

การประยุกต์สมาร์ตการ์ด
Smart Card Application



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน **62912**
วัน,เดือน,ปี **23 ส.ค. 2549**

b. **11633512**
i.

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประยุกต์สมาร์ตการ์ด

โดย

นายกฤษฎา บุญมีวิเศษ เลขประจำตัว 46015334

นายสมเจตน์ สวนทอง เลขประจำตัว 48015375

นายสัมฤทธิ์ ประทุมจิต เลขประจำตัว 46015378

อาจารย์ที่ปรึกษา

อ. ประสาร ตั้งศิษานนท์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2548

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การประยุกต์สมาร์ทการ์ด

Smart Card Application

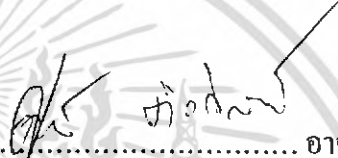
ผู้จัดทำ

1. นายกฤษฎา บุญมีวิเศษ เลขประจำตัว 46015334

2. นายสมเจตน์ สนวนทอง เลขประจำตัว 48015375

3. นายสัมฤทธิ์ ประทุมจิต เลขประจำตัว 46015378




..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อ. ประสาร ตังติสานนท์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประยุกต์สมาร์ตการ์ด

นายกฤษฎา	บุญมีวิเศษ	46015334
นายสมเจตน์	สวนทอง	46015374
นายสัมฤทธิ์	ประทุมจิต	46015378
อ.ประสาร ดังคีสานนท์		อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2548		

บทคัดย่อ

ปริญญาโทนี้ได้พัฒนาเทคโนโลยีสมาร์ตการ์ด เพื่อที่จะอำนวยความสะดวกสบายในการดำรงชีวิตไม่ว่าจะเป็น การติดต่อสื่อสาร การคมนาคม เช่น บัตรเติมเงินบัตรประชาชนซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้ยังคงต้องถูกพัฒนาให้ทันสมัยต่อไป โดยในงานวิจัยนี้ได้นำสมาร์ตการ์ดเข้ามาประยุกต์ใช้ในการนำมาเป็นบัตรนักศึกษาซึ่งให้บริการในด้านต่างๆภายในสถาบันจึงเป็น โอกาส อันดีที่จะนำสมาร์ตการ์ดมาประยุกต์ใช้งาน ซึ่งได้พัฒนา Application

รายงานฉบับนี้ จึงนำเสนอเทคโนโลยีสมาร์ตการ์ด เพื่อที่จะอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน โดยระบบนั้นสามารถใช้บัตรสมาร์ตการ์ดในการเก็บข้อมูลต่างๆของบุคลากรที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้แทนเอกสารในการติดต่อและส่วนบุคคลหรือผู้ที่ถือบัตรสมาร์ตการ์ดจะสะดวกในการเก็บรักษาและพกพาที่จะใช้ในการติดต่อด้านต่างๆ โดยไม่ต้องนำเอกสารติดตัวอีกต่อไปและสะดวกรวดเร็วในการทำงานพร้อมการป้องกันการละเมิดสิทธิของบัตร

Smart Card Application

Kisada Boonmewisad	46015334
Somjet Suanthong	46015375
Sumrit Pratumjit	46015378
Lect.Prasan Tungtisanoon	Advisor

Academic Year 2004

ABSTRACT

This thesis developed the smart-card technology for comfortable to communication such as money card and identification card. This technology was developed. This research, the smart-card was applied by using the student card for service in KMITL. The smart-card was used for application development.

This paper presented the smart-card technology for comfortable to daily life. This system used the smart-card for collecting the personal data that the paper form was displaced by it. It was used for communication. The smart-card holding person kept and carried it for communication by not hold the form paper. It was comfortable to working and protecting the card violation.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาบัตรฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของท่านอ.ประสาร ตั้งติสานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาบัตรซึ่งได้ให้คำปรึกษาข้อชี้แนะและความช่วยเหลือในหลายสิ่งหลายอย่างจนกระทั่งลุล่วงไปได้ด้วยดีผู้ทำโครงการขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ขอขอบพระคุณต่าง ๆ ของงาน โครงการรวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบและให้คำแนะนำขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ได้ให้ความรู้ให้คำแนะนำให้กำลังใจตลอดการศึกษาที่ผ่านมาขอขอบคุณและขอขอบใจที่เพื่อนและน้องภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกคนที่คอยถามไถ่ด้วยความห่วงใยว่าเมื่อไหร่จะสำเร็จการศึกษา และขอขอบเพื่อนร่วมรุ่น ที่ล้วนเอาใจช่วยรวมถึงผู้มีพระคุณทุกท่าน ณ ที่นี้

ท้ายที่สุดนี้ คุณความดีและกุศลที่พึงบังเกิดมีจากปริญญาบัตรเล่มนี้ เป็นผลมาจาก ความเมตตา กรุณา ของบิดา มารดาผู้คอยให้กำลังใจ จึงขอขอบคุณความดีเหล่านั้นเป็นเครื่องบูชาพระคุณ ด้วยความเคารพและสักการะยิ่ง

นายกฤษฎา บุญมีวิเศษ
นายสมเจตน์ สนวนทอง
นายสัมฤทธิ์ ประทุมจิต

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 วิธีการดำเนินการ.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 ส่วนประกอบของปฏิญญานิพนธ์.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในโครงการ.....	5
2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมาร์ทการ์ด.....	5
2.1.1 สมาร์ทการ์ดคืออะไร.....	5
2.2 ส่วนประกอบและโครงสร้างของสมาร์ทการ์ด.....	6
2.2.1 ตัวนับพลาสติก.....	6
2.2.2 หน้าสัมผัสและชิปสมาร์ทการ์ด.....	7
2.3 โครงสร้างและองค์ประกอบต่าง ๆ ในการใช้งานสมาร์ทการ์ด.....	8
2.3.1 พื้นฐานของสมาร์ทการ์ด.....	9
2.3.2 องค์ประกอบต่างๆในการใช้งานสมาร์ทการ์ด.....	9
2.3.3 Memory card (synchronous card).....	9
2.4 Processor card (Asynchronous card).....	10
2.5 Smart Card Contact.....	10
2.5.1 มาตรฐาน ISO7816-3.....	11

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6 การเชื่อมต่อสมาร์ทการ์ด.....	12
2.6.1 การสื่อสารกับชิปสมาร์ทการ์ดในระดับสัญญาณไฟฟ้า.....	12
2.7 โพรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารกับสมาร์ทการ์ด.....	13
2.7.1 โพรโตคอล I ² C.....	13
2.7.2 โพรโตคอล T = 0.....	14
2.7.3 โพรโตคอล T = 1.....	15
2.7.4 โพรโตคอล APDU.....	16
2.8 การเชื่อมต่อการเชื่อมต่อกับ Memory smart card และ Processor smart card.....	17
2.8.1 การเชื่อมต่อกับ Memory smart card.....	17
2.8.2 การเชื่อมต่อกับ Processor smart card.....	18
2.9 การศึกษาและเปรียบเทียบหาข้อดี- ข้อเสียบัตรแต่ละชนิด.....	18
2.9.1 ชนิดรหัสแท่ง (barcode)	18
2.9.2 บัตรแถบแม่เหล็ก (Magnetic Stripe Card)	19
2.9.3 สมาร์ทการ์ด (บัตรอัจฉริยะ)	20
2.10 อินเทอร์เฟซของสมาร์ทการ์ด	23
2.10.1 สมาร์ทการ์ดแบบมีหน้าสัมผัส.....	23
2.11 มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง.....	25
2.11.1 มาตรฐาน ISO 7816.....	25
2.11.2 ISO 7816-2.....	26
2.12 ไนแอมโมเดล (NIAM Model).....	28
2.12.1 ความหมายของไนแอมโมเดลและการใช้.....	28
2.12.2 ส่วนประกอบพื้นฐานของไนแอม	28
2.13 ข้อดีของสมาร์ทการ์ด.....	32
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา.....	33
3.1 การออกแบบและพัฒนาในส่วนของฮาร์ดแวร์.....	33
3.1.1 วงจรเครื่องอ่าน-เขียน สมาร์ทการ์ด (Smart card Reader/Writer)	33
3.1.2 หลักการทำงานวงจรเครื่องอ่าน-เขียน สมาร์ทการ์ด	33
3.1.3 หลักการการเขียนโปรแกรมที่ทำการติดต่อ ATR (Answer to reset).....	35
3.1.4 จังหวะเวลาของการสื่อสารข้อมูลอนุกรม.....	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

3.1.5 รูปแบบของการสื่อสารข้อมูลอนุกรม.....	39
3.2 การเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-232.....	40
3.2.1 วงจรจากทรานซิสเตอร์.....	42
3.2.2 Power supply Circuit.....	43
3.2.3 สัญญาณนาฬิกาที่ใช้กับเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ทการ์ด.....	45
3.3 การออกแบบและพัฒนาในส่วนของซอฟต์แวร์.....	47
3.3.1 User Interface ในส่วนของโปรแกรม เพิ่ม - ถอน รายวิชา.....	47
3.3.2 User Interface ในส่วนของโปรแกรม ร้านขายอาหาร.....	55
3.3.3 User Interface ในส่วนของโปรแกรมเติมเงิน.....	58
3.3.4 User Interface ในส่วนของโปรแกรมสุขภาพ.....	61
3.4 การออกแบบและพัฒนาในส่วนของ Database	62
3.4.1 การออกแบบในส่วนของ Database ของระบบเพิ่ม-ถอน รายวิชา.....	62
3.4.2 การออกแบบในส่วนของ Database ของระบบเติมเงิน.....	67
3.4.3 การออกแบบในส่วนของ Database ของระบบร้านอาหาร.....	67
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง.....	69
4.1 ส่วนของเครื่องอ่านบัตรสมาร์ทการ์ด การติดต่อกับตัวสมาร์ทการ์ด	69
4.2 การทดสอบในส่วน โปรแกรม เพิ่ม - ถอน รายวิชา.....	70
4.3 การทดสอบในส่วน โปรแกรม ร้านขายอาหารภายในสถาบัน.....	74
4.4 การทดสอบในส่วน โปรแกรมเติมเงิน.....	75
4.5 การทดสอบในส่วน โปรแกรมสุขภาพ.....	76
บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป.....	78
5.1 บทสรุปโครงการ.....	78
5.2 วิจารณ์โครงการ.....	79
5.3 ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาต่อ.....	79
ภาคผนวก.....	80
ภาคผนวก ก. รายละเอียดโปรแกรม.....	81
ภาคผนวก ข. มาตรฐานซิมการ์ดและสมาร์ทการ์ด.....	121
ภาคผนวก ค. วงจรลายปริ้นท์ และวัสดุที่ใช้.....	125

บรรณานุกรม.....	128
-----------------	-----

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ส่วนประกอบของสมาร์ทการ์ด.....	6
2.2 การแบ่งชนิดของบัตรตามรูปร่างที่นำไปใช้งานและขนาด.....	7
2.3 การแบ่งชนิดของบัตรตามรูปร่างที่นำไปใช้งาน และขนาด.....	7
2.4 ส่วนประกอบของสมาร์ทการ์ดโมดูลในสายการผลิตสมาร์ทการ์ด.....	8
2.5 แสดง Memory ในตัว smart card	9
2.6 แสดง Processor smart card.....	10
2.7 หน้าที่การทำงานของแต่ละหน้าสัมผัส.....	11
2.8 ตัวอย่างการส่งข้อมูล C9 (HEX) = 1100 1001 (binary) ในรูป Direct Convention.....	12
2.9 ตัวอย่างการส่งข้อมูล C9 (HEX) = 1100 1001 (binary) ในรูป Converse Convention.....	12
2.10 ตัวอย่างการใช้รับ-ส่ง ตัวสมาร์ทการ์ด.....	13
2.11 แสดงสัญญาณเริ่มต้นและสิ้นสุดการส่งข้อมูล.....	13
2.12 แสดงข้อมูลของสมาร์ทการ์ดชนิด Memory ด้วย โปรโตคอล I ² C.....	14
2.13 แสดงรูปแบบคำสั่งของโปรโตคอล T = 0.....	14
2.14 แสดงโหมมิ่งไคอะแกรมการรับส่งข้อมูลด้วยโปรโตคอล.....	15
2.15 ข้อมูลตอบกลับจากชิปสมาร์ทการ์ดในโปรโตคอล T = 0.....	15
2.16 รูปแบบของโปรโตคอล T = 0.....	16
2.17 รูปแบบชุดคำสั่งของโปรโตคอล APDU ข้อมูลแต่ละไบต์ที่ส่งให้แก่ชิปสมาร์ทการ์ด.....	17
2.18 ข้อมูลตอบกลับจากสมาร์ทการ์ดทั้ง 2 แบบ.....	17
2.19 ตัวอย่างการเชื่อมต่อ การต่อกับ Memory smart card.....	17
2.20 แสดงตัวอย่างการเชื่อมต่อ การต่อกับ Memory smart card	18
2.21 แสดงด้านหน้าของบัตรแบบรหัสแท่ง.....	18
2.22 แสดงด้านหลังของบัตรแบบรหัสแท่ง.....	19
2.23 แสดงด้านหน้าของบัตรแบบแถบแม่เหล็ก.....	19
2.24 แสดงด้านหลังของบัตรแบบแถบแม่เหล็ก.....	20
2.25 แสดงด้านหน้าของบัตรโทรศัพท์ชนิดที่เป็นสมาร์ทการ์ดแบบเมโมรีการ์ด.....	21
2.26 แสดงด้านหลังของบัตร โทรศัพท์ชนิดที่เป็นสมาร์ทการ์ดแบบเมโมรีการ์ด.....	21
2.27 แสดงด้านหน้าของซิมการ์ด.....	22

สารบัญรูป(ต่อ)

2.28	แสดงด้านหลังของซิมการ์ด.....	22
2.29	แสดงสมาร์ทการ์ดที่ใช้ในระบบถอดรหัสสัญญาณของระบบโทรศัพท์มือถือ.....	22
2.30	แสดงด้านหน้าของสมาร์ทการ์ด แบบมีหน้าสัมผัส.....	23
2.31	แสดงข้อกำหนดตามมาตรฐาน ISO7816-2.....	23
2.32	แสดงวิธีทดสอบการบิดงอสมาร์ทการ์ด.....	24
2.33	แสดงวิธีทดสอบการบิดงอสมาร์ทการ์ด.....	26
2.34	ตำแหน่งหน้าสัมผัสของชิปสมาร์ทการ์ด.....	27
2.35	แสดงการติดต่อกันระหว่างเครื่อง อ่าน - เขียนสมาร์ทการ์ดและคอมพิวเตอร์ ผ่าน Serial Port RS-232.....	27
2.36	แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเอนดีตี.....	29
2.37	แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเลเบล.....	29
2.38	แสดงความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ one-to-one.....	29
2.39	แสดงการเขียนความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ one-to-one อย่างย่อ.....	30
2.40	แสดงความจริงแบบ many-to-one.....	30
2.41	แสดงความจริงแบบ many-to-many.....	30
2.42	แสดงการใช้ intra fact ชนิดข้อมูล uniqueness constraint.....	31
2.43	แสดงการใช้ inter fact ชนิดข้อมูล uniqueness constraint.....	31
2.44	แสดงการใช้ mandatory constraint, lexical constraint.....	31
2.45	ลูกจ้างทุกคนต้องมีรายได้ และทุกคนต้องเสียภาษี.....	31
2.46	Nested Fact ชนิดข้อมูล	32
3.1	วงจรการทำงานของเครื่องอ่าน-เขียน SIM Card.....	33
3.2	แสดงวงจรเครื่องอ่าน-เขียน สมาร์ทการ์ด.....	34
3.3	แสดงเครื่องอ่านบัตรสมาร์ทการ์ด.....	35
3.4	ไทม์มิ่งไดอะแกรมการรีเซตชิปสมาร์ทการ์ด.....	35
3.5	Block Diagram แสดงถึงแนวคิดการทำงานของ เครื่องอ่าน /เขียนสมาร์ทการ์ด.....	37
3.6	แสดงถึงการต่อตัว MAX232 กับพอร์ตอนุกรม RS232 ชนิด DB9.....	38
3.7	แสดงการส่งข้อมูลแบบอนุกรมด้วยความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที.....	38
3.8	แสดงการส่งข้อมูลขนาด 8 บิตแบบอนุกรมพร้อมด้วย บิตเริ่มต้น,บิตพาร์ตี,บิตหยุด ด้วย ความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที.....	39
3.9	วงจรแปลงสัญญาณ วัตต์ติดต่อ Computer ผ่าน comport.....	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และห้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

3.10	แสดงระดับแรงดันสัญญาณของพอร์ตอนุกรม RS-232 กับ TTL ในสถานะลอจิก "1" และ "0" ไอซี MAX232 ,L232.....	41
3.11	แสดงตำแหน่งขาของไอซี MAX232, L232 และการต่อใช้งานไอซี DS275.....	41
3.12	แสดงตำแหน่งขาของไอซี DS275 และการต่อใช้งาน.....	42
3.13	แสดงวงจรจากทรานซิสเตอร์ และการต่อใช้งาน.....	43
3.14	แสดงวงจร Power supply.....	43
3.15	EPPROM เอาไว้เก็บข้อมูลในตัวสมาร์ตการ์ด.....	44
3.16	แสดงวงจร ติดต่อกับ computer ผ่านระบบ Protocol RS-232.....	44
3.17	MPU เอาไว้ประมวลผล โดยติดต่อกับสมาร์ตการ์ดและคอมพิวเตอร์ผ่าน comport.....	45
3.18	แสดงถึงวงจรในส่วนของตัวกำเนิดสัญญาณนาฬิกาให้กับสมาร์ตการ์ด.....	46
3.19	แสดงตรวจสอบรหัสผ่าน.....	47
3.20	แสดงหน้าหลักของ โปรแกรม เพิ่ม- ถอน.....	47
3.21	แสดงประวัติของนักศึกษา.....	48
3.22	แสดงข้อมูลสถานภาพของนักศึกษา.....	48
3.23	แสดงการข้อมูลในแต่ละคณะวิชา.....	49
3.24	แสดงข้อมูลของ เชื้อชาติ และศาสนา.....	49
3.25	แสดงข้อมูลประเภทของรายวิชา.....	50
3.26	แสดงข้อมูล ในแต่ละรายวิชา.....	50
3.27	แสดงการเพิ่มลบรายวิชาในระบบทะเบียน.....	51
3.28	แสดงการแก้ไขเกรด.....	51
3.29	แสดงข้อมูลผู้ปกครอง.....	52
3.30	แสดงข้อมูลการลงทะเบียน.....	52
3.31	แสดงการลงทะเบียนบัตรนักศึกษาใหม่.....	52
3.32	แสดงหน้าหลักของระบบของนักศึกษา.....	53
3.33	แสดงระบบ เพิ่ม เปลี่ยน ถอน รายวิชา.....	53
3.34	แสดงใบแจ้งชำระค่าลงทะเบียน.....	54
3.35	แสดงผลการศึกษา.....	55
3.36	ตรวจสอบรหัสผ่าน.....	55
3.37	แสดงหน้าหลักของ โปรแกรม.....	56
3.38	แสดงรายการอาหารที่สั่ง.....	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

3.39	แสดงรายการ การหักยอดเงินในโปรแกรม.....	57
3.40	แสดงรายการ ยอดเงินที่เหลือจากการหักยอดเงิน.....	57
3.41	แสดงแสดงรายงานการขายอาหาร.....	58
3.42	แสดงหน้าหลักของโปรแกรม.....	58
3.43	แสดงรายการใส่รหัสของบัตร.....	59
3.44	แสดงการเพิ่มยอดเงิน.....	59
3.45	แสดงรายการ การหักยอดเงินในโปรแกรม.....	59
3.46	แสดงใบเสร็จในโปรแกรมเติมเงิน.....	60
3.47	แสดงรายชื้ออาหารตามใบสั่ง.....	60
3.48	แสดงข้อมูลสุขภาพ.....	61
3.49	แสดงรายงานข้อมูลสุขภาพ.....	61
3.50	แสดงประวัติของผู้ป่วย.....	62
4.1	แสดงเครื่องอ่าน เขียนบัตรสมาร์ทการ์ด.....	69
4.2	แสดงทดลองการเชื่อมต่อ โดยการสอคบัตรสมาร์ทการ์ด.....	70
4.3	แสดงใส่รหัสผ่านสำหรับการเข้าใช้โปรแกรม.....	70
4.4	แสดงหน้าหลักในการทำงาน.....	71
4.5	แสดงหน้าสำหรับ เพิ่ม – เปลี่ยน – ถอน รายวิชา.....	71
4.6	แสดงรายงานใบเสร็จการเพิ่มเปลี่ยนถอนรายวิชา.....	72
4.7	แสดงหน้าสำหรับคูข้อมูลเกรดทั้งหมด ของนักศึกษา.....	72
4.8	แสดงหน้าสำหรับค้นหาข้อมูลรายวิชา.....	73
4.9	แสดงรายงานเกรดทั้งหมดสำหรับ พิมพ์.....	73
4.10	แสดงหน้าสำหรับตรวจสอบรหัสผ่านของบัตร.....	74
4.11	แสดงหน้าสำหรับเลือกรายการอาหาร.....	74
4.12	แสดงรายงานสำหรับการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ.....	75
4.13	แสดงหน้าสำหรับตรวจสอบรหัสผ่านของบัตร.....	75
4.14	แสดงหน้าสำหรับเพิ่มจำนวนเงินให้กับบัตร.....	75
4.15	แสดงรายงานสำหรับการค้นหาข้อมูลการเพิ่มจำนวนเงิน.....	76
4.16	แสดงข้อมูลสุขภาพ.....	76
4.17	แสดงรายงานข้อมูลสุขภาพ.....	77
4.18	แสดงประวัติของผู้ป่วย.....	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

เนื่องด้วยในปัจจุบันสมาร์ตการ์ดได้มีการใช้งานอย่างกว้างขวางในงานหลายๆ ประเภท และมีแนวโน้มที่จะเข้ามาแทนที่บัตรแถบแม่เหล็ก (Magnetic Stripe Card) สำหรับงานที่ต้องการความปลอดภัย อาทิ บัตร ATM, บัตร VISA เป็นต้นสมาร์ตการ์ดมีคุณสมบัติเด่นที่แตกต่างจากการ์ดชนิดอื่นๆ โดยสิ้นเชิง อาทิเช่น สมาร์ตการ์ดชนิดโพรเซสเซอร์การ์ดจะมีหน่วยประมวลผลภายในตัว จึงทำให้สามารถประมวลผลข้อมูลต่างๆ ได้ภายในตัวสมาร์ตการ์ดเองและคุณสมบัติที่สำคัญอีกประการคือสมาร์ตการ์ดมีหน่วยความจำที่มีความจุสูงกว่าการ์ดชนิดอื่นหลายเท่าตัวประกอบกับการติดต่อกับ สมาร์ตการ์ดเป็นเรื่องที่ง่าย โดยเครื่องอ่าน / เขียนข้อมูลของสมาร์ตการ์ดที่ได้จัดสร้างขึ้นในโครงการนี้มี ต้นทุนต่ำกว่า 500 บาทในขณะที่เครื่องอ่านบัตรนั้นมีราคาสูงหลายพันบาทและเครื่องอ่าน/เขียนข้อมูลของบัตรแถบแม่เหล็กก็มีราคาที่สูงกว่าเครื่องอ่าน/เขียนข้อมูลของสมาร์ตการ์ดที่สร้างขึ้นมา เช่นกัน และสมาร์ตการ์ดยังมีคุณสมบัติที่คงทนต่อสนามแม่เหล็ก ในขณะที่บัตรแถบแม่เหล็กไม่มีคุณสมบัตินี้ และเนื่องจากปัจจุบันเป็นที่แน่นอนว่าแนวโน้มของการใช้งานสมาร์ตการ์ดมีเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ และราคาต่อหน่วยของสมาร์ตการ์ด(เมื่อเทียบกับสมาร์ตการ์ดที่มีความจุของหน่วยความจำและใช้หน่วยประมวลผลรุ่นเดียวกัน) มีราคาที่ลดต่ำลง จึงเป็นโอกาสอันดีที่จะนำสมาร์ตการ์ดมาประยุกต์ใช้งานเข้ากับงานในรูปแบบ ต่างๆ

โดยในโครงการนี้ได้นำสมาร์ตการ์ดเข้ามาประยุกต์ใช้ในการนำมาเป็นบัตรนักศึกษาซึ่งให้บริการในด้านต่างๆภายในสถาบัน จึงเป็นโอกาสอันดีที่จะนำสมาร์ตการ์ดมาประยุกต์ใช้งานซึ่งได้พัฒนา Application เช่น การลงทะเบียน, บัตรซื้ออาหาร, ข้อมูลสุขภาพในโครงการนี้เราได้มีการสร้างเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ด, และตัว Application ที่ติดต่อกับตัวสมาร์ตการ์ด ขึ้นเองด้วย โดยในการสร้างนั้นได้คำนึงถึงประสิทธิภาพในการใช้งานและต้นทุนในการผลิตเป็นสำคัญเพื่อที่จะสามารถทำให้โครงการการประยุกต์ใช้งานสมาร์ตการ์ดอันนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในเชิงพาณิชย์ โดยตัวเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ดที่ได้จากการทดลองและสร้างขึ้นมาในโครงการนี้ใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำกว่า 500 บาท มีขนาดรูปร่างที่เล็กกระทัดรัด เหมาะสำหรับใช้งานในสถานศึกษา เช่น ระบบทะเบียน, ร้านค้าในสถาบัน, ข้อมูลการรักษาของโรงพยาบาล ดังนั้นด้วยเหตุผลเหล่านี้จึงเป็นสิ่งที่สามารถบ่ง บอกถึงความเป็นไปได้ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจจริงๆ ได้เป็นอย่างดี

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อนำสมาร์ตการ์ดมาประยุกต์ใช้กับระบบคิดค่าใช้บริการในร้านค้าภายในสถาบันและการเพิ่มอนรายวิชา ภายในสถาบัน
- 1.2.2 เพื่อศึกษาถึงสมาร์ตการ์ดหลักการทำการงานสมาร์ตการ์ด เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ไปทำการคัดเลือกสมาร์ตการ์ดชนิดที่เหมาะสมที่สุดกับโครงการนี้ และนำไปใช้ในการ สร้างฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ต่างๆที่ใช้ในโครงการนี้
- 1.2.3 เพื่อนำสมาร์ตการ์ดมาประยุกต์ใช้งาน กับการเก็บข้อมูลระบบทะเบียนนักศึกษา
- 1.2.4 เพื่อศึกษาและออกแบบการ รับ-ส่ง ระหว่างตัวบัตรกับเครื่องอ่าน ผ่าน Serial Port (RS- 232)
- 1.2.5 เพื่อศึกษาถึงสมาร์ตการ์ดแต่ละชนิดและหลักการทำการงานสมาร์ตการ์ดและตัวบัตร
- 1.2.6 เพื่อศึกษาออกแบบเครื่องอ่านบัตรและวงจรภายในเครื่องอ่าน-เขียน
- 1.2.7 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันในการติดต่อกับเครื่องอ่านสมาร์ตการ์ดในรูปแบบต่างๆ

1.3 ขอบเขตของโครงการ

งานวิจัยนี้ได้ทำการนำสมาร์ตการ์ดเข้ามาประยุกต์ใช้งานในระบบภายในสถาบัน โดยได้ทำการจัดสร้างเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ด, ตัวสมาร์ตการ์ดจำลองและโปรแกรมติดต่อระหว่างเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ด กับเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการเพิ่มและหักยอดเงินโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์รวมถึง โปรแกรมสำหรับการลงทะเบียนและข้อมูลอื่นๆในสมาร์ตการ์ด โดยในโครงการประยุกต์ใช้งานสมาร์ตการ์ดนี้มีเนื้อหารายละเอียดครอบคลุมดังต่อไปนี้

1.3.1 ทำการสร้างตัวเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ด สำหรับทำการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์กับตัวสมาร์ตการ์ด ผ่านทางพอร์ตอนุกรม RS-232 แบบ DB9 ตามมาตรฐาน ISO7816 โดยในการสร้างนี้ได้คำนึงถึงขนาด, ประสิทธิภาพในการใช้งานและต้นทุนการผลิตเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในเชิงพาณิชย์ได้จริง

1.3.2 ออกแบบให้มีหน้าสัมผัสและขาสัญญาณในการติดต่อสื่อสารจะมีตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ และ EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROMs) ติดตั้งอยู่เพื่อให้สามารถใช้งานได้ง่ายซึ่งได้ออกแบบให้มีคุณสมบัติเพิ่มเติมขึ้นมา คือออกแบบให้มี ไฟ LED ซึ่งต่อจากพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยที่เราสามารถที่จะโปรแกรมตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ ไฟ LED แสดงสถานะ, ขั้นตอนการทำงานต่างๆของการ์ด เพื่อเป็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นการอำนวยความสะดวกสำหรับขั้นตอนของการพัฒนา/ดัดโปรแกรมให้สามารถทำได้
ง่าย

1.3.3 สร้างตัวเครื่องอ่านเพื่อใช้สำหรับทำการเขียนข้อมูลลงบนตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ที่อยู่ในสมาร์ตการ์ดโดยใช้ในการติดต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับสมาร์ตการ์ดผ่านทางพอร์ตอนุกรม RS-232 แบบ DB9

1.3.4 พัฒนาโปรแกรมที่ทำการติดต่อกับเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ดผ่านทางพอร์ตอนุกรม RS232 โดยโปรแกรมนี้อาจทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการเป็น Microsoft Windows xp โดยโปรแกรมนี้อาจแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. โปรแกรมที่ทำหน้าที่ใช้ในการเพิ่ม-ถอน รายวิชา ภายในสถาบัน
2. โปรแกรมเคมียอดเงินลงในตัวบัตร
3. โปรแกรมข้อมูลสุขภาพ

1.4. วิธีการดำเนินการ

- 1.4.1 ศึกษาเกี่ยวกับ โครงสร้างและรูปแบบการทำงานของตัวสมาร์ตการ์ด
- 1.4.2 ศึกษาเกี่ยวกับ โครงสร้างภายในของตัวบัตร
- 1.4.3 จัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนาทั้งตัวฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- 1.4.4 วิเคราะห์ และออกแบบพัฒนาระบบสมาร์ตการ์ด
- 1.4.5 พัฒนาโปรแกรมเพื่อทำการติดต่อกับตัวเครื่องอ่านสมาร์ตการ์ด
- 1.4.6 วิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นมาและแก้ไขส่วนที่ผิดพลาดเพื่อให้สามารถใช้งานได้หลากหลาย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ได้รับความรู้ความเข้าใจในการออกแบบระบบไมโครคอนโทรลเลอร์
- 1.5.2 ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม
- 1.5.3 ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันในการติดต่อสมาร์ตการ์ด
- 1.5.4 ได้รับความรู้ความเข้าใจในการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน
- 1.5.5 สามารถออกแบบระบบการ รับ- ส่ง ข้อมูลได้ในตัวบัตรได้
- 1.5.6 สามารถออกแบบระบบสมาร์ตการ์ดได้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจต่างๆ
- 1.5.7 เพื่อเป็นต้นแบบในการนำไปพัฒนาต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ส่วนประกอบของปฏิญยานิพนธ์

ปฏิญยานิพนธ์ฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทด้วยกันคือ

บทที่ 1 กล่าวถึงความสำคัญและที่มาของโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของโครงการ วิธีการดำเนินการ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานของตัวสมาร์ตการ์ด ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎีเบื้องต้น

บทที่ 3 กล่าวถึงการออกแบบแบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์รวมถึงฐานข้อมูล

บทที่ 4 กล่าวถึงการทดลองและผลการทดลอง และประเมินประสิทธิภาพของระบบ ว่ามีจุดไหนในตัวสมาร์ตการ์ดต้องแก้ไขรวมถึง ผลการทดลองหรือผลการทำงานในระบบทั้งหมด

บทที่ 5 เป็นบทวิจารณ์และสรุป ซึ่งกล่าวถึงบทสรุปของโครงการ วิจารณ์สิ่งที่ได้รับจากโครงการสมาร์ตการ์ดและข้อเสนอแนะสำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในโครงการ

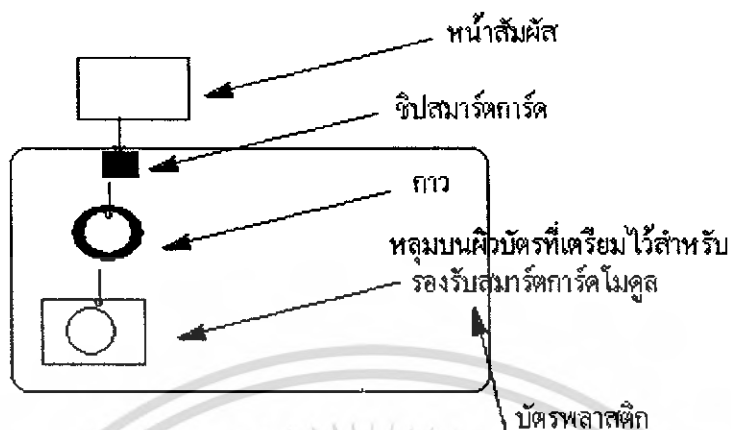
ทฤษฎีพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการวิจัย และพื้นฐานของสมาร์ตการ์ด ซึ่งเนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงการเปรียบเทียบตัวสมาร์ตการ์ดแบบต่างๆ คุณลักษณะของบัตรต่างๆ และพื้นฐานของโครงสร้างของเครื่องอ่านบัตร ซึ่งเนื้อหาทั้งหมดนี้จำเป็นสำหรับการศึกษาและเปรียบเทียบหาข้อดี-ข้อเสีย เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสมาร์ตการ์ด ดังต่อไปนี้

2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมาร์ตการ์ด

2.1.1 สมาร์ตการ์ดคืออะไร

สมาร์ตการ์ดคือบัตรพลาสติกที่มีชิป IC (Integrated circuit) ติดหรือฝังอยู่ในตัวบัตร พลาสติกมีขนาดเท่ากับบัตรเครดิต เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและประมวลผลภายในตัวเองโดยวิธีการเข้ารหัสตามมาตรฐานเพื่อให้ระบบมีความปลอดภัยสูงขึ้น ด้วยคุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้สมาร์ตการ์ดมีความแตกต่างจากบัตรพลาสติกทั่วไปก็คือขณะทำการรายการ (Transaction) สมาร์ตการ์ดสามารถทำงานได้ด้วยตนเองทำให้ประหยัดในเรื่องระบบสื่อสารไปได้มากในการประมวลผล และจัดเก็บข้อมูล สมาร์ตการ์ดสามารถทำได้อย่างรวดเร็วกว่าสื่อสำหรับเก็บข้อมูลชนิดอื่นๆ ด้วยขนาดที่เท่ากับบัตรแม่เหล็กทำให้สะดวกในการจัดเก็บและพกพานอกจากนี้สมาร์ตการ์ดยังมีคุณสมบัติด้านความทนทานที่น่าทึ่งไม่ว่าจะเป็นรังสีชนิดต่างๆ (ในปริมาณที่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์) สนามแม่เหล็กไฟฟ้าสถิต ความชื้น ความร้อน การบิดงอ ฯลฯ ก็ไม่สามารถทำให้สมาร์ตการ์ดเสียหายได้โดยง่าย จึงทำให้สมาร์ตการ์ดเทียบเท่ากับบัตรในทางอุดมคติในต่างประเทศก็ได้มีการใช้งานสมาร์ตการ์ดกันอย่างแพร่หลายจนเป็นไปได้ว่าสมาร์ตกำลังเป็นบัตร ชนิดใหม่ที่จะเข้ามาแทนที่บัตรแบบแม่เหล็กที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน

2.2 ส่วนประกอบและโครงสร้างของสมาร์ทการ์ด



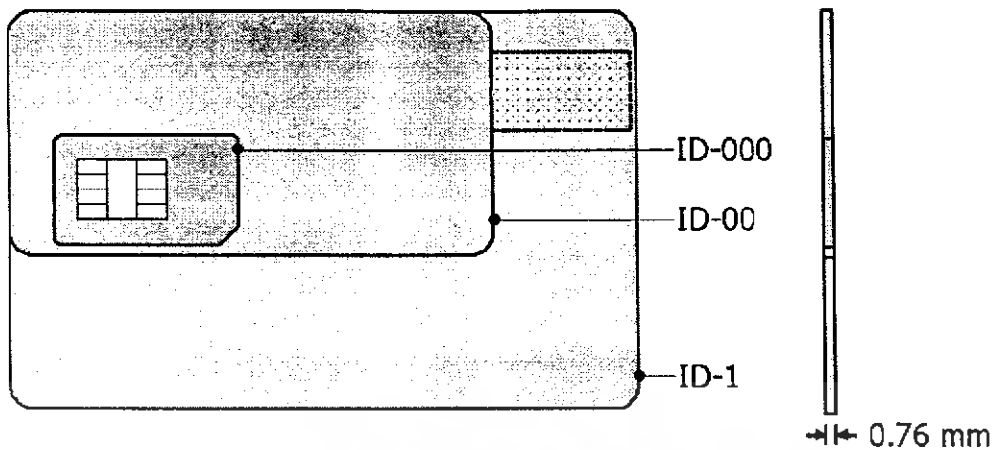
รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของสมาร์ทการ์ด

สมาร์ทการ์ดประกอบไปด้วยบัตรพลาสติก กาวหรือวัสดุที่ใช้เชื่อมต่อ และหน้าสัมผัสที่บรรจุชิปสมาร์ทการ์ดเรียบร้อยแล้ว ซึ่งส่วนประกอบต่างๆแสดงให้เห็น ดังรูปที่ 2.1

