หน่วยวิจัยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและหน่วยวิจัยระบบสมองกลฝังตัว
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

อบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง

การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี สำหรับศูนย์อาหาร

(Mifare ISO/IEC14443A)

จัดโดย

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอารเอฟไอดีแห่งประเทศไทย

การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี สำหรับศูนย์อาหาร

(Mifare ISO/IEC14443A)

ทีมวิทยากร

นายวีระศักดิ์ ชื่นตา	อาจารย์
นายจตุพร อารมณ์	นักวิจัย
นายบรรเจิด เจริญพันธุ์	นักวิจัย

ที่ทำงาน

กลุ่มโปรแกรมวิศวกรรมและเทคโนโลยี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ถ.มาลัยแมน อ.เมือง จ.นครปฐม 73000
mail : weerasak@mail.ac.th Tel : 089-9009173

ผลงานพัฒนาระบบที่ผ่านมา

Server
- OBJ Programming
- Database

Group

Group

RFID Reader02

Group

RFID Reader03 ...n

Intranet / Internet

RFID Reader

Embedded System

Ethernet

Time Attendance Server

Database

Network

RFID
-Command
-Memory

Embedded System
-Interface
-Algorithm
-File / Memory

UDP/FTP

Time Attendance Report

RFID
Radio Frequency Identification

VB

My SQL

Systems Configuration

RFID Card

Working Group

Database Mapping

Security Management

Tools

Monitoring

Reports

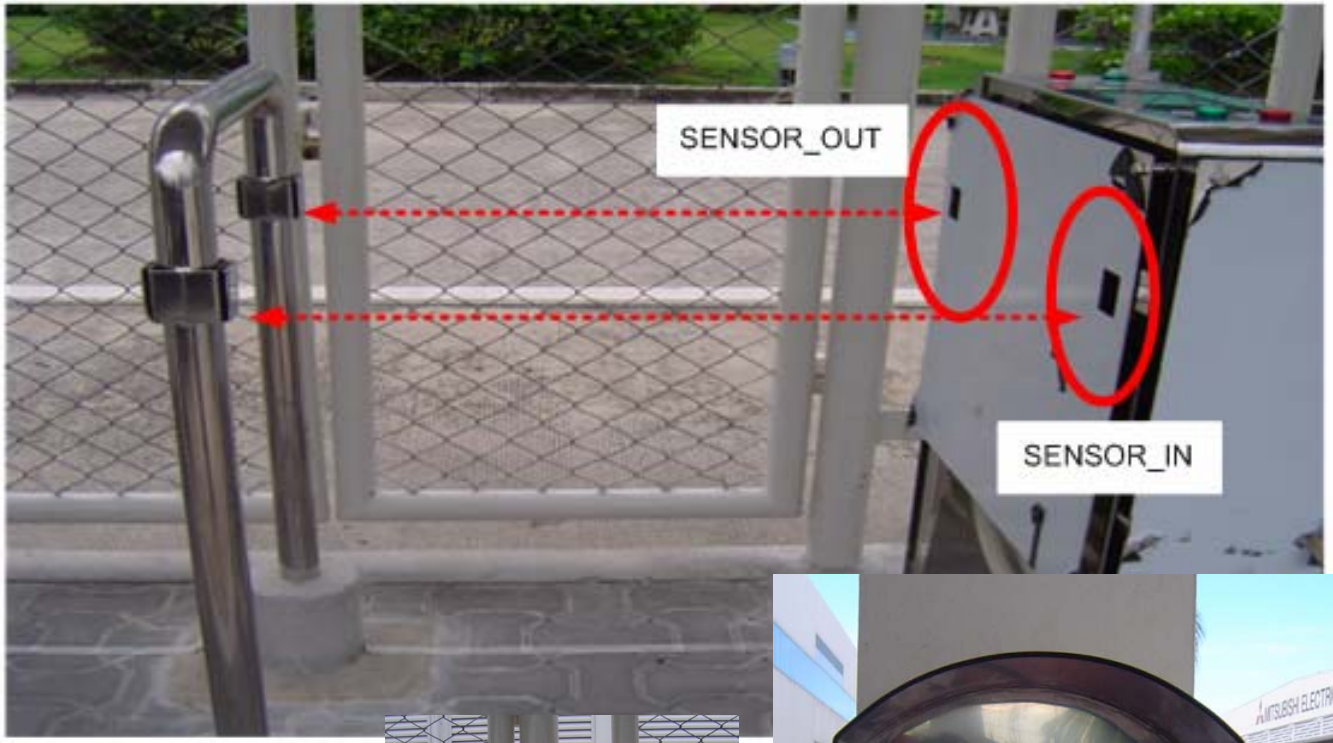
ผลงานการพัฒนาระบบที่ผ่านมา

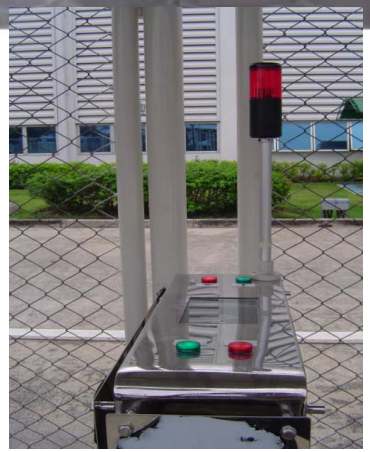
