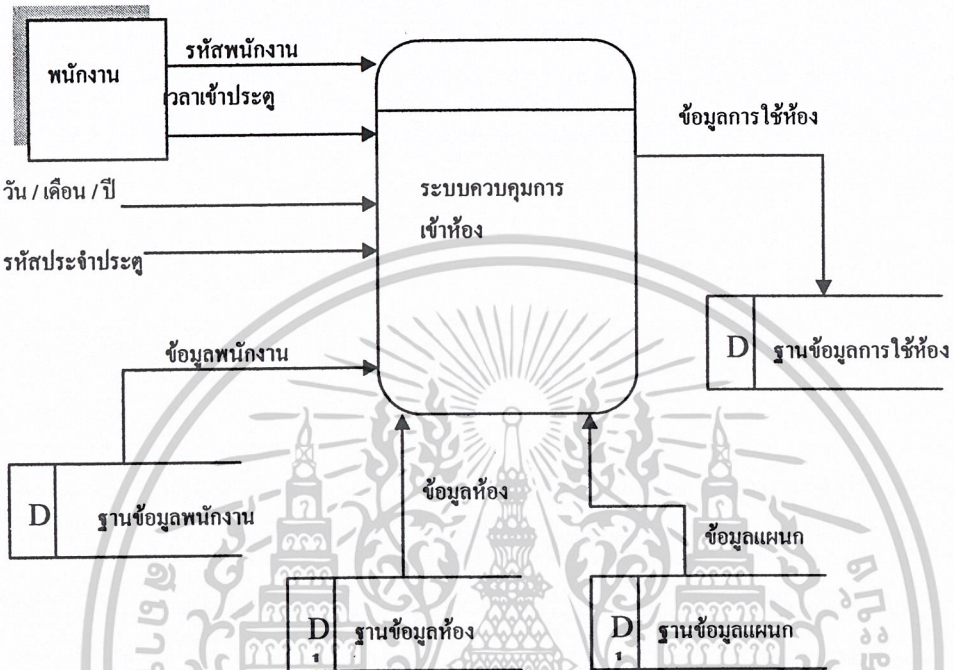
2 หากรหัสพนักงานจากบัตร มีอยู่ในฐานข้อมูลพนักงาน อยู่ในช่วงเวลาที่สามารถทำการบันทึกเวลา
เข้าออกงานได้ ให้ทำการ บันทึก รหัส, วันเดือนปี, เวลาเข้าหรือเวลาออกอย่างใดอย่างหนึ่ง ลงใน
ฐานข้อมูล เข้า-ออก งาน หากไม่สามารถทำการบันทึกเวลาเข้าออกงานได้เซิร์ฟเวอร์ก็ต้องแจ้งบอกไคล
เอนท์ รวมถึงทำการบันทึกเวลาเข้างานออกงานเรียบร้อยแล้ว ก็ต้องแจ้งบอกไคลเอนท์ด้วย ทั้งนี้ ไคลเอนท์
จะทำการแจ้งแก่พนักงาน โดยจอมอนิเตอร์



รูป3.4.6 แสดงการทำงานเมื่อ รหัสพนักงานในบัตร มีอยู่ในฐานข้อมูลพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

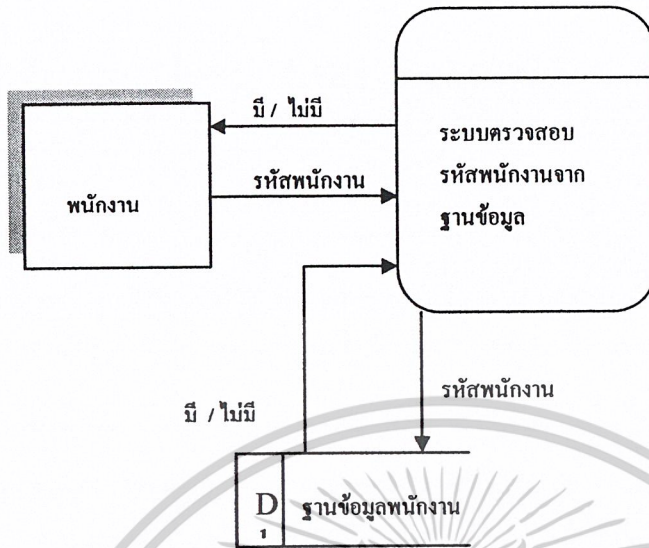
3.4.4 ขั้นตอนของ ระบบควบคุมการเข้าห้อง



รูป 3.4.7 แสดงภาพรวมของระบบ ควบคุมการเข้าห้อง

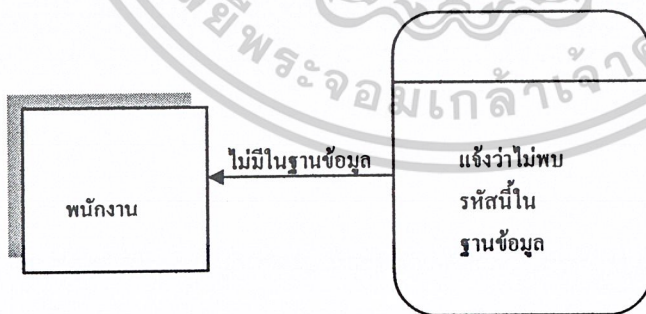
มีขั้นตอนย่อยการทำงานดังนี้

1. ฟังก์ชันเอนท์ทำการการติดต่อ พร้อมส่งรหัสพนักงาน วัน เวลาเข้าใช้ห้อง ไปยังเซิร์ฟเวอร์ เพื่อทำการตรวจสอบ รหัสพนักงานจากบัตรว่ามีรหัสอยู่ในฐานข้อมูลพนักงาน หรือไม่ ดังรูปที่ 3.4.8



รูป 3.4.8 แสดงการตรวจสอบรหัสพนักงานจากบัตรกับฐานข้อมูลพนักงาน

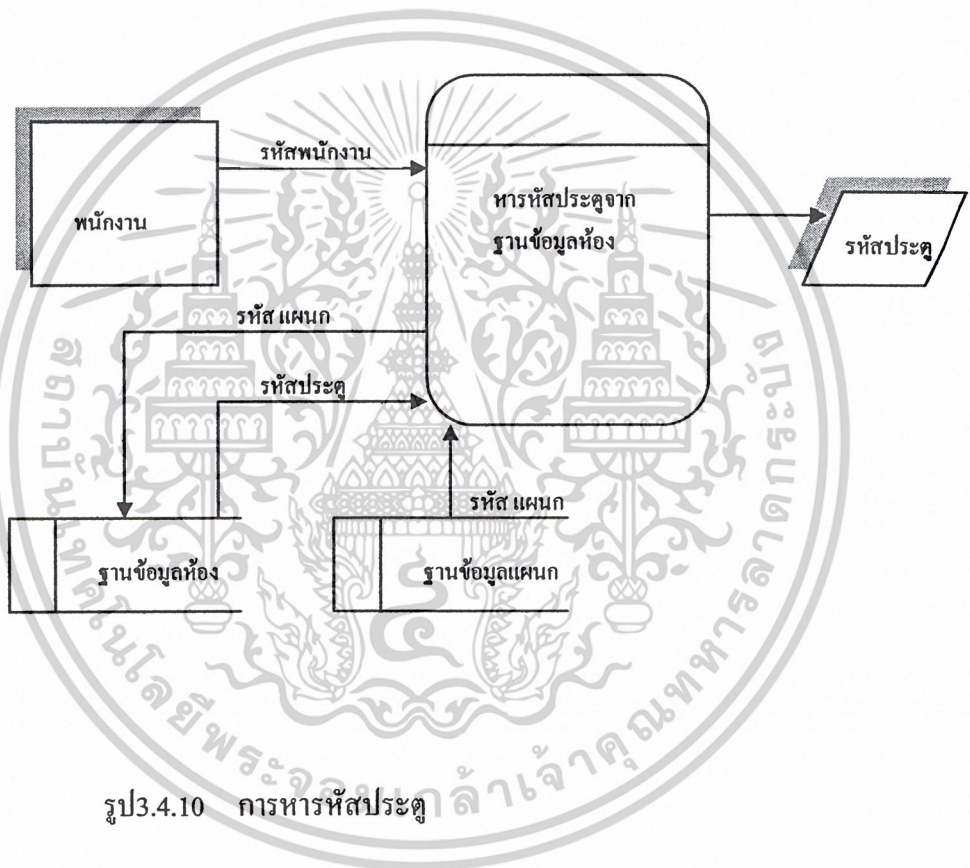
** กรณีที่ รหัสพนักงานจากบัตร ไม่มีอยู่ในฐานข้อมูลพนักงาน เซิร์ฟเวอร์จะทำการแจ้งไปยัง ไคลเอนท์ว่า ไม่พบรหัสพนักงานนี้ เพื่อให้ไคลเอนท์แจ้งแก่พนักงานที่ทำการขอเข้าใช้ห้อง ผ่านทางมอนิเตอร์ พร้อมทั้ง ด้านไคลเอนท์ทำการปิดการเชื่อมต่อลง ดังรูป 3.4.9



รูป 3.4.9 แสดงให้เห็นว่าถ้ารหัสพนักงานจากบัตร ไม่มีอยู่ในฐานข้อมูลพนักงาน แล้วจะยุติการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