2.2.1 ตัวบัตรพลาสติก

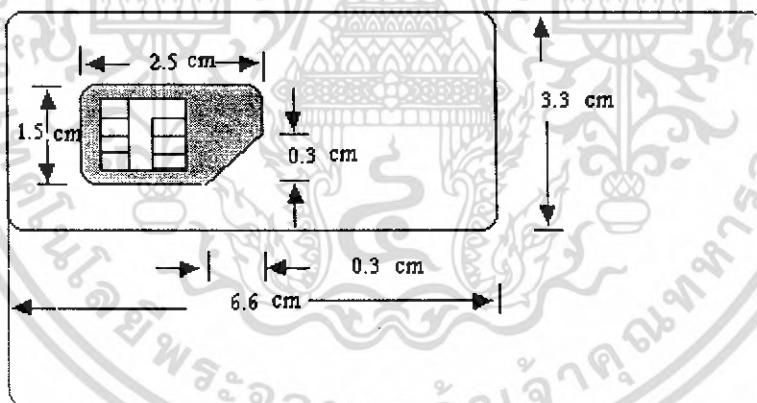
สมาร์ทการ์ดเป็นชิป IC ขนาดเล็กที่ถูกสร้างขึ้นเช่นเดียวกับชิปชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่สร้างจากสารกึ่งตัวนำ ที่นำมาติดลงบนหน้าสัมผัสและทำการฝังลงในเนื้อบัตรพลาสติก ซึ่งพลาสติกที่นิยมนำมาทำเป็นตัวบัตรจะใช้พลาสติก 4 ชนิด ได้แก่ PVC (Polyvinyl Chloride) ,ABS(acrylonitrile Butadiene Styrene),PC (Polycarbonate)และPET (Polyethylene Terephthalate) ในประเทศไทยจะใช้บัตรพลาสติกชนิด PVC มากเป็นอันดับหนึ่ง ส่วนอันดับสองเป็นบัตรพลาสติกชนิด ABS ซึ่งบัตรพลาสติกชนิด PVC มักนำมาใช้เป็นบัตร ATM ,บัตรเครดิต ,บัตรประจำตัวประชาชน ฯลฯ ส่วนบัตรพลาสติกชนิด ABS ไม่ค่อยพบว่ามีใช้งานมากนักเนื่องจากราคาสูงกว่า และลายที่พิมพ์ลงบนบัตรไม่สวยงามคงทนเท่าบัตรพลาสติกชนิด PVC จะพบก็เพียงบัตรพลาสติกเนื้อผสมโดยใช้ พลาสติก ABS เป็นแกนและฉาบด้วย พลาสติกชนิด PVC ซึ่งจะทำให้ลายที่พิมพ์ลงบัตรมีความสวยงามคงทนเท่าบัตรพลาสติกชนิด PVC แต่ตัวบัตรจะสู้บัตรพลาสติกชนิด PVC ส่วนไม่ได้

สำหรับบัตรพลาสติกอีกสองชนิดที่เหลือยังไม่พบว่ามีการใช้งานที่ประเทศไทยอาจเนื่องมาจากราคาที่สูงเกินไปของวัสดุที่นำมาใช้ทำเป็นบัตร และคุณสมบัติของวัสดุที่ด้อยกว่าพลาสติกชนิด PVC แต่ข้อเสียที่สำคัญของพลาสติกชนิด PVC ก็ไม่ได้ด้อยไปกว่าข้อดีของมัน นั่นก็คือมันไม่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ซึ่งเท่ากับเป็นขยะสำหรับสิ่งแวดล้อมเลยทีเดียว



รูปที่ 2.2 การแบ่งชนิดของบัตรตามรูปร่างที่นำไปใช้งานและขนาด

- ID-1 54 x 85.6 mm (ISO 7810 credit card format)
- ID-00 33 x 66 mm
- ID-000 15 x 25 mm (small GSM SIM card)



รูปที่ 2.3 การแบ่งชนิดของบัตรตามรูปร่างที่นำไปใช้งาน และขนาด

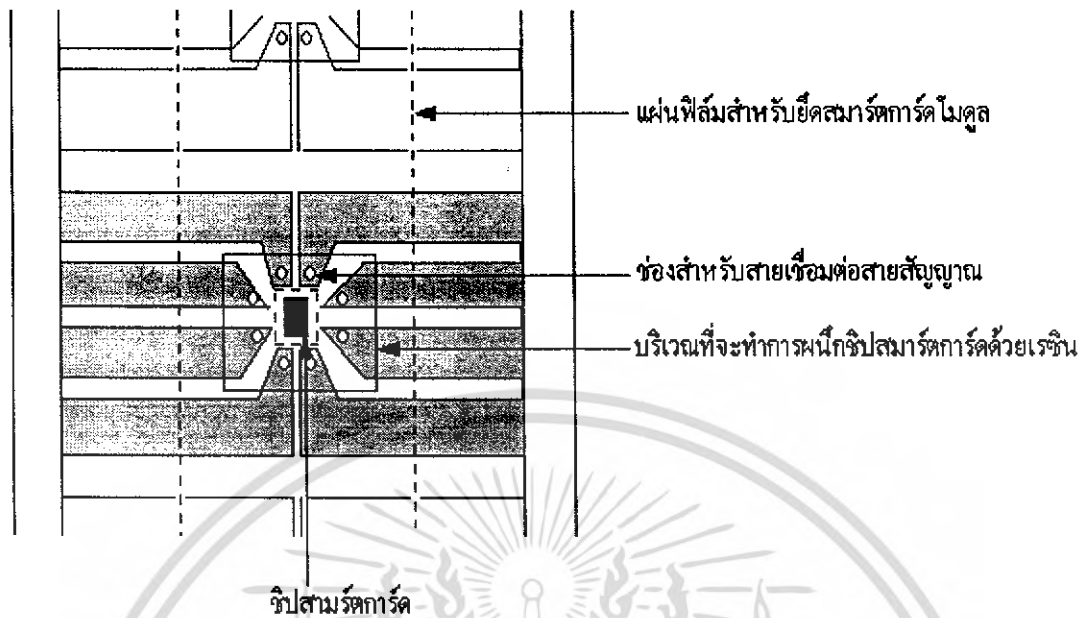
2.2.2 หน้าสัมผัสและชิปสมาร์ทการ์ด

สมาร์ทการ์ด โมดูลหรือหน้าสัมผัสและชิปสมาร์ทการ์ดคือ ส่วนที่แสดงความเป็นตัวตนของสมาร์ทการ์ดที่ชัดเจนที่สุด สมาร์ทการ์ดบางชนิดเมื่อหยิบขึ้นมาเราอาจไม่ทราบเลยว่ามันคือสมาร์ทการ์ดที่มีการฝังชิปไว้ในเนื้อตัวบัตร ดังนั้นการที่จะระบุว่าบัตรใบใดเป็นสมาร์ทการ์ดนั้น ต้องดูที่หลักการทำงานและลูกเล่นของบัตรเป็นหลัก ซึ่งต้องใช้ประสบการณ์เกี่ยวกับสมาร์ทการ์ดพอสมควร แต่ในที่นี้จะขอแนะนำให้เห็นภาพลักษณ์ที่ชัดเจนของสมาร์ทการ์ดเป็นหลัก ซึ่งก็คือ

ส่วนของสมาร์ทการ์ดโมดูลนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้จัดทำเห็นประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ พึงสงวนสิทธิ์ในสิ่งที่ปรากฏและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 ส่วนประกอบของสมาร์ทการ์ด ไมครอลในสายการผลิตสมาร์ทการ์ด

ในการผลิตสมาร์ทการ์ด ไมครอล ส่วนที่เป็นหน้าสัมผัสของสมาร์ทการ์ดประกอบด้วยโลหะหลายชั้นประกอบกัน แต่ละส่วนจะถูกยึดด้วยแถบฟิล์มบางๆ ทางด้านหลังของหน้าสัมผัส เพื่อให้คงรูปอยู่ได้ แถบฟิล์มตัวนี้จะมีการเจาะช่องเล็กๆ สำหรับการเชื่อมต่อสายนำสัญญาณกับชิปสมาร์ทการ์ดกับหน้าสัมผัส หลังจากที่วางชิปสมาร์ทการ์ดลงตำแหน่งที่ต้องการและเชื่อมต่อสายนำสัญญาณจากชิปสมาร์ทการ์ดเข้ากับหน้าสัมผัสเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการผนึกสมาร์ทการ์ดเพื่อป้องกันตัวชิป และสายนำสัญญาณต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมภายนอกส่วนขั้นตอนที่เหลือ จะเป็นการนำหน้าสัมผัสและชิปลงใส่ลงในบัตรพลาสติก และทดสอบการทำงานของชิปขั้นสุดท้าย

2.3 โครงสร้างและองค์ประกอบต่าง ๆ ในการใช้งานสมาร์ทการ์ด

Smart card ที่มีอยู่ในปัจจุบันมีหลายชนิด ซึ่งผู้ผลิตได้แข่งทั้งเทคโนโลยี และราคาทำให้ Smart card ถูกลงอย่างมาก รวมทั้งอุปกรณ์เสริมก็มีราคาถูกลงเช่นกัน ประโยชน์ที่ได้จาก Smart card มีหลายอย่างเช่นบัตรเครดิต, บัตรเดบิต, บัตรแทนเงินสด, บัตรแทนสมุดเงินฝาก, บัตรประชาชน, บัตรสุขภาพ, บัตรบันทึกการตรวจโรค, บัตรอนุญาตเข้าออกสถานที่ เป็นต้น ทั้งนี้แล้วแต่ว่าจะคิดและนำไปใช้กับงานอะไรจุดเด่นของ Smart card คือความสามารถในการประมวลผลในตัวเอง และการรักษาความปลอดภัยในข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 พื้นฐานของสมาร์ทการ์ด

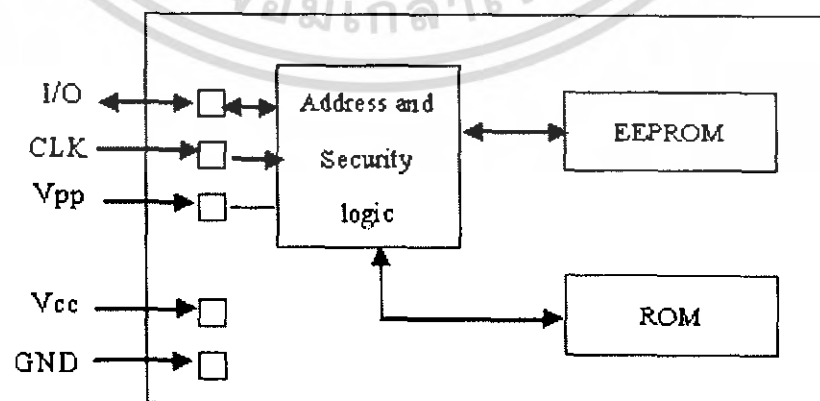
สมาร์ทการ์ดมีพื้นฐานมาจากไมโครโปรเซสเซอร์ การนำชิปหน่วยความจำ(EEPROM) มาลงในบัตรพลาสติก โดยมีหน้าสัมผัสเป็นขามเชื่อมต่อกับระบบภายนอก การนำเอาชิปหน่วยความจำมาใส่ในบัตรพลาสติก ทำให้ เกิดข้อดีมากกว่าใช้แถบแม่เหล็กนอกจากนี้ยังได้มีการเพิ่มวงจรป้องกันลงไปอีก เพื่อให้ผู้ออกบัตร (card issue)สามารถกำหนดสิทธิ์ ในการเข้าถึงบัตร ด้วยวงจรเมทริกกรรม คา ต่อมามีการออกแบบวงจร ให้สามารถกำหนดPIN สำหรับเข้าถึงบัตร ต้องทำการเข้ารหัสทุกครั้งเมื่อบัตรทำงานซึ่งต่อมาได้มีการนำไมโครโปรเซสเซอร์มาใส่ลงในสมาร์ทการ์ดทำให้การเข้า ถึง ข้อมูลไม่เหมือนแบบหน่วยความจำ การใส่ ไมโครโปรเซสเซอร์ลงไป ในสมาร์ทการ์ด ทำให้ ต้องมีส่วนของ Os-Operating System สำหรับไมโครโปรเซสเซอร์ เพื่อให้ไมโครโปรเซสเซอร์สามารถทำงานได้

2.3.2 องค์ประกอบต่างๆในการใช้งานสมาร์ทการ์ด

- ตัวบัตรและตัวชิปโดยหลักการแล้ว Smart cardเป็นเพียง บัตรที่มีชิปฝังตัวอยู่ สามารถเก็บข้อมูลและประมวลผลได้เท่านั้นผู้ออกแบบ มีหน้าที่นำบัตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์และทำให้ปลอดภัยกับข้อมูลภายในบัตร
- สมาร์ทการ์ดรีคเคอร์ Smart card reader เป็นอุปกรณ์สำหรับติดต่อกับ Smart card โดยภายใน Smart card reader
- ซอฟต์แวร์ใช้เพื่อติดต่อกับสมาร์ทการ์ด

2.3.3 Memory card (synchronous card)

ในการรับส่งข้อมูลใช้หน้าสัมผัสของสมาร์ทการ์ด ส่วนการรับส่งข้อมูลจะป้อน CLK ให้กับชิป ในการรับ-ส่งข้อมูลจำเป็นต้องให้สัมพันธ์กับ CLKที่ป้อนให้ชิปสมาร์ทการ์ดชนิดนี้มีส่วนประกอบดังรูปที่ 2.5

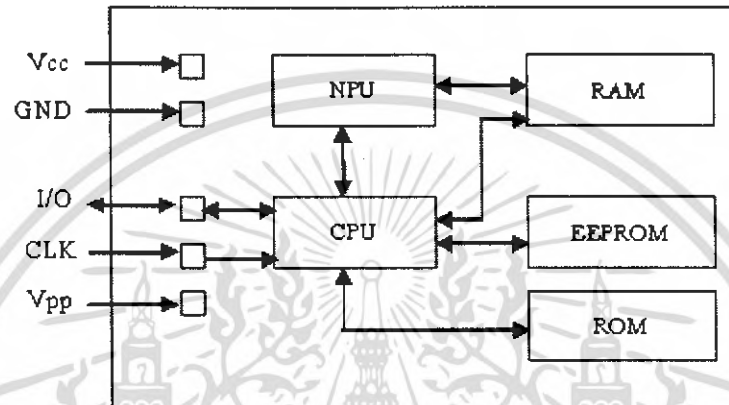


รูปที่ 2.5 Memory ในตัว smart card

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 Processor card (Asynchronous card)

สมาร์ทการ์ดในปัจจุบันได้มีการใส่ไมโครโปรเซสเซอร์ เพื่อให้ชิปสามารถประมวลผลข้อมูล และเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ข้อมูล การนำไมโครโปรเซสเซอร์เข้ามาใส่ในสมาร์ทการ์ด ทำให้ต้องเพิ่มหน่วยความจำเพื่อเก็บระบบปฏิบัติการ และหน่วยความจำสำหรับประมวลผลข้อมูล และมีการเพิ่มในการประมวลผลทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยในการประมวลผลข้อมูลทางอัลกอริทึม สำหรับการเข้ารหัส-ถอดรหัส ทำให้สมาร์ทการ์ดชนิด Processor มีการทำงานสูงกว่าชนิด memory หลายเท่า



รูปที่ 2.6 Processor smart card

ในการรับส่งข้อมูลใช้หน้าสัมผัสเดียวกับสมาร์ทการ์ดแบบชนิด Memory ส่วนการรับส่งข้อมูลจะป้อนCLK ให้กับไมโครโปรเซสเซอร์ เพียงการรับ-ส่งข้อมูลไม่จำเป็นต้องให้สัมผัสกับ CLK ที่ป้อนให้ชิปเพียงกำหนดการรับ-ส่งข้อมูลเป็น 9600 bit/s ก็สามารถติดต่อกับไมโครโปรเซสเซอร์ชิปได้แล้ว แต่การเข้าถึงข้อมูลจะต้องผ่านไมโครโปรเซสเซอร์เท่านั้นทำให้สมาร์ทการ์ดแบบ Processor card มีความปลอดภัยมากกว่า

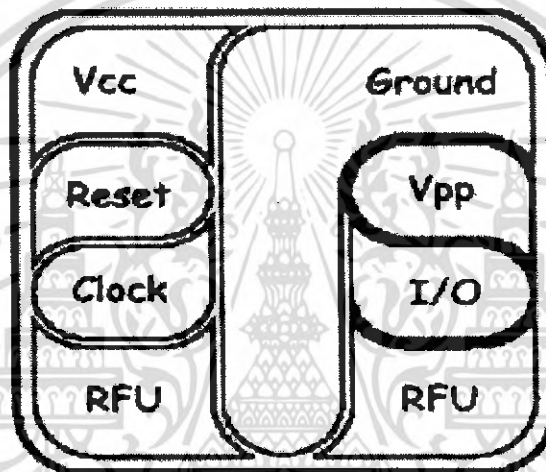
2.5 Smart Card Contact มีส่วนประกอบดังนี้

Contact	Description	Function
C1	Vcc	supply voltage
C2	RST	reset
C3	CLK	Frequency
C4	RFU	Reserved for future function and presently not use
C5	GND	Ground
C6	Vpp	External voltage for programming
C7	I/O	Entrance/exit for serial communication
C8	RFU	Reserved for future function and presently not use

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ Contact Smart Card
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 มาตรฐาน ISO7816-3 : มาตรฐานที่กำหนดคุณสมบัติทางไฟฟ้าและ Protocol ที่ใช้ในการสื่อสารกับชิปสมาร์ทการ์ด ประกอบด้วย

- Vcc – แรงดันไฟบวกของแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ป้อนให้แก่ชิป
- Vpp – แรงดันไฟฟ้าสำหรับการเขียนข้อมูลลงในชิปสมาร์ทการ์ด
- GND – กราวด์ของแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าที่ป้อนให้แก่ชิป
- RST – แรงดันไฟฟ้าสำหรับรีเซ็ตชิปสมาร์ทการ์ด
- I/O – Input – Output สำหรับการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม
- CLK - สัญญาณนาฬิกาสำหรับกำหนดจังหวะการรับ-ส่งข้อมูล



รูปที่ 2.7 หน้าที่การทำงานของแต่ละหน้าสัมผัส

- คุณสมบัติทางไฟฟ้าของสัญญาณ Vcc ,Vpp ,RST ,I/O , และ CLK
- ชั้นคอน และ ไทมีง ไดอะแกรมสำหรับการเชื่อมต่อกับสมาร์ทการ์ด
- Protocol ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับสมาร์ทการ์ด

ISO7816-4 : มาตรฐานที่กำหนดรายละเอียดในเรื่องของชุดคำสั่งที่ใช้ในสมาร์ทการ์ด เพื่อกำหนดชุดคำสั่งของสมาร์ทการ์ดที่ต้องเหมือนกัน

ISO7816-5 : มาตรฐานที่กำหนดรายละเอียดในเรื่องของ โครงสร้างไฟล์ในสมาร์ทการ์ด เพื่อกำหนดโครงสร้างไฟล์ในสมาร์ทการ์ด

ISO7816-6 : มาตรฐานที่กำหนดรายละเอียดในเรื่องของชื่อและ โครงสร้างไฟล์ในสมาร์ทการ์ด เพื่อกำหนดชื่อของไฟล์ในโครงสร้างไฟล์ของสมาร์ทการ์ด

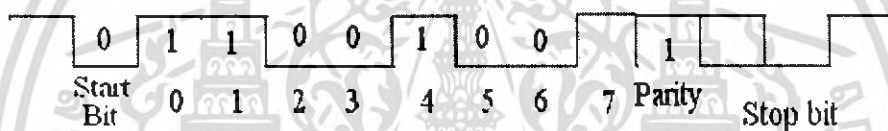
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 การเชื่อมต่อสมาร์ตการ์ด

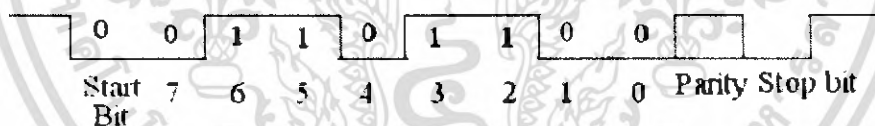
2.6.1 การสื่อสารกับชิปสมาร์ตการ์ดในระดับสัญญาณไฟฟ้า

การสื่อสารกับสมาร์ตการ์ดในระดับสัญญาณมีมาตรฐาน ISO 7816-3 เป็นตัวกำหนดการสื่อสารในปัจจุบันระดับแรงดันไฟฟ้า ใช้ 3 volt ระดับแรงดันไฟฟ้าจะอยู่ในระดับ 0 –3 volt ทำให้ความสิ้นเปลืองพลังงานลดน้อยลงในการสื่อสารกับชิปสมาร์ตการ์ดจะใช้แบบ Single bus เป็นหลักจะคล้ายกับแบบอนุกรมแบบธรรมดาแต่ Single bus ไม่สามารถสื่อสารแบบ Full Duplex และในสมาร์ตการ์ดชนิด memory จะรับส่งสัญญาณตามสัญญาณนาฬิกาส่วน Processor สมาร์ตการ์ดจะสามารถรับ - ส่ง ได้โดยไม่ต้องให้สัมพันธ์ กับสัญญาณนาฬิกาในการสื่อสารกับสมาร์ตการ์ดจะ รับ-ส่งข้อมูลคนละเวลาและมีรูปแบบบิตข้อมูลในการส่ง 2 แบบ

1. Direct Convention
2. Converse Convention



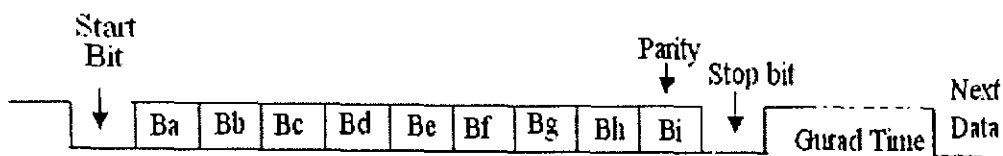
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างการส่งข้อมูล C9 (HEX) = 1100 1001 (binary) ในรูป Direct Convention



รูปที่ 2.9 ตัวอย่างการส่งข้อมูล C9 (HEX) = 1100 1001 (binary) ในรูป Converse Convention

- Direct Convention: แทน logic “1” ด้วย Bit = “1”
 แทน logic “0” ด้วย Bit = “0” และ Bit แรกเป็น LSB
- Converse convention: แทน logic “0” ด้วย Bit = “1”
 แทน logic “1” ด้วย Bit = “0” และ Bit แรกเป็น MSB

แต่ทางที่คิดควรสร้าง Card Driver ให้สามารถตอบสนองการสื่อสารได้ทั้ง 2 แบบ



รูปที่ 2.10 ตัวอย่างการรับ-ส่ง ตัวสมาร์ตการ์ด

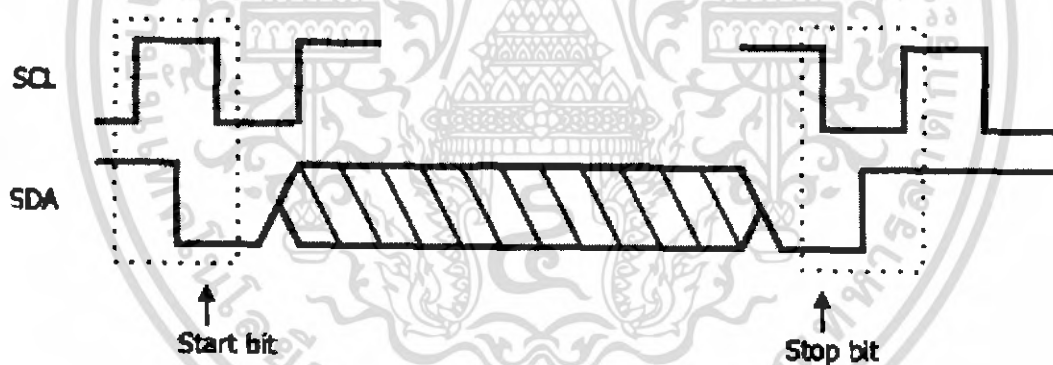
2.7 โพรโทคอลที่ใช้ในการสื่อสารกับสมาร์ตการ์ด

แบ่งออกเป็น 2 ชนิดหลักเช่นกัน คือ

1. การสื่อสารแบบ Synchronous Protocol ประกอบด้วย I²C BUS (S = 8)
2. การสื่อสารแบบ Asynchronous Protocol ประกอบด้วย T = 0, T = 1, T = 2

2.7.1 โพรโทคอล I²C (Inter – Integrated Circuit)

จะทำงานโดยอาศัยการเปลี่ยนระดับสัญญาณนาฬิกา(SCK)เป็นตัวกำหนดการรับส่งข้อมูล โดยการ Start Bit จะกระทำที่ขอบขาลงของสัญญาณนาฬิกา ส่วนการ Stop Bit จะกระทำที่ขอบขาขึ้นของสัญญาณนาฬิกา ดังรูปที่ 2.11

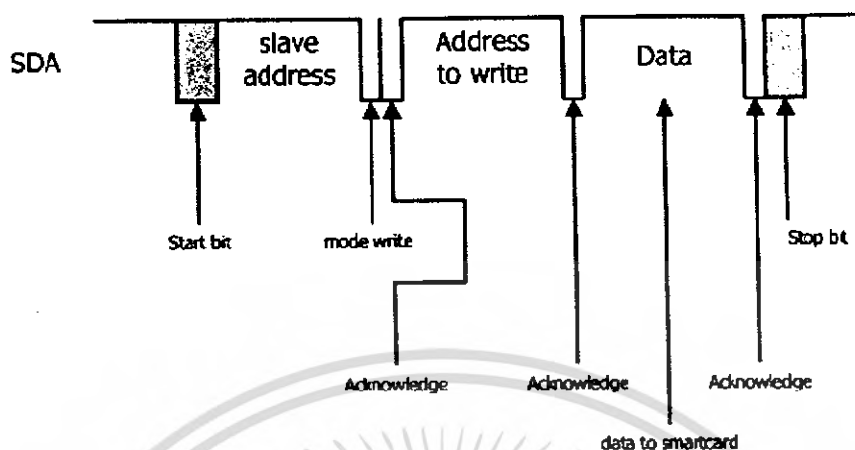


รูปที่ 2.11 แสดงสัญญาณเริ่มต้นและสิ้นสุดการส่งข้อมูล

การอ่านข้อมูลจะทำได้ครั้งละ 1 ไบต์ เท่านั้น ซึ่งการส่งข้อมูลเพื่ออ่านข้อมูลต้องมีการส่ง Slave address (7 บิต + 1 บิตกำหนดโหมด) ไปเป็นไบต์แรกและตามด้วยบิตกำหนดโหมด จากนั้นทำการเปลี่ยนลอจิกของสัญญาณ SDA ให้เป็นหนึ่งเพื่อรอ Acknowledge (บิตตอบรับ) จากทางชิปสมาร์ตการ์ดซึ่งจะมีลอจิกเป็น 0 เมื่อได้รับบิต Acknowledge แล้วจึงค่อยส่งข้อมูลที่แอดเดรสที่ต้องการอ่านข้อมูลตามเข้าไปและรอบิต Acknowledge เช่นเดิม

สำหรับการเขียนข้อมูลจะมีส่วนของข้อมูล 2 ไบต์ แรกที่เหมือนกับการอ่านข้อมูลแต่หลังจากส่งแอดเดรสและได้รับบิต Acknowledge ให้ทำการส่งข้อมูลที่ต้องการเขียนไปทันทีถ้าไม่ทราบกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

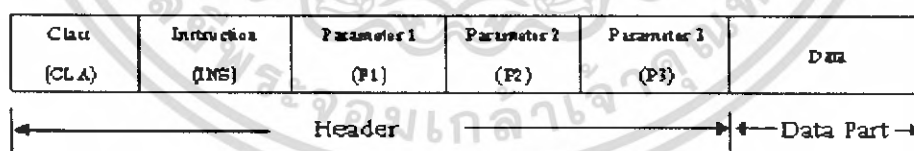
การเขียนข้อมูลไม่เกิดความผิดพลาดชิปสมาร์ตการ์ดจะไม่ส่งบิต Acknowledge ออกมา
 ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.12 การเขียนข้อมูลจากหน่วยความจำข้อมูลของสมาร์ตการ์ดชนิด Memory ด้วยโปรโตคอล I²C

2.7.2 โปรโตคอล T = 0

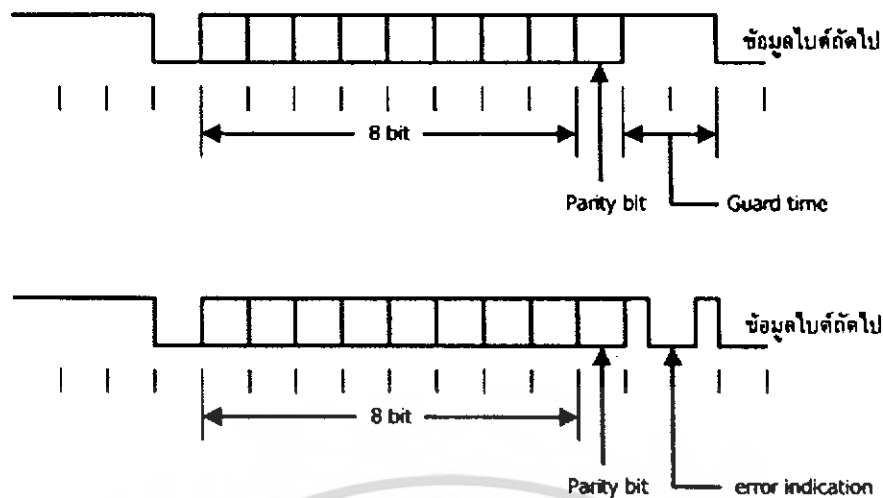
โปรโตคอล T = 0 เป็นโปรโตคอลที่ถูกออกแบบให้มีจำนวนข้อมูลไม่มากนัก สามารถทำงานได้รวดเร็ว สมาร์ตการ์ดชนิด Processor ส่วนใหญ่ใช้งานโปรโตคอล T = 0 เป็นโปรโตคอลเริ่มต้นหลังจาก ColdReset โปรโตคอล T = 0 เป็นโปรโตคอลที่ทำงานในระดับ บิตต์ หรือเรียกว่า Byte – Oriented ซึ่งหมายถึงการประมวลผลส่วนที่เป็นข้อมูล (DATA part) สามารถทำได้ในหน่วยที่เล็กที่สุดในระดับไบต์



รูปที่ 2.13 แสดงรูปแบบคำสั่งของโปรโตคอล T = 0

- จากรูปจะเห็นว่าโปรโตคอล T = 0 ประกอบด้วยข้อมูล
- Class (ชนิดหรือโปรโตคอลที่ใช้ติดต่อกับชิปสมาร์ตการ์ด)
 - Instruction (คำสั่งที่ต้องการให้ชิปสมาร์ตการ์ดปฏิบัติ)
 - Parameter 1 – 2 – 3 (ข้อมูลเพิ่มเติมของคำสั่ง)
 - Data (ข้อมูลที่ต้องการรับหรือส่งชิปสมาร์ตการ์ด)

โดยข้อมูลแต่ละตัวจะมีรูปแบบการรับส่งข้อมูลดังรูปที่ 2.15
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้ในเชิงวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 แสดงไทมมิ่งไคอะแกรมการรับส่งข้อมูลด้วยโปรโตคอล

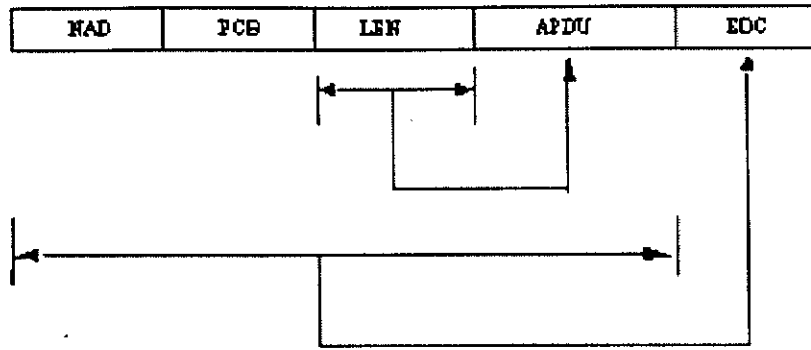
ในกรณีที่สมาร์ตการ์ดรับข้อมูลผิดพลาด ชิปสมาร์ตการ์ดจะทำการเปลี่ยนลอจิกเป็น 0 หลังการปิดบล็อกข้อมูลด้วย Stop bit ซึ่งเป็น ส่วนของ Guard time ก่อนที่จะมีการรับข้อมูลไบต์ถัดไป หากไม่เกิดความผิดพลาดสมาร์ตการ์ดจะทำการส่งข้อมูลตอบกลับซึ่งมีสองแบบ คือ ข้อมูลตอบกลับที่มี ข้อมูล Status Word (SW1, SW2) เพียงอย่างเดียวและข้อมูลตอบกลับที่มีทั้งข้อมูลที่มี ชิปสมาร์ตการ์ดต้องการส่งคืนให้กับข้อมูล Status Word SW1 SW2



รูปที่ 2.15 ข้อมูลตอบกลับจากชิปสมาร์ตการ์ดในโปรโตคอล T=0

2.7.3 โปรโตคอล T = 1

โปรโตคอล T = 1 เป็นโปรโตคอลชนิด Asynchronous สำหรับสมาร์ตการ์ดชนิด Processor โดยเฉพาะซึ่งโปรโตคอลชนิดนี้เรียกอีกอย่างว่า Block - Oriented เนื่องจากการประมวลผลส่วนที่เป็นข้อมูล (Data) จะกระทำในระดับข้อมูลเท่านั้น โปรโตคอลนี้จะมีส่วนครอบคลุมการทำงานของโปรโตคอล T = 0 เพื่อให้สมาร์ตการ์ดที่ไม่สามารถประมวลผลหรือรับส่งข้อมูลไม่เกิน 256 ไบต์ สามารถทำงานได้ด้วยโปรโตคอลชนิดนี้ โปรโตคอล T=0 จะมีรูปแบบดังรูปที่ 2.16

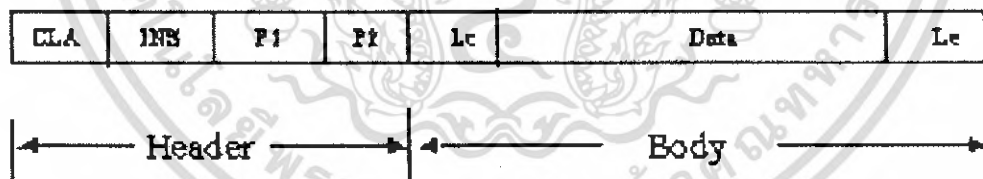


รูปที่ 2.16 รูปแบบของโปรโตคอล T = 1

- NAD (Node Address)
- ส่วนหัวของโปรโตคอล T = 1 PCB (Protocol Control Byte)
- ข้อมูลการกำหนดรูปแบบการรับส่งข้อมูล และส่งงาน LEN (Length)
- ความยาวของข้อมูลที่ ใช้รับส่ง (APDU) EDC
- ข้อมูลตรวจสอบความถูกต้องของการรับส่งข้อมูลทั้งหมด ซึ่งจะมีการคำนวณในสองลักษณะคือ LRC และ CRC

2.7.4 โปรโตคอล APDU (Application Protocol Data Unit)

เป็นโปรโตคอลสำหรับสื่อสารกับสมาร์ตการ์ดชนิด Processor ที่อยู่ในระดับชั้นที่ 7 ของ OSI Model ถูกครอบคลุมโดยโปรโตคอล T = 0 และ T = 1 โดยที่โปรโตคอล APDU จะเป็นการเข้าถึงรายละเอียดของรูปแบบคำสั่งสำหรับส่งชิปสมาร์ตการ์ด โดยจะเอาข้อมูลในโปรโตคอล T = 0 และ T = 1 มาปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.17 รูปแบบชุดคำสั่งของโปรโตคอล APDU ข้อมูลแต่ละไบต์ที่ส่งให้แก่ชิปสมาร์ตการ์ด

CLASS	ชนิดของสมาร์ตการ์ด
0x	สมาร์ตการ์ดทั่วไปที่ถูกสร้างขึ้นตามมาตรฐาน ISO 7816-4
80	สมาร์ตการ์ดที่ใช้เป็นบัตรเงินสดอิเล็กทรอนิกส์ตามมาตรฐาน EN 1546-3
8x	สมาร์ตการ์ดที่ใช้เป็นบัตรเครดิตตามมาตรฐาน EMV-2
A0	สมาร์ตการ์ดที่ใช้เป็นซิมการ์ดของโทรศัพท์มือถือ ตามมาตรฐาน prETS300, 600, GSM 11.11 และ EN726-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ตารางที่ 2.2 ส่วนประกอบโปรโตคอล APDU
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

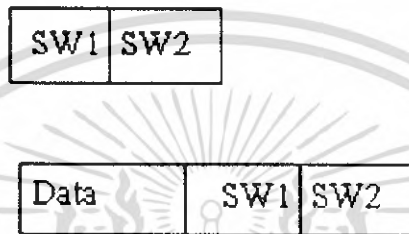
CLA (Class) -เป็นข้อมูลที่บอกให้ชิปทราบว่าจะใช้ชุดคำสั่งของสมาร์ตการ์ดชนิดใด เป็นข้อมูลที่บอกให้ชิปทราบว่าจะใช้ชุดคำสั่งของสมาร์ตการ์ดชนิดใด

INS (Introduction) – คำสั่งในการสั่งงานสมาร์ตการ์ด ซึ่งต้องใส่ตามชุดคำสั่งสมาร์ตการ์ดรุ่นที่ใช้งาน

P1 (Parameter 1) – ข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับส่วนชุดคำสั่งส่วนที่หนึ่ง