ระบบศูนย์อาหาร

ระบบลงเวลา

ระบบควบคุมการผ่านเข้าออก

ผลงานพัฒนาระบบลงเวลา





ผลงานพัฒนาระบบลงเวลา

ผลงานการพัฒนาระบบที่ผ่านมา

ระบบศูนย์อาหาร

ระบบลงเวลา

ระบบควบคุมการผ่านเข้าออก

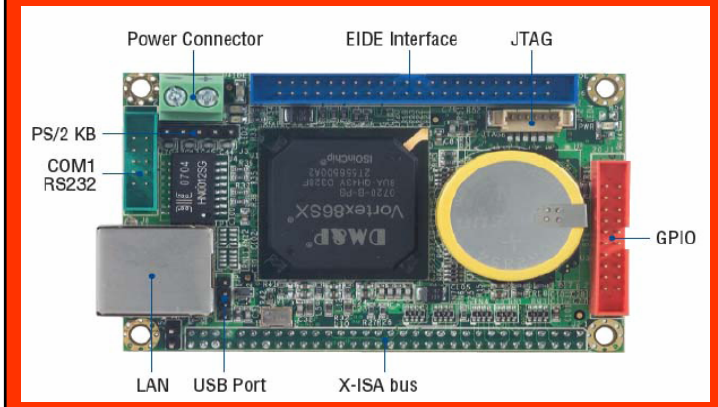
ผลงานพัฒนาระบบควบคุมการผ่านเข้าออก

ผลงานพัฒนาระบบควบคุมการผ่านเข้าออก

ผลงานพัฒนาระบบควบคุมการผ่านเข้าออก

ผลงานเกี่ยวกับการพัฒนาระบบ RFID ที่ผ่านมา

ระบบศูนย์อาหาร



ผลงานพัฒนาระบบศูนย์อาหาร

ผลงานพัฒนาระบบศูนย์อาหาร

ผลงานพัฒนาระบบศูนย์อาหาร

ผลงานพัฒนาระบบศูนย์อาหาร

โปแกรม ระบบบริหารศูนย์อาหาร RFID))) Demo Version

เมนู เครื่องมือ โปรแกรม

เข้าสู่ระบบ | ข้อมูลระบบ | ทำรายการบัตร | จำหน่ายบัตร | ปิดการขาย | รายงาน | Check Point | ออกระบบ

ข้อมูลระบบ RFID)))

ข้อมูลหัวอ่าน RFID | ข้อมูลร้านค้า | ข้อมูลจุดขาย Cashier | ข้อมูลจุด Check Point | ข้อมูลบัตร | ข้อมูลโปรโมชั่น

ผลงานพัฒนาระบบศูนย์อาหาร

ปิด

โปแกรม ระบบบริหารศูนย์อาหาร RFID))) Demo Version

เมนู เครื่องมือ โปรแกรม

เข้าสู่ระบบ | ข้อมูลระบบ | ทำรายการบัตร | จำหน่ายบัตร | ปิดการขาย | รายงาน | Check Point | ออกระบบ

ทำรายการบัตร RFID)))

ลงทะเบียนบัตรใหม่ | แจ้งอายัดบัตร

เลือกประเภทบัตร

จำนวนวันที่ใช้งานได้ วัน

รหัสบัตร (16หลัก) 0000000000000000

รายการบัตร ที่ลงทะเบียน

ลงทะเบียนบัตรใหม่

ข้อมูลในบัตร

อ่านข้อมูลบัตร

ลบข้อมูลในบัตร !

ยกเลิก

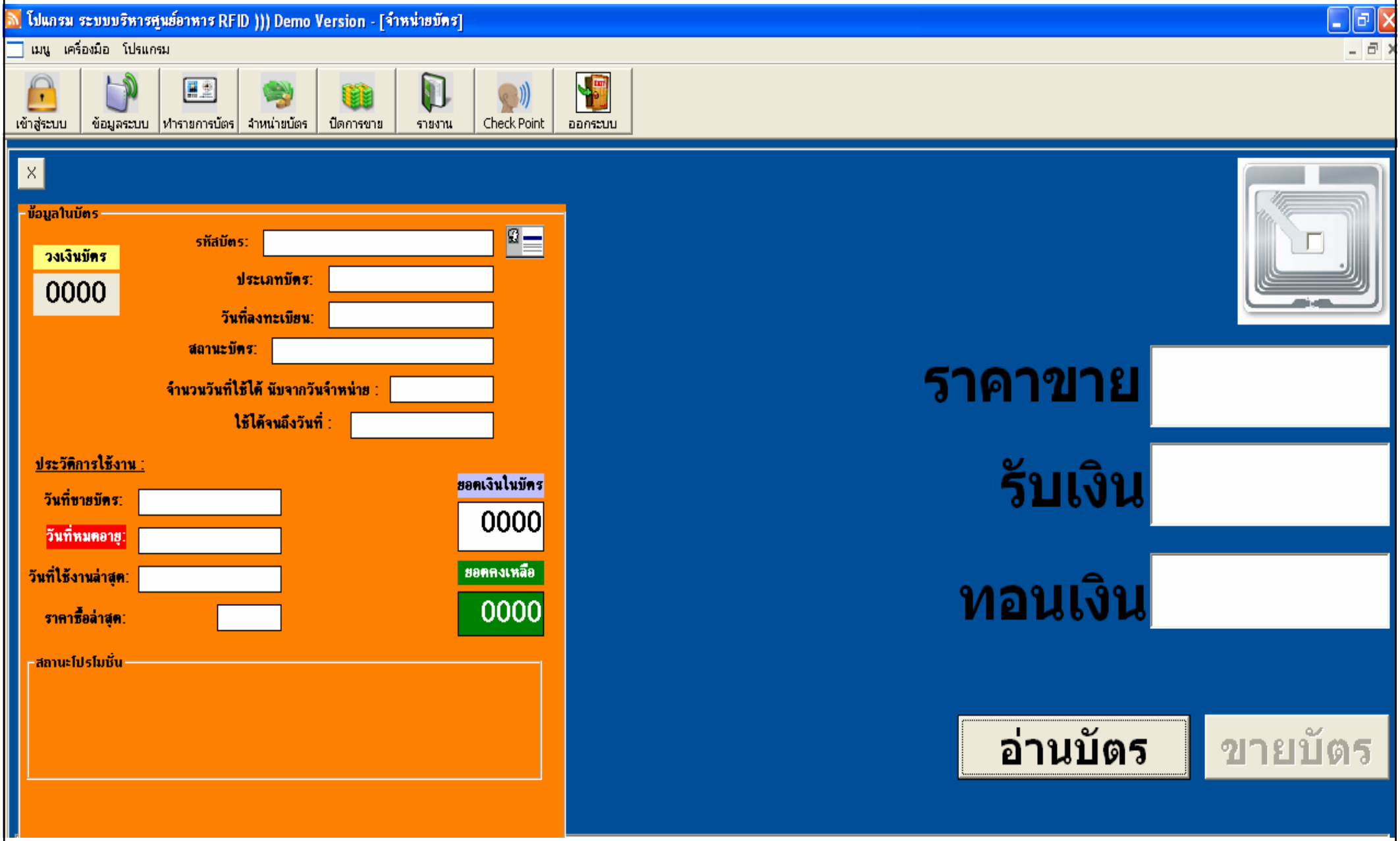
ปิด

ผลงานพัฒนาระบบศูนย์อาหาร

Comm:= 3 :Set:= 9600,e,8,1 :Status:=Connected..

รอทำรายการ...