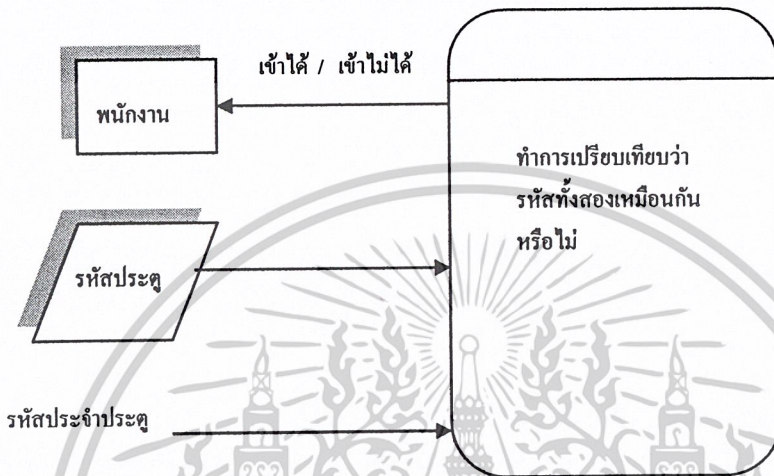
2. ด้านเซิร์ฟเวอร์ทำการ อ่านข้อมูล จาก **ฐานข้อมูลพนักงาน** ว่า รหัสพนักงานคนนั้นอยู่ในแผนกใด จากรหัสแผนก แล้ว นำ รหัสแผนก ไปหา รหัสประจักษ์ จาก **ฐานข้อมูลห้อง** รหัสประจักษ์คือแผนกที่สามารถเข้าใช้ห้องได้ ซึ่งด้านไคลเอนท์ก็จะส่งรหัสประจักษ์มาด้วย ขึ้นอยู่กับว่านำโปรแกรมฝั่งไคลเอนท์ไปควบคุมการเข้าใช้ห้องไหน ในฐานข้อมูลห้อง ดังรูปที่ 3.4.10



รูป3.4.10 การหารหัสประจักษ์

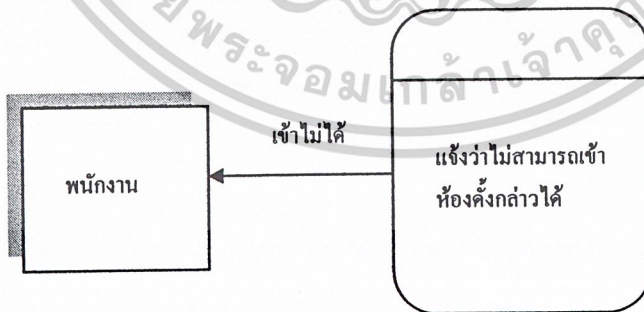
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 เปรียบเทียบรหัสประตู ที่ได้มาจากโคลอนท์ กับ รหัสประจำประตูหรือแผนกที่สามารถเข้าใช้ห้องได้ ว่าตรงกันหรือไม่ ดังรูป



รูป 3.4.11 แสดง การเปรียบเทียบ รหัสประตูที่ได้ กับรหัส ประจำประตู

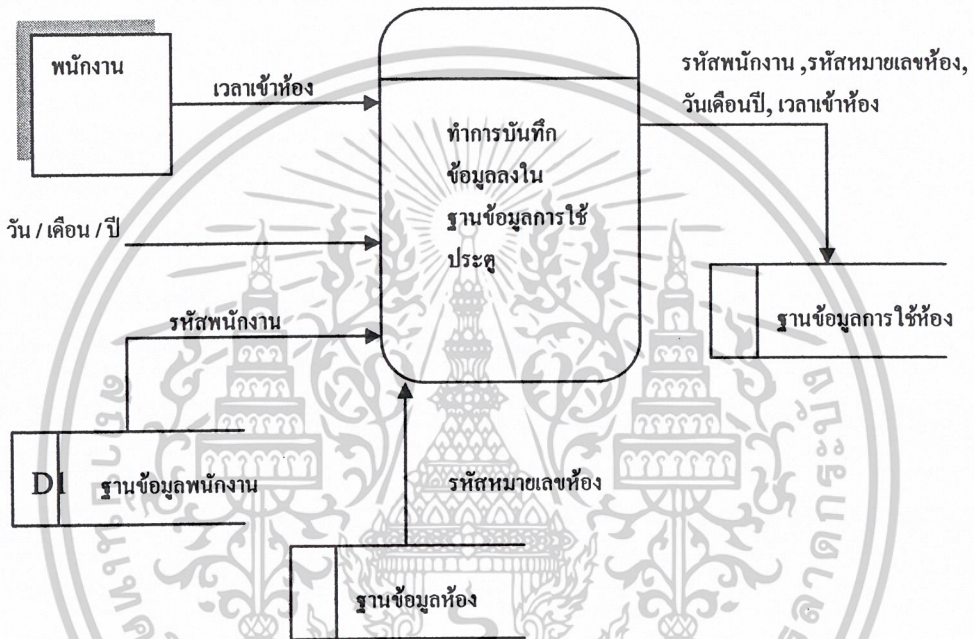
** กรณี รหัสทั้งสองไม่ตรงกันแสดงว่าพนักงานคนนั้น ไม่ได้อยู่ในแผนกที่สามารถเข้าใช้งานห้องนั้นได้



รูป3.4.12 แสดงกรณี ที่รหัสทั้งสองไม่ตรงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

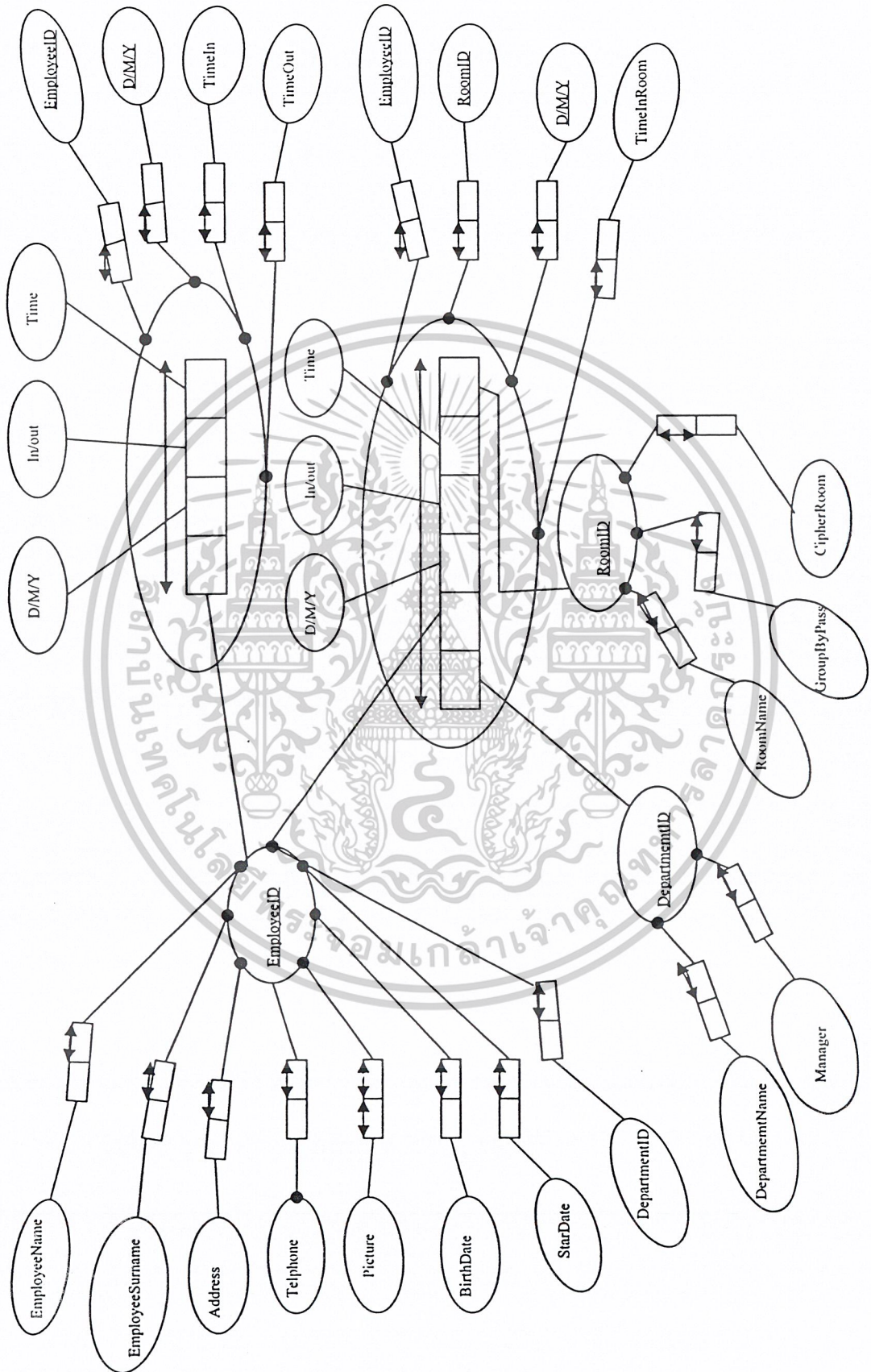
4 หาก รหัสทั้งสองตรงกันย่อมแสดงว่าเป็นพนักงานที่อยู่ในแผนกที่ห้องนั้นให้สามารถเข้าใช้งานห้องได้ จากนั้นจะทำการบันทึกข้อมูลลงไปในฐานข้อมูลการใช้ห้อง ประกอบด้วย รหัสพนักงาน , รหัสหมายเลขห้อง, วันเดือนปี, เวลาเข้าห้อง พร้อมทำการแจ้งเตือนไคลเอนท์ว่าสามารถทำการเข้าใช้งานห้องนั้นได้ พร้อมปิดการเชื่อมต่อเพื่อรอคอยพนักงานที่ต้องการเข้าใช้ห้อง ห้องอื่นๆอีกต่อไป