P2 (Parameter 1) – ข้อมูลเพิ่มเติมสำหรับส่วนชุดคำสั่งส่วนที่สอง

Lc (Length command) – ความยาวข้อมูลคำสั่งที่ต้องการสั่งให้ แก่ชิปสมาร์ตการ์ด

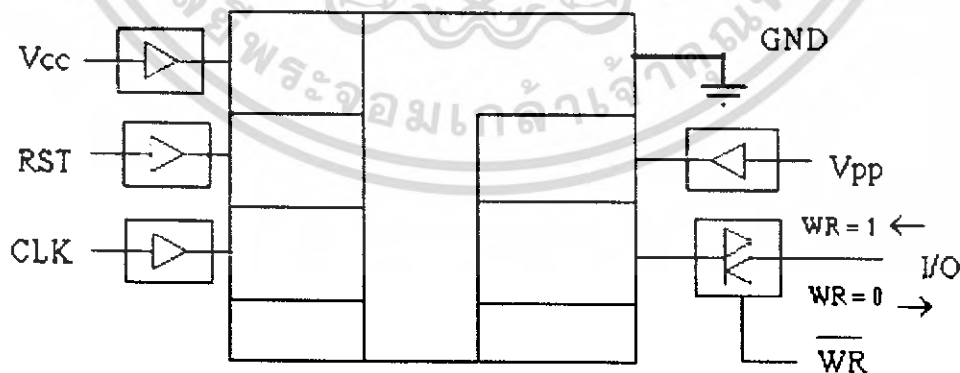


รูปที่ 2.18 ข้อมูลตอบกลับจากสมาร์ตการ์ดทั้ง 2 แบบ

2.8 การเชื่อมต่อกับ Memory smart card และ Processor smart card

2.8.1 การเชื่อมต่อกับ Memory smart card

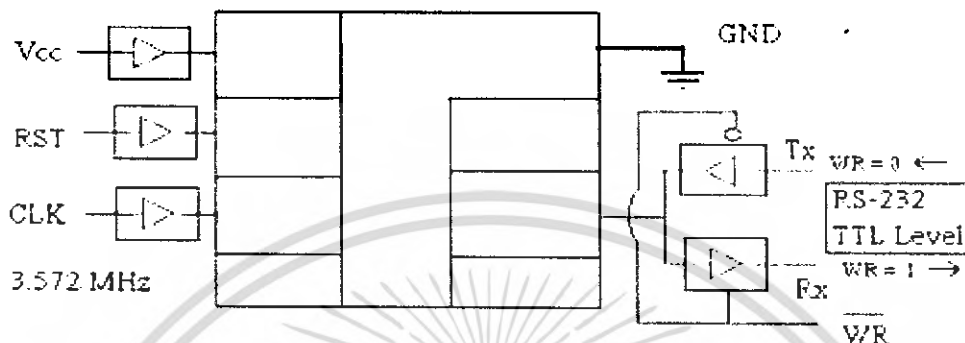
จะต้องใช้ CLK เพื่อกำหนดจังหวะการส่งข้อมูล สำหรับ I/Oจะสามารถส่งและรับได้ ในทางเดียวกันโดยกำหนดที่ \overline{WR} ให้เท่ากับ 0 แล้วทำการส่งข้อมูล \overline{WR} ให้เท่ากับ 1 แล้วทำการรับข้อมูล



รูปที่ 2.19 ตัวอย่างการเชื่อมต่อ การต่อกับ Memory smart card

2.8.2 การเชื่อมต่อกับ Processor smart card

สัญญาณป้อนให้กับชิป Processor smart card เป็นแบบต่อเนื่องที่ 3.5712 MHz ตลอดเวลาที่ใช้งาน ส่วน I/O จะใช้การรับส่งแบบ Asynchronous โดยใช้สัญญาณ \overline{WR} เป็นตัวกำหนดการรับส่งข้อมูล ในสภาวะปกติ จะรอรับตลอด



รูปที่ 2.20 แสดงตัวอย่างการเชื่อมต่อ การต่อกับ Memory smart card

2.9 การศึกษาและเปรียบเทียบหาข้อดี-ข้อเสีย บัตรแต่ละชนิด

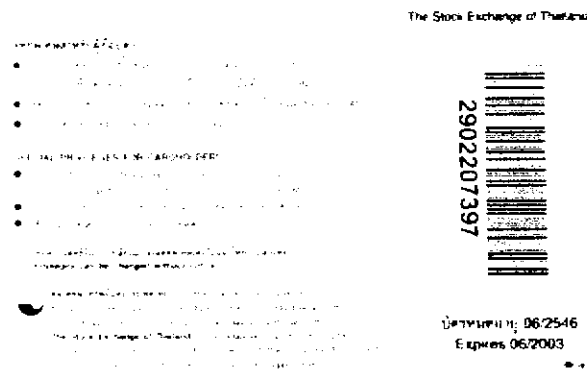
2.9.1 ชนิดรหัสแท่ง (barcode)

Investor Plus

The Stock Exchange of Thailand
www.set.or.th

รูปที่ 2.21 แสดงด้านหน้าของบัตรแบบรหัสแท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.22 แสดงด้านหลังของบัตรเบรหัทสแห่ง

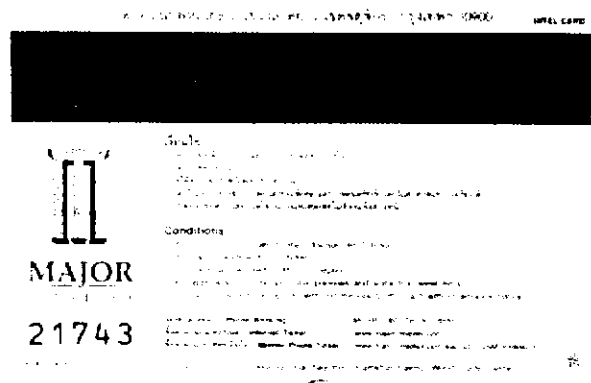
- ข้อดีคือ เป็นเทคโนโลยีที่ง่าย และเป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับและใช้งานอย่าง กว้างขวางมีความสะดวกและง่ายต่อการนำมาประยุกต์ใช้งาน และยังมีราคาที่ถูกที่สุดในบรรดาบัตรทั้ง 3 แบบนี้
- ข้อเสียคือ สามารถปลอมแปลงได้ง่ายมาก เพียงแต่นำบัตรต้นฉบับ ไปถ่ายเอกสารก็สามารถใช้งาน ข้อมูลแทนที่ได้เหมือนบัตรตัวต้นฉบับทุกประการ ดังนั้นจึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้งานที่ต้องการความปลอดภัยของข้อมูลโดยทั่วไปจะใช้เป็นบัตรประจำตัวหรือบัตรสมาชิกต่างๆ โดยใช้งานควบคู่ไปกับข้อมูลแสดงความเป็นตัวตนบุคคลตามข้อมูลที่ปรากฏบนบัตรซึ่งจะใช้รหัสแท่งเพียงเพื่อเป็นตัวนำข้อมูลเข้าสู่ระบบการประมวลผล

2.9.2 บัตรแถบแม่เหล็ก (Magnetic Stripe Card)



รูปที่ 2.23 แสดงด้านหน้าของบัตรแบบแถบแม่เหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

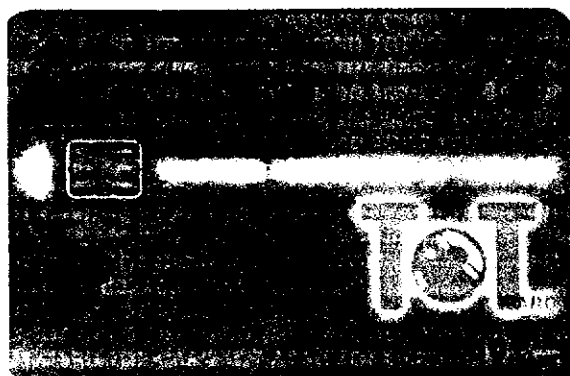


รูปที่ 2.24 แสดงด้านหลังของบัตรแบบแถบแม่เหล็ก

- ข้อดี คือผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลเบื้องต้นได้ แล้วใช้อุปกรณ์อ่าน/บันทึก ข้อมูลลงแถบแม่เหล็กเพื่อนำไปประมวลผลทางระบบคอมพิวเตอร์ใดๆโดยมีราคาที่ย่อมเยา ข้างถูกทั้งยังสามารถ อ่านและบันทึกข้อมูลลงในบัตรได้
- ข้อเสีย คือไม่มีความปลอดภัยของข้อมูล เนื่องจากถ้าหากเราทราบถึงโครงสร้างรูปแบบของการจัดเก็บข้อมูลภายในแถบแม่เหล็กก็จะสามารถทำการ อ่านข้อมูลนั้นขึ้นมาและทำการปลอมแปลงได้ และข้อมูลที่เก็บไว้ในแถบแม่เหล็ก ก็มีความเสี่ยงที่จะเสียหาย/สูญหายได้ เมื่อถูกความร้อนหรือสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

2.9.3 สมาร์ตการ์ด (บัตรอัจฉริยะ) แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

- แบบเมโมรี่การ์ด (Memory card) หรือเรียกอีกแบบว่า synchronous สมาร์ตการ์ดภายในบัตรจะประกอบด้วยหน่วยความจำเพียงอย่างเดียวไว้ สำหรับเก็บข้อมูลต่างๆโดยทั่วไปมักจะนำไปประยุกต์ใช้ในงานที่ไม่ต้อง ประมวลผลจากบัตรหรืองานที่ต้องการเก็บข้อมูลอย่างเดียว อาทิ การนำไปประยุกต์ใช้เป็นบัตรโทรศัพท์
 - ข้อดี คือ มีความปลอดภัยในระดับหนึ่งเนื่องจากหน่วยความจำที่ใช้ในบัตรส่วนใหญ่จะใช้แบบ Security Memory ซึ่งจะมีส่วนที่ป้องกันการอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำแบบ Sequential Reading ได้ซึ่งทำให้ไม่สามารถคัดลอกบัตร โดยตรงได้



รูปที่ 2.25 แสดงด้านหน้าของบัตรโทรศัพท์ชนิดที่เป็นสมาร์ทการ์ดแบบเมโมรีการ์ด

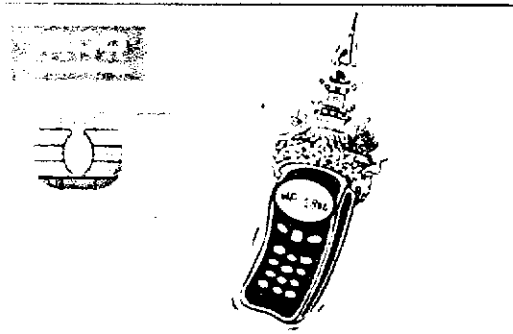


รูปที่ 2.26 แสดงด้านหลังของบัตรโทรศัพท์ชนิดที่เป็นสมาร์ทการ์ดแบบเมโมรีการ์ด

- แบบไมโครโพรเซสเซอร์การ์ด (Microprocessor Card) หรือเรียกอีกแบบว่า asynchronous สมาร์ทการ์ดภายในจะประกอบไปด้วยหน่วยประมวลผล (โพรเซสเซอร์) และหน่วยความจำ ซึ่งบัตรแบบนี้จะมีความปลอดภัยของข้อมูลที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากโดยทั่วไป ส่วนของความจำในบัตรนั้นจะไม่มี การติดต่อกับภายนอกของสมาร์ทการ์ดโดยตรง ซึ่งการติดต่อกับความ จำนั้นจะต้องทำการติดต่อผ่านทางหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ของบัตรเท่านั้น จึงทำให้มีความปลอดภัยของข้อมูลที่สูงมาก ตัวอย่างของบัตรประเภทนี้ที่มีใช้งานกันทั่วไป มีดังนี้

- ชิมการ์ดที่มีใช้งานในโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ GSM (Global System Mobile)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

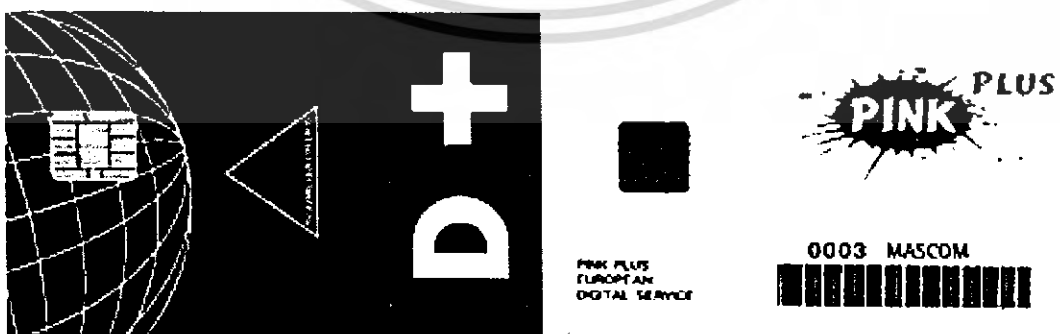


รูปที่ 2.27 แสดงด้านหน้าของซิมการ์ด



รูปที่ 2.28 แสดงด้านหลังของซิมการ์ด

สมาร์ตการ์ดที่ใช้ในระบบสมัครรหัสสัญญาณของระบบโทรศัพท์มือถือรับสมาชิกต่างๆ



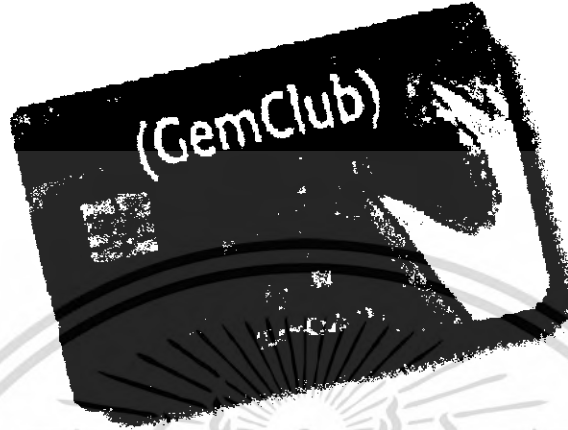
รูปที่ 2.29 แสดงสมาร์ตการ์ดที่ใช้ในระบบสมัครรหัสสัญญาณของระบบโทรศัพท์มือถือรับสมาชิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้เฉพาะภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปยังผู้ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 อินเทอร์เฟซของสมาร์ทการ์ด

โดยทั่วไปแล้วสมาร์ทการ์ดจะมี ชนิดของอินเทอร์เฟซ อยู่ 2 แบบคือ

2.10.1 สมาร์ทการ์ดแบบมีหน้าสัมผัส

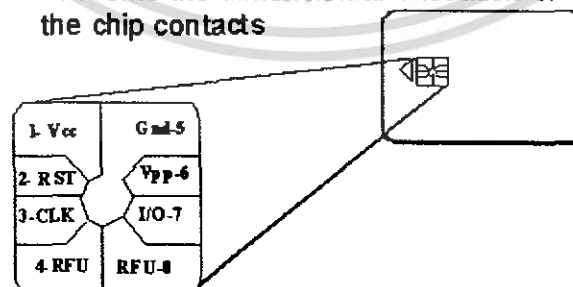


รูปที่ 2.30 แสดงด้านหน้าของสมาร์ทการ์ด แบบมีหน้าสัมผัส

อินเทอร์เฟซ ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารข้อมูล โดยผ่านขั้วนำสัญญาณแถบโลหะที่อยู่ทางด้านหน้าของการ์ดซึ่งตำแหน่งหน้าสัมผัสของขาสัญญาณต่างๆ ที่อยู่บนการ์ดจะมีอยู่ 2 มาตรฐาน ดังนี้

- มาตรฐาน ISO เป็นรูปแบบการอินเทอร์เฟซ ที่ได้กำหนดไว้ใน ISO7816 ซึ่งปัจจุบันสมาร์ทการ์ดที่เราพบเห็นกันส่วนใหญ่ อาทิ ชิมการ์ดที่ใช้ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ระบบ GSM เป็นต้นจะใช้มาตรฐานนี้ และตัวสมาร์ทการ์ดกับเครื่องอ่าน/เขียน สมาร์ทการ์ดที่ใช้ในโครงการนี้ก็จะยึดถือตามมาตรฐานนี้

Governs the dimension and location of the chip contacts

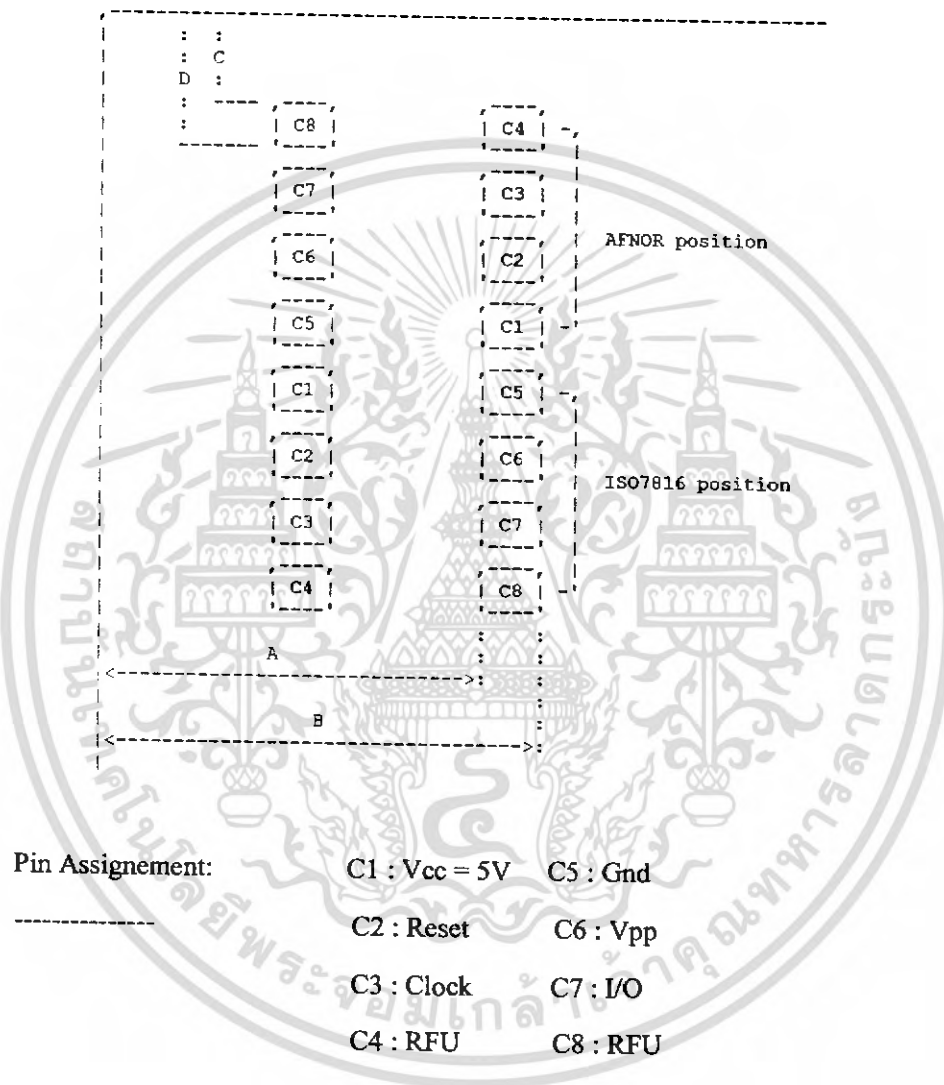


Only one location accepted by ISO since 1/1/93.
Chip can still be on the front or the back or the card.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้กลับไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.31 แสดงข้อกำหนดตามมาตรฐาน ISO7816-2

- มาตรฐาน AFNOR มีขาสัญญาณเหมือนกับมาตรฐาน ISO7816 จะแตกต่างกันตรงที่การจัดเรียง ลำดับของขาสัญญาณและตำแหน่งของขาสัญญาณ นี้จะแสดงถึงรูปแบบการจัดเรียงของขาสัญญาณและตำแหน่งของหน้าสัมผัสของขาสัญญาณ (Pin contact) บนตัวสมาร์ตการ์ดเปรียบเทียบกันระหว่างแบบ ISO 7816 กับแบบ AFNOR



รูปที่ 2.32 แสดงตำแหน่งของหน้าสัมผัสและข้อกำหนดต่างๆ ของมาตรฐาน AFNOR กับ ISO7816

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องของ

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องของกับสมาร์ทการ์ดมีด้วยกันหลายมาตรฐาน มาตรฐานหลายๆตัวมีเนื้อหาที่ซ้ำซ้อนกันเป็นผลให้สมาร์ทการ์ดเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยุ่งยาก ถึงกระนั้นการพัฒนาระบบเพื่อใช้งานร่วมกับสมาร์ทการ์ดก็ยังคงยึดถือตามมาตรฐานเหล่านั้น มาตรฐานที่นำมาใช้กับสมาร์ทการ์ดนี้จะมีทั้งมาตรฐานที่มีอยู่แต่เดิมก่อนที่จะมีสมาร์ทการ์ด และมาตรฐานที่กำหนดขึ้นสำหรับสมาร์ทการ์ดโดยเฉพาะซึ่งอ้างอิงจากมาตรฐานบัตรพลาสติกและบัตรแถบแม่เหล็กที่มีอยู่แล้ว มาตรฐาน ISO7810- ISO7811 และ ISO7813

ก่อนที่จะเข้าถึงเรื่องของสมาร์ทการ์ดคงต้องขอกล่าวถึงมาตรฐานอีกตัวหนึ่งซึ่งมีความสำคัญพอๆ กับมาตรฐานของสมาร์ทการ์ดนั้นก็คือมาตรฐานของบัตรพลาสติก และบัตรแถบแม่เหล็กนั้นก็คือมาตรฐาน ISO7810 และมาตรฐาน ISO7811

ISO7810 : มาตรฐานที่กำหนดด้วยเรื่องคุณสมบัติทางกายภาพเบื้องต้นของบัตรพลาสติก

ISO7811-1 : มาตรฐานที่กำหนดด้วยเรื่องของตัวอักษรบนบัตร

ISO7811-2 : มาตรฐานที่กำหนดด้วยเรื่องของแถบแม่เหล็กบนบัตร

ISO7811-3 : มาตรฐานที่กำหนดตำแหน่งของการพิมพ์ตัวอักษรบนบัตร

ISO7811-4 : มาตรฐานที่กำหนดตำแหน่งที่อยู่ของข้อมูลแทรก 1 และ 2

IOS7811-5 : มาตรฐานที่กำหนดตำแหน่งของที่อยู่ของข้อมูลแทรก 3

IOS7811-6 : มาตรฐานที่กำหนดด้วยเรื่องของแถบแม่เหล็กแบบความหนาแน่นสูงบนบัตร

IOS7813 : มาตรฐานที่กำหนดด้านการเงินการธนาคาร

2.11.1 มาตรฐาน ISO7816

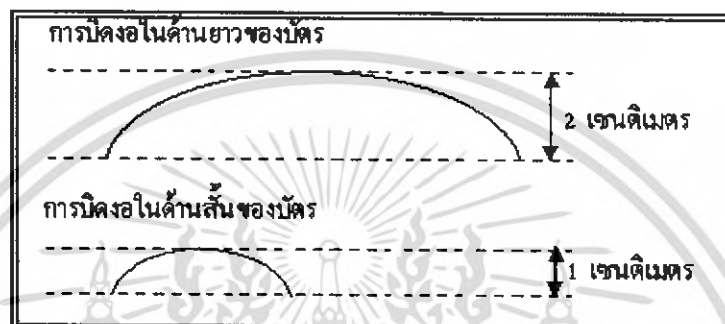
เพื่อให้เกิดความเข้ากันได้ของสมาร์ทการ์ด จึงมีการกำหนดมาตรฐานของสมาร์ทการ์ดในชื่อของ ISO7816 เป็นการกำในเรื่องของคุณลักษณะของบัตรพลาสติกที่นำมาทำเป็นบัตรสมาร์ทการ์ด โดยมาตรฐาน ISO7816 มีหัวข้อย่อยโดยแบ่งเป็น ISO7816-1, ISO7816-3 และปัจจุบันมีถึง ISO7816-6 ซึ่งมีข้อกำหนดเกี่ยวกับเรื่องของสมาร์ทการ์ดมากมายเกินกว่าจะจดจำได้ทั้งหมด ดังนั้นขอแสดงให้เห็นเพียงคร่าวๆ เบื้องต้นดังนี้

ISO7816-1 : มาตรฐานที่กำหนดด้วยเรื่องคุณสมบัติทางกายภาพเบื้องต้นของสมาร์ทการ์ด ประกอบด้วย

- ความทนทานต่อแสง และรังสีชนิดต่างๆ
- ขนาดความหนาของชิปสมาร์ทการ์ด
- ความทนทานต่อแรงกดของหน้าสัมผัส (ทนทานต่อแรงกด 1.5 นิวตันได้โดยไม่เสียหาย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าความต้านทานของหน้าสัมผัส (ไม่เกิน 0.5 โอห์ม ที่กระแส 0.5 ไมโครแอมป์ – 300 มิลลิแอมป์)
- ความทนทานต่อสนามแม่เหล็ก
- ความทนทานต่อไฟฟ้าสถิต (1500 โวลต์ ประจุ 100 พิโกฟารัด ที่ 1500 โอห์ม)
- ความทนทานต่อการบีดง เป็นจำนวน 30 ครั้งต่อหน้าที่โดยบัตรและชิปต้องไม่เกิดความเสียหาย ดังรูปที่ 2.18



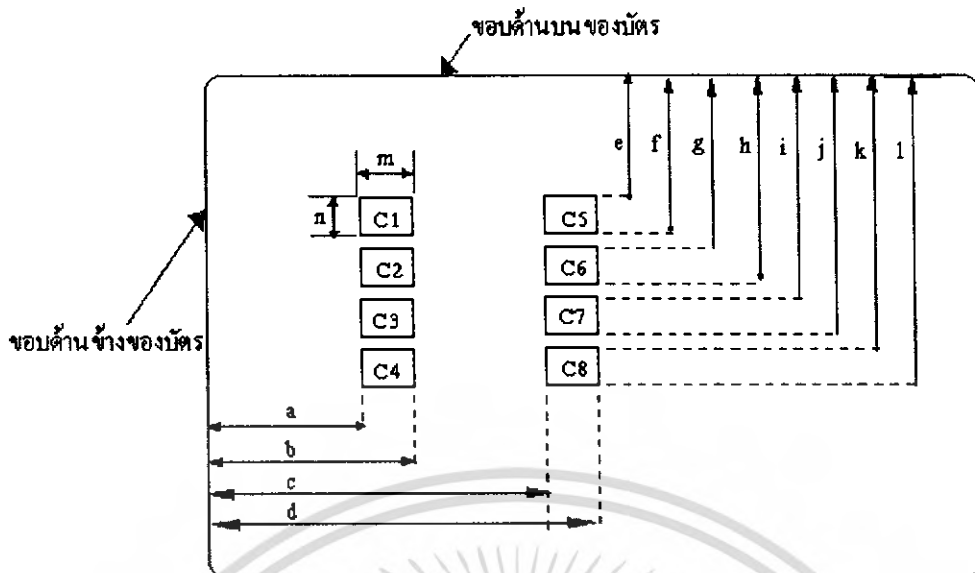
รูปที่ 2.33 แสดงวิธีทดสอบการบีดงสมาร์ทการ์ด

2.11.2 ISO7816-2 : มาตรฐานที่กำหนดขนาดของหน้าสัมผัส และตำแหน่งของหน้าสัมผัสชิปสมาร์ทการ์ดบนบัตร ประกอบด้วย

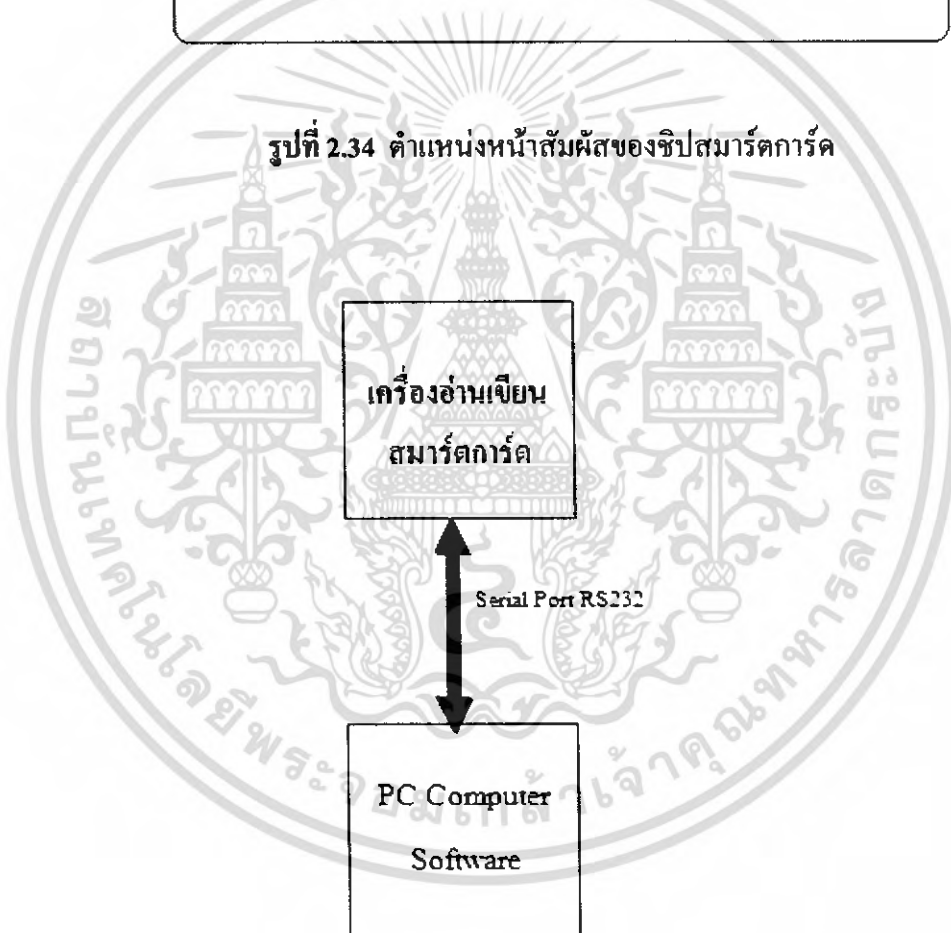
- ขนาดของหน้าสัมผัสของชิปสมาร์ทการ์ด
- ตำแหน่งของหน้าสัมผัสบนบัตร

a = 10.25 mm	g = 21.77 mm	m = 2 mm
b = 12.25 mm	h = 23.47 mm	n = 1.7 mm
c = 17.87 mm	i = 24.31 mm	
d = 19.87 mm	j = 26.01 mm	
e = 19.23 mm	l = 26.85 mm	
f = 20.93 mm		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.34 ตำแหน่งหน้าสัมผัสของชิปสมาร์ทการ์ด



รูปที่ 2.35 แสดงการติดต่อกันระหว่างเครื่องอ่าน – เขียนสมาร์ทการ์ดและคอมพิวเตอร์ผ่าน Serial Port RS-232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 ไนแอมโมเดล (NIAM Model)

2.12.1 ความหมายของไนแอมโมเดลและการใช้

ไนแอม (NIAM : Nijssen's Information Analysis Methodology) เป็นวิธีการในการออกแบบฐานข้อมูล โดยการแสดงความหมาย, ความสัมพันธ์ และข้อจำกัดต่าง ๆ เนื่องจากแนวคิดที่ให้โครงร่างแนวความคิด (Conceptual Schema) มีพื้นฐานมาจาก โครงสร้างภาษาธรรมชาติ ใช้รูปประโยคที่มีประธาน กริยา กรรม วิธีแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล และข้อจำกัดของข้อมูล ได้อย่างชัดเจน นอกจากนั้นยังสามารถแปลงโครงร่างแนวความคิดเป็นโครงร่างฐานข้อมูลสัมพันธ์ ซึ่งจะอยู่ในรูปของบรรทัดฐานที่ 5 (fifth normal form) ได้โดยตาราง และเนื่องจากวิธีการนี้ใช้รูปสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและง่ายต่อการเข้าใจ ดังนั้นจึงสะดวกในการออกแบบฐานข้อมูลของระบบงานใหญ่ ๆ

ไนแอมนี้มีขั้นตอนการออกแบบอยู่ 9 ขั้นตอน

1. กำหนดขอบเขตของงาน และความจริงที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของงานที่กำหนดไว้
2. วาดไดอะแกรมโครงร่างแนวความคิด (Conceptual Schema Diagram) โดยคร่าว ๆ จากความจริงในขอบเขตของงาน
3. จัดรูปของโครงร่าง (Schema) ให้เป็นระเบียบและหาชนิดความจริงที่ได้รับข้อมูลมาจากชนิดความจริง
4. เติมสัญลักษณ์แสดง Uniqueness constraints
5. ตรวจสอบความถูกต้องของชนิดความจริง
6. เติมสัญลักษณ์แสดง lexical, Mandatory Role, Subชนิดข้อมูล constraints
7. ตรวจสอบ Unique Identifier ของแต่ละชนิดเอนติตี้
8. เติมสัญลักษณ์แสดง Equality, Exclusion, Subset constraints
9. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของโครงร่างแนวความคิดว่าต้องสอดคล้องกับตัวอย่างข้อมูลและ ไม่มีความซ้ำซ้อนของข้อมูล

2.12.2 ส่วนประกอบพื้นฐานของไนแอม

ส่วนประกอบพื้นฐานประกอบไปด้วย

ชนิดเอนติตี้ (Entity ชนิดข้อมูล) หมายถึง เซตของสิ่งที่สนใจทั้งที่อยู่ในรูปของนามธรรมหรือรูปธรรม ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่จับต้องได้ หรือไม่ได้เช่น คน, ภาควิชา, บริษัท เป็นต้น

ชนิดเลเบล (Label ชนิดข้อมูล, Value ชนิดข้อมูล) หมายถึง เซตของสิ่งที่ใช้บ่งบอกความแตกต่าง หรือชื่อของแต่ละเอนติตี้ที่กำหนดเช่น ชื่อ, นามสกุล, รหัสประจำตัว เป็นต้น

บทบาท (Role) หมายถึง ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับชนิดเอนติตี้ที่สัมพันธ์อยู่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยคความจริงมูลฐาน (Element Fact ชนิดข้อมูล) หรืออาจเรียกว่า **ชนิดความจริง (Fact ชนิดข้อมูล)** หมายถึง เซตของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของเอนทิตีตั้งแต่ 2 เอนทิตีขึ้นไป โดยขนาดของชนิดความจริงที่มีจำนวน 2 บทบาทจะเรียกว่า Binary fact ชนิดข้อมูล สำหรับชนิดความจริงที่มีมากกว่า 3 บทบาทขึ้นไปจะรวมเรียกว่า n-ary fact ชนิดข้อมูล

ชนิดอ้างอิง (Reference ชนิดข้อมูล) หมายถึง เซตของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของชนิดเอนทิตีกับสมาชิกของชนิดเลเบลที่มีอยู่

ชนิดความจริงแบบเนส (Nested Fact ชนิดข้อมูล) หมายถึง ชนิดเอนทิตีที่แสดงความสัมพันธ์ในการกำหนดกลุ่มของชนิดความจริงที่มีตั้งแต่ 2 บทบาทขึ้นไป

กฎข้อบังคับความถูกต้องของข้อมูล (Integrity Constraints) หมายถึง สิ่งที่ใช้แสดงกฎที่ใช้ในการบังคับควบคุมความถูกต้องของข้อมูล

สัญลักษณ์ตัวอย่างการใช้ส่วนประกอบพื้นฐานของแบบจำลองในแอม แสดงไว้ดังรูป



DEPT

รูปที่ 2.36 แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเอนทิตี



DEPT

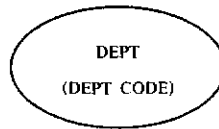
รูปที่ 2.37 แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเลเบล



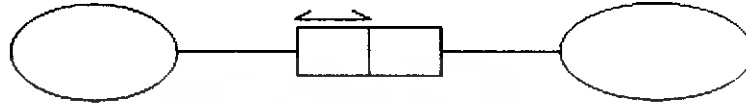
รูปที่ 2.38 แสดงความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ one-to-one

จากรูปที่ 2.38 หมายความว่าภาควิชาใดจะมีรหัสภาควิชาเพียงรหัสเดียวเท่านั้น และไม่ซ้ำกับภาควิชาอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.39 แสดงการเขียนความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ one-to-one อย่างย่อ



รูปที่ 2.40 แสดงความจริงแบบ many-to-one

จากรูปที่ 2.40 หมายความว่านักศึกษา 1 คนจะสังกัดภาควิชาได้เพียงภาคเดียว แต่ภาควิชาใดๆสามารถมีนักศึกษาในสังกัดได้มากกว่าหนึ่งคน



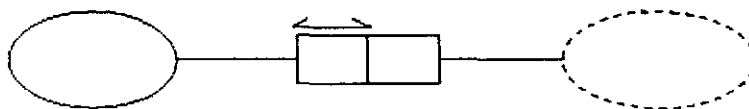
รูปที่ 2.41 แสดงความจริงแบบ many-to-many

จากรูปที่ 2.41 หมายความว่านักศึกษาหนึ่งคนสามารถลงทะเบียนเรียนได้หลายวิชา และแต่ละวิชาที่เปิดสอนสามารถรับจำนวนได้มากกว่าหนึ่งคน แต่นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาใด ๆ แล้วจะลงทะเบียนเรียนซ้ำวิชาเดิมไม่ได้

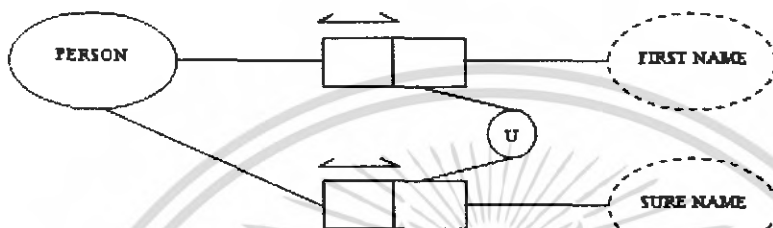
ชนิดเอนติตี้เป็นเซตซึ่งมีสมาชิกเป็นเอนติตี้ตัวแทน เช่น ภาควิชา A (ภาควิชาสารสนเทศ) ภาควิชา B (ภาควิชาคอมพิวเตอร์) เป็นตัวอย่างเอนติตี้ของชนิดเอนติตี้ภาควิชา