ผลงานพัฒนาระบบศูนย์อาหาร



โปแกรม ระบบบริหารศูนย์อาหาร RFID))) Demo Version

เมนู เครื่องมือ โปรแกรม

เข้าสู่ระบบ | ข้อมูลระบบ | ทำรายการบัตร | จำหน่ายบัตร | ปิดการขาย | รายงาน | Check Point | ออกระบบ

ปิดการขาย)))

แจ้งปิดการขาย

ข้อมูลทั้งหมด

ข้อมูลเฉพาะหัวอ่าน IP

192.168.0.5

ส่งข้อมูลปิดการขาย

ปิด

ผลงานพัฒนาระบบศูนย์อาหาร

โปแกรม ระบบบริหารศูนย์อาหาร RFID))) Demo Version - [RFID Food Court Systems (ตรวจสอบยอดเงิน Check Point)]

เมนู เครื่องมือ โปรแกรม

เข้าสู่ระบบ | ข้อมูลระบบ | ทำรายการบัตร | จำหน่ายบัตร | ปิดการขาย | รายงาน | Check Point | ออกระบบ

RFID Check Point

ผลงานพัฒนาระบบศูนย์อาหาร

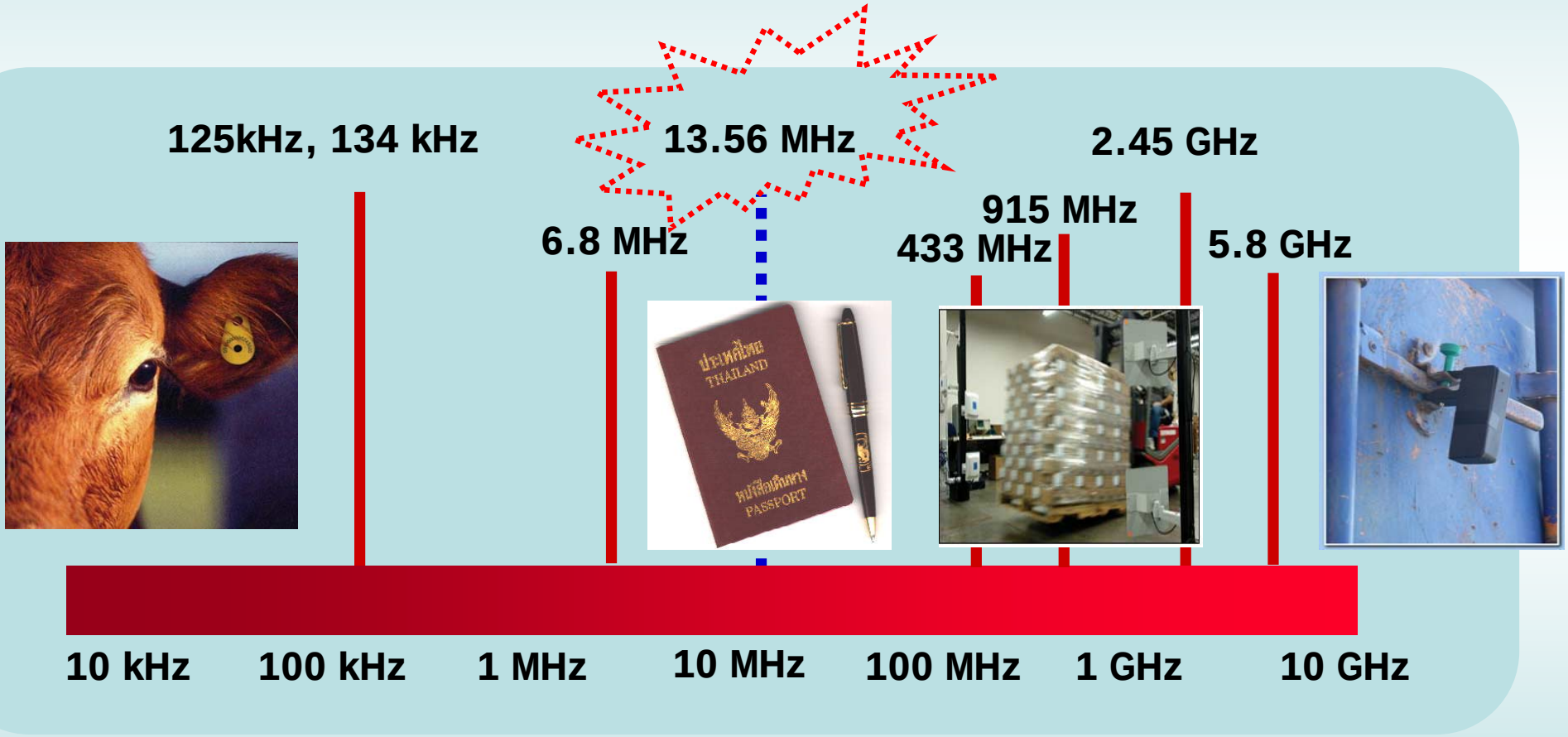
รหัสบัตร:

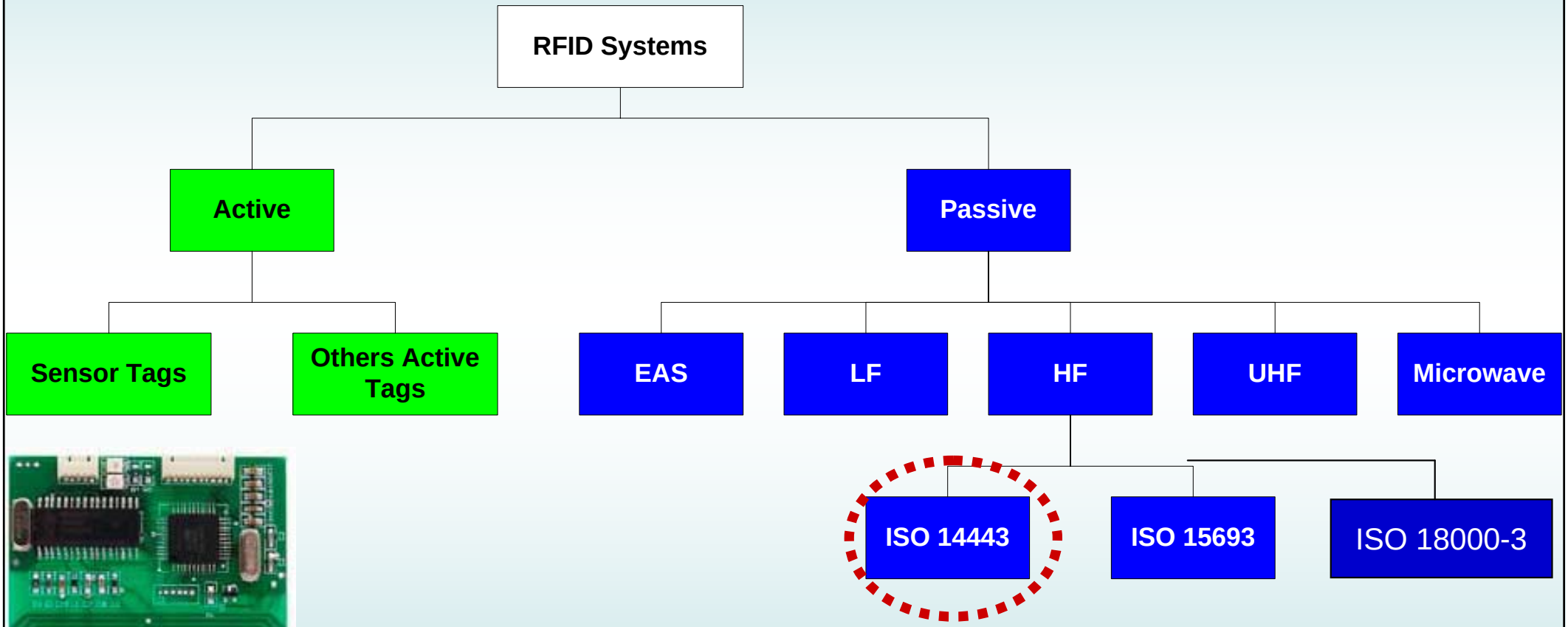
วงเงิน :