รูป3.4.13 แสดงการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลการใช้ห้อง

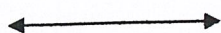
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NIAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 Data Dictionary



EmployeeID	EmployeeName	EmployeeSurname	Address	Telephone
------------	--------------	-----------------	---------	-----------

Picture	BirthDate	StarDate	DepartmentID
---------	-----------	----------	--------------

Field	Type	Description
EmployeeID	nvarchar(10)	รหัสพนักงาน
EmployeeName	nvarchar(20)	ชื่อพนักงาน
EmployeeSurname	nvarchar(20)	นามสกุลพนักงาน
Address	nvarchar(255)	ที่อยู่พนักงาน
Telephone	nvarchar(9)	เบอร์โทรศัพท์
Picture	nvarchar(255)	ตำแหน่งที่เก็บรูปพนักงาน
BirthDate	datetime	วันเกิด
StarDate	datetime	วันเริ่มทำงาน
DepartmentID	nvarchar(10)	รหัสแผนกที่พนักงานอยู่

ตารางที่ 3.6.1 ตารางเก็บข้อมูลพนักงาน(ฐานข้อมูลพนักงาน)

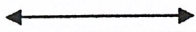


DepartmentID	DepartmentName	Manager
--------------	----------------	---------

Field	Type	Description
DepartmentID	nvarchar(10)	รหัสแผนก
DepartmentName	nvarchar(20)	ชื่อแผนก
Manager	nvarchar(10)	รหัสพนักงานที่เป็นหัวหน้าแผนก

ตารางที่ 3.6.2 ตารางเก็บข้อมูลแผนก(ฐานข้อมูลแผนก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



RoomID	RoomName	GroupByPass	CipherRoom
--------	----------	-------------	------------

Field	Type	Description
RoomID	nvarchar(10)	รหัสหมายเลขห้อง
RoomName	nvarchar(20)	ชื่อห้อง
GroupByPass	nvarchar(10)	รหัสแผนกที่สามารถเข้าห้องได้
CipherRoom	nvarchar(10)	รหัสห้อง

ตารางที่ 3.6.3 ตารางข้อมูลห้อง(ฐานข้อมูลห้อง)

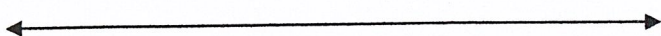


EmployeeID	D/M/Y	TimeIn	TimeOut
------------	-------	--------	---------

Field	Type	Description
EmployeeID	nvarchar(10)	รหัสพนักงาน
D/M/Y	datetime	วัน/เดือน/ปี
TimeIn	datetime	เวลาเข้างาน
TimeOut	datetime	เวลาออกงาน

ตารางที่ 3.6.4 ตารางเข้างาน-ออกงาน(ฐานข้อมูล เข้างาน-ออกงาน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



EmployeeID	RoomID	D/M/Y	TimeInRoom
------------	--------	-------	------------

Field	Type	Description
EmployeeID	nvarchar(10)	รหัสพนักงาน
RoomID	nvarchar(10)	รหัสหมายเลขห้อง
D/M/Y	datetime	วัน/เดือน/ปี
TimeInRoom	datetime	เวลาเข้าห้อง

ตาราง 3.6.5 ตารางข้อมูลการใช้ห้อง(ฐานข้อมูลการใช้ห้อง)

ตาราง ที่ 3.6.1 เป็นตารางพนักงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

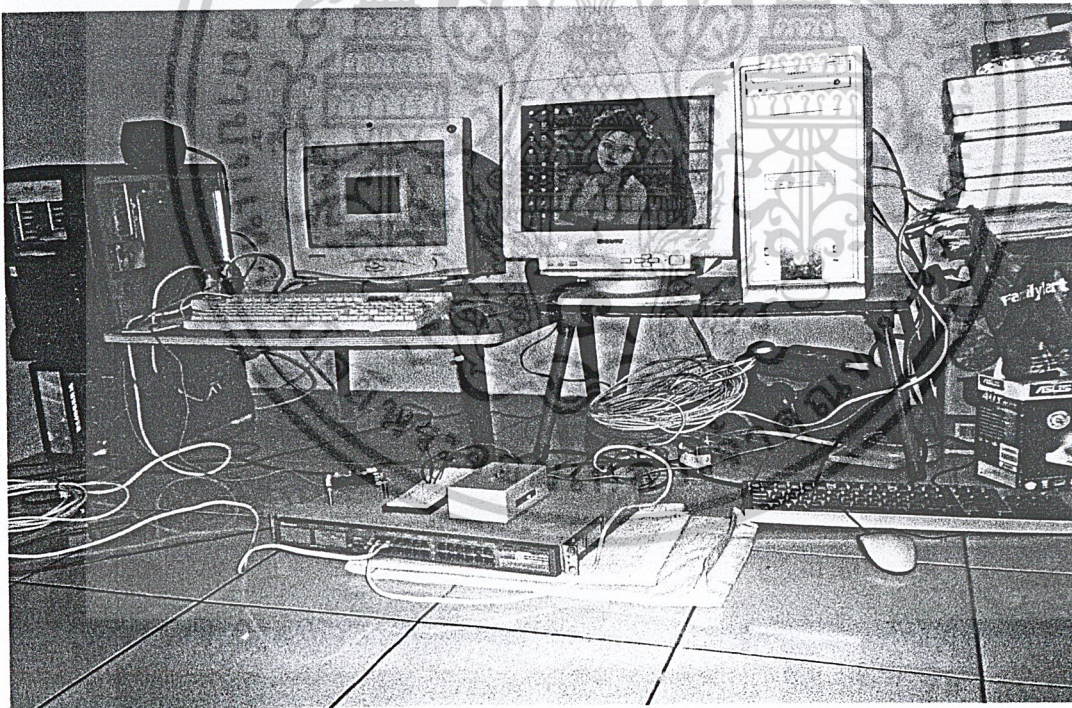
บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 การทดลอง

การทำงานของเครื่องอ่าน/เขียนบัตรสมาร์ทการ์ดจะต้องทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์โดยอุปกรณ์ในการทดลองมีดังนี้

- 1 คอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง
- 2 ฮับ 1 ตัว
- 3 เครื่องอ่าน/เขียนบัตรสมาร์ทการ์ด 2 เครื่อง
- 4 บัตรสมาร์ทการ์ด
- 5 สายต่อเน็ตเวิร์ค
- 6 สายพอร์ตต่ออนุกรม
- 7 ซอฟต์แวร์ที่เขียนขึ้นเพื่อควบคุมระบบ



รูปที่ 4.1.1 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

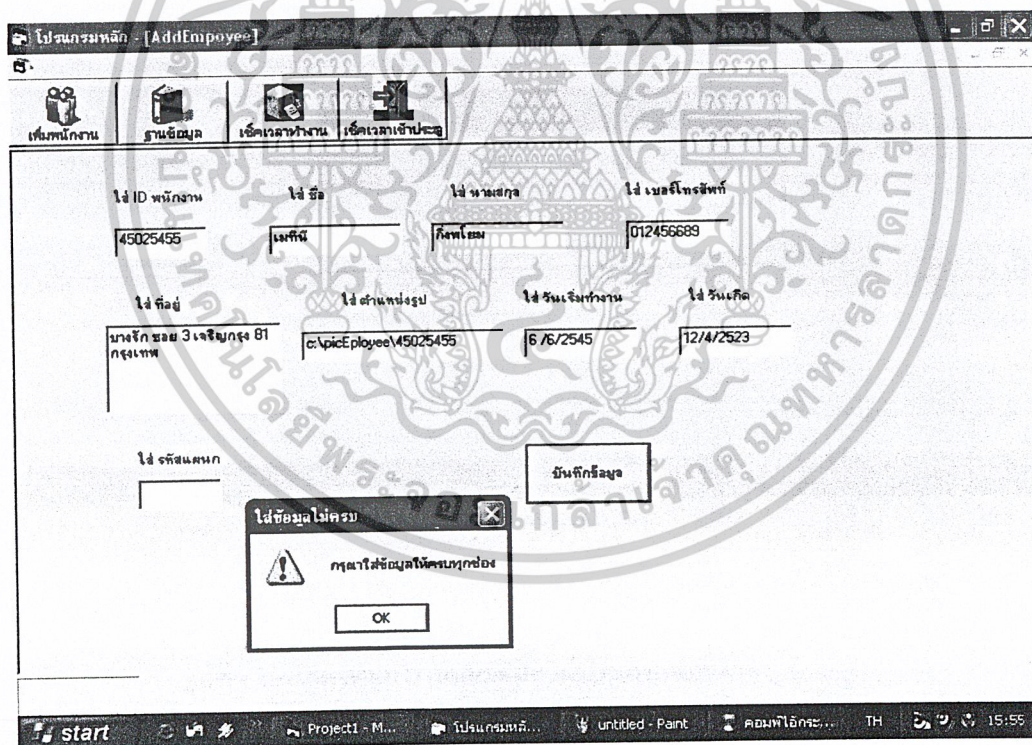
4.1.1 การเตรียมความพร้อมทางด้านฮาร์ดแวร์