เครื่องหมายความสัมพันธ์ที่เป็นส่วนเชื่อมโยงระหว่างชนิดเอนติตี้ และชนิดเอนติตี้หรือชนิดเลเบลนั้น เรียกว่า บทบาท (role) จะเขียนความหมายของบทบาทนั้นไว้ภายในหรือข้าง ๆ สัญลักษณ์ของมัน

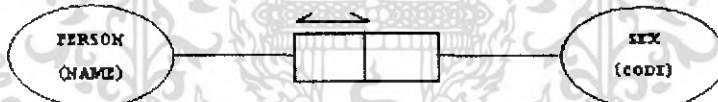
การแปลงข้อมูลที่วิเคราะห์มาให้อยู่ในรูปแบบจำลอง ก่อนอื่นต้องนำข้อมูลมากำหนดเป็นชนิดเอนติตี้และเลเบลให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงนำชนิดเอนติตี้ที่ได้ทำเขียนเป็นประโยคความจริงมูลฐาน (Elementary Fact) แล้วเอาความจริงทั้งหมดที่ได้มาเขียนเป็นแบบจำลอง และเติมข้อจำกัดต่าง ๆ ลงไปในความเป็นจริงในขอบเขตของงาน ตัวอย่างการใช้ข้อจำกัดต่าง ๆ



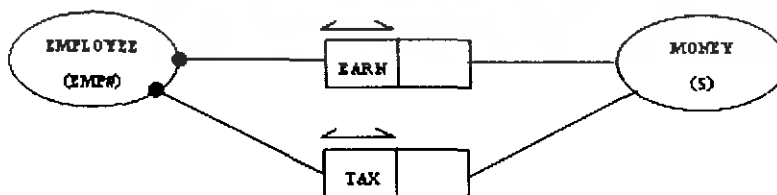
รูปที่ 2.42 แสดงการใช้ intra fact ชนิดข้อมูล uniqueness constraint
จากรูปที่ 2.42 หมายความว่า ลูกจ้างหนึ่งคนจะมีที่ทำงานได้ทีเดียวเท่านั้น



รูปที่ 2.43 แสดงการใช้ inter fact ชนิดข้อมูล uniqueness constraint
จากรูปที่ 2.43 หมายความว่า บุคคลหนึ่งจะมีชื่อ 1 ชื่อ นามสกุล 1 นามสกุลชื่อของบาง
คนอาจจะซ้ำกัน และนามสกุลจะต้องไม่ซ้ำกัน



รูปที่ 2.44 แสดงการใช้ mandatory constraint, lexical constraint
จากรูปที่ 2.44 หมายความว่า บุคคลทุกคนต้องมีเพศและสมาชิกของชนิดเอนคิตีเพศเพศ
มีเพียง M (Male) และ F (Female) เท่านั้น

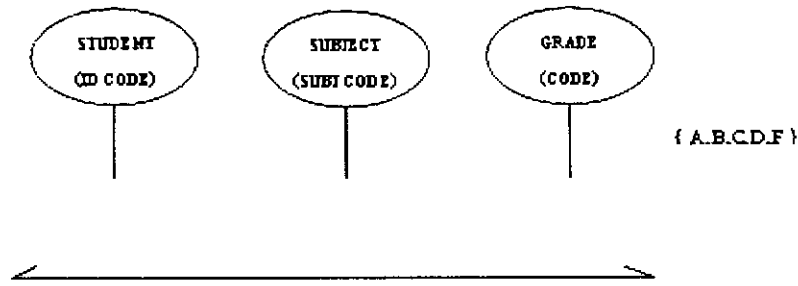


รูปที่ 2.45 ลูกจ้างทุกคนต้องมีรายได้ และทุกคนต้องเสียภาษี

นอกจากตัวอย่างความจริงแบบ Binary Fact ชนิดข้อมูล ที่แสดงไว้ข้างต้นแล้วยังมี

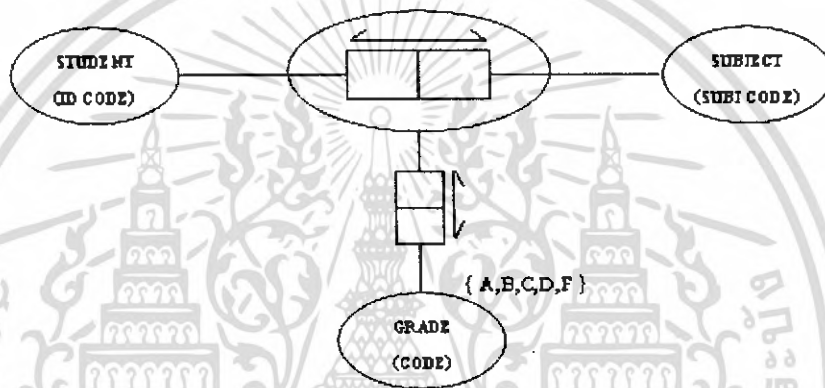
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ตัวอย่างชนิดอื่น เช่น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากรูปที่ 2.45 Ternary Fact ชนิดข้อมูล

จากรูปที่ 2.45 หมายความว่า ข้อมูลการเรียนของนักศึกษาทุกคนจะต้องมีทั้งรหัสวิชาและเกรด



รูปที่ 2.46 Nested Fact ชนิดข้อมูล

2.13 ข้อดีของสมาร์ตการ์ด โดยรวมคือ

1. มีความปลอดภัยของข้อมูลที่เกิดในการ์ดสูงกว่าการ์ดชนิดอื่นๆที่กล่าวมาข้างต้น
2. ตัวการ์ดมีหน่วยประมวลผลภายใน (เฉพาะการ์ดแบบโพรเซสเซอร์) ทำให้สามารถประมวลผลข้อมูลได้ที่ตัวการ์ดเอง ในขณะที่การ์ดชนิดอื่นๆที่กล่าวมาข้างต้นไม่สามารถทำได้
3. มีความจุของข้อมูลที่สามารถเก็บในการ์ดสูงกว่าการ์ดชนิดอื่นๆที่กล่าวมาข้างต้นหลายเท่าตัว
4. ทนทานต่อสนามแม่เหล็ก (ข้อมูลในการ์ด ไม่ถูกทำลายจากสนามแม่เหล็ก)
5. มีชนิดของการ์ดและอินเทอร์เฟซให้เลือกหลายแบบทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในรูปแบบต่างๆได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การส่งข้อมูล

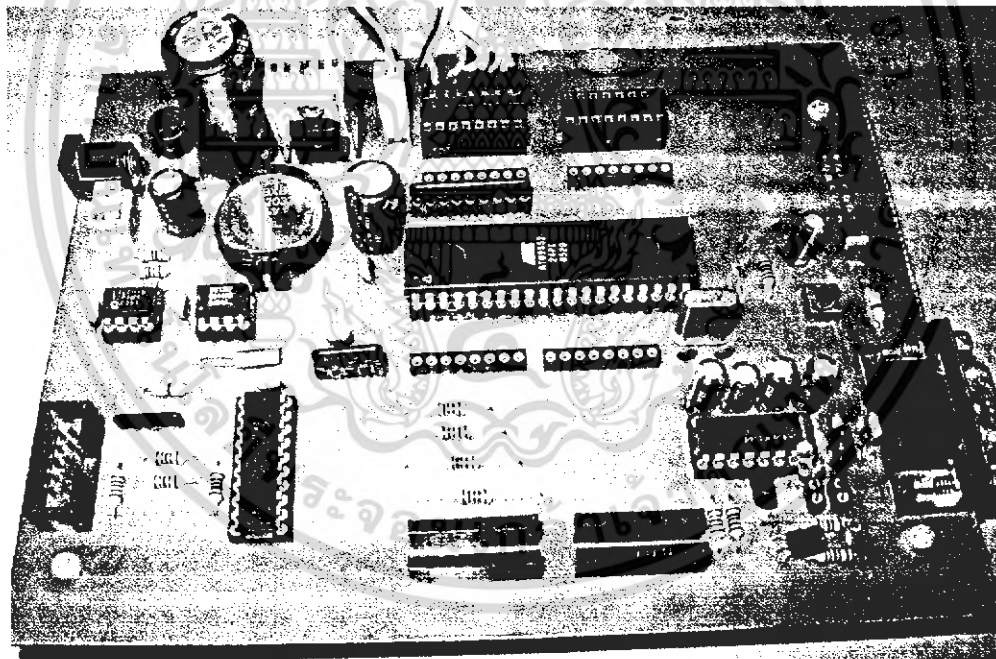
ใช้ขาที่ 3 Serial Port (TxD) จะส่งข้อมูลออกมาแต่แรงดันข้อมูลที่ออกมามีค่า ± 12 volt และ -12 volt จึงใช้ Transistor เปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าของข้อมูลเป็นประมาณ 5 volt ดังนั้นจะเป็นการส่งแบบ Convert Convention

- การรับข้อมูล

ใช้ขาที่ 2 จาก Serial Port (RxD) โดยจะรับข้อมูลจาก I/O Port ของ สมาร์ทการ์ดที่ผ่าน inverter ก่อนจะเข้าไปที่ Serial Port (RxD) เพื่อทำให้เป็นการรับแบบ Convert Convention

- reset

จะส่งสัญญาณมาเพื่อให้ สมาร์ทการ์ดพร้อมทำงานจากขาที่ 7 ของ Serial Port (RS 232) หลังจากที่ได้ออกแบบลายวงจร เราสามารถสร้างเครื่องอ่าน-เขียน SIM Card ได้ ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงวงจรเครื่องอ่าน-เขียน สมาร์ทการ์ด

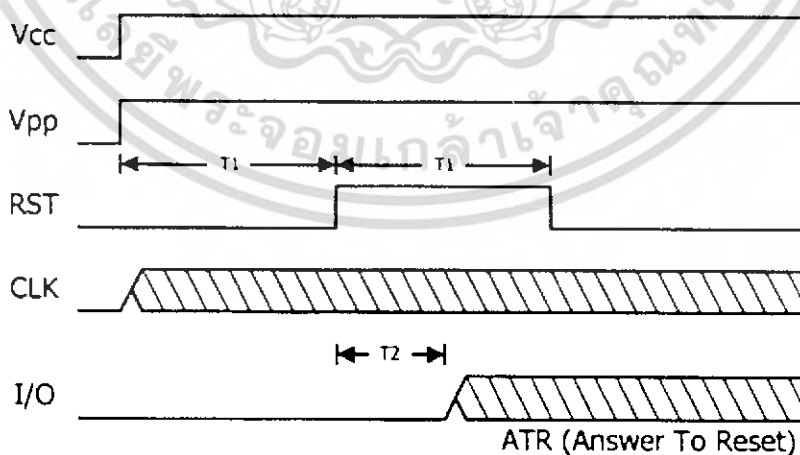
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 แสดงเครื่องอ่านบัตรสมาร์ทการ์ด

3.1.3 หลักการเขียนโปรแกรมที่ทำการติดต่อ ATR (Answer to reset)

การที่จะได้ค่าสัญญาณ ATR มา เราจะต้องทำการเปลี่ยนระดับสัญญาณ RST เป็นลอจิก 0 ในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 400 ไมโครวินาทีสัญญาณนาฬิกา หรือ 112 μ S แต่ไม่เกิน 40,000 ไมโครวินาทีสัญญาณนาฬิกาหรือ 11.2 ms แล้วจึงค่อยเปลี่ยนสัญญาณ RST เป็นลอจิก 1 ซึ่งสมาร์ทการ์ดจะ รีเซ็ตตัวเองที่ ขอบขาขึ้นของสัญญาณ RST การรีเซ็ตด้วยวิธีนี้จะทำให้สมาร์ทการ์ดเคลียร์ข้อมูลภายในหน่วยความจำชั่วคราวต่าง ๆ ให้อยู่ในสถานะเริ่มต้นทั้งหมด การรีเซ็ตแบบนี้ข้อมูลภายในหน่วยความจำชั่วคราวต่างๆ จะยังคงอยู่ เช่นเดิมในสถานะก่อนที่จะรีเซ็ต



รูปที่ 3.4 ไทม์มิ่งไดอะแกรมการรีเซ็ตชิปสมาร์ทการ์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากใหม่มีมิงโคอะแกรมในรูปที่ 3.3 จะเห็น ว่า หลังจากที่ ทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับชิปสมาร์ตการ์ดสัญญาณรีเซตจะต้องเปลี่ยนเป็นลอจิก0เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 400ไมโครวินาที สัญญาณนาฬิกาและไม่เกิน 40,000 ไมโครวินาทีสัญญาณนาฬิกา (T1) จากนั้นทำการเปลี่ยนเป็นลอจิก 1 ซึ่งชิปสมาร์ตการ์ดจะทำการรีเซตที่ขอบขาขึ้นของสัญญาณรีเซต

หลังจากที่ชิปสมาร์ตการ์ดทำการรีเซตตัวเองเรียบร้อยแล้วชิปสมาร์ตการ์ดจะทำการส่งข้อมูล ATR(Answer To Reset) หรือสัญญาณตอบรับการรีเซตเพื่อบอกชนิดของโปรโตคอลสำหรับติดต่อสื่อสารเปลี่ยนไปใช้การสื่อสารแบบ Synchronous แล้วรอรับข้อมูลมาตรวจสอบอีกครั้งถ้ายังไม่สามารถรับข้อมูลได้ หรือตีความหมายของข้อมูลไม่ได้ก็ให้ถือว่าไม่สามารถใช้งานสมาร์ตการ์ดใบนั้นได้

ในตัวโปรแกรมจะต้องเซตค่าดังนี้

Set comport ให้ Baud rate = 9600 (ใช้กับ Clock 3.58 MHz)

Data bit = 8

Parity bit = N (none)

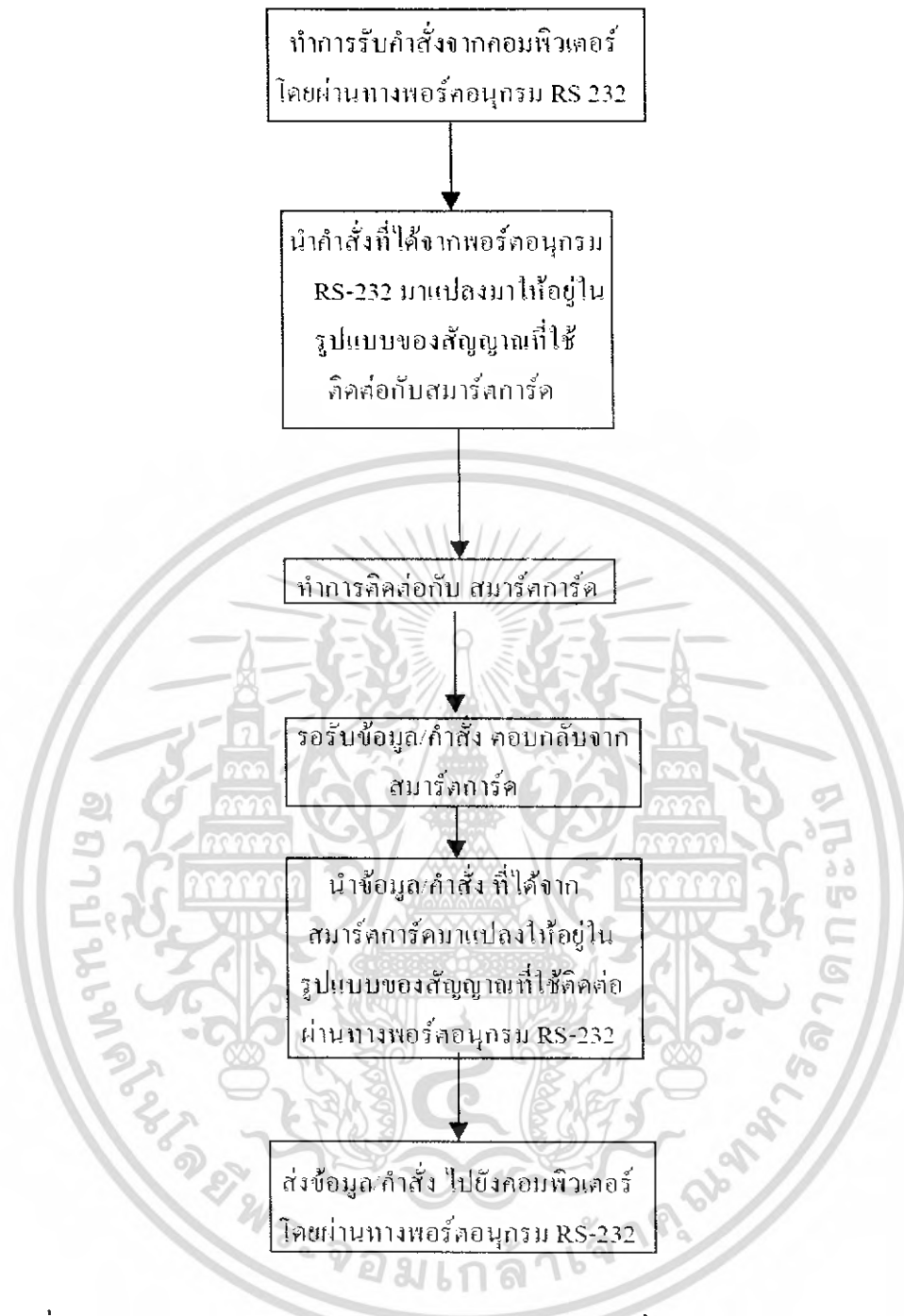
Stop bit = 1

Send reset signal โดยส่งสัญญาณไปที่ขา RTS เป็นเวลา 0.4 วินาที (ต้องส่งสัญญาณประมาณ 400-40,000 ไมโครวินาที หรือประมาณ 112 ไมโครวินาที – 11.2 มิลลิวินาที)

Check Receive Signal ทำการตรวจสอบว่ามีข้อมูลเข้ามาที่ Buffer In หรือไม่ถ้าไม่มีแสดงคำว่าBAD ATR ถ้ามีข้อมูลให้แสดงที่ ช่องว่าง (TEXT) และเปลี่ยนค่าเป็นเลขฐานสิบหก

ในการออกแบบ เครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ดเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ด ได้ถูกออกแบบให้สามารถใช้งานได้กับสมาร์ตการ์ดประเภทAsynchronous (Processor Card) ส่วนใหญ่ได้ในขั้นตอนแรกของการออกแบบเราจะพิจารณาถึงคุณสมบัติของเครื่องอ่าน/เขียน สมาร์ตการ์ด ใช้ติดต่อกับคอมพิวเตอร์โดยผ่านทาง พอร์ตอนุกรม RS232 แบบ DB9

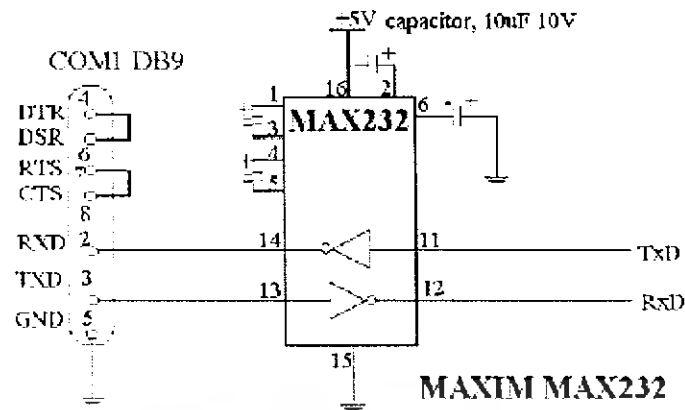
ซึ่งเหตุผลที่เราเลือกใช้พอร์ตแบบอนุกรม (Serial Port) แทนที่จะใช้ พอร์ตแบบขนาน (Parallel Port) ทั้งๆ การติดต่อกับพอร์ตแบบขนาน มีความซับซ้อนยุ่งยากน้อยกว่า เนื่องจากพอร์ตแบบอนุกรมใช้สายนำสัญญาณน้อยกว่า และมีขนาดของหัวนำสัญญาณที่เล็กกว่า ทำให้การจัดวางรูปแบบของอุปกรณ์บนตัวเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ดทำได้ง่ายกว่า อีกทั้งยังทำให้เครื่อง อ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ด มีขนาดที่เล็กกว่า นอกจากนี้ พอร์ตแบบอนุกรม ยังมีการป้องกันการเสียหายอันเกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจ



รูปที่ 3.5 Block Diagram แสดงถึงแนวคิดการทำงานของ เครื่องอ่าน /เขียนสมาร์ทการ์ด

โดยสามารถเทียบสายของพอร์ตแบบอนุกรมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในขณะที่เครื่องเปิดอยู่ได้ เนื่องจากเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ทการ์ดนี้มีอินเทอร์เฟซ ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ โดยใช้พอร์ตอนุกรม RS232 ดังนั้น จึงต้องใช้ตัว IC MAX 232 เพื่อใช้เป็นไครฟ์เวอร์ ในการติดต่อกับพอร์ต RS232 โดย IC ตัวที่เรา นำมาใช้เป็นของ MAXIM ใช้ Power +5 โวลต์ โดยเราเลือกใช้แพ็คเกจแบบ 16 ขา Plastic DIP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แสดงถึงการต่อตัว MAX232 กับพอร์ตอนุกรม RS232 ชนิด DB9

3.1.4 จังหวะเวลาของการสื่อสารข้อมูลอนุกรม

ในการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมเพื่อรับหรือส่งข้อมูลจะเป็นลักษณะของกลุ่มข้อมูล ดังนั้นอัตราความเร็วจะต้องมีค่าเท่ากันระหว่างการรับและการส่ง โดยทั่วไปเราจะระบุความเร็วของจำนวนบิตในการรับและส่งข้อมูลเป็นจำนวนของบิตที่จะส่งใน 1 วินาที โดยเรียกความเร็วในการส่งข้อมูลว่า อัตราบอด (Baud Rate) ซึ่งมีหน่วยเป็นบิตต่อวินาที เช่น 300, 1,200, 2,400, 4,800 และ 9,600 บิตต่อวินาที ในรูป 12 ถ้าหากมีการส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที จะใช้เวลาในการรับส่งข้อมูลหนึ่งบิตมีค่าเท่ากับ $1/9600$ หรือ 104.1 ไมโครวินาที และเวลาในการรับส่งข้อมูลทั้ง 8 บิตจะมีค่าเท่ากับ 8×104.1 หรือ 832.8 ไมโครวินาที



รูปที่ 3.7 แสดงการส่งข้อมูลแบบอนุกรมด้วยความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 รูปแบบของการสื่อสารข้อมูลอนุกรม

การสื่อสารข้อมูลอนุกรมแบบอะซิงโครนัส เป็นวิธีการรับและส่งข้อมูลโดยไม่ต้องอาศัยสัญญาณนาฬิกา ส่งร่วมไปด้วย แต่จะใช้อัตราความเร็วของจำนวนข้อมูลต่อวินาที และจะทำการเพิ่มบิตข้อมูลบางอย่างรวมไปกับการส่งข้อมูลจริง เพื่อจะได้ทำการตรวจสอบข้อมูลได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้นแสดงดังรูปที่ 13 ซึ่งประกอบด้วยกัน 4 ส่วนคือ

1 บิตเริ่มต้น (Start bit) จะมีขนาด 1 บิต จะเป็นระดับลอจิกตรงกันข้ามกับระดับลอจิกของสถานะสายสื่อสาร ขณะที่ยังไม่มีการส่งข้อมูล

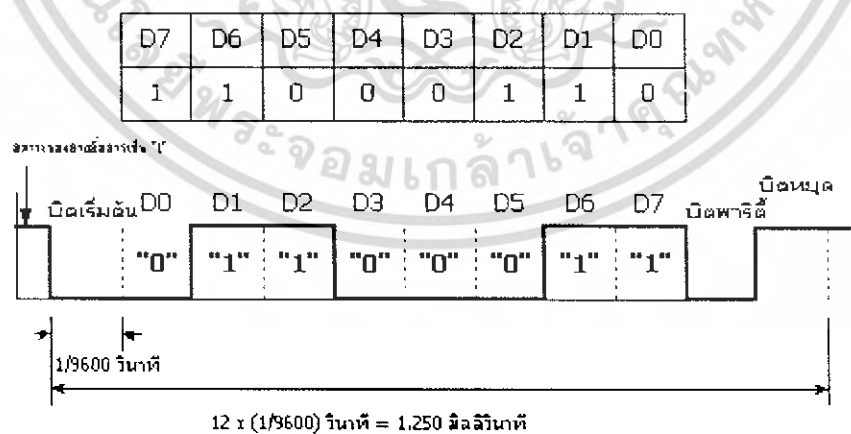
2 บิตข้อมูล (Data bit) จะเริ่มจากบิตที่มีนัยสำคัญค่าสูงสุดก่อนหรือ บิต LSB ก่อน โดยข้อมูลที่จะส่งอาจจะมีขนาด 5, 6, 7 หรือ 8 บิตก็ได้

3 บิตแสดงสถานะเลขคู่หรือเลขคี่ (Parity bit) มีขนาด 1 บิต โดยบิตนี้จะนำไปต่อท้ายกับบิตข้อมูล ค่าของบิตนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนค่าของข้อมูลที่เป็น "1"

โดยเลือกการส่งข้อมูลเป็นแบบ พาริตีคู่ หรือ พาริตีคี่ ตัวอย่าง ถ้ากำหนดให้มีการส่งข้อมูลแบบพาริตีคู่ แต่ข้อมูลมีเลข 1 เป็นจำนวนคี่ ก็จะทำให้บิตพาริตีนี้เป็น "1" เพื่อจะได้จำนวนเลข "1" เป็นคู่นั่นเอง ทำนองเดียวกันทางด้านรับเองก็ต้องมีการตรวจสอบจำนวนข้อมูลที่ได้รับเข้ามาเป็น "1" รวมทั้งบิตพาริตี 1 บิต ถ้ามีค่า "1" เป็นจำนวนคู่ แสดงว่าข้อมูลที่ได้รับเข้ามาถูกต้อง

* สามารถกำหนดการรับและส่งข้อมูลเป็นแบบ NONE โดยไม่ต้องมีการตรวจสอบพาริตีบิตก็ได้

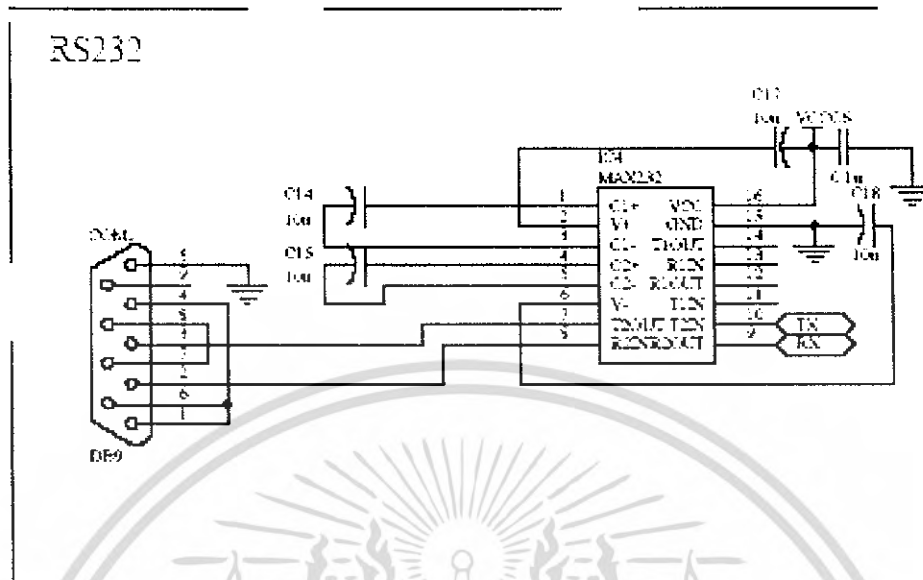
4 บิตสุดท้ายหรือบิตหยุด (Stop bit) เป็นการระบุถึงขอบเขตของการสิ้นสุดข้อมูล โดยจะทำให้ขาข้อมูลมีสถานะ ลอจิกเป็น "1" ซึ่งอาจมีจำนวนมากกว่า หนึ่งบิตก็ได้ เช่น 1 บิต 1.5 บิต หรือ 2 บิต



รูปที่ 3.8 แสดงการส่งข้อมูลขนาด 8 บิตแบบอนุกรมพร้อมด้วย บิตเริ่มต้น,บิตพาริตี,บิตหยุด ด้วย ความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที

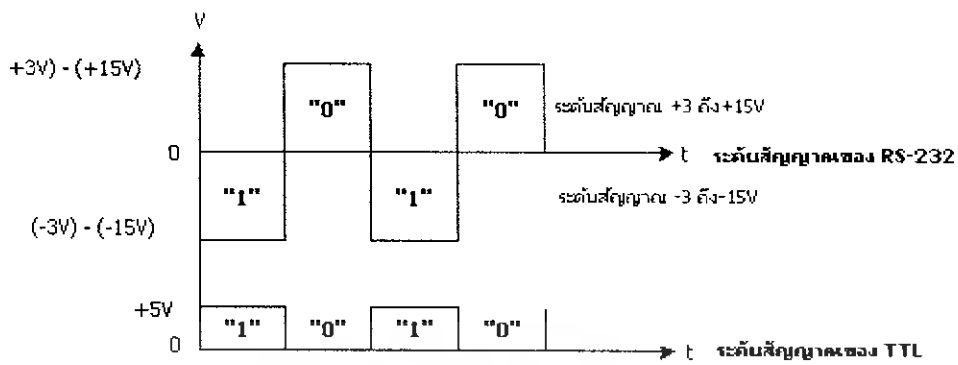
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมมาตรฐาน RS-232



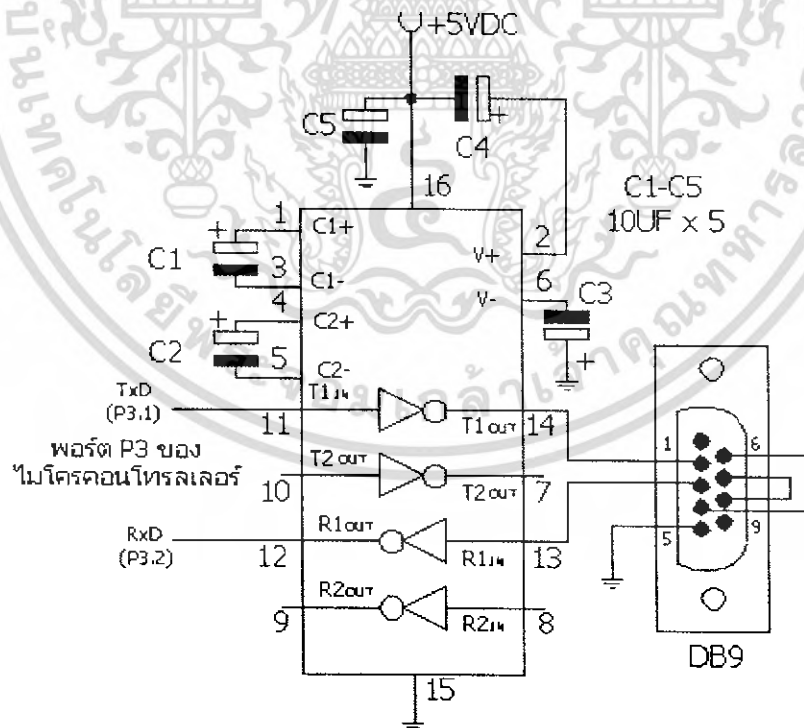
รูปที่ 3.9 วงจรแปลงสัญญาณไว้ติดต่อ Computer ผ่าน com port

การกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อแบบอนุกรม EIA RS-232 (x) เป็นมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยคณะกรรมการสมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Industries Association) ออกแบบมาเพื่อใช้ในการส่งข้อมูลอนุกรมแบบ อะซิงโครนัส 2 ทิศทาง เพื่อให้มีการใช้งาน ในการเชื่อมต่อที่สอดคล้องกัน ระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ การรับส่งสัญญาณจะกำหนดความยาวสูงสุดไว้ที่ไม่เกิน 50 ฟุตโดยมีระดับ สัญญาณตั้งแต่ 3 โวลต์ จนถึง 15 โวลต์ สำหรับลอจิก "0" และมีระดับแรงดันที่ -3 โวลต์ จนถึง -15 โวลต์ สำหรับลอจิก "1" ดังนั้นสังเกตได้ว่าจะมีระดับแรงดันที่ใช้ในสถานะลอจิก "0" และลอจิก "1" แตกต่างออกไปจากระบบไอซีดิจิทัลทั่วไป การต่อใช้งานจึงต้องมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนระดับแรงดันจาก 0 - 5 โวลต์ จากไมโครคอนโทรลเลอร์ ให้เป็นระดับแรงดันที่สูงกว่า +3 หรือต่ำกว่า -3 โดยจะมีไอซีสำเร็จรูปพร้อมใช้งาน หรืออาจจะต่อวงจรจากทรานซิสเตอร์ได้



รูปที่ 3.10 แสดงระดับแรงดันสัญญาณของพอร์ตอนุกรม RS-232 กับ TTL ในสถานะลอจิก "1" และ "0" ไอซี MAX232 ,L232

ไอซี MAX232, L232 เป็นไอซีที่แปลงระดับสัญญาณจากระดับ TTL ไปเป็นระดับของ RS-232 และในทำนองเดียวกันก็รับระดับสัญญาณจาก RS-232 เพื่อแปลงเป็นระดับสัญญาณจากระดับ TTL ให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้



รูปที่ 3.11 แสดงตำแหน่งขาของไอซี MAX232, L232 และการต่อใช้งานไอซี DS275

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของขาใช้งาน

RXOUT (ขา 1) : สัญญาณเอาต์พุตของด้านรับ RS-232

VDRV (ขา 2) : ขารับแรงดัน +V ของด้านส่ง

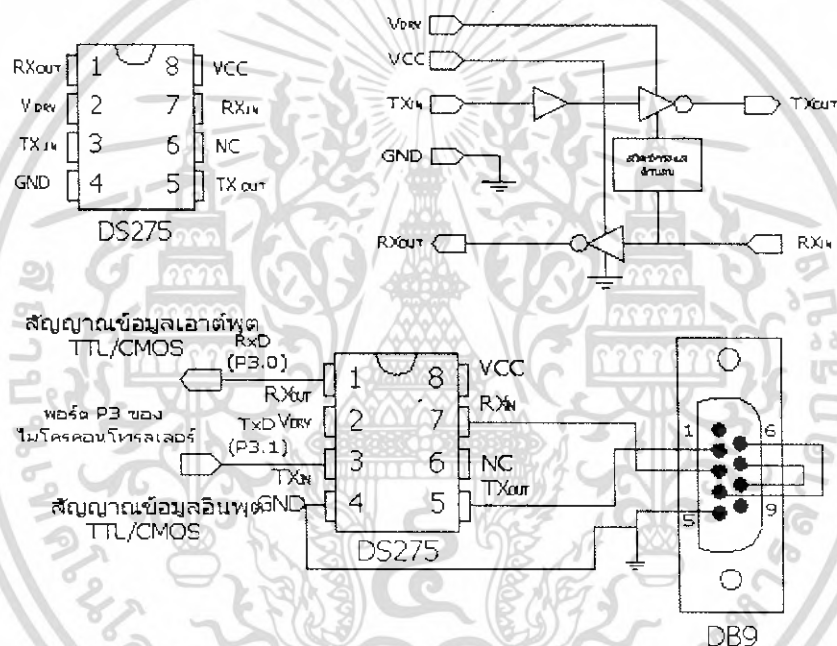
TXIN (ขา 3) : ขารับสัญญาณอินพุตด้านส่ง RS-232 **GND** (ขา 4) : กราวด์

VCC (ขา 5) : ขารับไฟเลี้ยง +5 โวลต์

RXIN (ขา 6) : ขารับสัญญาณอินพุตด้านรับ

RS-232

NC (ขา 7) : ไม่ใช้งาน **TXOUT** (ขา 8) : ขารับสัญญาณเอาต์พุตด้านส่ง RS-232



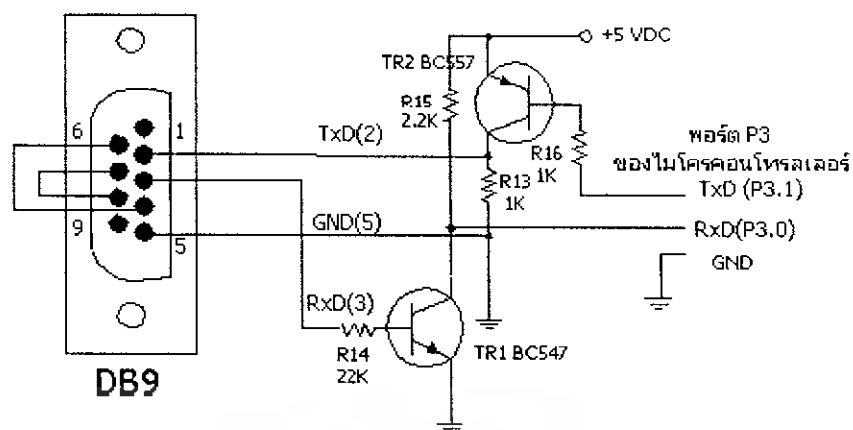
รูปที่ 3.12 แสดงตำแหน่งขาของไอซี DS275 และการต่อใช้งาน

ไอซี DS275 เราใช้ไอซีเพียงตัวเดียว ที่ทำหน้าที่รับ-ส่งข้อมูลได้และใช้อุปกรณ์ร่วมน้อยชิ้น มีคุณสมบัติโดยใช้กำลังงานจากแหล่งจ่ายต่ำในการรับ-ส่ง ผ่านพอร์ตอนุกรม ระดับสัญญาณในการส่งอยู่ในช่วง +5 ถึง +12 โวลต์