คงเหลือ :

กำลังรออ่านข้อมูลจากบัตร.....

ประเด็นในการเปรียบเทียบ	ระบบใช้บัตรอาร์เอฟไ อดี ที่พัฒนาขึ้น	ระบบใช้บัตรบาร์โค้ดและแถบแม่เหล็ก	ระบบใช้คูปองเงินสด
การทำงานของระบบ	ทำงานได้ทั้งแบบ Online และ Offline	ทำงานแบบ Online ตลอดเวลา	นับคูปอง
ความคงทนของบัตร	สูง ทำงานแบบไม่ต้องสัมผัสใช้คลื่นความถี่วิทยุ	ปานกลาง เพราะต้องใช้บัตรสัมผัสกับเครื่องอ่านบัตร	ใช้ได้วันต่อวัน
ความยืดหยุ่นในการใช้งาน	สูง สามารถเขียนข้อมูลลงในบัตร หรือตัดยอดจากบัตรได้	บัตรอ่านข้อมูลได้อย่างเดียวและต้องส่งข้อมูลไปประมวลผลที่เครื่องแม่ข่ายอย่างเดียว	น้อย
ความถูกต้องแม่นยำ	สูง	ปานกลาง-สูง	น้อย
การเติมเงินนำกลับมาใช้ใหม่	สามารถเติมเงินลงในบัตรได้จาก เครื่อง cahier ภายนอก	ต้องเข้าไปกำหนดที่ฐานข้อมูลส่วนกลาง	ไม่มี
การตรวจสอบยอดเงิน	สามารถตรวจสอบได้จากเครื่อง Check Point ซึ่งติดตั้งที่ใดก้อได้	ต้องส่งข้อมูลไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลส่วนกลาง	ไม่มี


125kHz, 134 kHz
13.56 MHz
2.45 GHz
915 MHz
433 MHz
6.8 MHz
5.8 GHz
10 kHz
100 kHz
1 MHz
10 MHz
100 MHz
1 GHz
10 GHz
LF
HF
UHF
MICRO WAVE



MIFARE ISO/IEC 14443A(NXP)

RFID Reader

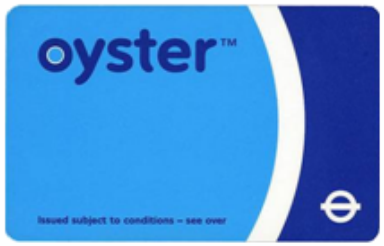
ISO14443A	Mifare	NXP
ISO14443B	CryptoRF	Motorola/Atmel
ISO14443C	Felica	Sony
ISO14443D	-	OTI
ISO14443E	-	Cubic
ISO14443F	LEGIC	KABA
ISO15693	Tag-IT	Texas Instruments

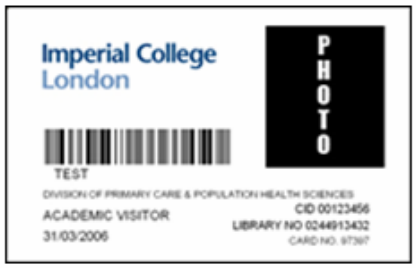
Mifare Classic

- Many chips in the Mifare (ISO14443A) family
  - Mifare Ultralight
  - Mifare Classic
  - Mifare DESFire
  - Mifare Plus
  - Mifare EV1
  - Mifare SMART MX
- Most popular: Mifare Classic
  - over 1 billion sold
  - over 200 million in use
  - 80% of contactless smartcard market