1. ตั้งค่าความเร็วการสื่อสารให้ตรงกับค่าที่อยู่ในซอฟต์แวร์โดยตั้งที่ ดิฟสวิตช์
2. เชื่อมต่อสายสื่อสารอนุกรมเข้ากับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์
3. เสียบปลั๊กเพื่อจ่ายไฟให้กับเครื่องอ่าน/เขียนโปรแกรมสมาร์ตการ์ด
4. รอเสียบบัตรและรอคำสั่งจาก โปรแกรม

4.2 การทดลองฮาร์ดแวร์ร่วมกับซอฟต์แวร์

4.2.1 การเพิ่มพนักงาน

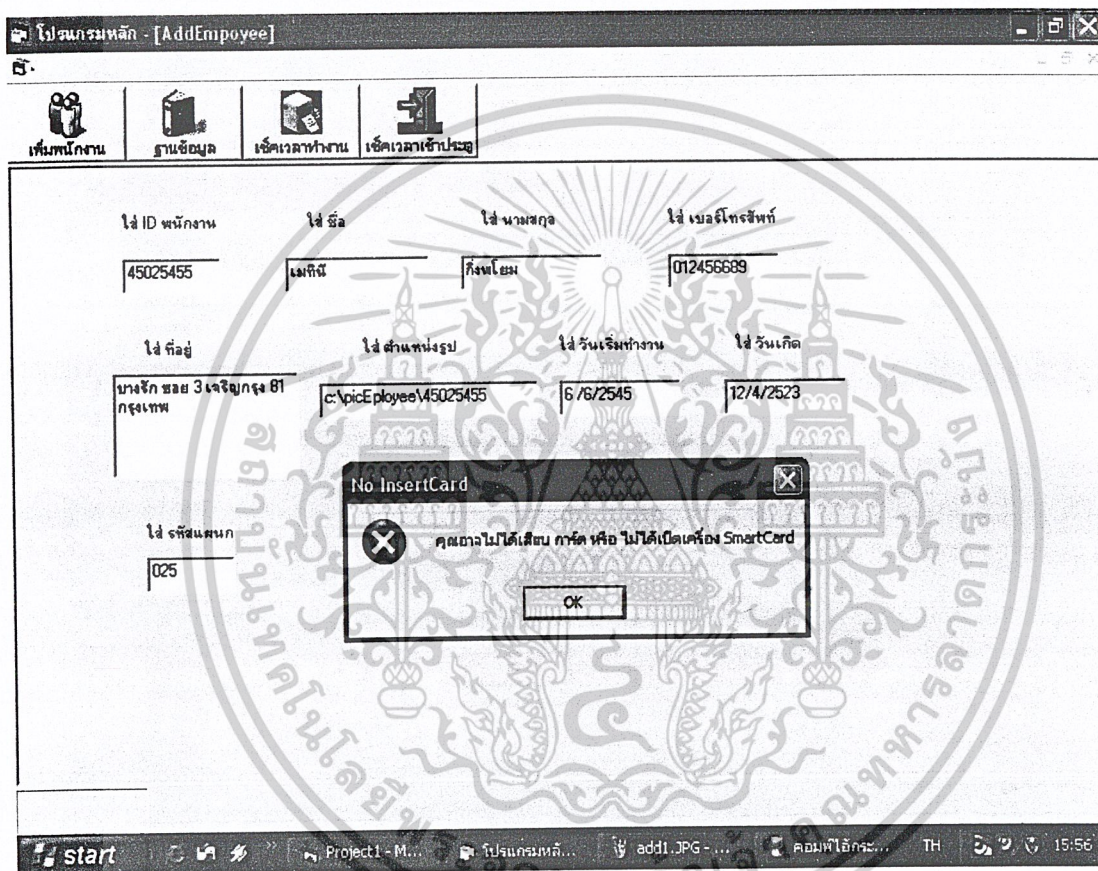
1. เสียบบัตรสมาร์ตการ์ดเข้ากับเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ด
2. ที่โปรแกรมเลือกเมนูเพิ่มพนักงาน
3. ทำการกรอกข้อมูลของพนักงานให้เรียบร้อย
4. คลิกปุ่มบันทึกข้อมูลแล้วรอผลการบันทึกข้อมูล
5. โปรแกรมจะแสดงผลการบันทึกข้อมูลตามรูป



รูปที่ 4.2.1 แสดงการเพิ่มพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

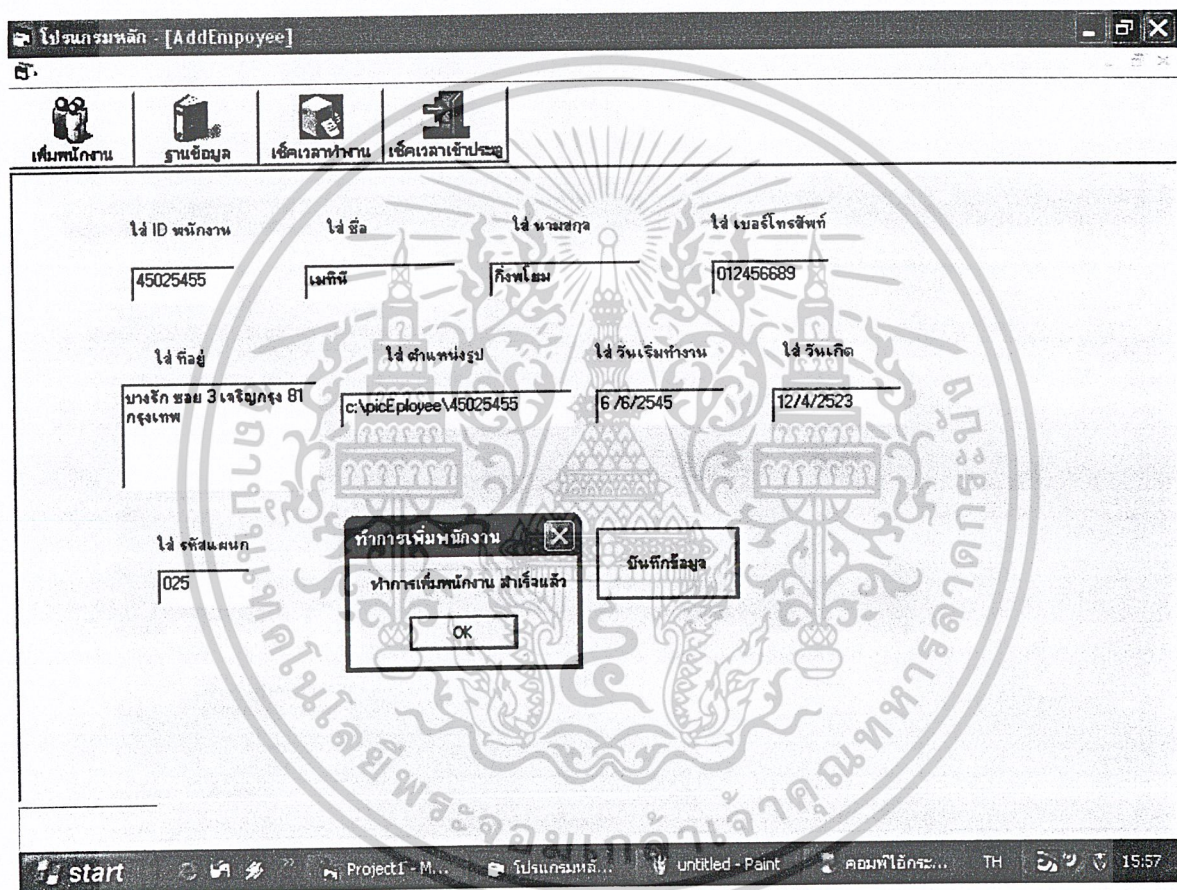
จากรูปเป็นการแสดงให้เห็นว่าเมื่อเราไม่ได้เสียบการ์ดบัตรในที่ทำกรบันทึกข้อมูลหน้าจอก็จะปรากฏข้อความออกมาเตือนว่าเรายังไม่ได้เสียบการ์ดดังแสดงตามรูป 4.2.2



รูปที่ 4.2.2 แสดงผลการทดลองเมื่อ ไม่ประสบความสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปจะแสดงให้เห็นว่าเมื่อเราทำการกรอกข้อมูลครบถ้วนและถูกวิธีการบันทึกข้อมูลก็จะเป็นผลสำเร็จ และก็จะปรากฏความขึ้นบอสดังแสดงตามรูป 4.2.3