3.2.1 วงจรจากทรานซิสเตอร์

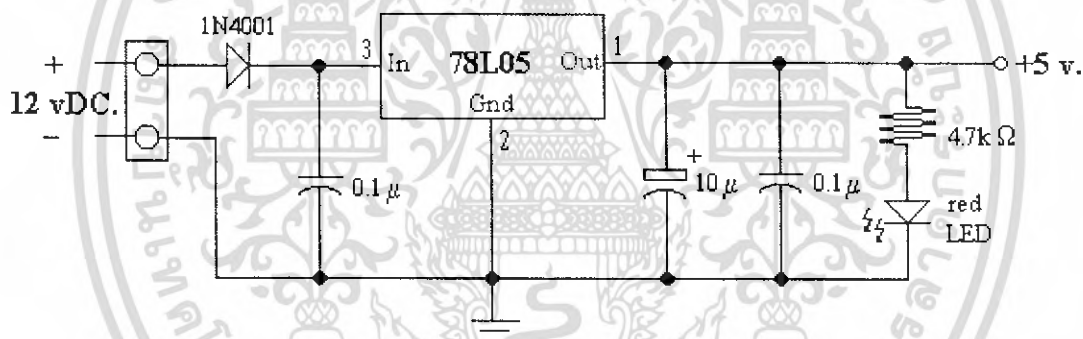
เป็นวิธีการใช้งานในแบบที่ประหยัดมากที่สุด โดยประกอบด้วยทรานซิสเตอร์ 2 ตัวเป็น วงจรหลักแสดงได้ดังรูปที่ 3.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 แสดงวงจรจากทรานซิสเตอร์ และการต่อใช้งาน

3.2.2 Power supply Circuit

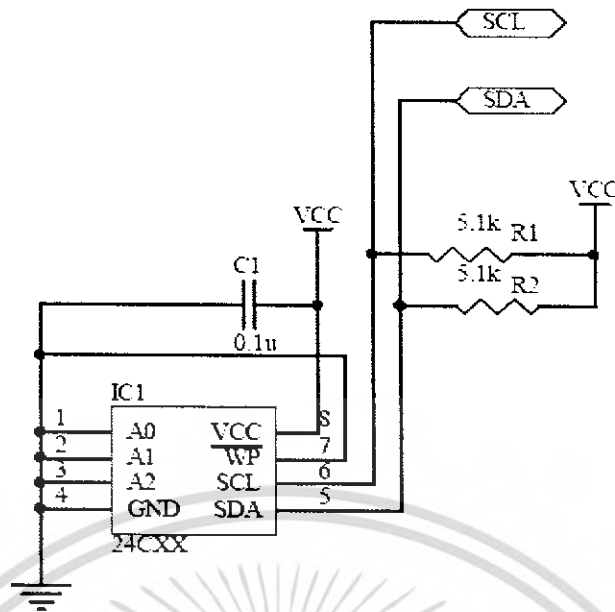


รูปที่ 3.14 แสดงวงจร Power supply

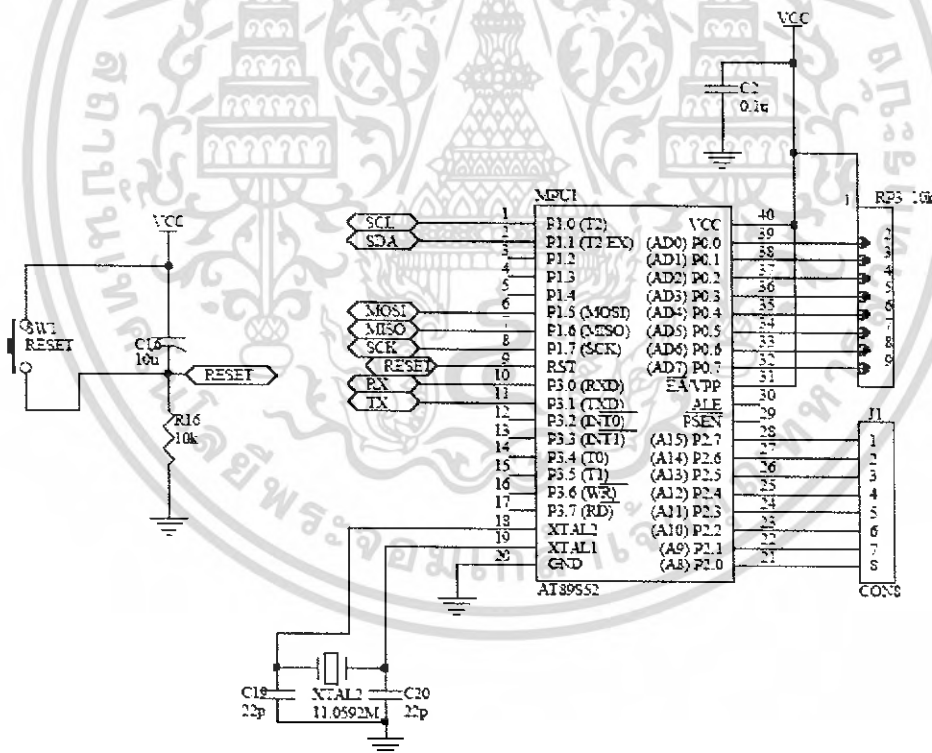
การทำงานของวงจร

เป็นวงจรที่ทำหน้าที่ลดแรงดัน 12 โวลต์ ให้เหลือ 5 โวลต์ เพื่อจ่ายเป็นไฟเลี้ยงให้กับวงจร ด้วยการทำงานของ IC Regulator เบอร์ 78L05 ซึ่งจะทำหน้าที่รักษาระดับแรงดัน ให้คงที่ อยู่ที่ 5 โวลต์ และในวงจรมี Diode เบอร์ 1N4001 ทำหน้าที่เป็น Protection ป้องกันการต่อกลับขั้ว และมี C ค่า $0.1\mu\text{F}$ เป็นตัวกรองสัญญาณจาก เอาท์พุทของไดโอด และที่เอาท์พุทของ 78L05 มี C ค่า $10\mu\text{F}$ และ $0.1\mu\text{F}$ กรองสัญญาณให้ โดยมี LED แสดงสถานะ และใช้ R ค่า $4.7\text{k}\Omega$ เป็นตัวจำกัดกระแสที่ไหลผ่าน LED

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



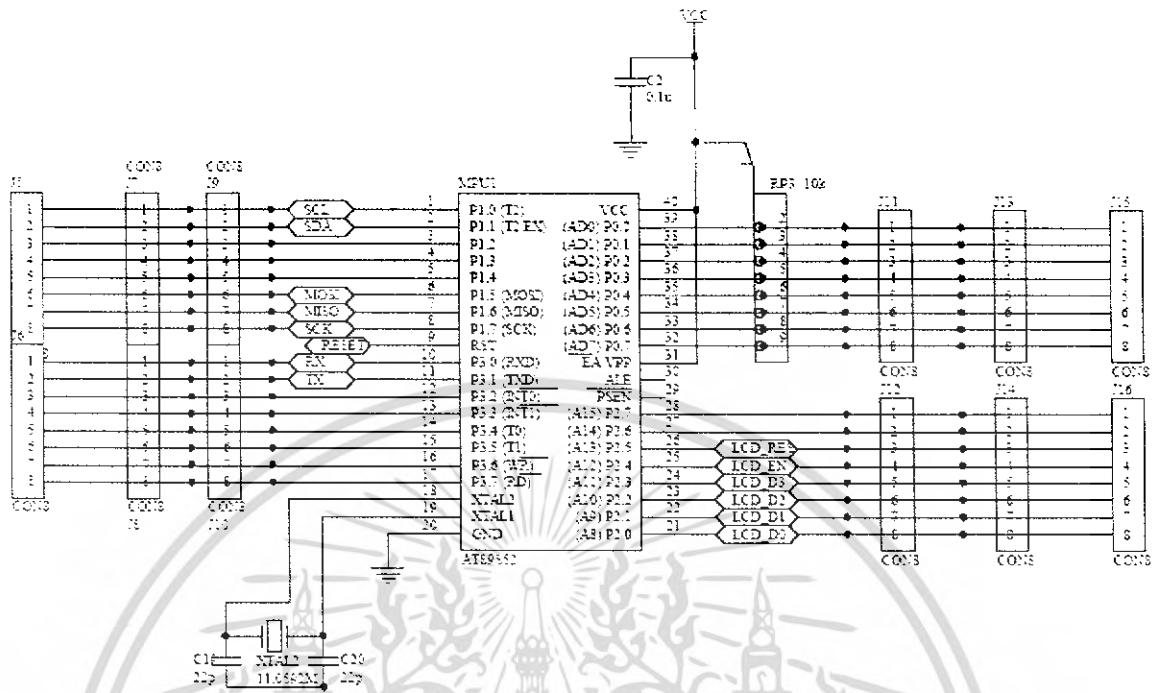
รูปที่ 3.15 EPPROM เอาไว้เก็บข้อมูลในตัวสมาร์ตการ์ด



รูปที่ 3.16 แสดงวงจร ติดต่อกับ computer ผ่านระบบ Protocol RS-232

วงจรทำหน้าที่ประมวลผลและติดต่อกับ บัตร Smartcard และ ติดต่อกับ computer ผ่านระบบ Protocol RS-232 โดยผ่าน วงจรของ MAX232 เพื่อเปลี่ยนสัญญาณ RX และ TX เป็น

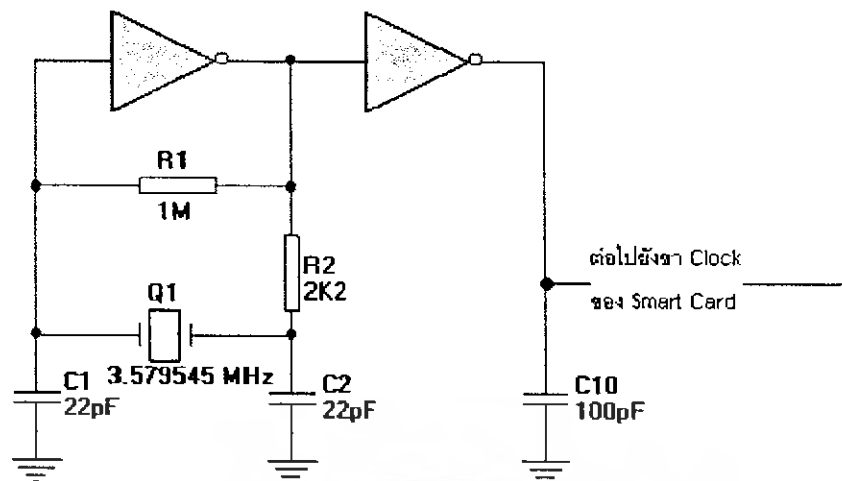
สัญญาณ RS-232 เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 MPU เอาไว้ประมวลผล โดยติดต่อกับสมาร์ทการ์ดและคอมพิวเตอร์ผ่าน comport

3.2.3 สัญญาณนาฬิกาที่ใช้กับเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ทการ์ด

ในตอนแรกตัวเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ทการ์ดที่ได้สร้างขึ้นมามีกำหนดให้สัญญาณนาฬิกาที่ใช้ติดต่อกับสมาร์ทการ์ด เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 7816 ซึ่งก็คือ 3.57 MHz ซึ่งเมื่อใช้สัญญาณนาฬิกา = 3.57 MHz จะทำให้อัตราความเร็วของการรับส่งข้อมูลที่ติดต่อกันระหว่างสมาร์ทการ์ด กับตัวเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ทการ์ด มีค่าเท่ากับ 9600 baud [คำนวณจาก $3.571200/372 \times 1000000 = 9600$ bps (bytes per second)] โดยเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ทการ์ดที่สร้างขึ้นในตอนแรกนี้ เราจะใช้คริสตอลค่า 3.579545 MHz (เหตุผลที่ใช้คริสตอลค่า 3.579545 MHz เนื่องจากเป็นค่าที่ใกล้เคียงที่สุดเมื่อเทียบกับ 3.57 MHz) เป็นตัวกำเนิดสัญญาณนาฬิกา (Oscillators) ให้กับตัวสมาร์ทการ์ด โดยใช้สัญญาณนาฬิกา = 3.579545 MHz



รูปที่ 3.18 แสดงถึงวงจรในส่วนของตัวกำเนิดสัญญาณนาฬิกาให้กับสมาร์ทการ์ด

IC Voltage Regulator ที่ใช้กับเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ทการ์ดในโครงการนี้

เนื่องจากตัวสมาร์ทการ์ด และตัว IC ต่างๆ ใช้ Supply Voltage (V_{cc}) = 5V เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นในการออกแบบวงจรจึงเลือกใช้ IC Voltage Regulator ชนิด Positive แบบ 5V ซึ่ง IC ตัวที่เราเลือกใช้คือเบอร์ MC78L05ACP ซึ่งเหตุผลที่เลือกใช้คือ

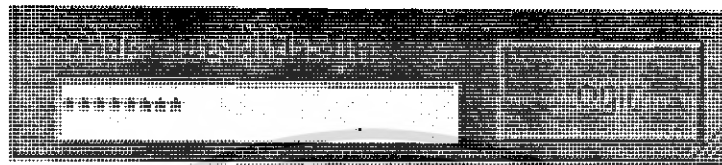
1. มีช่วงของการรับ Voltage Input ได้กว้าง ซึ่งทำให้ตัวเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ทการ์ดที่เราออกแบบนั้นสามารถใช้ Supply Voltage ได้กว้าง คือ ใช้ได้ตั้งแต่ในช่วง 5 โวลต์ ถึง 15 โวลต์ ทำให้มีความยืดหยุ่นในการติดตั้งและใช้งาน โดยสามารถใช้ไฟ 12 โวลต์ จากแหล่งจากไฟของเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรงก็ได้หรือสามารถใช้ ถ่านแบบก้อนสี่เหลี่ยม 9 V ก็ได้ เพื่อความสะดวกในการพกพาเวลาต่อกับคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Laptop) ก็ได้ เป็นต้น
2. Output Voltage มีค่าคงที่ซึ่ง = 5 โวลต์ และมีค่าผิดพลาดไม่เกิน 5 %
3. มีราคาถูก
4. มีการจำกัดกระแสของ Internal Short Circuit
5. มีการป้องกัน Internal Thermal Overload
6. มีความสะดวกในการใช้งานเนื่องจากไม่ต้องใช้อุปกรณ์ต่อภายนอก
7. มีขนาดเล็ก ทำให้ประหยัดเนื้อที่ และง่ายต่อการออกแบบจัดวางอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบและพัฒนาในส่วนของซอฟต์แวร์

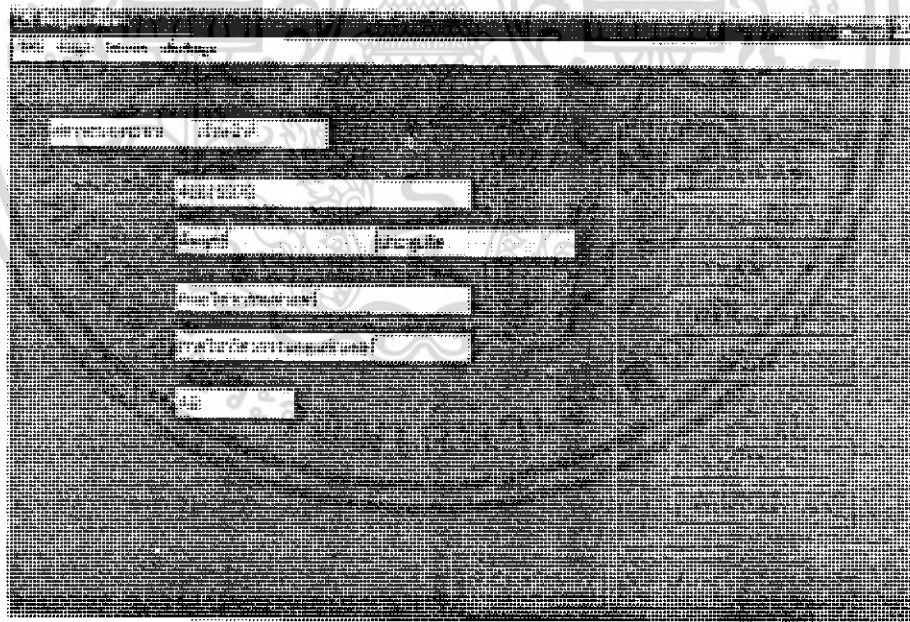
3.3.1 User Interface ในส่วนของโปรแกรม เพิ่ม - ถอน รายวิชา

เมื่อผู้ใช้งานสอด บัตร Smart Card เข้าเครื่องอ่านจะเกิด Dialog Box สำหรับตรวจสอบรหัสผ่านของบัตร



รูปที่ 3.19 ตรวจสอบรหัสผ่าน

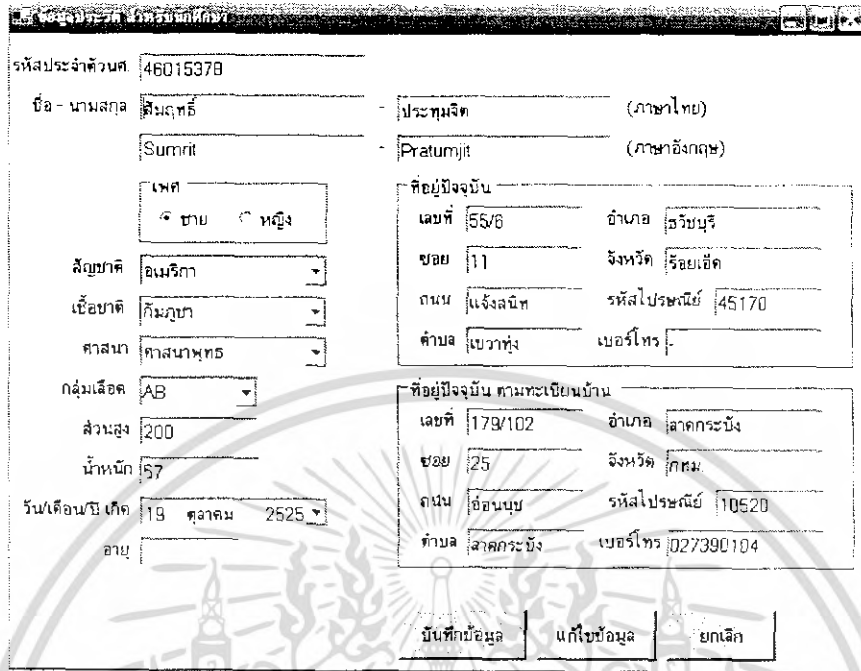
- หน้าสำหรับกรอกและตรวจสอบ ข้อมูลประวัติของนักศึกษาโดยสามารถเลือกที่จะดูข้อมูลประเภทใดซึ่งไม่สามารถแก้ไขข้อมูลที่แสดงออกมาได้ ซึ่งถ้าเป็นนักศึกษาทำได้แค่ทำรายงานออกมาเช่น ข้อมูลนักศึกษา , ข้อมูลวิชาการ เป็นต้น



รูปที่ 3.20 แสดงหน้าหลักของโปรแกรม เพิ่ม- ถอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

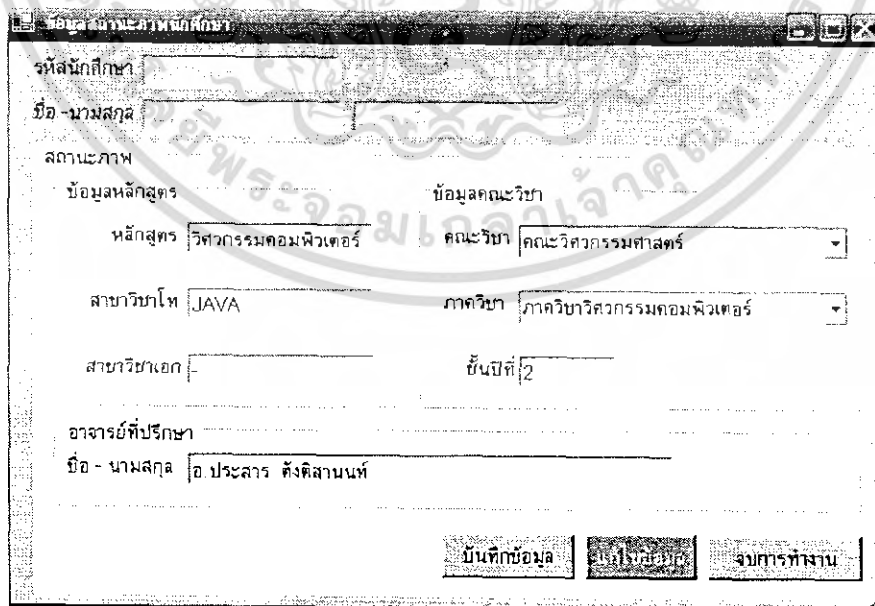
- หน้าแสดงข้อมูลสถานะภาพทั่วไปของนักศึกษา เช่น ชื่อ ที่อยู่ ว/ล/ป กลุ่มเลือด



รหัสประจำตัวตน	46015378		
ชื่อ - นามสกุล	Sumrit	Pratumnjit	(ภาษาอังกฤษ)
ชื่อ - นามสกุล	สุมิตร	ประทุมจิต	(ภาษาไทย)
เพศ	ชาย		
สัญชาติ	อเมริกา		
เชื้อชาติ	กัมพูชา		
ศาสนา	ศาสนาพุทธ		
กลุ่มเลือด	AB		
ส่วนสูง	200		
น้ำหนัก	57		
วันเดือนปีเกิด	19	ตุลาคม	2525
อายุ			
ที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 55/8	อำเภอ ฝายบุรี	
	ซอย 11	จังหวัด ร้อยเอ็ด	
	ถนนแจ้งสนิท	รหัสไปรษณีย์ 45170	
	ตำบล เขวาสันติ	เบอร์โทร	
ที่อยู่ปัจจุบัน ตามทะเบียนบ้าน	เลขที่ 179/102	อำเภอ ลาดกระบัง	
	ซอย 25	จังหวัด กทม.	
	ถนน อ่อนนุช	รหัสไปรษณีย์ 10520	
	ตำบล ลาดกระบัง	เบอร์โทร 027390104	

รูปที่ 3.21 แสดงประวัติของนักศึกษา

- หน้าสำหรับสถานะภาพของนักศึกษา เรียกตรวจสอบ เพิ่ม - แก้ไข ข้อมูลของภาควิชาฯ, คณะ, สาขา



รหัสนักศึกษา			
ชื่อ - นามสกุล			
สถานะภาพ			
ข้อมูลหลักสูตร	หลักสูตร วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	คณะวิชา	คณะวิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชาโท	JAVA	ภาควิชา	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชาเอก		ชั้นปีที่	2
อาจารย์ที่ปรึกษา			
ชื่อ - นามสกุล	อ ประสาร ตั้งศิลาพันธ์		

รูปที่ 3.22 แสดงข้อมูลสถานะภาพของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าสำหรับเรียกดู - เพิ่ม - แก้ไข ข้อมูลคณะวิชาฯ

รหัสภาควิชา คณะวิชา

ชื่อไทย - อังกฤษ

เพิ่มข้อมูล

แก้ไขข้อมูล

ลบข้อมูล

ยกเลิก

รหัส	ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ
1001	ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	Computer Engineering
1003	ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ	Informations Engineering
1004	ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	Electronic Engineering

รูปที่ 3.23 แสดงการข้อมูลในแต่ละคณะวิชา

- หน้าสำหรับเรียกดู - เพิ่ม - แก้ไข ข้อมูล ศัญชาติ เชื้อชาติ ศาสนา

ข้อมูล ศัญชาติ เชื้อชาติ ศาสนา

เลือกประเภทข้อมูล

รหัส ชื่อ

เพิ่มข้อมูล

แก้ไขข้อมูล

ลบข้อมูล

จบการทงระบบ

รหัส	ชื่อ
1001	ศาสนาพุทธ
1002	ศาสนาคริสต์
1003	ศาสนาอิสลาม
1004	ศาสนาพราหมณ์
1005	ศาสนาฮินดู
1006	อิกส์

รูปที่ 3.24 แสดงข้อมูลของ เชื้อชาติ และศาสนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าสำหรับ เพิ่ม - ลบ - แก้ไข ข้อมูล รายวิชา

ข้อมูลประเภทของรายวิชา

รหัสประเภท

ชื่อประเภท(ไทย)

ชื่อประเภท(อังกฤษ)

เพิ่มข้อมูล

แก้ไขข้อมูล

ลบข้อมูล

ยกเลิก

รหัส	ชื่อภาษาไทย	ชื่อภาษาอังกฤษ
A	วิทยามังคัม	BangKup
B	วิทยามังคัมเลือก	Selected Bungchup
C	วิชาเลือกเสรี	San Selected

รูปที่ 3.25 แสดงข้อมูลประเภทของรายวิชา

- หน้าสำหรับเรียกดู - เพิ่ม - แก้ไข รายละเอียดในแต่ละรายวิชา

ข้อมูลรายละเอียดของแต่ละวิชา

รหัสวิชา

ชื่อวิชา (ไทย)

ชื่อวิชา (อังกฤษ)

รายละเอียด (ไทย)

รายละเอียด (อังกฤษ)

ประเภทรายวิชา

คณะวิชา

ภาควิชา

จำนวน นศ. ที่รับ

บันทึกข้อมูล

แก้ไขข้อมูล

จบการทำงาน

หน่วยกิต 3

คอมพิวเตอร์กราฟิก

Computer Graphics

วิทยามังคัม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

50

รูปที่ 3.26 แสดงข้อมูลในแต่ละรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าสำหรับค้นหา - เพิ่ม - ลบ ข้อมูล รายวิชา ในรายวิชาที่ต้องการเพิ่ม- ลบ

ค้นหา

รหัสวิชา หน่วยกิต

คดแฉวิทยา คดแฉวิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชา ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ประเภทวิชา วิชาบังคับ

เพิ่มรายวิชา

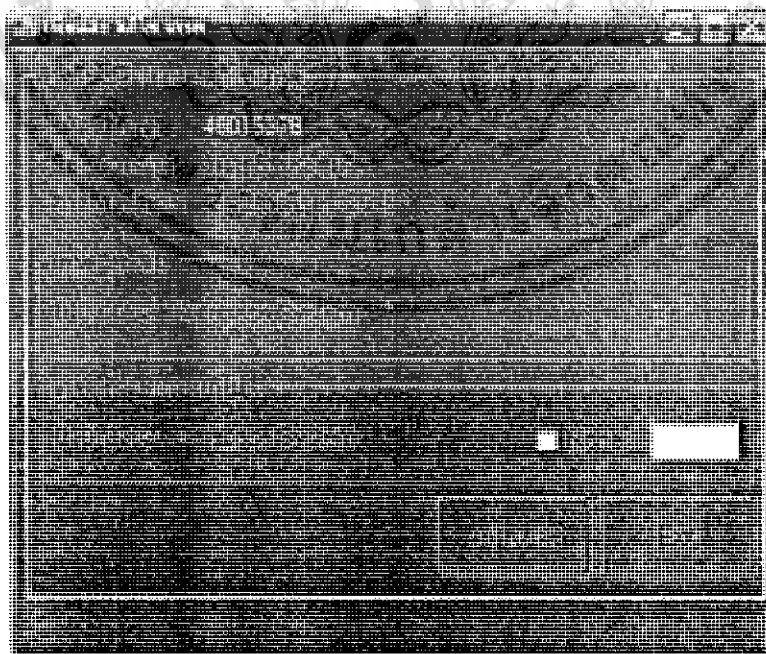
ลบรายวิชา

ยกเลิก

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	ประเภทวิชา
01073202	ระบบฐานข้อมูล	3	วิชาบังคับ
01074201	ดิจิทัลพรีเซนชัน	3	วิชาบังคับ
01074205	dgd	3	วิชาบังคับ
01074206	อัลมิตติแอมป์กราฟิก	3	วิชาบังคับ
01074221	dl	3	วิชาบังคับ
01074520	fgg	3	วิชาบังคับ

รูปที่ 3.27 แสดงการเพิ่มลบรายวิชาในระบบทะเบียน

- หน้าแสดงการแก้ไขเกรดในแต่ละรายวิชา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.28 ที่แสดงการแก้ไขเกรดอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลผู้ปกครองในขณะที่นักศึกษากำลังศึกษาอยู่

รหัสนักศึกษา 49015378

ชื่อ-นามสกุล | ลิมฤทธิ | ประทุมจิต

ส่วน ข้อมูลผู้ปกครอง

ชื่อ-นามสกุล | กฤษณา | บุญมีพิเศษ

อาชีพ | แพทย์

สถานที่ทำงาน | โรงพยาบาล ลาดกระบัง

โทรศัพท์ที่ทำงาน | 017080897

โทรสาร |

ที่อยู่ปัจจุบัน

เลขที่ | 123/6 | อพาร์ท |

ซอย | นกั | จังหวัด | กรุงเทพมหานคร

ถนน | ลาดกระบัง | รหัสไปรษณีย์ | 45170

ตำบล | | เขต | | เบอร์โทร | 09-5728592

แก้ไขข้อมูล | จบการทำงาน

รูปที่ 3.29 แสดงข้อมูลผู้ปกครอง

- หน้าแสดงข้อมูลการลงทะเบียนในแต่ละแต่ละภาควิชา

รหัสนักศึกษา

ชื่อ-นามสกุล | |

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อมูลลงทะเบียน

ตารางรายวิชาที่ลงทะเบียน				เพิ่มรายวิชา
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	Sec	หน่วยกิต	
01073201	System Analyst and Design	1	3	เปลี่ยนรายวิชา
01074201	Basic Digital	1	3	
01074202	Technical Paow	1	3	
01074208	Computer Graphics	1	3	
01074207	Network Lab	1	1	

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 | GPA | หน่วยกิตทั้งหมด | จบการทำงาน

รูปที่ 3.30 แสดงข้อมูลการลงทะเบียน

- หน้าแสดงการลงทะเบียนบัตรใหม่เมื่อเข้าศึกษาเป็นปีแรกหรือบัตรหาย

รหัสนักศึกษา

ชื่อ-นามสกุล | |

ภาควิชา | | คณะ | |

ข้อมูลลงทะเบียน

รหัสวิชา | | ชื่อวิชา | | Sec | | หน่วยกิต | |

ภาคการศึกษาที่ | | ปีการศึกษา | | GPA | | หน่วยกิตทั้งหมด | | จบการทำงาน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการดำเนินงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูปที่ 3.31 แสดงการลงทะเบียนบัตรนักศึกษาใหม่
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เฉพาะนักศึกษา

รหัสประจำตัวประชาชน:

ชื่อ-นามสกุล:

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์

รูปที่ 3.32 แสดงหน้าหลักของระบบของนักศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	Sec	หน่วยกิต
01073201	System Analyst and Design	1	3
01074201	Basic Digital	1	3
01074202	Technical Paow	1	3
01074206	Computer Graphics	1	3
01074207	Network Lab	1	1

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2548 GPA: หน่วยกิตทั้งหมด: จบการทำงาน:

รูปที่ 3.33 แสดงระบบ เพิ่ม เปลี่ยน ถอน รายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสนักศึกษา					
ชื่อ - นามสกุล					
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	คณะวิศวกรรมศาสตร์	ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549			
ข้อมูลเกรดทะเบียน					
ตารางรายวิชาที่ลงทะเบียน					
ปีการศึกษา	ภาคการศึกษา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	เกรด
2548	2	01073201	System Analyst and Design	3	B
2548	2	01073202	Database System	3	B
2548	1	01074201	Basic Digital	3	F
2549	2	01073201	System Analyst and Design	3	B
2549	2	01074201	Basic Digital	3	None
2549	2	01074202	Technical Paow	3	None
2549	2	01074206	Computer Graphics	3	None
2549	2	01074207	Network Lab	1	None
GPA		เกรดเฉลี่ย		หน่วยกิตสะสม	
			Print Preview		สมัครทำงาน

รูปที่ 3.33 แสดงข้อมูลเกรดทั้งหมด

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วันที่ 20/2/2549

ใบแจ้งชำระเงินค่าลงทะเบียนเรียนนักศึกษาระดับปริญญาตรี
 จนาการไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)

ชื่อบัญชี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 บัญชีเลขที่ 0 8 8 - 3 - 0 0 3 0 0 - 7 (TR CODE 3650)
 ชื่อ-สกุล(ภาษาไทย) สมฤทธิ์ ประทุมจิต
 ชื่อ-สกุล(ภาษาอังกฤษ) Sumrit Pratumjit

สาขา ขอมเทคโนโลยีเจ้าคุณทหาร
 วันที่
 รหัสนักศึกษา 46015378

วิชา	sec	หน่วยกิต	สถานะ
01074205 dgddg	1	3	วิชาเดิม
01074207 Network Lab	1	1	วิชาเปลี่ยน
01074206 Computer Graphics	1	3	เพิ่ม

ยอดเงินค่าลงทะเบียนที่ส่งชำระ 150.00 บาท

ยอดเงินค่าลงทะเบียนแต่ชำระเป็นเงินสดฯ เห็นร้อยห้าสิบบาทถ้วน

ผู้นำฝาก.....โทร.....