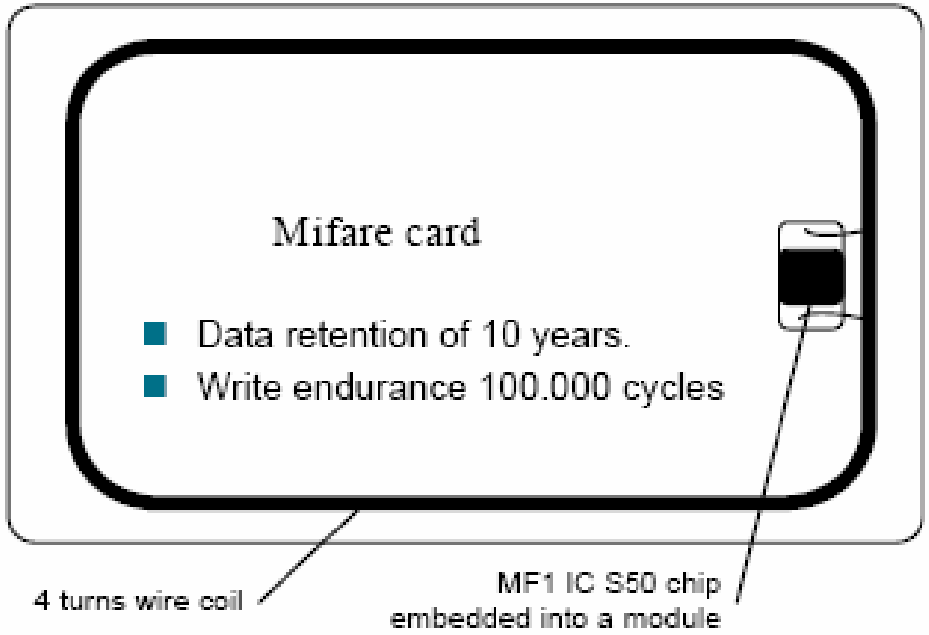
Mifare Classic Applications

- Public transport ticketing systems
- Access control
- Wireless payment systems



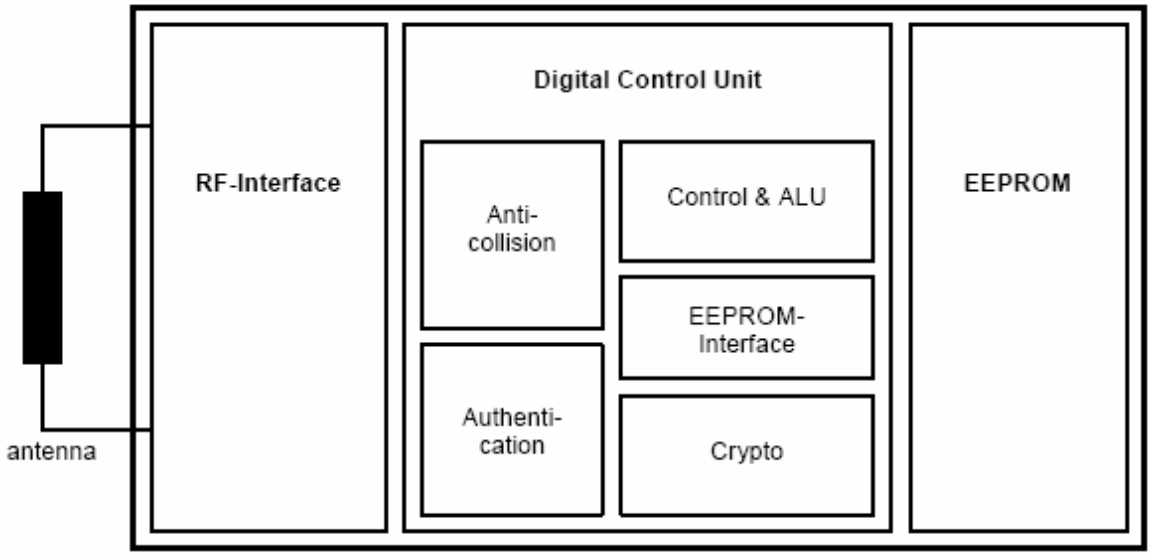


Memory organization



Mifare card reader

Block diagram



Memory organization

แบ่งเป็น 16 sector

แต่ละ sector มี 4 block

ในแต่ละ block มี 16 byte

Block สุดท้ายของแต่ละ sector เรียกว่า Sector Tailor เป็นข้อมูลของ key และเงื่อนไขการเข้าถึงข้อมูลภายใน sector นั้นๆ

		Byte Number within a Block																
Sector	Block	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Description
15	3	Key A						Access Bits				Key B						Sector Trailer 15
	2																	Data
	1																	Data
	0																	Data
14	3	Key A						Access Bits				Key B						Sector Trailer 14
	2																	Data
	1																	Data
	0																	Data
:	:																	
:	:																	
:	:																	
1	3	Key A						Access Bits				Key B						Sector Trailer 1
	2																	Data
	1																	Data
	0																	Data
0	3	Key A						Access Bits				Key B						Sector Trailer 0
	2																	Data
	1																	Data
	0																	Manufacturer Block

Memory organization

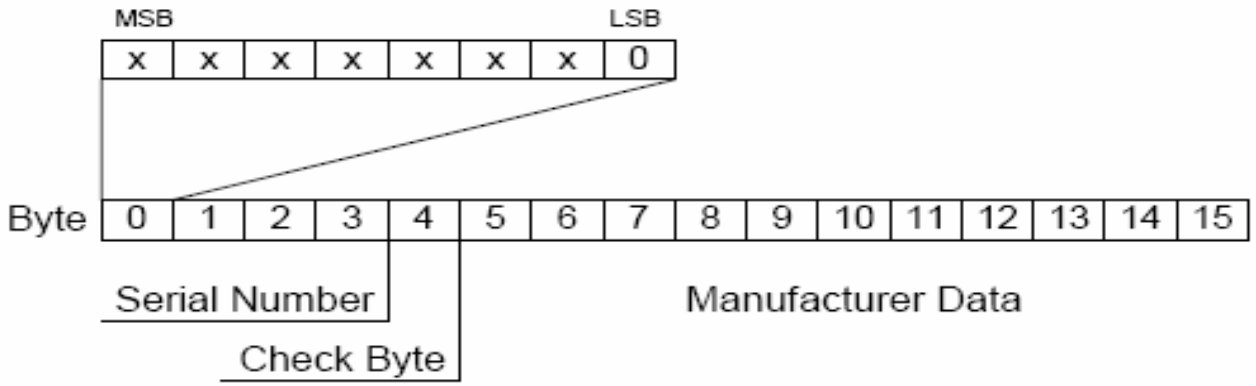


Fig 5. Manufacturer block

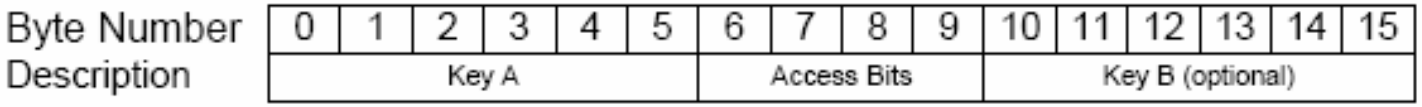


Fig 7. Sector trailer

Memory organization

Data blocks

Value Blocks

Byte Number	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Description	Value				Value				Value				Adr	$\overline{\text{Adr}}$	Adr	$\overline{\text{Adr}}$