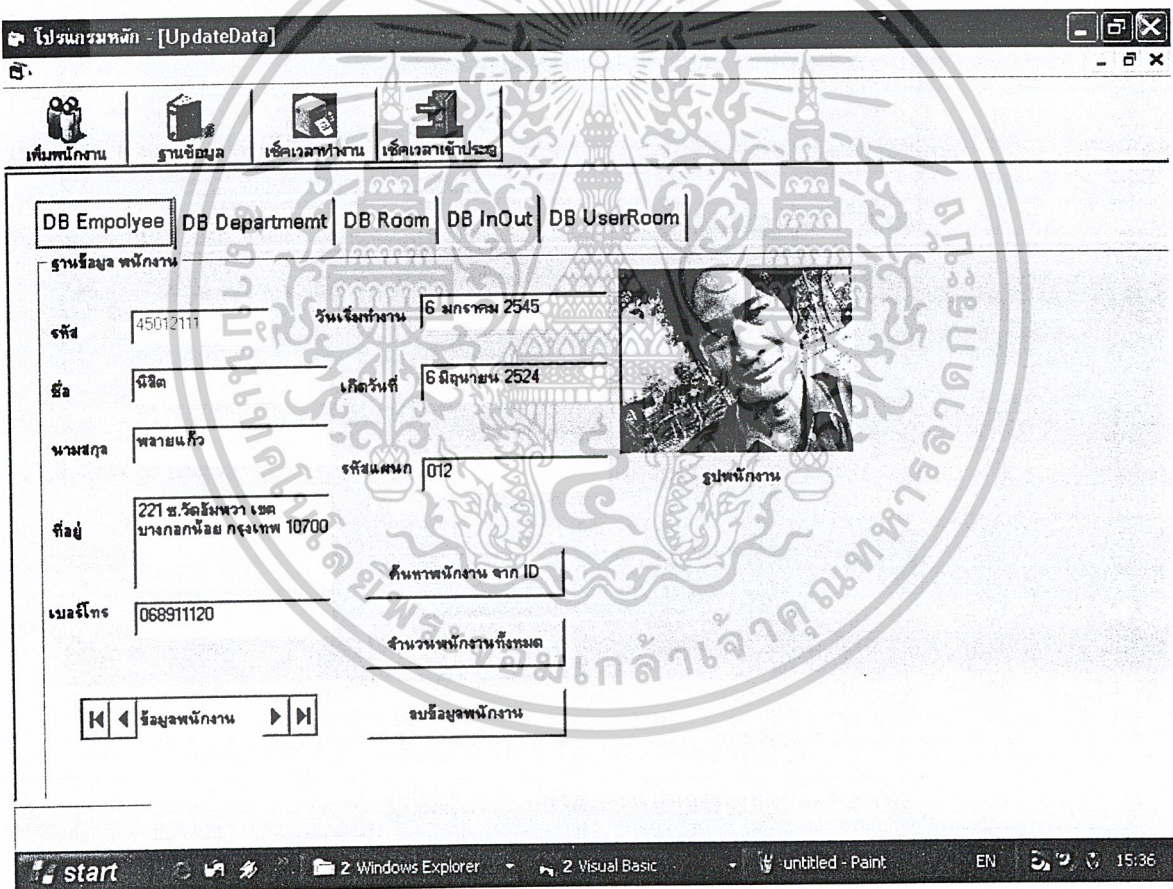


รูปที่ 4.2.3 แสดงผลการทดลองเมื่อทำการบันทึกผลได้สำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การดูและการแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล

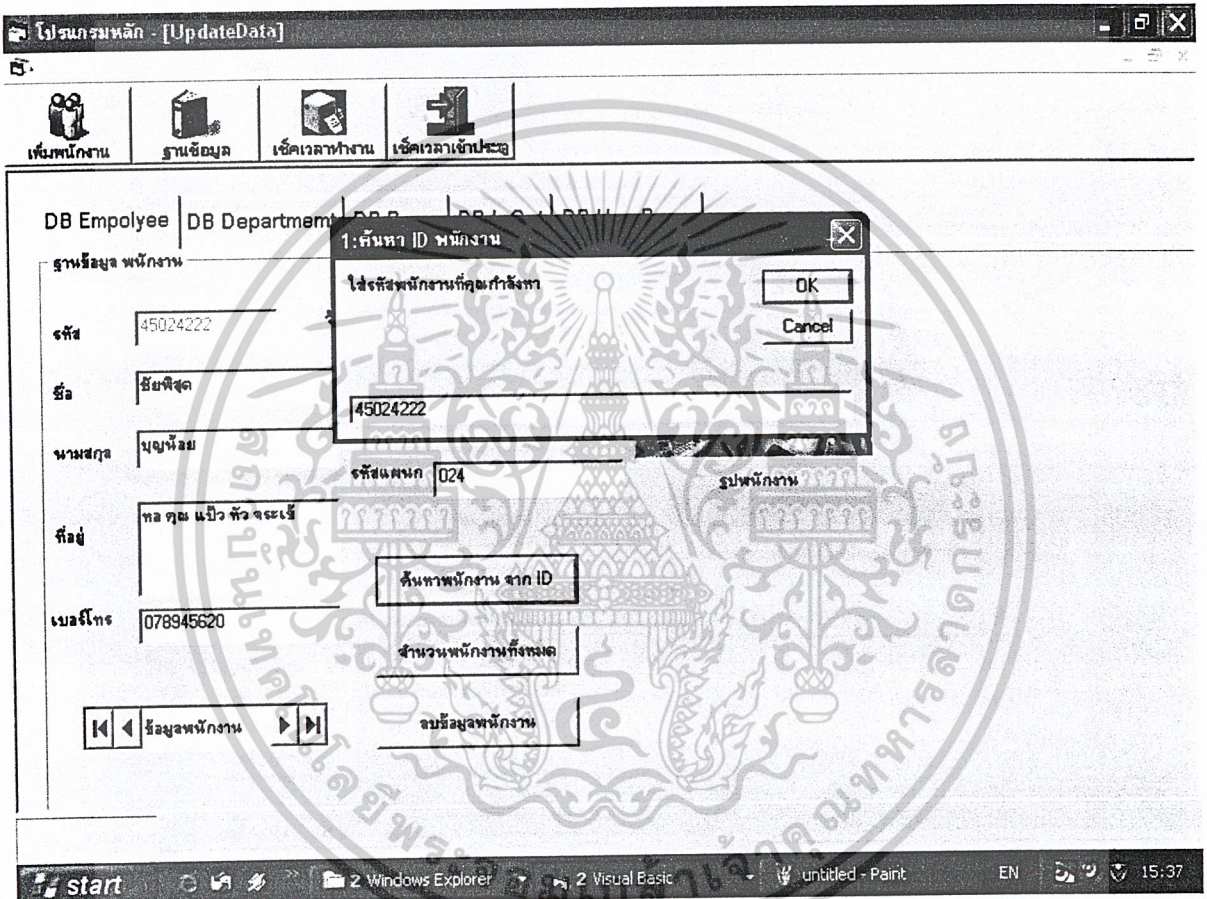
- 1.เลือกเมนูไปที่ฐานข้อมูลจะปรากฏเมนูมาให้เราเลือก
- 2.คลิกเลือกเมนูที่ต้องการแก้ไขข้อมูล
- 4.เลือกคลิกคำสั่งที่ต้องการจะแก้ไข(ค้นหาพนักงาน,จำนวนพนักงานทั้งหมด,ลบข้อมูลพนักงาน)
- 3.เลือกข้อมูลที่ต้องการทำการแก้ไข
- 4.รอดูผลการแสดงตามคำสั่ง



รูปที่ 4.2.4 แสดงเมนูของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

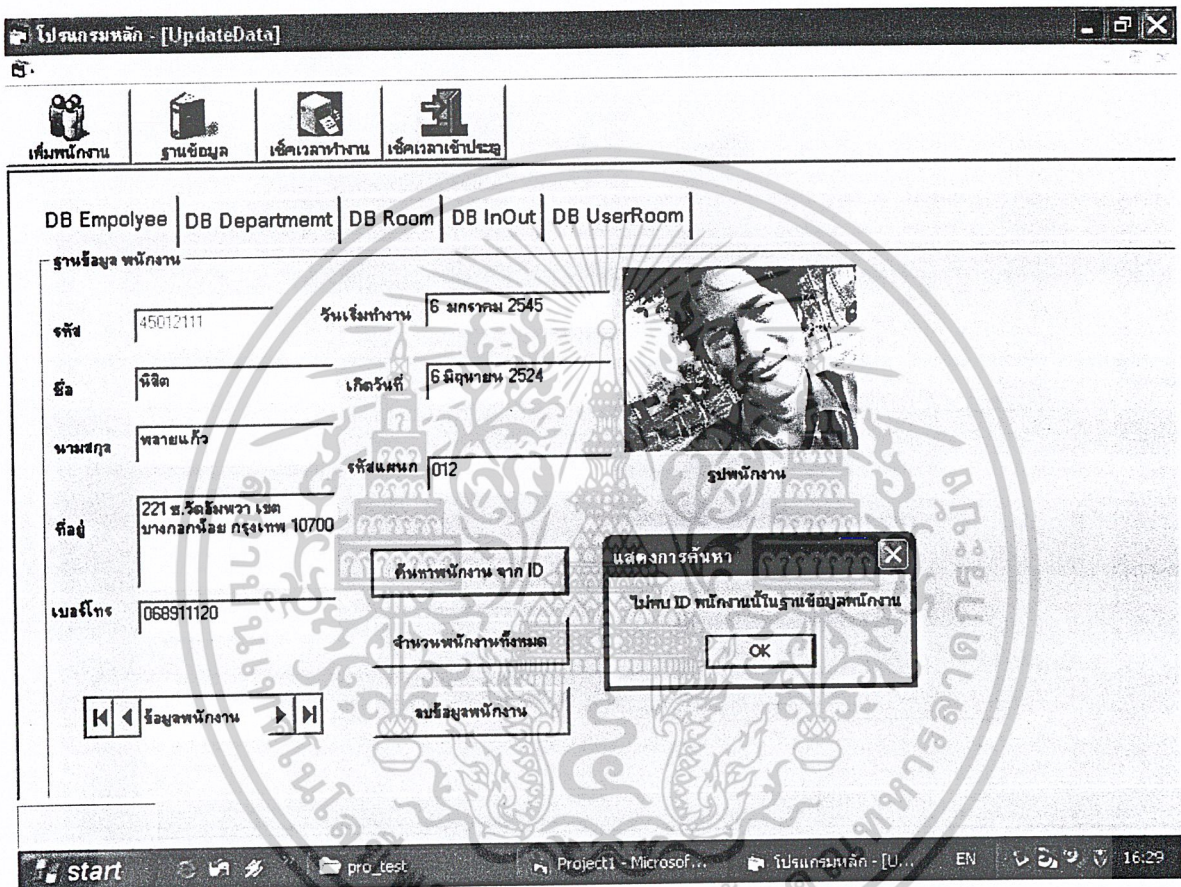
รูปแสดงวิธีการค้นหาข้อมูลของพนักงาน โดยเข้าไปคลิกที่ปุ่มค้นหาและป้อนรหัสพนักงานที่เราต้องการดูข้อมูลตามรูปข้างล่าง