ผู้รับเงิน.....(เจ้าหน้าที่ธนาคาร)

[ส่วนของธนาคาร]

รูปที่ 3.34 แสดงใบแจ้งชำระค่าลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หน้า 1

ตรวจสอบผลการเรียน

วันที่ 16/2/2549

รหัสนักศึกษา : 46015378

ชื่อ - นามสกุล : พิมพ์รี ประทุมจิต

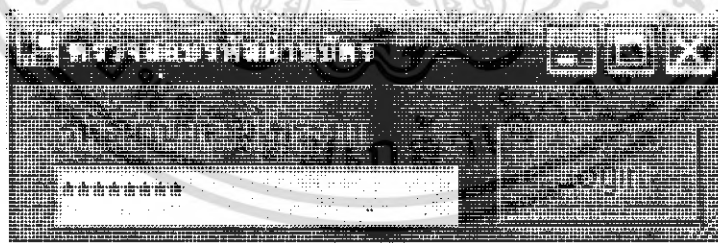
หมายเลข : โปรดตรวจสอบผลการเรียนกับสำนักทะเบียนอีกครั้ง

		Credit	Grade
2st Semester 2548			
01073201	System Analyst and Design	3	B
01073202	Database System	3	B
		GPS 3.00	6 Credits
1st Semester 2549			
01074201	Basic Digital	3	F
		GPS NaN	0 Credits
2st Semester 2549			
01074201	Basic Digital	3	None
01074202	Technical Paow	3	None
01074206	Computer Graphics	3	None
01074207	Network Lab	1	None

รูปที่ 3.35 แสดงผลการเรียน

3.3.2 User Interface ในส่วนของโปรแกรม ร้านขายอาหารภายในสถาบัน

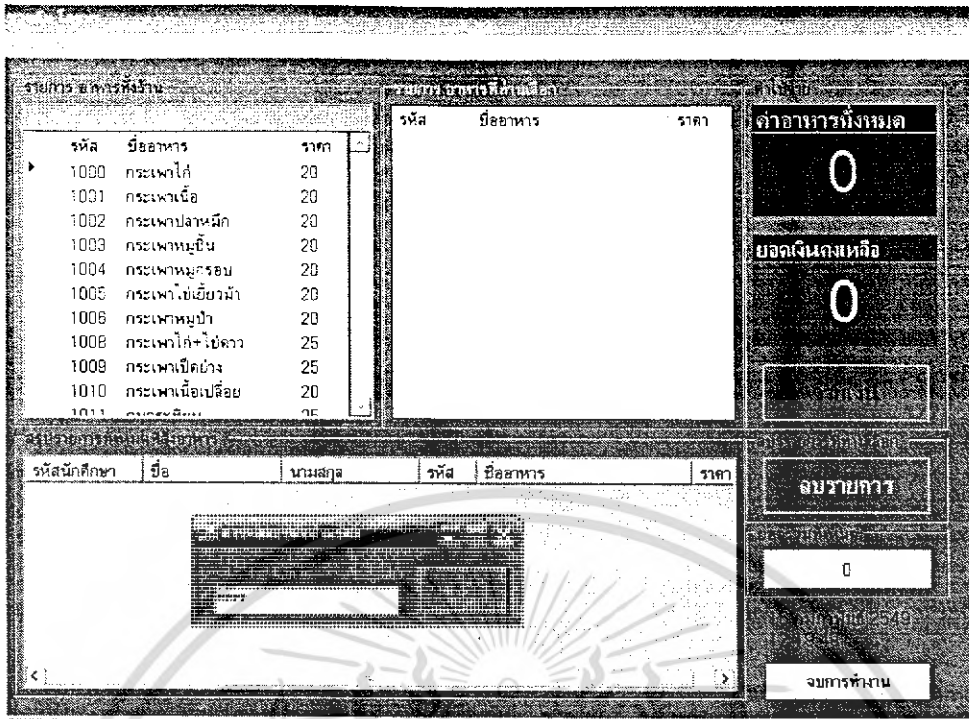
- เมื่อเสียบบัตรแล้วจะมีหน้า Login ให้ใส่ Password



รูปที่ 3.36 ตรวจสอบรหัสผ่าน

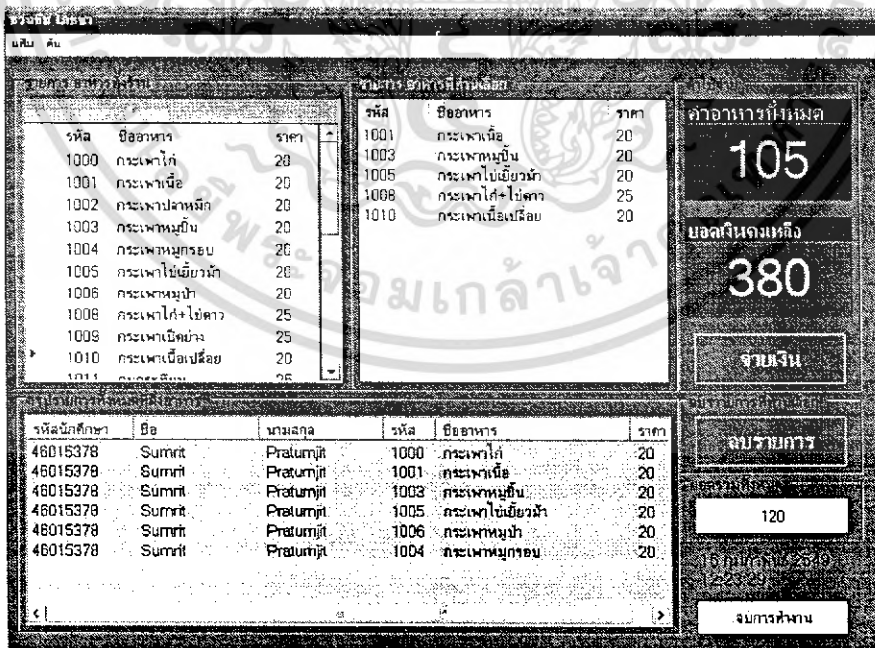
- เมื่อเข้ามาจะมีรายการอาหารให้เลือกตามที่ร้านได้ขายอาหารนั้นๆ และนักศึกษาก็ทำการคลิกตรงรายการอาหาร รายการนั้นก็เข้าไปที่ช่องอาหารที่ท่านเลือกและยอดเงินที่ต้องจ่ายก็จะขึ้นมาแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.37 แสดงหน้าหลักของโปรแกรม

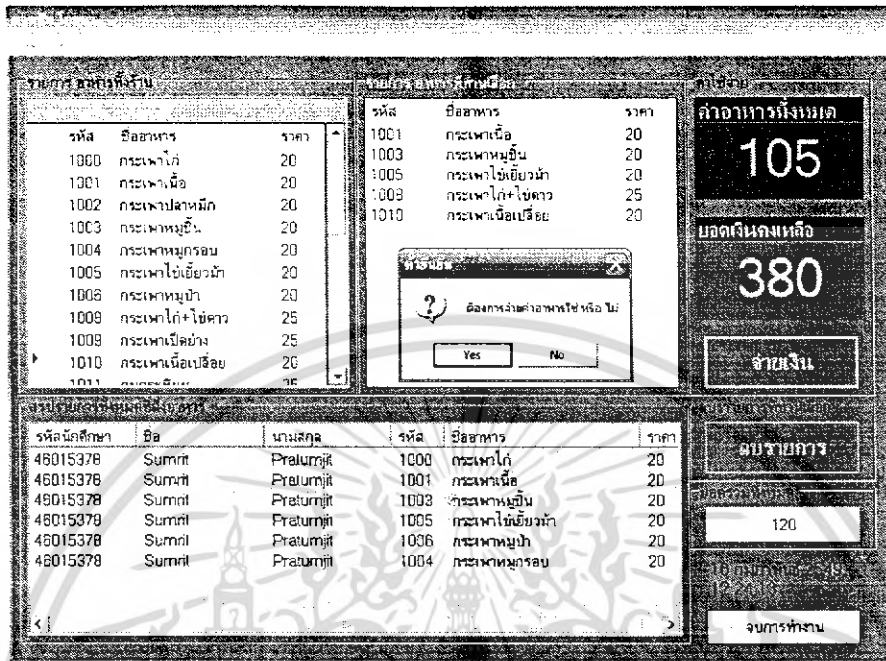
- เมื่อเรากดปุ่มจ่ายเงินรายการอาหารก็จะเข้าไปที่รายการตามลำดับที่สั่ง ดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.38 แสดงรายการอาหารที่สั่ง

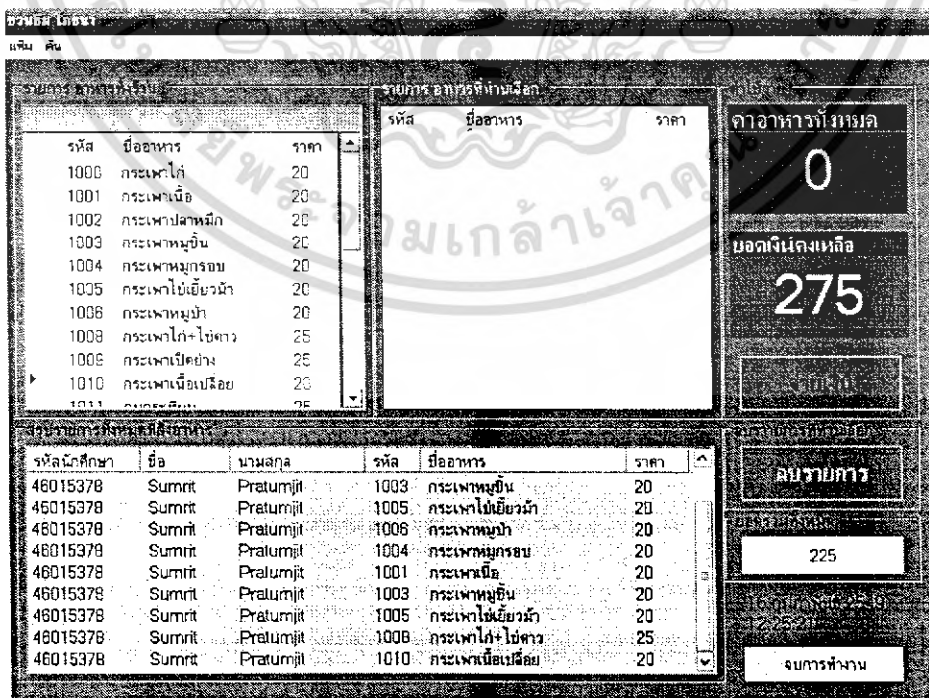
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อเราคดปุ่ม จ่ายเงินจะมีคำยืนยันให้เราตอบ Yes ยอดเงินจะหักโดยอัตโนมัติพร้อมใบเสร็จจ่ายเงินว่ามีรายการ จำนวนรายการอาหาร พร้อมวันเดือนปี



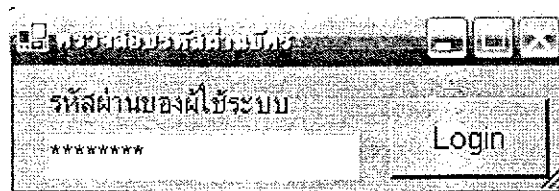
รูปที่ 3.39 แสดงรายการ การหักยอดเงินในโปรแกรม

- เมื่อรายการอาหาร ได้จ่ายเงินแล้วจำนวนเงินก็จะลดลงในตามยอดคงเหลือก็จะเห็นได้ว่าค่าอาหารเป็นศูนย์บาทแสดงว่าเสร็จเรียบร้อยแล้วในการซื้ออาหาร



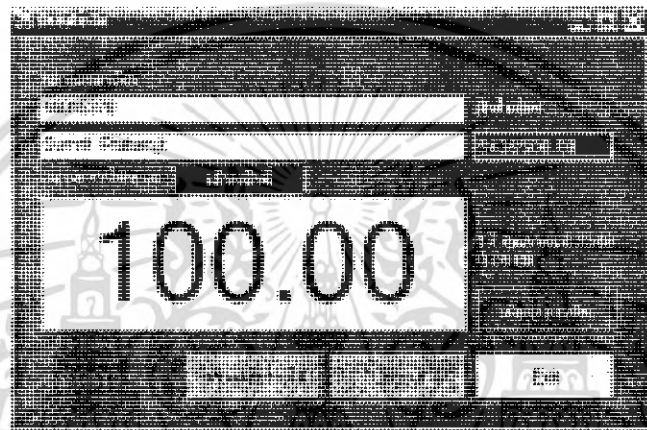
รูปที่ 3.40 แสดงรายการ ยอดเงินที่เหลือจากการหักยอดเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้ในโอกาสที่ออกให้เท่านั้น เมื่อผู้ใช้ได้เห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.43 แสดงรายการใส่รหัสของบัตร

- เจ้าหน้าที่จะเพิ่มจำนวนเงินตามยอดจำนวนเงินที่เราจ่ายให้



รูปที่ 3.44 แสดงการเพิ่มยอดเงิน

- เมื่อทางร้านต้องการรายงานว่าในรอบ ว/ค /ป สรุปยอดรวม และประเภทรายงาน



รูปที่ 3.45 แสดงรายการ การหักยอดเงินในโปรแกรม

- แสดงรายงานการเติมเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หน้า 1

การรันข้อมูล ราชการบัตรเติมเงิน

วันที่ 17/2/2549

ข้อมูลที่ต้องการรัน : 46015378
 ประเภทข้อมูลที่ต้องการรัน : รหัสนักศึกษา
 ดัชนีวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2549 ถึงวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2549

รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	นามสกุล	จำนวนเงิน	วันที่เติม (ว/จ/ป)
46015378	Sumrit	Pratumjit	100	17/2/2549
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น			100	

รูปที่ 3.46 แสดงใบเสร็จใน โปรแกรมเติมเงิน



รูปที่ 3.47 แสดงรายชื่ออาหารตามใบสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 User Interface ในส่วนของโปรแกรมสุขภาพ

ข้อมูลสุขภาพ

รหัสนักศึกษา: 46015378

ชื่อ - นามสกุล: SUMRIT PRATUMJIT

ข้อมูลประวัติ การตรวจสุขภาพ

รหัสนักศึกษา	วันที่ทำการตรวจ	อาการที่ตรวจพบ
1	12/10/2549	เจ็บเข่าซ้าย
2	10/9/2548	หน้ามืดตาลาย
3	4/9/2547	แขนหัก

เพิ่มข้อมูล

ลบข้อมูล

Exit

รูปที่ 3.48 แสดงข้อมูลสุขภาพ

ผลการตรวจสุขภาพ

วันที่ 12/3/2549

รหัสนักศึกษา : 46015378

ชื่อ - นามสกุล : SUMRIT PRATUMJIT

รหัสผู้ป่วย : 46-5213-21

สถานที่ : รพ. ลาดกระบัง

วันที่มาทำการตรวจ	อาการที่ตรวจพบ
12/10/2549	เจ็บเข่าซ้าย

(.....)
นายแพทย์

รูปที่ 3.49 แสดงรายงานข้อมูลสุขภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.50 แสดงประวัติของผู้ป่วย

3.4 การออกแบบและพัฒนาในส่วนของ Database

3.4.1 การออกแบบในส่วนของ Database ของระบบเพิ่ม-ถอน รายวิชา

- ตารางเก็บที่อยู่ของ บิดา-มารดา-ผู้ปกครอง

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
Std_ID	nvarchar	10	
Fa_NUM	decimal	9	

- ตารางเก็บข้อมูลเข้าระบบ Login

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
UserName	char	10	
Password	char	10	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตารางเก็บข้อมูลชื่อคณะวิชา

	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
PK	Sta_FACT	int	4	
	NAME	nvarchar	50	
	ENAME	nvarchar	50	

- ตารางเก็บข้อมูลชื่อนักศึกษา

	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
PK	Std_NUM	decimal	9	
	Std_NAME	nvarchar	50	
	Std_SURNAME	nvarchar	50	
	StdE_NAME	nvarchar	50	✓
	StdE_SURNAME	nvarchar	50	✓

- ตารางเก็บข้อมูลชื่อภาควิชา

	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
PK	Sta_DIV	int	4	
	NAME	nvarchar	50	
	ENAME	nvarchar	50	
	Sta_FACT	int	4	

- ตารางเก็บข้อมูลเชื้อชาติ

	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
PK	Std_ORIGIN	int	4	
	OR_NM	nvarchar	50	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตารางเก็บข้อมูลที่อยู่ของ บิดา-มารดา-ผู้ปกครอง

	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
PK	Fa_NUM	decimal	9	
PK	Fa_Status	char	1	
	Fa_TRADE	nvarchar	50	
	Fa_ADDRWK	nvarchar	255	✓
	Fa_TELWK	char	50	✓
	Fa_TelPnt	char	50	✓
	Adr_NUM	char	50	
	Adr_AMPHUR	nvarchar	50	
	Adr_TUMBOON	nvarchar	50	
	Adr_CITY	nvarchar	50	
	Adr_ROAD	nvarchar	50	✓
	Adr_SOI	nvarchar	50	✓
	Adr_POST	char	50	✓
	Adr_TEL	char	50	✓
	Std_NUM	decimal	9	

- ตารางเก็บข้อมูลที่อยู่ของนักศึกษา

	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
PK	Adr_NUMStd	decimal	9	
PK	Adr_STATUS	char	1	
	Adr_NUM	char	10	
	Adr_AMPHUR	nvarchar	255	
	Adr_TUMBOON	nvarchar	255	
	Adr_CITY	nvarchar	255	
	Adr_ROAD	nvarchar	255	✓
	Adr_SOI	nvarchar	255	✓
	Adr_POST	char	50	✓
	Adr_TEL	char	100	✓

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตารางเก็บข้อมูลนักศึกษา

	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
PK	Std_ID	nvarchar	10	
	Std_SEX	char	1	
	Std_ORIGIN	int	4	
	Std_RELIGION	int	4	
	Std_BLOOD	char	4	
	Std_BRITHDAY	datetime	8	
	Std_TALL	int	4	
	Std_WEIGHT	int	4	
	Std_NATIONALITY	int	4	
	Sta_NUM	decimal	9	
	Std_AGE	int	4	
	Std_NUM	decimal	9	
	Adr_NUMStd	decimal	9	

- ตารางเก็บข้อมูลรายวิชา

	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
PK	Subj_ID	nvarchar	8	
	Subj_NM	nvarchar	50	
	subj_ENM	nvarchar	50	
	Subj_DETAIL	nvarchar	255	✓
	subj_EDetail	nvarchar	255	✓
	Subj_TYPE	char	1	
	Subj_CRETDIT	int	4	
	Sta_DIV	int	4	
	Subj_LIMIT	int	4	✓

- ตารางเก็บข้อมูลลงทะเบียน

	Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
PK	Std_ID	nvarchar	10	
PK	Reg_YEAR	char	4	
PK	Reg_TERM	char	1	
PK	Subj_ID	nvarchar	8	
	Reg_GRADE	nvarchar	10	✓
	Reg_SEC	char	4	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตารางเก็บข้อมูลศาสนา

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
Std_RELIGION	int	4	
REL_NM	nvarchar	50	

- ตารางเก็บข้อมูลสถานะของนักศึกษา

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
Sta_NUM	decimal	9	
Sta_YEAR	char	1	✓
Sta_DIV	int	4	
Sta_STUDY	nvarchar	50	✓
Sta_FIRST	nvarchar	50	✓
Sta_SECOND	nvarchar	50	✓
Sta_Name	nvarchar	100	✓

- ตารางเก็บข้อมูลสัญชาติ

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
Std_NATIONALITY	int	4	
NAT_NM	nvarchar	50	

- ตารางเก็บข้อมูลสำหรับประเภทของวิชา

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
Subj_TYPE	char	1	
Type_NM	nvarchar	50	
Type_ENM	nvarchar	50	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตารางเก็บข้อมูลสำหรับเปลี่ยน-เพิ่ม-ถอนรายวิชาชั่วคราว

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
SubjectID	char	10	
SubjectName	nvarchar	255	
SubjectCredit	float	8	
SubjectSec	char	1	
State	char	1	

3.4.2 การออกแบบในส่วนของ Database ของระบบเติมเงิน

- ตารางเก็บข้อมูลเงินที่ได้เติมไปแล้ว

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
Std_ID	char	10	
Name	nvarchar	255	
SurName	nvarchar	255	
Money	float	8	
DateCurrent	datetime	8	

3.4.3 ในส่วนของ Database ของระบบร้านอาหาร

- ตารางเก็บข้อมูลชื่อและราคาอาหาร

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
FoodID	int	4	
FoodName	nvarchar	255	
FoodCost	float	8	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตารางเก็บข้อมูลที่ได้อาหารไปแล้ว

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
Std_ID	char	10	
Name	nvarchar	100	
SurName	nvarchar	100	
FoodID	decimal	9	
Cost	float	8	
DateCurrent	datetime	8	

- ตารางเก็บข้อมูลรหัสผ่านของเจ้าหน้าที่

Column Name	Data Type	Length	Allow Nulls
Password	char	10	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.2 ทดลองการเชื่อมต่อโดยการสอบบัตรสมาชิกที่เครื่องอ่านแล้วก็จะทำให้ได้ข้อมูลของบัตรออกมาทาง โปรแกรม Hyper Terminal

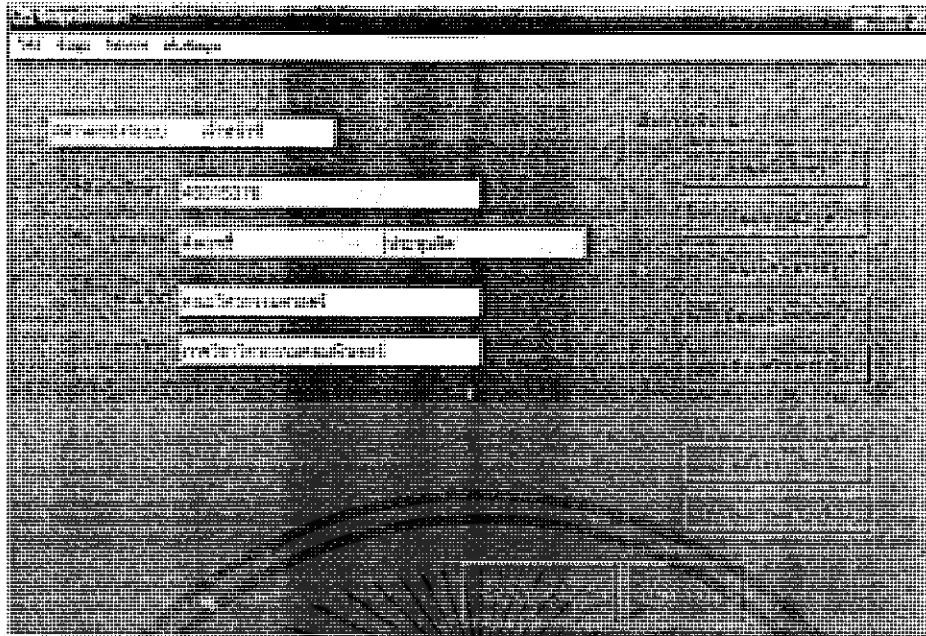


4.2 การทดสอบในส่วนโปรแกรม เพิ่ม - ถอน รายวิชา



รูปที่ 4.3 ใส่รหัสผ่านสำหรับการเข้าใช้โปรแกรม ถ้ามี รหัสผ่านคือ จะเข้าระบบเป็นเจ้าหน้าที่ แต่ถ้าไม่มีรหัสผ่านก็จะเข้าระบบเป็น นักศึกษา เพื่อใช้งาน โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 หน้าหลักในการทำงาน โดยเจ้าหน้าที่สามารถใส่รหัส นักศึกษา เพื่อที่จะทำการแก้ไขข้อมูลนักศึกษาเป็นรายบุคคล ดังรูป

ตารางรายวิชาที่ลงทะเบียน				เพิ่มรายวิชา
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	Sec	หน่วยกิต	
01073201	System Analyst and Design	1	3	ลบรายวิชา
01074201	Basic Digital	1	3	
01074202	Technical Paow	1	3	เปลี่ยนรายวิชา
01074206	Computer Graphics	1	3	
01074207	Network Lab	1	1	

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 GPA หน่วยกิตทั้งหมด จบการศึกษาน

รูปที่ 4.5 หน้าสำหรับ เพิ่ม - เปลี่ยน - ดอน รายวิชาโดยนักศึกษาหรือเจ้าหน้าที่ก็ได้ แต่ถ้าเป็นนักศึกษาต้องใช้บัตรสมาร์ตการ์ดเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วันที่ 20/2/2549

ใบแจ้งชำระเงินค่าลงทะเบียนเรียนแก่ศึกษาระดับปริญญาตรี
รณการไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)ชื่อบัญชี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
บัญชีเลขที่ 0 8 8 - 3 - 0 0 3 0 0 - 7 (TR CODE 3650)
ชื่อ-สกุล(ภาษาไทย) สมฤทธิ์ ประทุมจิต
ชื่อ-สกุล(ภาษาอังกฤษ) Sumrit Pratumjitสาขา บัณฑิตเทคโนโลยีประจำคุณทหาร
วันที่/...../.....
รหัสนักศึกษา 46015378

	วิชา	sec	หน่วยกิต	สถานะ
01074205	dgdgdg	1	3	วิชาเดิม
01074207	Network Lab	1	1	วิชาเปลี่ยน
01074206	Computer Graphics	1	3	เพิ่ม

ยอดเงินค่าลงทะเบียนนี้ตั้งชำระ 150.00 บาท

ยอดเงินค่าลงทะเบียนนี้ชำระเป็นเช็คเงินสด หรือจ่ายหักบัญชีธนาคาร

ผู้นำฝาก.....ไทย..... ผู้รับเงิน.....(เจ้าหน้าที่ธนาคาร)

[ส่วนของธนาคาร]

รูปที่ 4.6 รายงานใบเสร็จการเพิ่มเปลี่ยนตอนรายวิชา

รหัสนักศึกษา

ชื่อ - นามสกุล

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2549

ข้อมูลเกรดทะเบียน

ปีการศึกษา	ภาควิชาการศึกษา	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	เกรด
2548	2	01073201	System Analyst and Design	3	B
2548	2	01073202	Database System	3	B
2549	1	01074201	Basic Digital	3	F
2549	2	01073201	System Analyst and Design	3	B
2549	2	01074201	Basic Digital	3	None
2549	2	01074202	Technical Paow	3	None
2549	2	01074206	Computer Graphics	3	None
2549	2	01074207	Network Lab	1	None

GPA

เกรดเฉลี่ย

หน่วยกิตสะสม

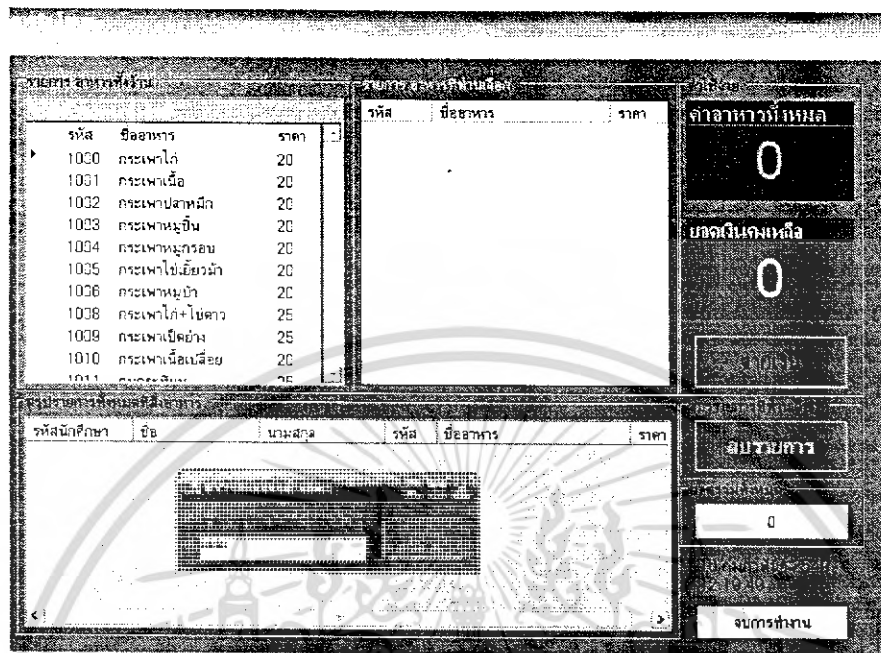
Print Preview

จบการชำระเงิน

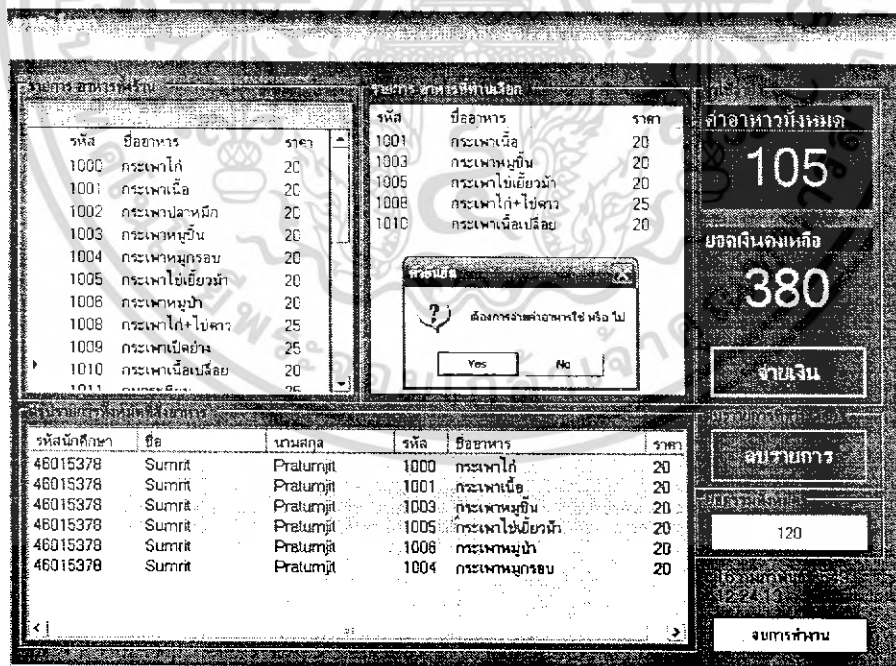
รูปที่ 4.7 หน้าสำหรับดูข้อมูลเกรดทั้งหมด ของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทดสอบในส่วนของโปรแกรม ร้านขายอาหารภายในสถาบัน



รูปที่ 4.10 หน้าสำหรับตรวจสอบรหัสผ่านของบัตร



รูปที่ 4.11 หน้าสำหรับเลือกรายการอาหารแล้วทำการคลิกที่ปุ่มจ่ายเงินเพื่อทำการสั่งอาหาร โปรแกรมก็ทำการหักยอดเงินและเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลพร้อม พิมพ์ใบเสร็จรายการอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หน้า 1

การคืนข้อมูล รายการซื้ออาหาร

วันที่ 16/2/2549

ข้อมูลเบื้องต้น :

ประเภทข้อมูลที่ใช้การคืน :

ตั้งแต่วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2549 ถึงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2549

รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	นามสกุล	รหัสสาขา	ชื่ออาหาร	ราคา	วันที่ซื้อ (ว/จ/ป)
46015378	Sumrit	Pratumjit	1000	กระเพาไก่	20	16/2/2549
46015378	Sumrit	Pratumjit	1001	กระเพาเนื้อ	20	16/2/2549
46015378	Sumrit	Pratumjit	1003	กระเพาหมูชิ้น	20	16/2/2549
46015378	Sumrit	Pratumjit	1005	กระเพาไข่เยี่ยวม้า	20	16/2/2549
46015378	Sumrit	Pratumjit	1006	กระเพาหมูป่า	20	16/2/2549
46015378	Sumrit	Pratumjit	1004	กระเพาหมูกรอบ	20	16/2/2549
46015378	Sumrit	Pratumjit	1001	กระเพาเนื้อ	20	16/2/2549
46015378	Sumrit	Pratumjit	1003	กระเพาหมูชิ้น	20	16/2/2549
46015378	Sumrit	Pratumjit	1005	กระเพาไข่เยี่ยวม้า	20	16/2/2549
46015378	Sumrit	Pratumjit	1008	กระเพาไก่+ไข่ดาว	25	16/2/2549
46015378	Sumrit	Pratumjit	1010	กระเพาเนื้อป๊อปปี้	20	16/2/2549
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น					225	

รูปที่ 4.12 รายงานสำหรับการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ

4.4 การทดสอบในส่วนของโปรแกรมเติมเงิน



รูปที่ 4.13 หน้าสำหรับตรวจสอบรหัสผ่านของบัตร

รูปที่ 4.14 หน้าสำหรับเพิ่มจำนวนเงินให้กับบัตรโปรแกรมก็ทำการเพิ่มยอดเงินและเก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาระดับชั้น ในอนาคตไหนไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ฐานข้อมูลพร้อม พิมพ์ใบเสร็จรายการเพิ่มจำนวนเงินออก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	นามสกุล	จำนวนเงิน	รับเงิน (รับ/ป)
46015378	Sumrit	Pratumjit	100	17/2/2549
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น			100	

รูปที่ 4.15 รายงานสำหรับการคืนข้อมูลการเพิ่มจำนวนเงิน

4.5 การทดสอบในส่วนของโปรแกรมสุขภาพ

รหัสนักศึกษา	46015378	
ชื่อ - นามสกุล	SUMRIT PRATUMJIT	
ข้อมูลประวัติ การตรวจสุขภาพ		
ตารางข้อมูลสุขภาพ		
รหัส	วันที่ทำการตรวจ	อาการที่ตรวจพบ
1	12/10/2549	เจ็บเข่าซ้าย
2	10/9/2548	หน้ามืดตาลาย
3	4/9/2547	แขนหัก

รูปที่ 4.16 แสดงข้อมูลสุขภาพ

- เมื่อเสียบบัตรเข้าไปก็จะเป็นข้อมูลสุขภาพก็จะแสดงออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เป็นรายงานสุขภาพเพื่อที่จะนำไปรักษาในโรงพยาบาลอื่นได้

ผลการตรวจสุขภาพ

วันที่ 12/3/2549

รหัสนักศึกษา : 46015378
ชื่อ - นามสกุล : SUMRIT PRATUMJIT

รหัสผู้ป่วย : 46-5213-21 สถานที่ : รพ. ลาดกระบัง

วันที่มาทำการตรวจ	อาการที่ตรวจพบ
12/10/2549	เจ็บเข้าซ้าย

(.....)
นายแพทย์

รูปที่ 4.17 แสดงรายงานข้อมูลสุขภาพ

รูปที่ 4.18 แสดงประวัติของผู้ป่วย

รหัสนักศึกษา : 46015378
ชื่อ - นามสกุล : SUMRIT PRATUMJIT
รหัสผู้ป่วย : 46-5213-21
วันที่มาตรวจ : 12/10/2549
ชื่อ : SUMRIT PRATUMJIT
ชื่อเล่น : SUMRIT
ชื่อจริง : PRATUMJIT
ชื่อสกุล : PRATUMJIT
สถานะทางครอบครัว : แต่งงาน
สถานที่ทำการตรวจ : รพ. ลาดกระบัง
อาการที่ตรวจพบ : เจ็บเข้าซ้าย

ปุ่ม: พิมพ์รายงาน, ยืนยัน, ใช้อีกครั้ง, เสร็จ

รูปที่ 4.18 แสดงประวัติของผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทวิจารณ์และสรุป

5.1 บทสรุปโครงการงาน

เนื่องจากรูปแบบของงานที่เรานำมาประยุกต์ใช้นั้นต้องการความปลอดภัยของ ข้อมูลเป็นสำคัญ เนื่องจากต้องทำการเก็บจำนวนเงินไว้ในตัวบัตร, รหัสผ่าน (password) เป็นต้น ดังนั้นจึงมีความสำคัญ เป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลือกใช้บัตรที่มีความปลอดภัยในการเก็บรักษาข้อมูลที่สูง และสามารถทำการปลอมแปลงได้ยาก และเนื่องจากส่วนเชื่อมต่อทางฮาร์ดแวร์ที่ใช้ติดต่อระหว่าง เครื่องคอมพิวเตอร์ กับสมาร์ตการ์ดมีราคาต้นทุนที่ต่ำ จึงเหมาะที่จะนำมาสมาร์ตการ์ดประยุกต์ใช้งานมากที่สุด โดย สมาร์ตการ์ดชนิดที่เลือกใช้ในโครงการนี้ เป็นแบบไมโคร โพรเซสเซอร์การ์ด ชนิดมีหน้าสัมผัส (Contact Microprocessor cards) ซึ่งจะมีหน่วยประมวลผลในตัวสมาร์ตการ์ดเอง ซึ่งจะทำให้เราสามารถที่จะใช้หน่วยประมวลผลดังกล่าวนี้ในการประมวลผลการเข้าและถอดรหัสข้อมูลต่างๆ ที่ติดต่อระหว่างตัวสมาร์ตการ์ด และคอมพิวเตอร์ได้ซึ่งจะทำให้มีความปลอดภัยของข้อมูลที่สูงมาก

จากโครงการที่ได้จัดทำขึ้นเป็นเรื่องของการนำสมาร์ตการ์ดมาประยุกต์ใช้งานเข้ากับระบบเพิ่มถอนรายวิชาและระบบการขายอาหารภายในสถาบัน โดยในทางด้านฮาร์ดแวร์ที่ได้จัดทำขึ้นมานั้น สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและทำงานได้ตรงตามที่คาดหมายไว้โดยอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ต่างๆที่ใช้ในโครงการนี้นั้นส่วนใหญ่ได้จัดสร้างขึ้นมาเอง เพื่อให้สามารถนำโครงการนี้ไปพัฒนาใช้งานในเชิงพาณิชย์ได้จริง โดยฮาร์ดแวร์ที่ได้สร้างขึ้นมานี้มีต้นทุนที่ต่ำ และเนื่องจากเราได้จัดสร้างฮาร์ดแวร์ขึ้นมาเองทำให้การซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆเป็นเรื่องที่ง่ายเนื่องจากเราใช้อุปกรณ์ส่วนใหญ่ที่หาได้ภายในประเทศ ดังนั้นจึงไม่มีปัญหาในเรื่องของอะไหล่ ที่ใช้ในการซ่อมบำรุงซึ่งการนำโครงการนี้ไปประยุกต์ใช้งานในลักษณะที่ใกล้เคียงกันจะเป็นเรื่องที่ง่ายเนื่องจากผู้ใช้สามารถใช้สมาร์ตการ์ดเดิมได้ทันที เพียงแค่นำส่วนของซอฟต์แวร์ไปประยุกต์ใช้ตามลักษณะของงานที่ต้องการ

5.2 วิจารณ์โครงการ

จากการศึกษา จัดทำโครงการนี้ทำให้ได้รับความรู้เกี่ยวกับสมาร์ตการ์ดในรูปแบบและชนิด ต่างๆ โดยได้เรียนรู้ถึง มาตรฐาน ISO7816, รูปแบบของการส่งผ่านข้อมูลติดต่อกับสมาร์ตการ์ด, โปรโตคอลรูปแบบต่างๆ ที่สมาร์ตการ์ดใช้ในการติดต่อสื่อสาร (โปรโตคอล T=0 และ T=1), การติดต่อสื่อสารผ่านทางพอร์ตอนุกรม, ได้รู้จักถึง ไมโครคอนโทรลเลอร์ชนิดต่างๆ ที่ใช้ในสมาร์ตการ์ดแต่ละรุ่นและได้เรียนรู้ถึงการสร้างวงจรที่ใช้ในการติดต่อกับสมาร์ตการ์ดชนิดที่มีหน่วยประมวลผลในตัวแบบมีหน้าสัมผัสและได้เรียนรู้ถึงรูปแบบการเขียนโปรแกรมในการติดต่อกับเครื่องอ่านเขียนสมาร์ตการ์ดชนิดที่มีหน่วยประมวลผลในตัวแบบมีหน้าสัมผัส ผ่านทางพอร์ตอนุกรม

5.3 ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาต่อ

สำหรับแนวทางที่คาดว่าจะสามารถนำไปพัฒนาต่อที่น่าจะเป็นการปรับปรุงในส่วนขีดความสามารถของเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ดให้มีไมโครคอนโทรลเลอร์อยู่ภายในเพื่อเพิ่มความสามารถในส่วนของการหักยอดเงินจากตัวสมาร์ตการ์ดโดยตรงโดยไม่ต้องติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรงจะออกแบบให้เครื่องเครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ด เพื่อที่จะได้ใช้ในการคำนวณยอดเงินที่ต้องหักจากสมาร์ตการ์ด และควรออกแบบให้มีหน้าจอแสดงผลโดยอาจจะใช้ 7-segment หรือจอ LCD เพื่อใช้ในการแสดงยอดเงินคงเหลือในการ์ด และระยะที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์, ระยะเวลาคงเหลือโดยคิดจากยอดเงินที่คงเหลืออยู่ในการ์ดและออกแบบให้เครื่องอ่าน/เขียนสมาร์ตการ์ดสามารถควบคุมการใช้คอมพิวเตอร์ได้โดยตรงโดยควรจะออกแบบให้ควบคุมไฟที่ไปเลี้ยงจอภาพ (Monitor) โดยการใช้รีเลย์ต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ในตัวเครื่อง อ่าน/เขียน

สำหรับในด้าน โปรแกรมแสดงผลการรับอาหารโดยแยกออกเป็นคนละเครื่องกันโดยมีหน้าที่แสดงรายชื่อผู้ที่จะต้องมารับอาหาร โดยทำให้โปรแกรม Refresh การทำงานตลอดเวลาเวลาที่ลูกค้ามารับอาหารไปแล้ว จะต้องทำการลบรายชื่อออกจากการแสดงผล

บรรณานุกรม

- [1] "Fundamental Operating Principles of Smart Card." [Online]. Available :<http://rfid-handbook.com/>
- [2] "Smart Card Technology." [Online]. Available :<http://www.samsys.com>
- [3] "Smart Card Inc. features radio frequency identification products." [Online]. Available :<http://www.rfida.com/nb/rfidinc.htm>
- [4] เลิศ แซ่ตั้ง. เทคโนโลยีสมาร์ทการ์ด. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2546.
- [5] "สมาร์ทการ์ด : บัตรอเนกประสงค์สำหรับวันนี้และอนาคต"
: http://www.kunkroo.com/network/smart_c.htm 2547.
- [6] ข้อมูลของ Smart Card
: http://www.geocities.com/aon_micro/
: http://www.geocities.com/aon_micro/smartcardedit.html
- [7] "MLE 4428 Memory Card".
: <http://www.motechno.com/dynamic/index.php?module=ContentExpress&func=display&ceid=30152&bid=418&btile=smartcard&meid=662547>.

ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก. รายละเอียดโปรแกรม

" Code ทั้งหมด ใน Form1.Vb ของ Interface Project Vb.net

```
Imports System.Data
Imports System.Data.SqlClient
Imports System.Globalization
Imports System.Drawing.Printing
Imports System.Text

Public Class Form1
    Inherits System.Windows.Forms.Form

    #Region " Windows Form Designer generated code "

    #End Region

    Dim Conn As SqlConnection = New SqlConnection
    Dim da As SqlDataAdapter
    Dim ds As DataSet = New DataSet
    Dim dt As DataTable

    Dim strConn As String = "server=(local);initial catalog=project;integrated
security=SSPI;persist security info=False; workstation id=THAIVB;packet
size=4096"

    Public oCP As New Rs232

    Public intCommPort, intBaud, intData As Integer
    Public bytStop As Rs232.DataStopBit
    Public bytParity As Rs232.DataParity

    Private SendData As String = ""
    Private Sendloop As Integer = 0
    Private TextSend As String = ""

    Private CardIn_out As Boolean = False
    Private writewd As String = "write" + Chr(13) + Chr(5)
    Private loopw As Integer = 0
    Private StatusWrite As Boolean = False

    Private Wait As WaitUpdate

    Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load

        Me.WindowState = FormWindowState.Maximized
        Cursor.Current = Cursors.WaitCursor

        StatusWrite = False
        Wait = New WaitUpdate

        Me.tmrWrite.Enabled = False
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

With Conn
    If .State = ConnectionState.Open Then .Close()
    .ConnectionString = strConn
    .Open()
End With

Dim i As Integer
For i = 0 To 3
    mComs(i) = IsPortAvailable(i + 1)
Next
InitPort()
Dim Login As New LoginUser
If Login.ShowDialog Then
    If StatusUser Then
        StdID.ReadOnly = False
        UserState.Text = "เจ้าหน้าที่"
        DataSubject.Enabled = True
    Else
        StdID.ReadOnly = True
        UserState.Text = "นักศึกษา"
        DataSubject.Enabled = False
    End If
End If
If Student_ID = "" Then
    ResetButton()
End If
If StatusUser Then
    Regis.Visible = True
End If
tmrCardout.Enabled = True

End Sub
Private Function InitPort() As Boolean
    intCommPort = 1
    intBaud = 9600
    intData = 8
    bytParity = Rs232.DataParity.Parity_None
    bytStop = Rs232.DataStopBit.StopBit_1
    oCP.Open(intCommPort, intBaud, intData, bytParity, bytStop, 4096)

    tmrRead.Enabled = True

End Function
Private Function IsPortAvailable(ByVal ComPort As Integer) As Boolean
    Try
        oCP.Open(ComPort, 9600, 8, Rs232.DataParity.Parity_None, _
            Rs232.DataStopBit.StopBit_1, 4096)

        oCP.Close()
        Return True
    Catch
        Return False
    End Try
End Function

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button1.Click
    Send()
End Sub
Private Function Send() As Boolean
    SendData = ReadText.Text
    Try
        ' เปิด string com port
        oCP.Write(Encoding.ASCII.GetBytes(Me.ReadText.Text & Chr(13)))
        WriteMessage(CStr(SendData), True)
    Catch ex As Exception
        MessageBox.Show("Unable to write to comm port")
    Finally
        ReadText.Text = ""
        ReadText.Focus()
    End Try
End Function

Private Sub MenuItem2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem2.Click
    Me.Close()
End Sub

Private Sub MenuItem4_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem4.Click
    Dim Form As New Resume_STD
    Form.Show()
End Sub

Private Sub MenuItem5_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem5.Click
    Dim Form As New Resume_Fal
    Form.Show()
End Sub

Private Sub MenuItem6_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem6.Click
    Dim Form As New Resume_F2
    Form.Show()
End Sub

Private Sub MenuItem9_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem9.Click
    Dim Form As New STD_STATUS
    Form.Show()
End Sub

Private Sub MenuItem11_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem11.Click
    Dim Form As New Change_SUB
    Form.Show()
End Sub

Private Sub MenuItem12_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem12.Click
    Dim Form As New GRADE
    Form.Show()

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

End Sub

Private Sub MenuItem13_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem13.Click
    If StatusUser Then
        Dim Form As New Add_SUBJECT
        Form.Show()
    Else
        MessageBox.Show("คุณไม่ใช่เจ้าหน้าที่", "คำเตือน", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Warning)
    End If
End Sub

Private Sub MenuItem14_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs)
    If StatusUser Then
        Dim Form As New Add_Teacher
        Form.Show()
    Else
        MessageBox.Show("คุณไม่ใช่เจ้าหน้าที่", "คำเตือน", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Warning)
    End If
End Sub

Private Sub MenuItem16_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem16.Click
    If StatusUser Then
        Dim Form As New Add_RELIGION
        Form.Show()
    Else
        MessageBox.Show("คุณไม่ใช่เจ้าหน้าที่", "คำเตือน", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Warning)
    End If
End Sub

Private Sub MenuItem17_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem17.Click
    If StatusUser Then
        Dim Form As New Add_FACURITY
        Form.Show()
    Else
        MessageBox.Show("คุณไม่ใช่เจ้าหน้าที่", "คำเตือน", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Warning)
    End If
End Sub

Private Sub MenuItem18_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem18.Click
    If StatusUser Then
        Dim Form As New Add_DEPART
        Form.Show()
    Else
        MessageBox.Show("คุณไม่ใช่เจ้าหน้าที่", "คำเตือน", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Warning)
    End If
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Private Sub tmrRead_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles tmrRead.Tick
    Try
        While (oCP.Read(1) <> -1)
            Me.tmrRead.Enabled = False
            If (Chr(oCP.InputStream(0)) <> Chr(4)) Then
                WriteMessage(Chr(oCP.InputStream(0)), False)
            Else
                CardIn_out = True
            End If
            CardIn_out = True
        End While

    Catch exc As Exception
        If StatusWrite Then
            StatusWrite = False
            TextSend = TxtSendData
            Me.tmrWrite.Enabled = True
            Sendloop = 0
        Else
            If CardIn_out And ReadText.Text.Length > 100 Then
                CheckCardIn()
                CardIn_out = False
            Else
                Me.tmrRead.Enabled = True
            End If
        End If
    End Try
End Sub
Private Function ChRegisCard() As Boolean
    Dim strlen As Integer = ReadText.Text.Length
    Dim loopstr As Integer = 0
    While (loopstr < strlen)
        If ReadText.Text.Chars(loopstr) = Chr(3) Then
            Return True
        End If
        loopstr = loopstr + 1
    End While
    Return False
End Function
Private Function CardIDin() As Boolean
    Dim temp As String = ReadText.Text
    Dim i As Integer = 0
    While i < temp.Length
        If temp.Chars(i) <> Chr(2) Then
            UniqueCardID += temp.Chars(i)
        Else
            Exit Function
        End If
        i += 1
    End While
End Function
Private Function CheckCardIn() As Boolean

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

'CardIDin()
If ChRegisCard() Then

    Dim CardIn As String = ReadText.Text
    SmartHealth = ""
    SmartStudent = ""
    SmartMoney = ""

    CardIn = CardIn + Chr(4)
    Dim LoopIn As Integer = 0
    While CardIn.Chars(LoopIn) <> Chr(4)
        If CardIn.Chars(LoopIn) = Chr(2) Then
            LoopIn = LoopIn + 1
            While CardIn.Chars(LoopIn) <> Chr(3)
                SmartStudent = SmartStudent + CardIn.Chars(LoopIn)
                LoopIn = LoopIn + 1
            End While
            LoopIn = LoopIn + 1
            While CardIn.Chars(LoopIn) <> Chr(3)
                SmartHealth = SmartHealth + CardIn.Chars(LoopIn)
                LoopIn = LoopIn + 1
            End While
            LoopIn = LoopIn + 1
            While CardIn.Chars(LoopIn) <> Chr(3)
                SmartMoney = SmartMoney + CardIn.Chars(LoopIn)
                LoopIn = LoopIn + 1
            End While
            LoopIn = LoopIn + 1
        End If
        LoopIn = LoopIn + 1
    End While

    CheckPassword()
    Me.tmrCardout.Enabled = True
Else
    MsgBox("บัตร ยังไม่ได้ลงทะเบียน")
    Me.tmrCardout.Enabled = True
End If

Return True
End Function
Private Function CheckPassword() As Boolean

    Dim loopdata As Integer = 0

    Dim datapwd As String = ""
    Dim dataIdstd As String = ""
    Dim tempname As String = ""
    Dim tempsurname As String = ""

    Dim lengthdata As Integer = SmartStudent.Length

    While (loopdata < lengthdata)
        While (SmartStudent.Chars(loopdata) <> Chr(64))
            datapwd = datapwd + SmartStudent.Chars(loopdata)
            loopdata = loopdata + 1
        End While
    End While

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

loopdata = loopdata + 1

While (SmartStudent.Chars(loopdata) <> Chr(64))
    dataIdstd = dataIdstd + SmartStudent.Chars(loopdata)
    loopdata = loopdata + 1
End While
loopdata = loopdata + 1

While (SmartStudent.Chars(loopdata) <> Chr(64))
    tempname = tempname + SmartStudent.Chars(loopdata)
    loopdata = loopdata + 1
End While
loopdata = loopdata + 1

While (loopdata < lengthdata)
    tempsurname = tempsurname + SmartStudent.Chars(loopdata)
    loopdata = loopdata + 1
End While
loopdata = loopdata + 1
End While

Student_ID = dataIdstd
thaiNM = tempname
ThaiSurNM = tempsurname
Dim temp As String = DecodePwd(datapwd)
CheckPassword(temp)

End Function

Private Function SubString(ByVal data As String) As String
    Dim i As Integer = 0

    Dim Strtemp As String = ""
    While data.Chars(i) <> Chr(2)
        Strtemp = Strtemp + data.Chars(i)
        i = i + 1
    End While
    i = i + 1
    Student_ID = ""
    While data.Chars(i) <> Chr(3)
        Student_ID = Student_ID + data.Chars(i)
        i = i + 1
    End While
    Return Strtemp
End Function

Public Function CheckPassword(ByVal Data As String) As Boolean
    DataOfCard = Data
    Dim Forms As New LOGIN
    If Forms.ShowDialog() Then
        If Pwd Then
            ShowStatus()
        End If
    End If
End Function

Private Function ShowStatus() As Boolean
    Dim sql As String = ""
    sql = "SELECT a.Std_ID, a.Std_BLOOD, b.NAME as Name1, c.NAME as Name2 "

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

sql = sql + " FROM Student a,Department b,Factory c,Status_ST d"
sql = sql + " where a.Sta_NUM = d.Sta_NUM and d.Sta_DIV = b.Sta_DIV and
b.Sta_Fact = c.Sta_Fact "
sql = sql + " and a.Std_ID = '" + Student_ID + "'"

da = New SqlDataAdapter(sql, Conn)
ds.Tables.Clear()
da.Fill(ds, "Query1")
If ds.Tables("Query1").Rows.Count <> 0 Then
    StdID.Text = CStr(ds.Tables("Query1").Rows(0).Item("Std_ID"))
    Factory.Text = CStr(ds.Tables("Query1").Rows(0).Item("Name2"))
    Depart.Text = CStr(ds.Tables("Query1").Rows(0).Item("Name1"))
    Blood.Text = CStr(ds.Tables("Query1").Rows(0).Item("Std_BLOOD"))
    GlDepart = Depart.Text
    GlFactory = Factory.Text

    sql = "Select c.Std_NAME,c.Std_SURNAME,c.StdE_NAME,c.StdE_SURNAME"
    sql = sql + " From Student a,NameStudent c "
    sql = sql + " Where a.Std_NUM = c.Std_NUM "
    sql = sql + " and a.Std_ID = '" + Student_ID + "'"

    da.SelectCommand.CommandText = sql
    da.Fill(ds, "Query2")
    If ds.Tables("Query2").Rows.Count <> 0 Then
        ThaiName.Text =
CStr(ds.Tables("Query2").Rows(0).Item("Std_NAME"))
        ThaiSurname.Text =
CStr(ds.Tables("Query2").Rows(0).Item("Std_SURNAME"))
        thaiNM = ThaiName.Text
        ThaiSurNM = ThaiSurname.Text
        EThaiSurNM =
CStr(ds.Tables("Query2").Rows(0).Item("StdE_SURNAME"))
        EthaiNM = CStr(ds.Tables("Query2").Rows(0).Item("StdE_NAME"))
        ShowButton()
    End If
Else
    MessageBox.Show("No Record !", "คำเตือน", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Error)
End If
End Function
Private Sub WriteMessage(ByVal message As String, ByVal write As Boolean)
    If write Then
    Else
        ReadText.Text += message ' String ทั้งหมดที่อ่านเข้ามา อยู่ในตัวแปร inputString
    End If
End Sub

Private Sub Bexit_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Bexit.Click
    Me.Close()
End Sub

Private Sub MenuItem19_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem19.Click
    Dim Card As New RegisCard
    If StatusUser Then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    If Student_ID <> "" Then
        If Card.ShowDialog Then
            If PwdToCard <> "" Then
                EncodePwd()
            End If
        End If
    Else
        Dim Student As New Resume_STD
        Student.Show()
    End If
Else
    MessageBox.Show("คุณไปโรงเรียนที่", "คำเตือน", MessageBoxButtons.OK,
    MessageBoxIcon.Warning)
End If
End Sub
Private Function EncodePwd() As Boolean
    If SmartHealth = "" Then
        SmartHealth = "none" 'ว่าง
    End If
    If SmartMoney = "" Then
        SmartMoney = "0" 'ว่าง
    End If
    Dim temp As String = EncoderPwd(PwdToCard)

    Wait.ShowDialog()
    TxtSendData = temp + Chr(64) + Student_ID + Chr(64) + EthaiNM + Chr(64)
+ EThaiSurNM + Chr(3) + SmartHealth + Chr(3) + SmartMoney + Chr(3) + Chr(4) +
Chr(13) + Chr(5)
    TextSend = "write" + Chr(13) + Chr(5)
    StatusWrite = True
    tmrCardout.Enabled = False
    Me.tmrWrite.Enabled = True
    Sendloop = 0

End Function
Private Function EncoderPwd(ByVal data As String) As String

    Dim i As Integer = 4
    Dim temp0 As Integer = Asc(data.Chars(0))
    Dim temp1 As Integer = Asc(data.Chars(1))
    Dim temp2 As Integer = Asc(data.Chars(2))
    Dim temp3 As Integer = Asc(data.Chars(3))
    Dim CodeData As String = ""
    CodeData = Chr(temp0 - 10)
    CodeData = CodeData + Chr(temp1 - 15)
    CodeData = CodeData + Chr(temp2 - 10)
    CodeData = CodeData + Chr(temp3 - 17)
    While i < data.Length
        CodeData = CodeData + data.Chars(i)
        i = i + 1
    End While
    Return CodeData

End Function
Private Function DecodePwd(ByVal CodeData As String) As String

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim i As Integer = 0
Dim temp0 As Integer = Asc(CodeData.Chars(0))
Dim temp1 As Integer = Asc(CodeData.Chars(1))
Dim temp2 As Integer = Asc(CodeData.Chars(2))
Dim temp3 As Integer = Asc(CodeData.Chars(3))
Dim CodeData1 As String = ""
i = 4

CodeData1 = Chr(temp0 + 10)
CodeData1 = CodeData1 + Chr(temp1 + 15)
CodeData1 = CodeData1 + Chr(temp2 + 10)
CodeData1 = CodeData1 + Chr(temp3 + 17)
While i < CodeData.Length
    CodeData1 = CodeData1 + CodeData.Chars(i)
    i = i + 1
End While
Return CodeData1

End Function

Private Sub StdID_TextChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles StdID.TextChanged
    If StdID.Text.Length = 8 Then
        Student_ID = StdID.Text
        Dim sql As String = ""
        sql = "Select * from Student Where Std_ID = '" + Student_ID + "'"
        da = New SqlDataAdapter(sql, Conn)
        ds.Tables.Clear()
        da.Fill(ds, "Query1")
        If ds.Tables("Query1").Rows.Count <> 0 Then
            ShowStatus()
        Else
            ClearText()
            If MessageBox.Show("รหัสศึกษานี้ไม่มีในฐานข้อมูล! คุณต้องการที่จะทำการเพิ่มข้อมูลรหัสนักศึกษาใหม่หรือไม่",
"คำถาม", MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Stop) = DialogResult.Yes Then
                AddNewStudent()
            End If
        End If
    Else
        ClearText()
        Student_ID = ""
    End If
End Sub

Private Function AddNewStudent() As Boolean
    RegisterSTD = False
    Dim Std As New Resume_STD
    If Std.ShowDialog() Then

        If RegisterSTD Then
            RegisterSTD = False
            Dim fa As New Resume_Fa
            If fa.ShowDialog() Then

                If RegisterSTD Then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

RegisterSTD = False
Dim Ma As New Resume_Ma
If Ma.ShowDialog() Then

    If RegisterSTD Then
        RegisterSTD = False
        Dim Fa2 As New Resume_Fal
        If Fa2.ShowDialog() Then

            If RegisterSTD Then
                RegisterSTD = False
                Dim StdState As New STD_STATUS
                If StdState.ShowDialog() Then

                    If RegisterSTD Then
                        RegisterSTD = False
                        ShowStatus()
                        Return True
                    End If
                End If
            End If
        End If
    End If
End If
End If
End If
End If
End If
End If
End If

DelCancel()
Return False

End Function
Private Function DelCancel() As Boolean
    Dim sql As String = ""
    Dim Stanum As String = ""
    Dim RstdNum As String = ""
    Dim StdNum As String = ""

    sql = "Select Std_ID,Sta_NUM,Adr_NUMStd,Std_NUM from Student Where
Std_ID = '" + StdID.Text + "'"
    da = New SqlDataAdapter(sql, Conn)
    ds.Tables.Clear()
    da.Fill(ds, "Query1")
    If ds.Tables("Query1").Rows.Count <> 0 Then
        Stanum = ds.Tables("Query1").Rows(0).Item("Sta_NUM")
        RstdNum = ds.Tables("Query1").Rows(0).Item("Adr_NUMStd")
        StdNum = ds.Tables("Query1").Rows(0).Item("Std_NUM")

        sql = "Delete From Student where Std_ID = '" + StdID.Text + "'"
        da.SelectCommand.CommandText = sql
        da.Fill(ds, "delete")

        sql = "Delete From NameStudent where Std_NUM = " + StdNum
        da.SelectCommand.CommandText = sql
        da.Fill(ds, "delete")
    End If
End Function

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    sql = "Delete From AddrStudent where Adr_NUMStd = " + RstdNum
    da.SelectCommand.CommandText = sql
    da.Fill(ds, "delete")

End If

sql = "SELECT a.Std_ID,a.Fa_NUM,b.Std_NUM FROM FatherID a INNER JOIN "
sql = sql + " Father b ON a.Fa_NUM = b.Fa_NUM WHERE (a.Std_ID = '" +
StdID.Text + "') "
da = New SqlDataAdapter(sql, Conn)
ds.Tables.Clear()
da.Fill(ds, "Query1")
If ds.Tables("Query1").Rows.Count = 3 Then

    Dim temp As String = ds.Tables("Query1").Rows(0).Item("Std_NUM")
    sql = "Delete From NameStudent where Std_NUM = " + temp
    da.SelectCommand.CommandText = sql
    da.Fill(ds, "delete")

    temp = ds.Tables("Query1").Rows(1).Item("Std_NUM")
    sql = "Delete From NameStudent where Std_NUM = " + temp
    da.SelectCommand.CommandText = sql
    da.Fill(ds, "delete")

    temp = ds.Tables("Query1").Rows(2).Item("Std_NUM")
    sql = "Delete From NameStudent where Std_NUM = " + temp
    da.SelectCommand.CommandText = sql
    da.Fill(ds, "delete")

    temp = ds.Tables("Query1").Rows(0).Item("Fa_NUM")
    sql = "Delete From father where fa_NUM = " + temp
    da.SelectCommand.CommandText = sql
    da.Fill(ds, "delete")

    temp = ds.Tables("Query1").Rows(1).Item("Fa_NUM")
    sql = "Delete From father where fa_NUM = " + temp
    da.SelectCommand.CommandText = sql
    da.Fill(ds, "delete")

    temp = ds.Tables("Query1").Rows(2).Item("Fa_NUM")
    sql = "Delete From father where fa_NUM = " + temp
    da.SelectCommand.CommandText = sql
    da.Fill(ds, "delete")

    sql = "Delete From fatherID where Std_ID = '" + StdID.Text + "'"
    da.SelectCommand.CommandText = sql
    da.Fill(ds, "delete")

End If

If Stanum <> "" Then
    sql = "Select * from Status_ST Where Sta_NUM = " + Stanum
    da = New SqlDataAdapter(sql, Conn)
    ds.Tables.Clear()
    da.Fill(ds, "Query1")
    If ds.Tables("Query1").Rows.Count <> 0 Then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        sql = "Delete From Status_ST where Sta_NUM = " + Stanum
        da.SelectCommand.CommandText = sql
        da.Fill(ds, "delete")

        End If
    End If
    StdID.Text = ""
End Function
Private Function ClearText() As Boolean
    ThaiName.Clear()
    ThaiSurname.Clear()
    Factory.Clear()
    Depart.Clear()
    Blood.Clear()
    ResetButtom()
    Return True
End Function
Private Function ResetButtom() As Boolean
    DataStd.Enabled = False
    'DataSubject.Enabled = False
    DataHealth.Enabled = False
    EditSubject.Enabled = False
    CheckGrade.Enabled = False
    Bfather.Enabled = False
    BfaTher2.Enabled = False
    BStdState.Enabled = False
End Function
Private Function ShowButtom() As Boolean
    DataStd.Enabled = True
    'DataSubject.Enabled = True
    DataHealth.Enabled = True
    EditSubject.Enabled = True
    CheckGrade.Enabled = True
    Bfather.Enabled = True
    BfaTher2.Enabled = True
    BStdState.Enabled = True
End Function

Private Sub CheckGrade_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles CheckGrade.Click
    Dim grade As New GRADE
    grade.Show()
End Sub

Private Sub EditSubject_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles EditSubject.Click
    Dim EditRegis As New Change_SUB
    EditRegis.Show()
End Sub

Private Sub DataStd_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles DataStd.Click
    Dim Std As New Resume_STD
    Std.Show()
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Private Sub DataSubject_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles DataSubject.Click
    Dim Subject As New Add_SUBJECT
    Subject.Show()
End Sub

Private Sub MenuItem20_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem20.Click
    Dim Subject As New Add_Status_SUB
    Subject.Show()
End Sub

Private Sub Bfather_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Bfather.Click
    Dim far As New Resume_F2
    If far.ShowDialog Then

    End If
End Sub

Private Sub BfaTher2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles BfaTher2.Click
    Dim far As New Resume_Fal
    far.ShowDialog()

End Sub

Private Sub BStdState_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles BStdState.Click
    Dim Sta As New STD_STATUS
    Sta.ShowDialog()

End Sub

Private Sub Regis_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Regis.Click
    StdID.Clear()
    NewID = True
    AddNewStudent()
    NewID = False
End Sub

Private Sub tmrWrite_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles tmrWrite.Tick

If TextSend.Chars(Sendloop) <> Chr(5) Then
    ReadText.Text = TextSend.Chars(Sendloop)
    Sendloop = Sendloop + 1

Try
    oCP.Write(Encoding.ASCII.GetBytes(Me.ReadText.Text))
    WriteMessage(ReadText.Text, True)
Catch ex As Exception
    MessageBox.Show("Unable to write to comm port")
    Me.tmrWrite.Enabled = False
Finally
    ReadText.Text = ""

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    End Try
Else
    Me.tmrWrite.Enabled = False
    Sendloop = 0
    If StatusWrite Then
        Me.tmrRead.Enabled = True
    Else
        'MsgBox("Register Successfull.....")
        Wait.Close()
        Wait = New WaitUpdate
        Me.tmrCardout.Enabled = True
    End If
End If

End Sub

Private Sub tmrCardout_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles tmrCardout.Tick
    Dim out As Boolean = False
    Try
        While (oCP.Read(1) <> -1)
            Me.tmrCardout.Enabled = False
            WriteMessage(Chr(oCP.InputStream(0)), False)
            out = True
        End While
    Catch exc As Exception
        If out Then
            If ReadText.Text.Length > 15 Then
                If ReadText.Text.Chars(1) = Chr(82) Then
                    out = False
                    CardIn_out = False
                    tmrWrite.Enabled = False
                    Me.tmrCardout.Enabled = False
                    Me.tmrCardout.Stop()
                    'MsgBox("Remove Card out")
                    StdID.Text = ""
                    ReadText.Text = ""
                    ResetButton()
                    tmrRead.Enabled = True
                Else
                    out = False
                    Me.tmrCardout.Enabled = True
                End If
            Else
                out = False
                Me.tmrCardout.Enabled = True
            End If
        End If
    Else
        Me.tmrCardout.Enabled = True
        ReadText.Text = Chr(13)
        Try
            oCP.Write(Encoding.ASCII.GetBytes(Me.ReadText.Text &
Chr(13)))
            WriteMessage(ReadText.Text, True)
        End Try
    End Try
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        Catch ex As Exception
            MessageBox.Show("Unable to write to comm port")
            Me.tmrWrite.Enabled = False
        Finally
            'ReadText.Text = ""
        End Try
    End If
End Try

End Sub

End Class

```

Code ทั้งหมด ใน Form1.Vb ของ SmartMoneyCard Project Vb.net

```

Imports System.Data
Imports System.Data.SqlClient
Imports System.Globalization
Imports System.Drawing.Printing
Imports System.Text
Public Class Form1
    Inherits System.Windows.Forms.Form

#Region " Windows Form Designer generated code "

#End Region

    Dim Conn As SqlConnection = New SqlConnection
    Dim da As SqlDataAdapter
    Dim ds As DataSet = New DataSet
    Dim dt As DataTable

    Public oCP As New Rs232
    Public intCommPort, intBaud, intData As Integer
    Public bytStop As Rs232.DataStopBit
    Public bytParity As Rs232.DataParity
    Public mComs(3) As Boolean ' ตรวจสอบ Serial Port

    Dim CardIn_out As Boolean
    Dim Sendloop As Integer = 0
    Dim TextSend As String = ""
    Dim StatusWrite As Boolean
    Dim Wait As WaitUpdate

    Dim InfoDate As DateTimeFormatInfo

    ' print document*****
    Dim UseFont As New Font("MS Sans Serif", 10)
    Dim prDlg As PrintDialog = New PrintDialog
    Private prDoc As PrintDocument = New PrintDocument

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

'*/*****
Private Sub BnExit_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles BnExit.Click
    Me.Close()
End Sub

Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    Me.WindowState = FormWindowState.Maximized
    Cursor.Current = Cursors.WaitCursor
    tmrDate.Enabled = True
    Wait = New WaitUpdate
    TextMoney.Enabled = False
    BnSearch.Enabled = False
    BnSave.Enabled = False
    InfoDate = DateTimeFormatInfo.InvariantInfo

    With Conn
        If .State = ConnectionState.Open Then .Close()
        .ConnectionString = strConn
        .Open()
    End With

    Dim i As Integer
    For i = 0 To 3
        mComs(i) = IsPortAvailable(i + 1)
    Next
    InitPort()

    AddHandler prDoc.PrintPage, New PrintPageEventHandler(AddressOf
Me.StringToPrint_Print)
    prDoc.DocumentName = "คิมเงิน"
    prDlg.Document = prDoc
    Cursor.Current = Cursors.Default
    tmrCardOut.Enabled = True
    StateLogin.Text = "ทั่วไป"
    StatusUser = False

End Sub
Private Sub StringToPrint_Print(ByVal sender As Object, ByVal e As
PrintPageEventArgs)

    AnyString(e.Graphics, "รหัสนักศึกษา : " + Student_id, 100, 100)
    AnyString(e.Graphics, "ชื่อ : " + NameStudent + " " + SurName,
100, 120)
    AnyString(e.Graphics, "วันที่ : " + DateCur.Text, 100, 140)
    AnyString(e.Graphics,
".....", 100, 150)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

AnyString(e.Graphics, "-----
-----", 100, 160)
AnyString(e.Graphics, "          รายการ", 100, 175)
AnyString(e.Graphics, "จำนวนเงิน", 295, 175)
AnyString(e.Graphics, "-----
-----", 100, 185)

AnyString(e.Graphics, "เพิ่มจำนวนเงิน", 100, 210)
AnyString(e.Graphics, TextMoney.Text, 295, 210)

Dim CurrentYPosition As Integer = 230
Dim MainMoneyTol As Double
Dim temp As Double = MainMoney.Text
temp += TextMoney.Text

CurrentYPosition = CurrentYPosition + 40
AnyString(e.Graphics, "-----
-----", 100, CurrentYPosition)
CurrentYPosition = CurrentYPosition + 10
AnyString(e.Graphics, "          จำนวนเงินคงเดิม", 100, CurrentYPosition)
AnyString(e.Graphics, MainMoney.Text, 300, CurrentYPosition)
CurrentYPosition = CurrentYPosition + 10
AnyString(e.Graphics, "-----
-----", 100, CurrentYPosition)
CurrentYPosition = CurrentYPosition + 10
AnyString(e.Graphics, "          จำนวนเงินคงเหลือ", 100, CurrentYPosition)
AnyString(e.Graphics, CStr(temp.ToString("##0.00")), 300,
CurrentYPosition)
CurrentYPosition = CurrentYPosition + 10
AnyString(e.Graphics, "-----
-----", 100, CurrentYPosition)

End Sub
Private Sub AnyString(ByVal g As Graphics, ByVal printString As
String, ByVal xPos As Integer, ByVal yPos As Integer)
Dim anyPoint As New PointF(xPos, yPos)
g.DrawString(printString, UseFont, Brushes.Black, anyPoint)
End Sub
Private Function IsInstallPrinter() As Boolean
IsInstallPrinter = False
If prDoc.PrinterSettings.PrinterName = "<no default printer>"
Then
IsInstallPrinter = False
Else
IsInstallPrinter = True
End If
End Function
Private Function InitPort() As Boolean
intCommPort = 1
intBaud = 9600

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

intData = 8
bytParity = Rs232.DataParity.Parity_None
bytStop = Rs232.DataStopBit.StopBit_1
oCP.Open(intCommPort, intBaud, intData, bytParity, bytStop, 4096)

tmrRead.Enabled = True

End Function
Private Function IsPortAvailable(ByVal ComPort As Integer) As Boolean
Try
    oCP.Open(ComPort, 9600, 8, Rs232.DataParity.Parity_None, _
        Rs232.DataStopBit.StopBit_1, 4096)
    oCP.Close()
    Return True
Catch
    Return False
End Try
End Function

Private Sub tmrDate_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles tmrDate.Tick
    Dim DateCurl As Date
    DateCur.Text = ""
    DateCur.Text = CStr(DateCurl.Today.ToLongDateString) + "    "
    DateCur.Text = DateCur.Text +
CStr(DateCurl.Today.Now.ToLongTimeString)
End Sub

Private Sub tmrRead_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles tmrRead.Tick
Try
    While (oCP.Read(1) <> -1)
        Me.tmrRead.Enabled = False
        If (Chr(oCP.InputStream(0)) <> Chr(4)) Then
            ReadText.Text = ReadText.Text +
Chr(oCP.InputStream(0))
        End If
        CardIn_out = True
    End While

Catch exc As Exception
    If StatusWrite Then
        StatusWrite = False
        TextSend = SmartStudent + Chr(3) + SmartHealth + Chr(3) +
CStr(InsertMoneyStatus) + Chr(3) + Chr(4) + Chr(13) + Chr(5)
        Me.tmrWrite.Enabled = True
        Sendloop = 0
    Else
        If CardIn_out And ReadText.Text.Length > 100 Then
            CheckCardIn()
            CardIn_out = False
        Else

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        Me.tmrRead.Enabled = True
    End If
End If

End Try
End Sub
Private Function ChRegisCard() As Boolean
    Dim strlen As Integer = ReadText.TextLength
    Dim loopstr As Integer = 0
    While (loopstr < strlen)
        If ReadText.Text.Chars(loopstr) = Chr(3) Then
            Return True
        End If
        loopstr = loopstr + 1
    End While
    Return False
End Function
Private Function CheckCardIn() As Boolean
    If ChRegisCard() Then
        Dim CardIn As String = ReadText.Text
        SmartHealth = ""
        SmartStudent = ""
        SmartMoney = ""

        CardIn = CardIn + Chr(4)
        Dim LoopIn As Integer = 0
        While CardIn.Chars(LoopIn) <> Chr(4)
            If CardIn.Chars(LoopIn) = Chr(2) Then
                LoopIn = LoopIn + 1
                While CardIn.Chars(LoopIn) <> Chr(3)
                    SmartStudent = SmartStudent +
CardIn.Chars(LoopIn)
                    LoopIn = LoopIn + 1
                End While
                LoopIn = LoopIn + 1
            End While
            While CardIn.Chars(LoopIn) <> Chr(3)
                SmartHealth = SmartHealth + CardIn.Chars(LoopIn)
                LoopIn = LoopIn + 1
            End While
            LoopIn = LoopIn + 1
            While CardIn.Chars(LoopIn) <> Chr(3)
                SmartMoney = SmartMoney + CardIn.Chars(LoopIn)
                LoopIn = LoopIn + 1
            End While
            LoopIn = LoopIn + 1
        End If
        LoopIn = LoopIn + 1
    End While

    CheckPassword()
Else

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        MsgBox ("บัตร ยังไม่มีเงิน")
    End If

    Return True
End Function
Private Function CheckPassword() As Boolean
    Dim lengthdata As Integer = SmartStudent.Length
    Dim loopdata As Integer = 0

    Dim datapwd As String = ""
    Dim dataIdstd As String = ""
    Dim tempname As String = ""
    Dim tempsurname As String = ""

    While (loopdata < lengthdata)
        While (SmartStudent.Chars(loopdata) <> Chr(64))
            datapwd = datapwd + SmartStudent.Chars(loopdata)
            loopdata = loopdata + 1
        End While
        loopdata = loopdata + 1

        While (SmartStudent.Chars(loopdata) <> Chr(64))
            dataIdstd = dataIdstd + SmartStudent.Chars(loopdata)
            loopdata = loopdata + 1
        End While
        loopdata = loopdata + 1

        While (SmartStudent.Chars(loopdata) <> Chr(64))
            tempname = tempname + SmartStudent.Chars(loopdata)
            loopdata = loopdata + 1
        End While
        loopdata = loopdata + 1

        While (loopdata < lengthdata)
            tempsurname = tempsurname + SmartStudent.Chars(loopdata)
            loopdata = loopdata + 1
        End While
        loopdata = loopdata + 1
    End While

    Student_id = dataIdstd
    NameStudent = tempname
    SurName = tempsurname
    StdID.Text = Student_id
    StdName.Text = NameStudent + " " + SurName
    MainMoney.Text = CInt(SmartMoney).ToString("##0.00")
    TextMoney.Enabled = True
    tmrCardOut.Enabled = True

End Function

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Private Sub tmrCardOut_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles tmrCardOut.Tick
    Dim out As Boolean = False
    Try
        While (oCP.Read(1) <> -1)
            Me.tmrCardOut.Enabled = False
            ReadText.Text = ReadText.Text + Chr(oCP.InputStream(0))
            out = True
        End While

    Catch exc As Exception
        If out Then
            If ReadText.Text.Length > 15 Then
                If ReadText.Text.Chars(1) = Chr(82) Then
                    SmartStudent = ""
                    SmartHealth = ""
                    SmartMoney = ""
                    out = False
                    CardIn_out = False
                    StdID.Text = ""
                    StdName.Text = ""
                    TextMoney.Text = "0.00"
                    MainMoney.Text = "0.00"
                    BnSave.Enabled = False
                    TextMoney.Enabled = False
                    Me.tmrCardOut.Enabled = False
                    Me.tmrCardOut.Stop()
                    tmrRead.Enabled = True
                Else
                    out = False
                    Me.tmrCardOut.Enabled = True
                End If
            Else
                out = False
                Me.tmrCardOut.Enabled = True
            End If
        Else
            Me.tmrCardOut.Enabled = True
            ReadText.Text = Chr(13)
            Try
                oCP.Write(Encoding.ASCII.GetBytes (Me.ReadText.Text &
Chr(13)))
            Catch ex As Exception
                MessageBox.Show("Unable to write to comm port")
            Finally
                End Try
            End If
        End Try
    End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Private Sub tmrWrite_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles tmrWrite.Tick
    If TextSend.Chars(Sendloop) <> Chr(5) Then
        ReadText.Text = TextSend.Chars(Sendloop)
        Sendloop = Sendloop + 1

        Try
            oCP.Write(Encoding.ASCII.GetBytes(Me.ReadText.Text))
        Catch ex As Exception
            MessageBox.Show("Unable to write to comm port")
            Me.tmrWrite.Enabled = False
        Finally
            ReadText.Text = ""
        End Try
    Else
        Me.tmrWrite.Enabled = False
        Sendloop = 0
        If StatusWrite Then
            Me.tmrRead.Enabled = True
        Else
            Wait.Close()
            Wait = New WaitUpdate
            MainMoney.Text = InsertMoneyStatus
            TextMoney.Text = "0.00"
            Me.tmrCardOut.Enabled = True
        End If
    End If
End Sub

Private Sub BnSave_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles BnSave.Click
    If MessageBox.Show("ต้องการเพิ่มจำนวนเงินในบัตร ใช่ หรือ ไม่ใช่", "คำยืนยัน",
MessageBoxButtons.YesNo, MessageBoxIcon.Question) = DialogResult.Yes Then
        Dim Sql As String = ""

        Dim DateCur As Date
        If IsInstallPrinter() = True Then
            prDoc.Print()
        Else
            MessageBox.Show("กรุณาติดตั้งเครื่อง Printer ก่อนสั่งพิมพ์เอกสาร", "ผลการ
ตรวจสอบ", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information)
        End If
        Try
            Dim tempMon1 As Double = MainMoney.Text
            Dim tempMon2 As Double = TextMoney.Text
            InsertMoneyStatus = tempMon1 + tempMon2

            ' กงฐานข้อมูล

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        Sql = "insert into
CardMoney(Std_ID,Name,SurName,Money,DateCurrent) values('"
        Sql = Sql & Student_id & "',''" & NameStudent & "',''"
& SurName & "',''" & tempMon2 & "',''" & DateCur.Today().ToString("d",
InfoDate) & "',''"

        da = New SqlDataAdapter(Sql, Conn)
        ds.Tables.Clear()
        da.Fill(ds, "Insert")

        ' *****
        Try

            TextSend = "write" + Chr(13) + Chr(5)
            StatusWrite = True
            Wait.Show()
            tmrCardOut.Enabled = False
            tmrWrite.Enabled = True

        Catch ex As Exception

        End Try

        Catch ex As Exception
        MsgBox("ข้อมูลผิดพลาด.")
        End Try

    End If

End Sub

Private Sub TextMoney_TextChanged(ByVal sender As System.Object,
ByVal e As System.EventArgs) Handles TextMoney.TextChanged
    If StatusUser Then
        If TextMoney.Text <> "" Then
            Dim TextLen As Integer = TextMoney.Text.Length
            If TextMoney.Text.Chars(TextLen - 1) >= "0" And
TextMoney.Text.Chars(TextLen - 1) <= "9" Or TextMoney.Text.Chars(TextLen
- 1) = "." Then
                BnSave.Enabled = True
            Else
                MessageBox.Show("กรุณาใส่ ข้อมูล ให้ถูกต้อง", "คำเตือน",
MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Warning)
                TextMoney.Text = ""
                BnSave.Enabled = False
            End If
        Else
            BnSave.Enabled = False
        End If
    End If
End If

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

End Sub

Private Sub Login_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Login.Click

    If Login.Text = "Login" Then
        Dim form As New LOGIN
        If form.ShowDialog Then
            If StatusUser Then
                StateLogin.Text = "เจ้าหน้าที่"
                BnSearch.Enabled = True
                Login.Text = "Logout"
                If TextMoney.Text <> 0 Then
                    BnSave.Enabled = True
                End If
            End If
        End If
    Else
        Login.Text = "Login"
        StateLogin.Text = "ทั่วไป"
        StatusUser = False
        BnSearch.Enabled = False
        BnSave.Enabled = False
    End If
End Sub

Private Sub BnSearch_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles BnSearch.Click
    Dim Form As New Search
    If Form.ShowDialog Then

    End If
End Sub
End Class