Fig 6. Value blocks

Memory organization

Data blocks

Value Blocks

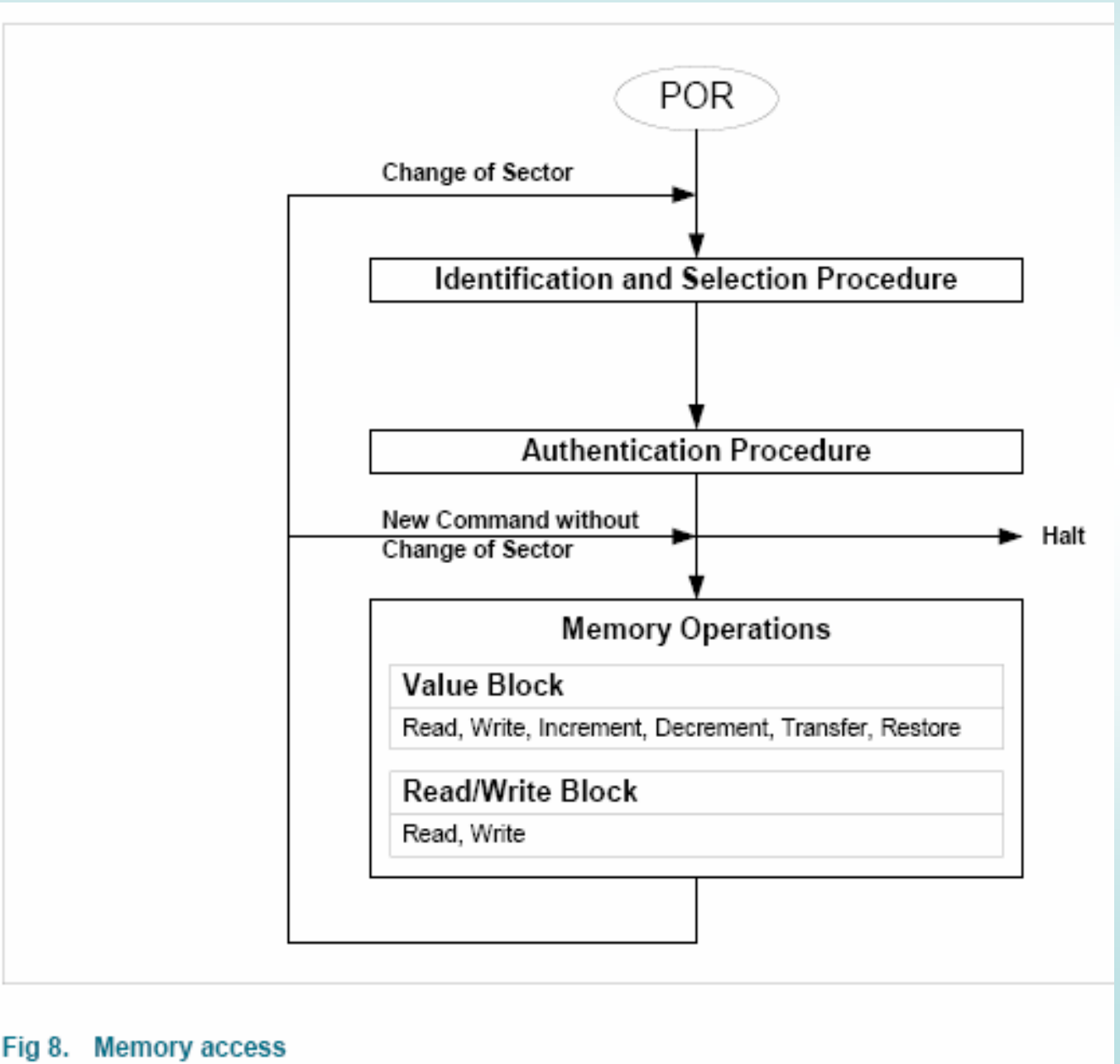


Fig 8. Memory access

RFID Reader

Mifare

- Tag supported: Mifare 1K, Mifare 4K, Mifare UltraLight
- Auto detecting tag
- Integrated antenna
- RS232 interface, baud rate 9,600 ~ 115,200 bps
- DC4.5V to DC5.5V VDD operating
- Operating distance: Up to 80mm, depending on tag
- Storage temperature: -40 ºC ~ +85 ºC
- Operating temperature: -20 ºC ~ +70 ºC
- Dimension: 85 × 55 × 7 mm
- Two LEDs, green led is auto light when tag in detection range, red led is controlled by host
- The PA1 pin at low level indicates tag in detective range, and high level indicating tag out

RFID Reader

Mifare

4-1. Communication Setting

The communication protocol is byte oriented. Both sending and receiving bytes are in hexadecimal format. The communication parameters are as follows,

Baud rate:	9,600 ~ 115,200 bps
Data:	8 bits
Stop:	1 bit
Parity:	None
Flow control:	None

4-2. Communication Format

Host to Reader:

Preamble	Len	Command	Data	Checksum

Preamble:	1 byte, 0xBA.
Len:	Byte length counting from Command to Checksum inclusively, 1 byte.
Command:	Command, 1 byte.
Data:	Data, variable length depends on the command type.
Checksum:	XOR result from Preamble to Data inclusively, 1 byte.

Reader to Host:

Preamble	Len	Command	Status	Data	Checksum

Preamble:	1 byte, 0xBD.
Len:	Byte length counting from Command to Checksum inclusively, 1 byte.
Command:	Command, 1 byte.
Status:	Command status, 1 byte
Data:	Data, variable length depends on the command type.
Checksum:	XOR result from Preamble to Data inclusively, 1 byte.