รูปที่ 4.2.2.2 แสดงการค้นหาข้อมูลของพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเราได้ทำการป้อนรหัสเพื่อที่จะดูข้อมูลเรียบร้อยแล้วกดปุ่ม Enter โปรแกรมก็จะทำการค้นหาข้อมูลที่เราต้องการหาและจะปรากฏข้อความผลของการค้นหาตามรูปข้างล่าง

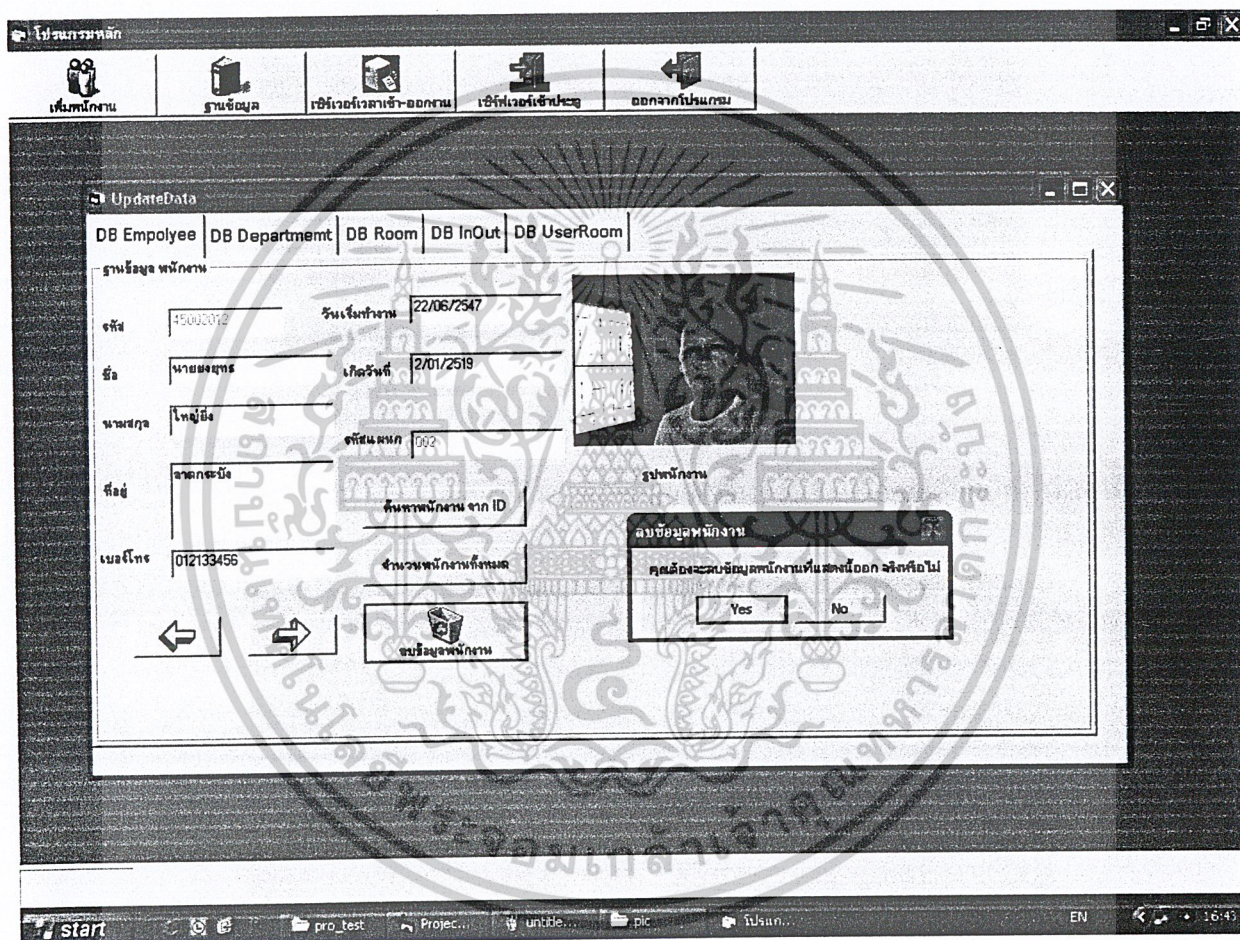


รูปที่ 4.2.2.3 แสดงผลของการค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 การลบข้อมูลพนักงาน

- 1 เลือกเมนูไปที่ฐานข้อมูล จะปรากฏเมนูมาให้เราเลือก
- 2 เลือกแท็บที่ข้อมูลพนักงาน DB Employee
- 3 เลือก เรคคอร์ด ที่ต้องการจะลบ
- 4 กดปุ่มลบข้อมูลพนักงาน จะมีข้อความเตือน หากตกลงจะทำการลบ

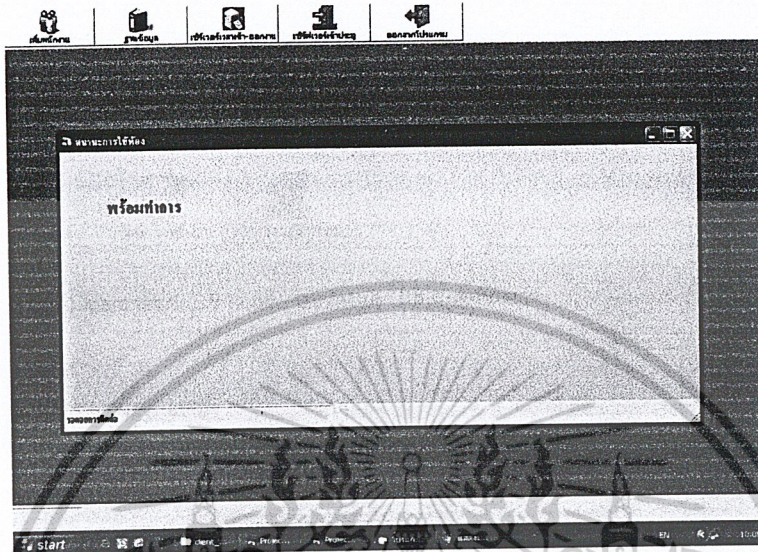


รูปที่ 4.2.3.1 แสดงการลบพนักงานออกจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