```

```

" Code ทั้งหมด ใน Form1.Vb ของ SmartFood Project Vb.net
Imports System.Data
Imports System.Data.SqlClient
Imports System.Globalization
Imports System.Drawing.Printing
Imports System.Text

Public Class Form1
    Inherits System.Windows.Forms.Form

#Region " Windows Form Designer generated code "

#End Region

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim Conn As SqlConnection = New SqlConnection
Dim da As SqlDataAdapter
Dim ds As DataSet = New DataSet
Dim dt As DataTable

Public oCP As New Rs232
Public intCommPort, intBaud, intData As Integer
Public bytStop As Rs232.DataStopBit
Public bytParity As Rs232.DataParity
Public mComs(3) As Boolean ' ตรวจสอบ Serial Port

Dim InfoDate As DateTimeFormatInfo

Dim CardIn_out As Boolean
Dim Sendloop As Integer = 0
Dim TextSend As String = ""
Dim StatusWrite As Boolean
' print document*****
Dim UseFont As New Font("MS Sans Serif", 10)
Dim prDlg As PrintDialog = New PrintDialog
Private prDoc As PrintDocument = New PrintDocument
'*/*****

Dim Wait As WaitUpdate
Dim Stdte As Boolean
Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    Me.WindowState = FormWindowState.Maximized
    Cursor.Current = Cursors.WaitCursor

    InfoDate = DateTimeFormatInfo.InvariantInfo
    CardIn_out = False
    InsertMoneyStatus = 0.0
    AdminCheck = False
    StCardIn = False
    Sendloop = 0
    TextSend = ""
    StatusWrite = False
    Wait = New WaitUpdate
    Stdte = True

    With Conn
        If .State = ConnectionState.Open Then .Close()
        .ConnectionString = strConn
        .Open()
    End With
    Money = 0.0
    TotalMoneyBay = 0.0
    TmrDate.Enabled = True
    ButtonBay.Enabled = False
    FormatDataGrid()
    Me.MainMenu.Enabled = False
    FormatView()
    ClearItemOrder()
    Dim i As Integer
    For i = 0 To 3

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        mComs(i) = IsPortAvailable(i + 1)
    Next
    InitPort()

    AddHandler prDoc.PrintPage, New PrintPageEventHandler(AddressOf
Me.StringToPrint_Print)
    prDoc.DocumentName = "ชื่ออาหาร"
    prDlg.Document = prDoc
    Cursor.Current = Cursors.Default
    tmrCardOut.Enabled = True

End Sub
Private Sub StringToPrint_Print(ByVal sender As Object, ByVal e As
PrintPageEventArgs)

    AnyString(e.Graphics, "รหัสนักศึกษา : " + Student_id, 100, 100)
    AnyString(e.Graphics, "ชื่อ : " + NameStudent + " " + SurName, 100, 120)
    AnyString(e.Graphics, "วันที่ : " + DateCurrent.Text, 100, 140)
    AnyString(e.Graphics,
".....", 100, 150)

    AnyString(e.Graphics, "-----"
----", 100, 160)
    AnyString(e.Graphics, "          รายการอาหาร", 100, 175)
    AnyString(e.Graphics, "ราคา", 295, 175)
    AnyString(e.Graphics, "-----"
----", 100, 185)

    Dim i As Integer = 0
    Dim strColumn1 As String = ""
    Dim strColumn2 As String = ""
    Dim CurrentYPosition As Integer = 210
    Dim MainMoneyTol As Double
    For i = 0 To MenuView.Items.Count - 1

        strColumn1 = MenuView.Items(i).SubItems(1).Text
        strColumn2 = MenuView.Items(i).SubItems(2).Text
        AnyString(e.Graphics, " " + strColumn1, 100, CurrentYPosition)
        AnyString(e.Graphics, strColumn2, 300, CurrentYPosition)

        CurrentYPosition = CurrentYPosition + 15
    Next
    CurrentYPosition = CurrentYPosition + 40
    AnyString(e.Graphics, "-----"
----", 100, CurrentYPosition)
    CurrentYPosition = CurrentYPosition + 10
    AnyString(e.Graphics, "          รวมเป็นเงินทั้งหมด", 100, CurrentYPosition)
    AnyString(e.Graphics, TotalBay.Text, 300, CurrentYPosition)
    CurrentYPosition = CurrentYPosition + 10
    AnyString(e.Graphics, "-----"
----", 100, CurrentYPosition)
    CurrentYPosition = CurrentYPosition + 10
    AnyString(e.Graphics, "          ยอดเงินคงเหลือ", 100, CurrentYPosition)
    MainMoneyTol = MainMoney.Text
    MainMoneyTol = MainMoneyTol - TotalBay.Text

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

AnyString(e.Graphics, CStr(MainMoneyTot), 300, CurrentYPosition)
CurrentYPosition = CurrentYPosition + 10
AnyString(e.Graphics, "-----",
---", 100, CurrentYPosition)

End Sub
Private Sub AnyString(ByVal g As Graphics, ByVal printString As String,
ByVal xPos As Integer, ByVal yPos As Integer)
Dim anyPoint As New PointF(xPos, yPos)
g.DrawString(printString, UseFont, Brushes.Black, anyPoint)
End Sub
Private Function InitPort() As Boolean
intCommPort = 1
intBaud = 9600
intData = 8
bytParity = Rs232.DataParity.Parity_None
bytStop = Rs232.DataStopBit.StopBit_1
oCP.Open(intCommPort, intBaud, intData, bytParity, bytStop, 4096)

tmrRead.Enabled = True

End Function
Private Function IsPortAvailable(ByVal ComPort As Integer) As Boolean
Try
oCP.Open(ComPort, 9600, 8, Rs232.DataParity.Parity_None, _
Rs232.DataStopBit.StopBit_1, 4096)

oCP.Close()
Return True
Catch
Return False
End Try
End Function

Private Sub MenuItem6_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem6.Click
If CheckAdmin() Then
Me.Close()
End If
End Sub

Private Sub Button3_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button3.Click
If CheckAdmin() Then
Me.Close()
End If
End Sub

Private Sub TmrDate_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TmrDate.Tick
Dim DateCur As Date
DateCurrent.Text = ""
DateCurrent.Text = CStr(DateCur.Today.ToLongDateString) + "
DateCurrent.Text = DateCurrent.Text +
CStr(DateCur.Today.Now.ToLongTimeString)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End Sub

Private Sub FormatDataGrid()

```

Dim sql As String = ""
sql = "select * from Foods"
da = New SqlDataAdapter(sql, Conn)
ds.Tables.Clear()
da.Fill(ds, "foods")
If ds.Tables("foods").Rows.Count = 0 Then
    Me.MainMenu.Enabled = False
Else
    Me.MainMenu.Enabled = True
    With MainMenu
        .AllowNavigation = False
        .BackColor = Color.White
        .ReadOnly = True
        .DataSource = ds.Tables("foods")
    End With

    Dim GrdTs As DataGridViewTableStyle = New DataGridViewTableStyle
    With GrdTs
        .AlternatingBackColor = Color.White
        .BackColor = Color.WhiteSmoke
        .MappingName = "foods"
    End With

    Dim cs1 As New DataGridViewTextBoxColumn
    With cs1
        .HeaderText = "รหัส"
        .MappingName = "FoodID"
        .ReadOnly = True
        .Width = 50
    End With
    GrdTs.GridColumnStyles.Add(cs1)

    Dim cs2 As New DataGridViewTextBoxColumn
    With cs2
        .HeaderText = "ชื่ออาหาร"
        .MappingName = "FoodName"
        .ReadOnly = True
        .Width = 150
    End With
    GrdTs.GridColumnStyles.Add(cs2)

    Dim cs3 As New DataGridViewTextBoxColumn
    With cs3
        .HeaderText = "ราคา"
        .MappingName = "FoodCost"
        .ReadOnly = True
        .Width = 45
    End With
    GrdTs.GridColumnStyles.Add(cs3)

    With MainMenu

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        .TableStyles.Clear()
        '.CaptionFont = New Font("MS Sans Serif", 10.0,
FontStyle.Regular)
        .CaptionText = "รายการอาหารทั้งหมด"
        .FlatMode = True
        .TableStyles.Add(GrdTs)
    End With
End If

End Sub
Private Sub FormatView()
    MenuView.Columns.Add("พื้ก", 70, HorizontalAlignment.Left)
    MenuView.Columns.Add("รื้ออหห", 170, HorizontalAlignment.Left)
    MenuView.Columns.Add("รหห", 55, HorizontalAlignment.Left)

    MenuView.View = View.Details
    MenuView.GridLines = True

End Sub

Private Sub MainMenu_DoubleClick(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MainMenu.DoubleClick
    Dim index As Integer = 0
    Dim i As Integer = 0
    index = MainMenu.CurrentRowIndex
    Dim Temp As String = MainMenu.Item(index, 0)

    Dim sql As String = ""
    sql = "Select * From Foods where FoodID = " + Temp
    da = New SqlDataAdapter(sql, Conn)
    ds.Tables.Clear()
    da.Fill(ds, "Select")
    If ds.Tables("select").Rows.Count <> 0 Then
        Dim Foodid As String
        Dim FoodName As String
        Dim foodcost As String

        Foodid = ds.Tables("select").Rows(0).Item("FoodID")
        FoodName = ds.Tables("select").Rows(0).Item("FoodName")
        foodcost = ds.Tables("select").Rows(0).Item("FoodCost")

        If CheckOverMoney(foodcost) Then

            Dim AnyData() As String
            AnyData = New String() {Foodid, FoodName, foodcost}
            Dim Lview As ListViewItem
            Lview = New ListViewItem(AnyData)
            MenuView.Items.Add(Lview)
            Conculate(foodcost)

        End If

        If MenuView.Items.Count = 0 Then
            ButtonBay.Enabled = False
        Else

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        ButtonBay.Enabled = True
    End If

End If

End Sub

Private Function CheckOverMoney(ByVal data As String) As Boolean
    Dim tempMon1 As Double = TotalBay.Text
    Dim tempMon2 As Double = MainMoney.Text
    Dim tempMonCur As Double = data
    tempMon1 = tempMon1 + data
    If tempMon1 > tempMon2 Then
        MessageBox.Show("เงินของคุณไม่พอจ่าย กรุณาเพิ่มจำนวนเงิน", "คำเตือน", MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Warning)
        Return False
    Else
        Return True
    End If
End Function

Private Function Conculate(ByVal Data As Double) As Boolean
    Dim montemp As Double = Data
    Money = Money + montemp
    TotalBay.Text = CStr(Money)

End Function

Private Sub MenuView_DoubleClick(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuView.DoubleClick
    Dim i As Integer
    For i = 0 To MenuView.SelectedItems.Count - 1
        Dim tav As ListViewItem
        tav = MenuView.SelectedItems(i)
        ConculateSub(tav)
        MenuView.Items.Remove(tav)
    Next

    If MenuView.Items.Count = 0 Then
        ButtonBay.Enabled = False
    Else
        ButtonBay.Enabled = True
    End If
End Sub

Private Function ConculateSub(ByVal Data As ListViewItem) As Boolean
    Dim montemp As Double = Data.SubItems(2).Text
    Money = Money - montemp
    TotalBay.Text = CStr(Money)
End Function

Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Button2.Click
    ClearItem()
End Sub

Private Sub ClearItem()
    MenuView.Clear()
    Money = 0.0
    TotalBay.Text = CStr(Money)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MenuView.Columns.Add("รหัส", 70, HorizontalAlignment.Left)
MenuView.Columns.Add("ชื่ออาหาร", 170, HorizontalAlignment.Left)
MenuView.Columns.Add("ราคา", 55, HorizontalAlignment.Left)

MenuView.View = View.Details
MenuView.GridLines = True
ButtonBay.Enabled = False
End Sub
Private Function IsInstallPrinter() As Boolean
    IsInstallPrinter = False
    If prDoc.PrinterSettings.PrinterName = "<no default printer>" Then
        IsInstallPrinter = False
    Else
        IsInstallPrinter = True
    End If
End Function

Private Sub ButtonBay_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles ButtonBay.Click

    If MessageBox.Show("ต้องการจ่ายค่าอาหารไหม หรือ ไม่ ", "คำยืนยัน", MessageBoxButtons.YesNo,
MessageBoxIcon.Question) = DialogResult.Yes Then
        Dim Sql As String = ""
        Dim tempId As String = ""
        Dim tempMon As String = ""
        Dim DateCur As Date
        If IsInstallPrinter() = True Then
            prDoc.Print()
        Else
            MessageBox.Show("กรุณาติดตั้งเครื่อง Printer ก่อนถึงพิมพ์เอกสาร", "ผลการตรวจสอบ",
MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information)
        End If
        Try
            Dim i As Integer
            For i = 0 To MenuView.Items.Count - 1
                tempId = MenuView.Items(i).SubItems(0).Text
                tempMon = MenuView.Items(i).SubItems(2).Text
                Sql = "insert into
BayFoods(Std_ID,Name,SurName,FoodID,Cost,DateCurrent) values ('" + Student_id +
"', '" + NameStudent + "', '" + SurName + "', '" + tempId + "', '" + tempMon + "', '" +
DateCur.Today().ToString("d", InfoDate) + "')"
                da.SelectCommand.CommandText = Sql
                ds.Tables.Clear()
                da.Fill(ds, "insert")

            Next
            Dim tempMon1 As Double = MainMoney.Text
            Dim tempMon2 As Double = TotalBay.Text
            'MainMoney.Text = CStr(tempMon1 - tempMon2)
            Try
                InsertMoneyStatus = tempMon1 - tempMon2
                TextSend = "write" + Chr(13) + Chr(5)
                StatusWrite = True
                tmrCardOut.Enabled = False
                tmrWrite.Enabled = True
            End Try
        End Try
    End If
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        Catch ex As Exception
            End Try
            OrderMenu()
            Money = 0.0
            ClearItem()
        Catch ex As Exception
            MsgBox("ข้อมูลผิดพลาด.")
        End Try
    End If
End Sub

Private Sub MenuItem2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem2.Click
    If CheckAdmin() Then
        Dim form As New AddFoods
        If form.ShowDialog() Then
            FormatDataGrid()
        End If
    End If
End Sub

Private Sub MenuItem3_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem3.Click
    If CheckAdmin() Then
        Dim form As New EditFoods
        If form.ShowDialog() Then
            FormatDataGrid()
        End If
    End If
End Sub

Private Sub ClearItemOrder()
    Order.Clear()
    TotalBay.Text = CStr(Money)
    Order.Columns.Add("รหัสนักศึกษา", 80, HorizontalAlignment.Left)
    Order.Columns.Add("ชื่อ", 120, HorizontalAlignment.Left)
    Order.Columns.Add("นามสกุล", 120, HorizontalAlignment.Left)
    Order.Columns.Add("รหัส", 50, HorizontalAlignment.Left)
    Order.Columns.Add("ชื่ออาหาร", 185, HorizontalAlignment.Left)
    Order.Columns.Add("ราคา", 55, HorizontalAlignment.Left)

    Order.View = View.Details
    Order.GridLines = True
End Sub

Private Function OrderMenu() As Boolean
    Dim i As Integer
    Dim templ As String = ""

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim temp2 As String = ""
Dim temp3 As String = ""
Dim DateCur As Date
For i = 0 To MenuView.Items.Count - 1
    temp1 = MenuView.Items(i).SubItems(0).Text
    temp2 = MenuView.Items(i).SubItems(1).Text
    temp3 = MenuView.Items(i).SubItems(2).Text

    TotalMoneyBay = TotalMoneyBay + temp3
    TotalMon.Text = TotalMoneyBay

    Dim AnyData() As String
    AnyData = New String() {Student_id, NameStudent, SurName, temp1,
temp2, temp3}
    Dim Lview As ListViewItem
    Lview = New ListViewItem(AnyData)
    Order.Items.Add(Lview)

Next
End Function

Private Sub Order_DoubleClick(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Order.DoubleClick
    If CheckAdmin() Then
        If Student_id = "" Then
            Dim i As Integer
            For i = 0 To Order.SelectedItems.Count - 1
                Dim tav As ListViewItem
                tav = Order.SelectedItems(i)
                'ConculateSub(tav)
                Order.Items.Remove(tav)
            Next
        Else
            Dim i As Integer
            For i = 0 To Order.SelectedItems.Count - 1
                Dim tav As ListViewItem
                tav = Order.SelectedItems(i)
                DeleteMon(tav)
                Order.Items.Remove(tav)
            Next
        End If
    End If

End Sub

Private Function DeleteMon(ByVal tav As ListViewItem) As Boolean
    Dim Mon As String = tav.SubItems(3).Text
    Dim sql As String = ""
End Function

Private Function ChRegisCard() As Boolean
    Dim strlen As Integer = ReadText.TextLength
    Dim loopstr As Integer = 0
    While (loopstr < strlen)
        If ReadText.Text.Chars(loopstr) = Chr(3) Then
            Return True
        End If
        loopstr = loopstr + 1
    End While

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Return False
End Function
Private Function CheckCardIn() As Boolean
    If ChRegisCard() Then

        Dim CardIn As String = ReadText.Text
        SmartHealth = ""
        SmartStudent = ""
        SmartMoney = ""

        CardIn = CardIn + Chr(4)
        Dim LoopIn As Integer = 0
        While CardIn.Chars(LoopIn) <> Chr(4)
            If CardIn.Chars(LoopIn) = Chr(2) Then
                LoopIn = LoopIn + 1
                While CardIn.Chars(LoopIn) <> Chr(3)
                    SmartStudent = SmartStudent + CardIn.Chars(LoopIn)
                    LoopIn = LoopIn + 1
                End While
                LoopIn = LoopIn + 1
                While CardIn.Chars(LoopIn) <> Chr(3)
                    SmartHealth = SmartHealth + CardIn.Chars(LoopIn)
                    LoopIn = LoopIn + 1
                End While
                LoopIn = LoopIn + 1
                While CardIn.Chars(LoopIn) <> Chr(3)
                    SmartMoney = SmartMoney + CardIn.Chars(LoopIn)
                    LoopIn = LoopIn + 1
                End While
                LoopIn = LoopIn + 1
            End If
            LoopIn = LoopIn + 1
        End While

        CheckPassword()
    Else
        MsgBox("บัตร ยังไม่มีเงิน")
    End If

    Return True
End Function
Private Function CheckPassword() As Boolean
    Dim lengthdata As Integer = SmartStudent.Length
    Dim loopdata As Integer = 0

    Dim datapwd As String = ""
    Dim dataIdstd As String = ""
    Dim tempname As String = ""
    Dim tempsurname As String = ""
    'MsgBox(SmartStudent)

    While (loopdata < lengthdata)
        While (SmartStudent.Chars(loopdata) <> Chr(64))
            datapwd = datapwd + SmartStudent.Chars(loopdata)
            loopdata = loopdata + 1
        End While
        loopdata = loopdata + 1
    End While

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

While (SmartStudent.Chars(loopdata) <> Chr(64))
    dataIdstd = dataIdstd + SmartStudent.Chars(loopdata)
    loopdata = loopdata + 1
End While
loopdata = loopdata + 1

While (SmartStudent.Chars(loopdata) <> Chr(64))
    tempname = tempname + SmartStudent.Chars(loopdata)
    loopdata = loopdata + 1
End While
loopdata = loopdata + 1

While (loopdata < lengthdata)
    tempsurname = tempsurname + SmartStudent.Chars(loopdata)
    loopdata = loopdata + 1
End While
loopdata = loopdata + 1
End While

Student_id = dataIdstd
NameStudent = tempname
SurName = tempsurname
Dim temp As String = DecodePwd(datapwd)
CheckPassword(temp)

End Function

Private Function DecodePwd(ByVal CodeData As String) As String

    Dim i As Integer = 0
    Dim temp0 As Integer = Asc(CodeData.Chars(0))
    Dim temp1 As Integer = Asc(CodeData.Chars(1))
    Dim temp2 As Integer = Asc(CodeData.Chars(2))
    Dim temp3 As Integer = Asc(CodeData.Chars(3))
    Dim CodeData1 As String = ""
    i = 4

    CodeData1 = Chr(temp0 + 10)
    CodeData1 = CodeData1 + Chr(temp1 + 15)
    CodeData1 = CodeData1 + Chr(temp2 + 10)
    CodeData1 = CodeData1 + Chr(temp3 + 17)
    While i < CodeData.Length
        CodeData1 = CodeData1 + CodeData.Chars(i)
        i = i + 1
    End While
    Return CodeData1

End Function

Public Function CheckPassword(ByVal Data As String) As Boolean
    DataOfCard = Data
    Dim Forms As New LOGIN
    If Forms.ShowDialog() Then
        If Pwd Then
            If CInt(SmartMoney) < 5 Then
                StCardIn = True
            End If
        End If
    End If
End Function

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        MessageBox.Show("บัตรของคุณเงินไม่พอจ่าย กรุณาเติมเงิน", "คำเตือน",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Warning)
        MainMoney.Text = 0
        tmrCardOut.Enabled = True
    Else
        Me.MainMenu.Enabled = True
        tmrCardOut.Enabled = True
        StCardIn = True
        MainMoney.Text = SmartMoney
    End If

End If
End If
'MsgBox(DataOfCard)
End Function

Private Sub tmrRead_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles tmrRead.Tick
    Try
        While (oCP.Read(1) <> -1)
            Me.tmrRead.Enabled = False
            If (Chr(oCP.InputStream(0)) <> Chr(4)) Then
                ReadText.Text = ReadText.Text + Chr(oCP.InputStream(0))
            End If
            CardIn_out = True
        End While

    Catch exc As Exception
        If StatusWrite Then
            StatusWrite = False
            TextSend = SmartStudent + Chr(3) + SmartHealth + Chr(3) +
CStr(InsertMoneyStatus) + Chr(3) + Chr(4) + Chr(13) + Chr(5)
            Me.tmrWrite.Enabled = True
            Sendloop = 0
        Else
            If CardIn_out And ReadText.Text.Length > 100 Then
                CheckCardIn()
                CardIn_out = False
            Else
                Me.tmrRead.Enabled = True
            End If
        End If

    End Try
End Sub

Private Sub MenuItem5_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem5.Click

    If CheckAdmin() Then
        Dim Forms As New RegisMoney
        If Forms.ShowDialog() Then
            If InsertMoneyStatus Then
                Me.MainMenu.Enabled = True
                TextSend = "write" + Chr(13) + Chr(5)
                'MsgBox(MainMoney.Text)
                StatusWrite = True
            End If
        End If
    End If
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        Wait.Show()
        tmrCardOut.Enabled = False
        tmrWrite.Enabled = True
    Else
        MsgBox("ไม่สามารถคืนเงินได้")
    End If
End If
End If
End Sub

Private Sub tmrCardOut_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles tmrCardOut.Tick

    Dim out As Boolean = False
    Try
        While (oCP.Read(1) <> -1)
            Me.tmrCardOut.Enabled = False
            ReadText.Text = ReadText.Text + Chr(oCP.InputStream(0))
            out = True
        End While
    Catch exc As Exception
        If out Then
            If ReadText.Text.Length > 15 Then
                If ReadText.Text.Chars(1) = Chr(82) Then
                    SmartStudent = ""
                    SmartHealth = ""
                    SmartMoney = ""
                    out = False
                    CardIn_out = False
                    Me.MainMenu.Enabled = False
                    StCardIn = False
                    MainMoney.Text = 0
                    'tmrWrite.Enabled = False
                    Me.tmrCardOut.Enabled = False
                    Me.tmrCardOut.Stop()
                    'MsgBox("Remove Card out")
                    ClearItem()
                    ReadText.Text = ""
                    tmrRead.Enabled = True
                Else
                    out = False
                    Me.tmrCardOut.Enabled = True
                End If
            Else
                out = False
                Me.tmrCardOut.Enabled = True
            End If
        End If
    Else
        out = False
        Me.tmrCardOut.Enabled = True
    End If

    Else
        Me.tmrCardOut.Enabled = True
        ReadText.Text = Chr(13)
        Try
            oCP.Write(Encoding.ASCII.GetBytes(Me.ReadText.Text &
Chr(13)))
        Catch ex As Exception

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        MessageBox.Show("Unable to write to comm port")
        'Me.tmrWrite.Enabled = False
    Finally
        'ReadText.Text = ""
    End Try
End If
End Try

End Sub
Private Function CheckAdmin() As Boolean
    Dim Form As New Admin
    If Form.ShowDialog Then
        If AdminCheck Then
            Return True
        Else
            Return False
        End If
    End If
End Function

Private Sub tmrWrite_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles tmrWrite.Tick
    If TextSend.Chars(Sendloop) <> Chr(5) Then
        ReadText.Text = TextSend.Chars(Sendloop)
        Sendloop = Sendloop + 1
    Try
        oCP.Write(Encoding.ASCII.GetBytes(Me.ReadText.Text))
        'WriteMessage(ReadText.Text, True)
    Catch ex As Exception
        MessageBox.Show("Unable to write to comm port")
        Me.tmrWrite.Enabled = False
    Finally
        ReadText.Text = ""
    End Try
Else
    Me.tmrWrite.Enabled = False
    Sendloop = 0
    If StatusWrite Then
        Me.tmrRead.Enabled = True
    Else
        'MsgBox("Register Successfull.....")
        Wait.Close()
        Wait = New WaitUpdate
        MainMoney.Text = InsertMoneyStatus
        Me.tmrCardOut.Enabled = True
    End If

End If

End Sub

Private Sub MenuItem4_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem4.Click
    If CheckAdmin() Then
        Dim form As New EditFoods
        If form.ShowDialog() Then
            FormatDataGrid()

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
End If
End If
End Sub

Private Sub MenuItem8_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MenuItem8.Click
Dim Form As New Search
Form.Show()
End Sub

End Class
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข. มาตรฐานซิมการ์ดและสมาร์ทการ์ด

- **The ISO 7816 Smart Card Standard**

ISO7816 document	Description
ISO 7816-1	Physical characteristics
ISO 7816-2	Dimensions and location of the contacts
ISO 7816-3	Electronic signals and transmission protocols
ISO 7816-4	Industry commands for interchange
ISO 7816-5	Number system and registration procedure for application identifiers
ISO 7816-6	Interindustry data elements

- **ISO 7816-1 Physical characteristics**

The characteristics of a card when it is bent or flexed. This is to make sure that plastic cards with embedded chips are manufactured in a way that guarantees flawless operation over the expected life time of a card. Connections between the surface connectors and the I/O pins of the embedded silicon die must be maintained and withstand mechanical stress. Bending and flexing procedures are standardised in ISO 7816

- **ISO 7816-2 Dimensions and location of the contacts**

The integrated circuit card (ICC) has 8 electrical contacts. They are referred to as C1 through C8. However, not all 8 contacts are electrically connected to the embedded microprocessor chip and therefore unused at the present time.

The following table contains the contact definition according to ISO 7816-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Contact	Designation	Use
C1	Vcc	Power connection through which operating power is supplied to the microprocessor chip in the card
C2	RST	Reset line through which the IFD can signal to the smart card's microprocessor chip to initiate its reset sequence of instructions
C3	CLK	Clock signal line through which a clock signal can be provided to the microprocessor chip. This line controls the operation speed and provides a common framework for data communication between the IFD and the ICC
C4	RFU	Reserved for future use
C5	GND	Ground line providing common electrical ground between the IFD and the ICC
C6	Vpp	Programming power connection used to program EEPROM of first generation ICCs.
C7	I/O	Input/output line that provides a half-duplex communication channel between the reader and the smart card
C8	RFU	Reserved for future use

● **ISO 7816-3 Electronic signals and transmission protocols Electrical Signals Description**

I/O : Input or Output for serial data to the integrated circuit inside the card.

VPP : Programming voltage input (optional use by the card).

GND : Ground (reference voltage).

CLK : Clocking or timing signal (optional use by the card).

RST : Either used itself (reset signal supplied from the interface device) or in combination with an internal reset control circuit (optional use by the card). If internal reset is implemented, the voltage supply on Vcc is mandatory

VCC : Power supply input (optional use by the card). NOTE - The use of two remaining contacts will be defined in the appropriate application standards

Answer to Reset

Two types of transmissions are considered:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Asynchronous transmission:

In this type of transmission, characters are transmitted on the I/O line in an asynchronous half duplex mode. Each character includes an 8bit byte.

2. Synchronous transmission:

In this type of transmission, a series of bits is transmitted on the I/O line in half duplex mode in synchronisation with the clock signal on CLK.

- **ISO 7816-4 Industry commands for interchange**

Unquestionably the most widely talked-about smart card API is that set forth in the ISO 7816-4 standard, which is discussed at length in Chapter 4, "Smart Card Commands." There are 18 basic interindustry commands on this API:

ReadBinary(byte *fileId*, short *offset*, byte *buffer*[])

WriteBinary(byte *fileId*, short *offset*, byte *buffer*[])

UpdateBinary(byte *fileId*, short *offset*, byte *buffer*[])

EraseBinary(byte *fileId*, byte *offset*)

ReadRecord(byte *record_number*, byte *mode*, byte *buffer*[])

WriteRecord(byte *record_number*, byte *mode*, byte *buffer*[])

AppendRecord(byte *record_number*, byte *mode*, byte *buffer*[])

UpdateRecord(byte *record_number*, byte *mode*, byte *buffer*[])

GetData(short *mode*, byte *buffer*[])

PutData(short *mode*, byte *buffer*[])

SelectFile(byte *mode*, byte *info*, byte *name*[])

Verify(byte *mode*, byte *key*[])

InternalAuthenticate(byte *algorithm*, byte *mode*, byte *challenge*[])

ExternalAuthenticate(byte *algorithm*, byte *mode*, byte *response*[])

GetChallenge(byte *challenge*[])

ManageChannel(byte *operation*, byte *channel_number*)

GetResponse(byte *response*[]);

Envelope(byte *buffer*[])

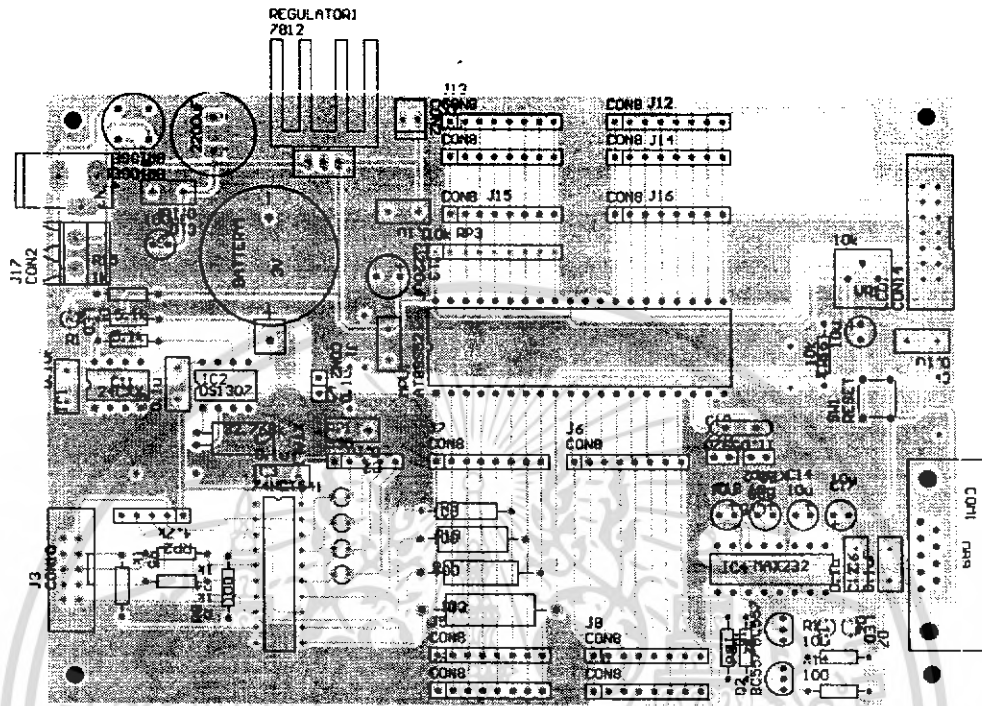
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

As far as we know, there is no smart card on the market—nor has there ever been—that implements all the ISO 7816-4 commands with all the generality and capability written into the standard. Nevertheless, the ISO 7816-4 commands have served as a reference model for smart card interfacing and have to at least some degree enabled card interoperability. Many off-the-shelf smart cards implement some variant of most of these commands.

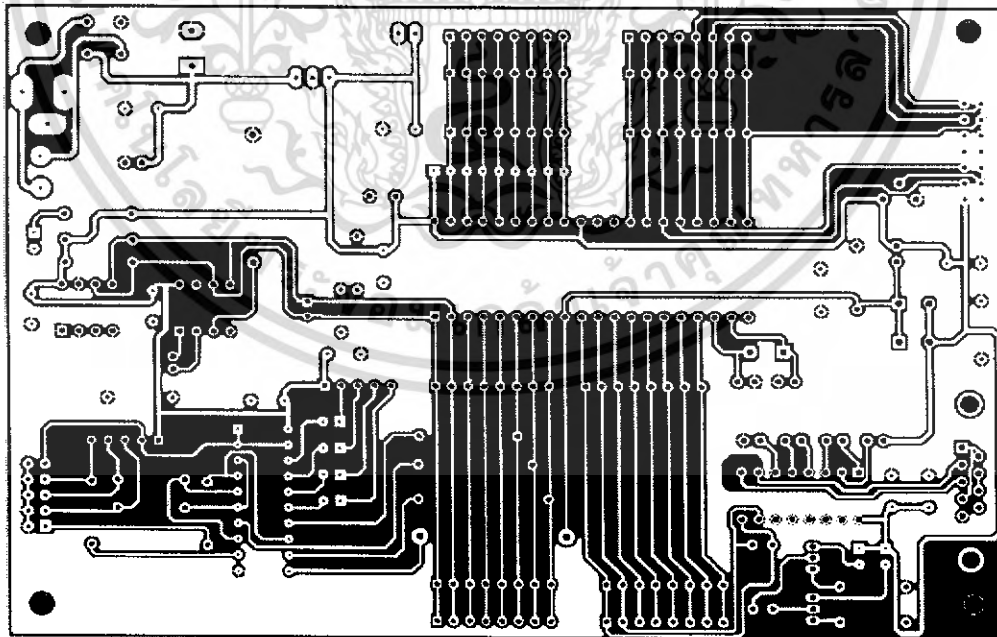


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค. วงจรลายปริ้นท์ และวัสดุที่ใช้



การลงอุปกรณ์



ลายวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● รายการอุปกรณ์

ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
IC	
AT89S52	1 ตัว
MAX232	1 ตัว
7805	1 ตัว
X'TAL	
11.059MHz	1 ตัว
Resistor	
100 Ohm	2 ตัว
1 KOhm	2 ตัว
10 KOhm	1 ตัว
Resistor Network	
10K 9PIN	1 ตัว
Transistor	
BC557	2 ตัว
LED	2 ตัว
DIODE BRIDGE	
200V 1.5A	1 ตัว
Capacistor	
2200 uF/35V	1 ตัว
100 uF/35V	1 ตัว
220uF/16V	1 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10uF/16V	5 ตัว
0.1uF/50V Multilayer	5 ตัว
22pF/50V	2 ตัว
DB9/F PCB	1 ตัว
RESET SW	1 ตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้