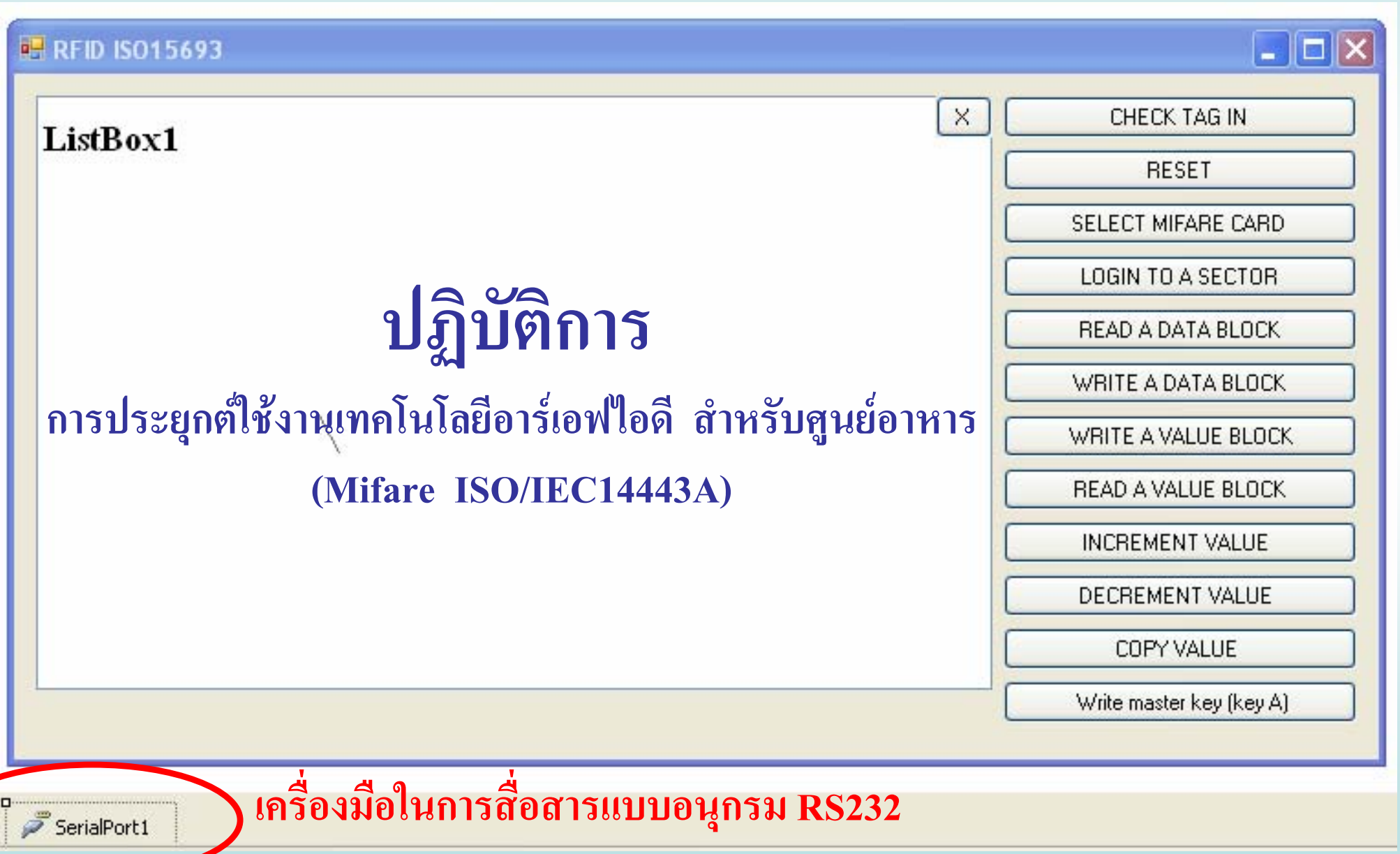
RFID Reader

4-3. Command Overview

Command		Description
0x01	2	Select Mifare card
0x02	3	Login to a sector
0x03	4	Read a data block
0x04	5	Write a data block
0x05	7	Read a value block
0x06	6	Initialize a value block
0x07	11	Write master key (key A)
0x08	8	Increment value
0x09	9	Decrement value
0x0A	10	Copy value
0x10	x	Read a data page (UltraLight)
0x11	x	Write a data page (UltraLight)
0x40	x	Control PA status
0xFF	1	Reset

Status Overview

Status	Description
0x00	Operation succeed
0x01	No tag
0x02	Login succeed
0x03	Login fail
0x04	Read fail
0x05	Write fail
0x06	Unable to read after write
0x0A	Collision occur
0x0D	Not authenticate
0x0E	Not a value block
0xF0	Checksum error
0xF1	Command code error



ปฏิบัติการ

การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี สำหรับศูนย์อาหาร

(Mifare ISO/IEC14443A)

เครื่องมือในการสื่อสารแบบอนุกรม RS232

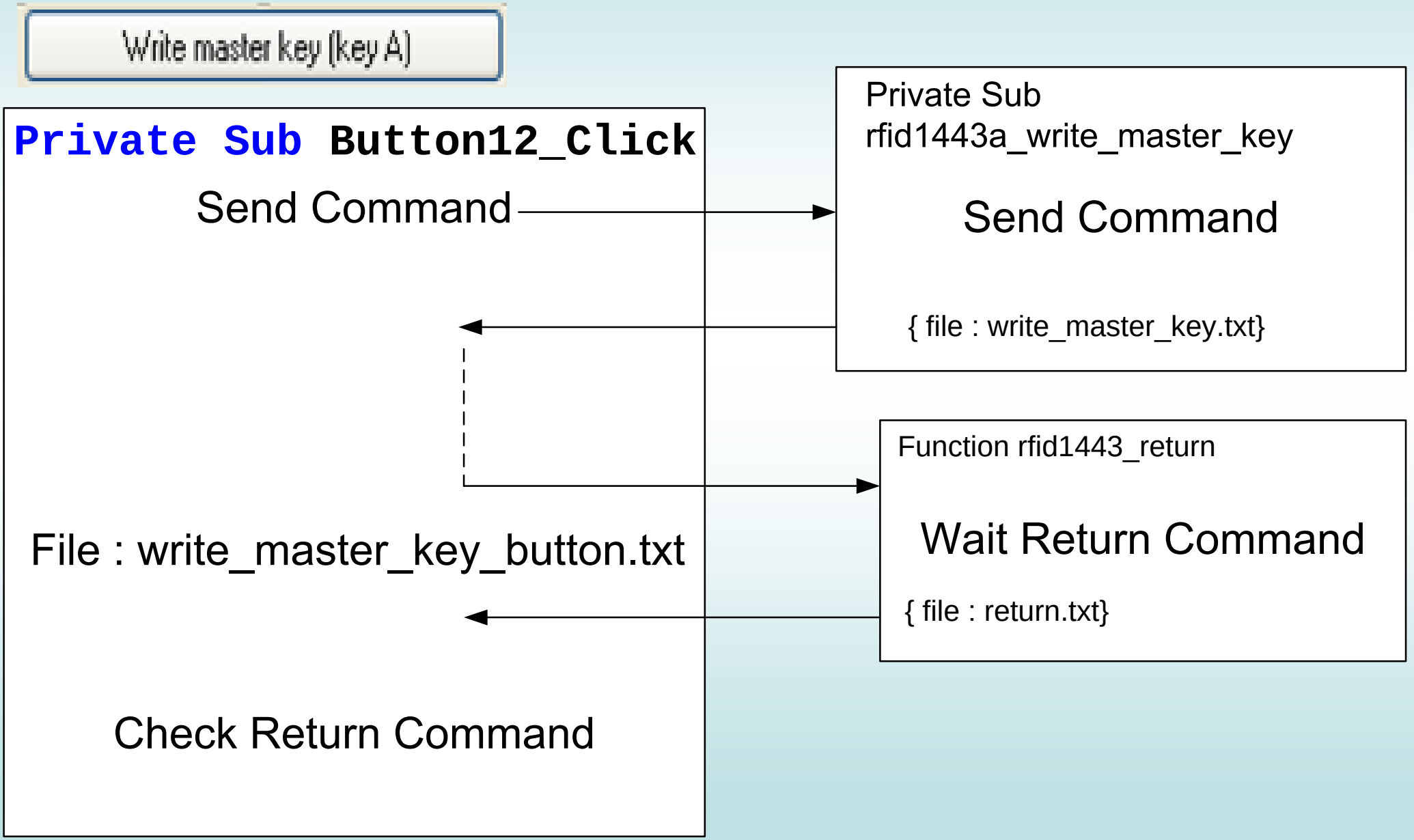
```
Public Class Form1
    Private rf1443a_cmd(21) As Byte
    Private index_return As Byte
    Private rf1443a_return(21) As Byte
    Private ind_disp As Byte
    Private tmpdisp_return As String
    Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)

    End Sub
    Function rfid1443a_chcektagin() As Boolean
        Dim r As Boolean
        If SerialPort1.CDHolding = False Then r = True
        rfid1443a_chcektagin = r
    End Function
    Private Sub rfid1443a_reset()

    End Sub
    Private Sub rfid1443a_select_card()

    End Sub
    Private Sub rfid1443a_login_sector(ByVal sector As Byte, ByVal password1 As Byte,

    End Sub
```