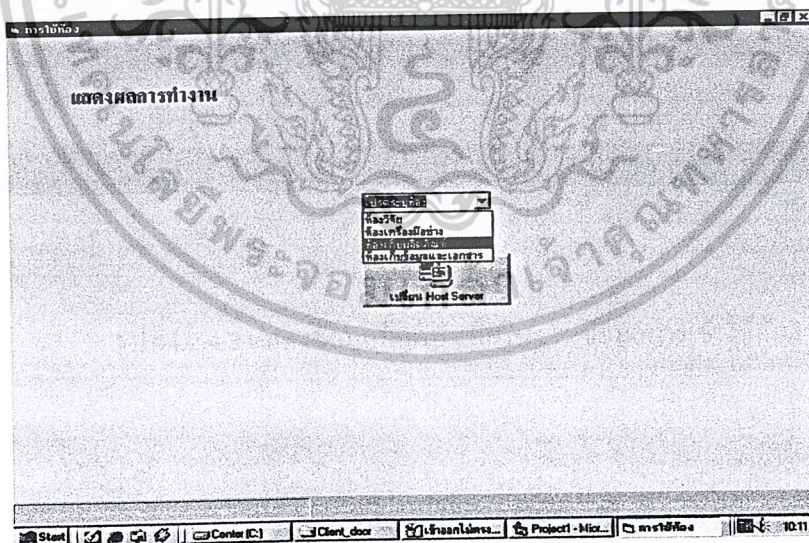
4.2.4 การเข้าใช้ห้อง

- 1 ทำการเปิดเซิร์ฟเวอร์ใน โปรแกรมหลัก เพื่อเริ่มต้นการควบคุมการเข้าห้อง



รูปที่ 4.2.4.1 เปิดเซิร์ฟเวอร์ควบคุมการเข้าใช้ห้อง

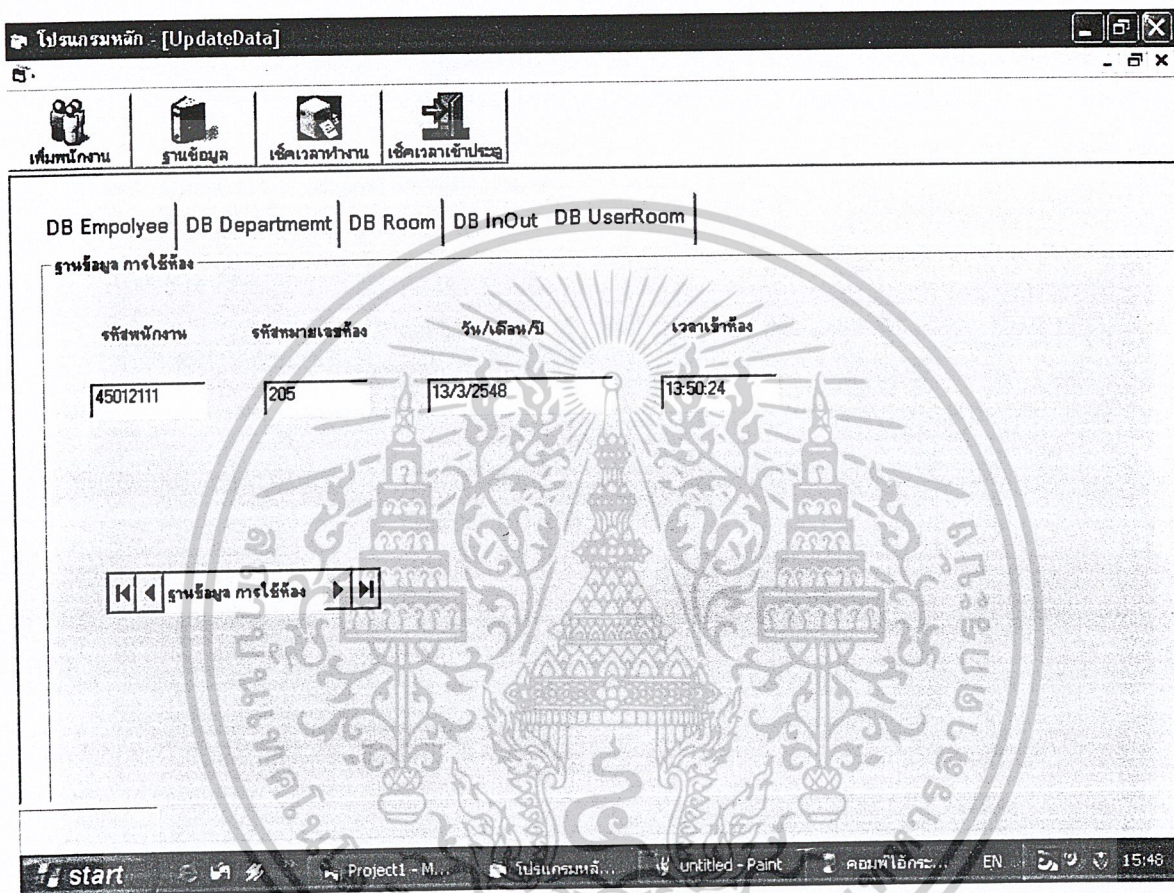
- 2 คำนึงฟังก์ชันที่ทำการเลือกห้องที่ต้องการเข้าใช้ ก่อนเสียบบัตรสมาชิกการ์ด



รูปที่ 4.2.4.2 เลือกห้องจากตัวเลือกห้อง ให้โปรแกรมฟังก์ชันจะนำไปใช้ควบคุมห้องใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 เมื่อใช้พนักงานที่อยู่ในแผนกที่อนุญาตให้เข้าใช้ห้องได้ จะบันทึกข้อมูลได้แก่ รหัสพนักงาน,รหัสหมายเลขห้อง,วัน/เดือน/ปีและเวลาเข้าห้อง เข้าไปในฐานข้อมูลการเข้าใช้ห้อง

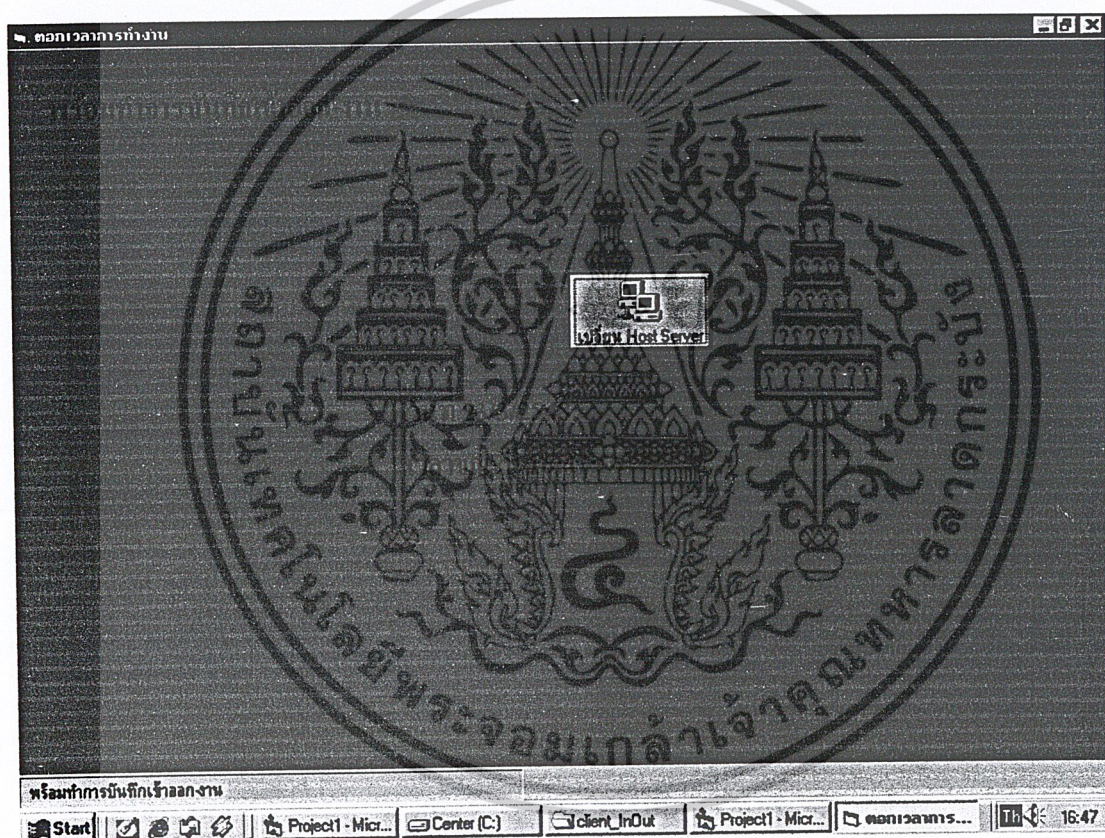


รูปที่4.2.4.3 แสดงข้อมูลที่ถูกรบันทึกในฐานข้อมูลการเข้าใช้ห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5 การบันทึกเวลาเข้างานและการบันทึกเวลาเลิกงาน

เมื่อนักงานจะเข้าไปทำงานและหลังจากเลิกงานพนักงานทุกคนจะต้องทำการรูดบัตรตลอดและที่หน้าจอของไคล์แอนท์จะปรากฏข้อความว่าพร้อมทำการแล้วและพนักงานก็จะสามารถเอาบัตรเสียบเพื่อบันทึกเข้าออกงาน ได้และจะปรากฏข้อความเมื่อทำการบันทึกเวลาเรียบร้อยแล้ว การกระทำทั้งหมดนี้ทำที่ฝั่งไคลแอนท์



รูปที่ 4.2.5.1 แสดงหน้าจอขณะที่พร้อมทำการบันทึกบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

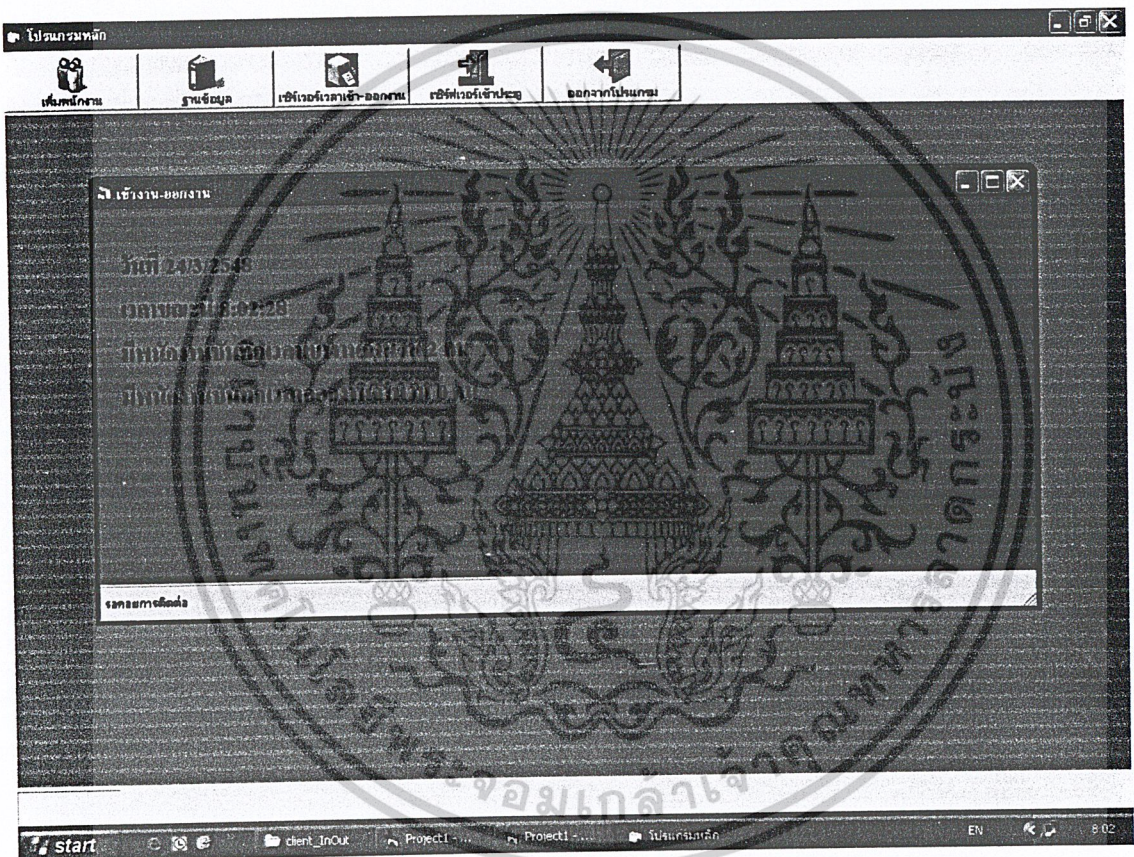
เมื่อเราได้ทำการบันทึกเวลาเรียบร้อยแล้วเครื่องก็จะแสดงหน้าและจะปรากฏข้อความบอกตามรูป



รูปที่4.2.5.2 แสดงการบันทึกเวลาเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

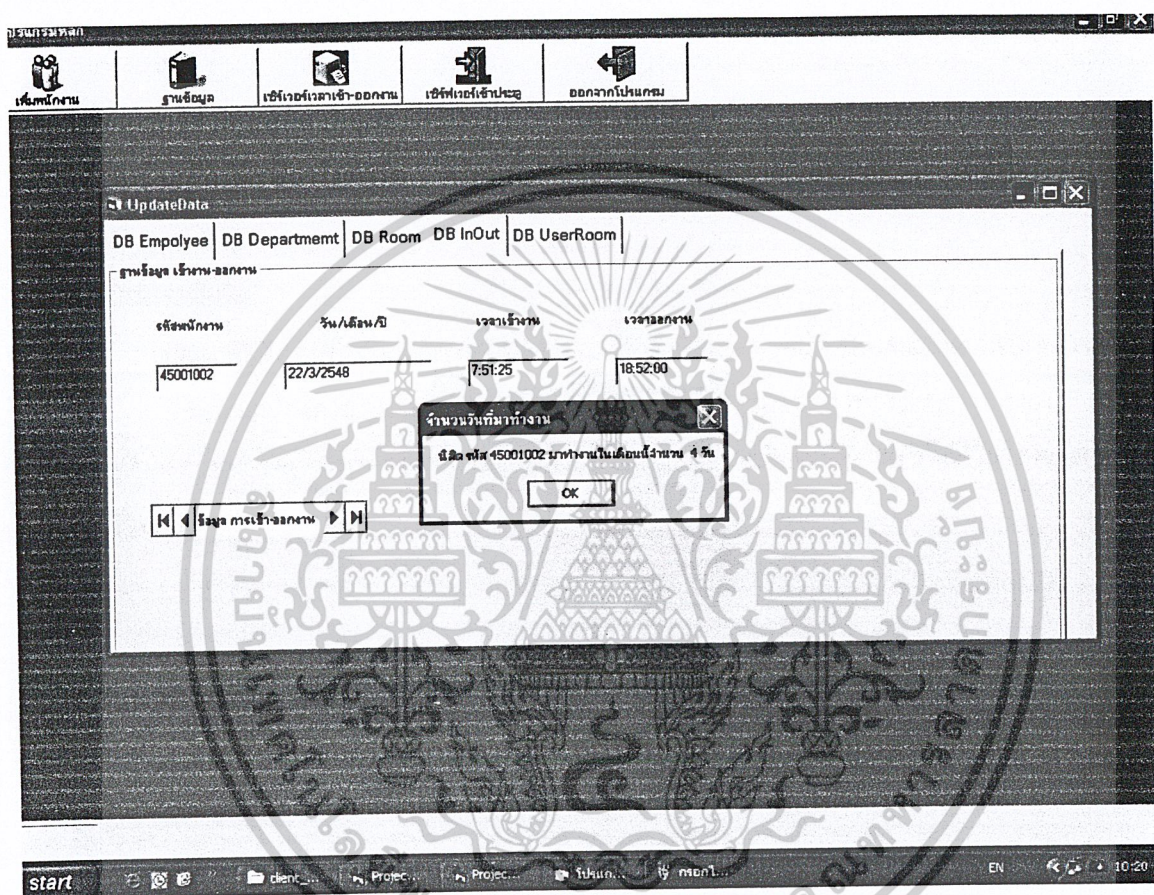
ที่ด้านเซิร์ฟเวอร์จะแสดงหน้าจอที่ปรากฏจำนวนของพนักงานที่มาทำการบันทึกเวลาบัตร มามีที่คนทำการบันทึกเวลาเข้างาน รวมทั้งออกงานก็คน ในแต่ละวัน



รูปที่ 4.2.5.3 ที่เซิร์ฟเวอร์แสดงจำนวนคนที่มาทำการบันทึกเวลาเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราสามารถหาจำนวนวันที่พนักงานที่เราต้องรู้ว่ามาทำงานก็วันจากวันแรกของเดือนถึงวันที่ทำการคปุม
“วันมาทำงานของพนักงาน” จะแสดงจำนวนวันที่มาทำงานของพนักงานคนนั้นๆ



รูปที่ 4.2.5.4 รูปแสดงจำนวนวันที่พนักงานคนนั้นมาทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุป

5.1 สิ่งที่ได้จากการทำโครงการ

จากการศึกษาและจัดทำโครงการนี้ทำให้ได้ความรู้เกี่ยวกับบัตรสมาร์ตการ์ดต่างๆรวมทั้งคุณสมบัติของการ์ดชนิดต่างๆได้เรียนรู้เกี่ยวกับการติดสื่อสารจากบัตรสมาร์ตการ์ดผ่านโปรโตคอลที่สมาร์ตการ์ดใช้ในการติดสื่อสารได้เรียนรู้เกี่ยวกับการติดสื่อสารผ่านทางพอร์ทอนุกรมและได้เรียนรู้เกี่ยวกับกาเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิกควบคุมฮาร์ดแวร์ผ่านทางพอร์ทอนุกรม พร้อมทั้งการสร้างฐานข้อมูลเพื่อที่จะใช้งานร่วมกับบัตรสมาร์ตการ์ด พร้อมทั้งได้เรียนรู้เรื่องเครือข่าย TCP/IP เพื่อที่จะเชื่อมโยงและใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

ปัญหาที่เกิดขึ้นคือปัญหาทางด้านฮาร์ดแวร์ที่เราไม่สามารถซื้ออุปกรณ์ได้ตามที่ต้องการในประเทศไทย ส่วนตัวเครื่องอ่านเขียนบัตรสมาร์ตการ์ดก็ยังไม่สามารถใช้ได้กับบัตรรุ่นต่างๆไม่หลากหลาย ส่วนปัญหาทางด้านซอฟต์แวร์คือการติดสื่อสารข้อมูลระหว่างซอฟต์แวร์กับฮาร์ดแวร์ยังไม่เป็นโค้ดเดียวกันทำให้การสื่อสารข้อมูลยังช้าอยู่

5.3 แนวทางพัฒนาต่อ

1. ทำเครื่องโปรแกรมสมาร์ตการ์ดที่สามารถรองรับบัตรสมาร์ตการ์ดให้ได้หลายๆรุ่น
2. พัฒนาตัวฮาร์ดแวร์ให้สามารถเลือกการสื่อสารผ่านทางพอร์ทต่างๆได้มากขึ้น
3. พัฒนาเป็นงานใช้งานบัตรสมาร์ตการ์ดแบบไร้สัมผัสและนำไปใช้กับแอปพลิเคชันอื่นๆ
4. ทำให้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์เป็นมาตรฐานเดียวกันและใช้การได้ง่ายขึ้น
5. ปรับปรุงกราฟฟิคให้ดูดีน่าใช้ยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. เลิศ แซ่ตั้ง “เทคโนโลยีสมาร์ตการ์ด”: บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน)
2. อภิชาติ ภูพลับ “สนุกกับการประยุกต์ใช้ Visual Basic” : บริษัท ไอดีซี อินโฟคิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด
3. สมศักดิ์ ศรีขจรเกียรติ “Advanced Visual Basic6” : หจก. บิบลีโอไฟล์ พัลลิบซึ่ง
4. ภัทรพล ศรีภักดิ์ยานบุตร “รอบรู้เรื่อง Network บนวินโดวส์” : บริษัท เอ อาร์ อินฟอร์เมชัน แอนด์ พัลลิเคชัน จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้