Write master key (key A)
Private Sub Button12_Click
Send Command
File : write_master_key_button.txt
Check Return Command
Private Sub
rfid1443a_write_master_key
Send Command
{ file : write_master_key.txt}
Function rfid1443_return
Wait Return Command
{ file : return.txt}

		Byte Number within a Block																
Sector	Block	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Description
15	3	Key A						Access Bits				Key B						Sector Trailer 15
	2																	Data
	1																	Data
	0																	Data
14	3	Key A						Access Bits				Key B						Sector Trailer 14
	2																	Data
	1																	Data
	0																	Data

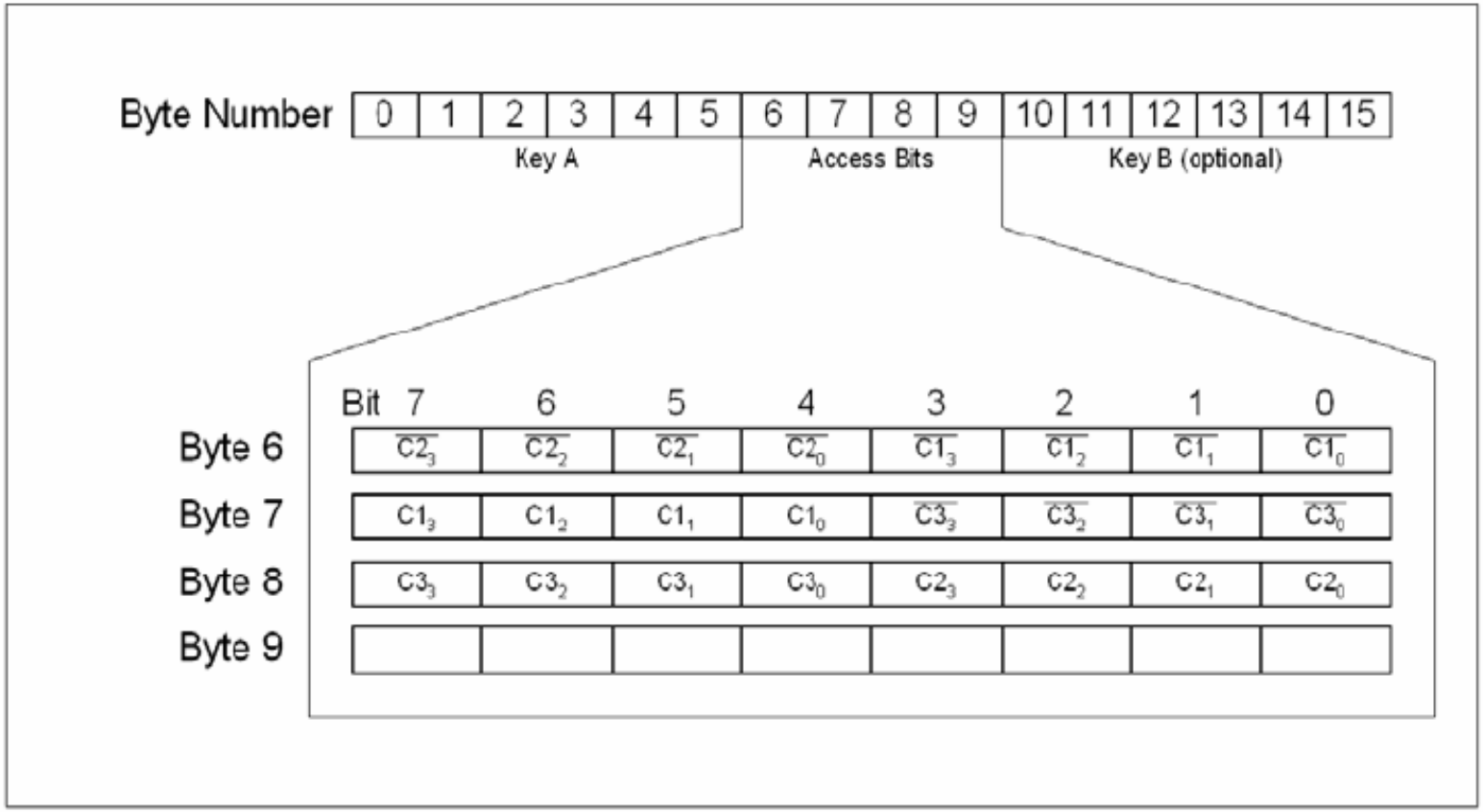


Fig 9. Access conditions

Table 2. Access conditions

Access Bits	Valid Commands		Block	Description
$C1_3$ $C2_3$ $C3_3$	read, write	→	3	sector trailer
$C1_2$ $C2_2$ $C3_2$	read, write, increment, decrement, transfer, restore	→	2	data block
$C1_1$ $C2_1$ $C3_1$	read, write, increment, decrement, transfer, restore	→	1	data block
$C1_0$ $C2_0$ $C3_0$	read, write, increment, decrement, transfer, restore	→	0	data block

Table 4. Access conditions for data blocks

Access bits			Access condition for				Application
C1	C2	C3	read	write	increment	decrement, transfer, restore	
0	0	0	key A|B[1]	key A|B1	key A|B1	key A|B1	transport configuration
0	1	0	key A|B[1]	never	never	never	read/write block
1	0	0	key A|B[1]	key B[1]	never	never	read/write block
1	1	0	key A|B[1]	key B[1]	key B[1]	key A|B[1]	value block
0	0	1	key A|B[1]	never	never	key A|B[1]	value block
0	1	1	key B[1]	key B[1]	never	never	read/write block
1	0	1	key B[1]	never	never	never	read/write block
1	1	1	never	never	never	never	read/write block

[1] if Key B may be read in the corresponding Sector Trailer it cannot serve for authentication (all grey marked lines in previous table). Consequences: If the RWD tries to authenticate any block of a sector with key B using grey marked access conditions, the card will refuse any subsequent memory access after authentication.

Table 3. Access conditions for the sector trailer

Access bits			Access condition for						Remark
			KEYA		Access bits		KEYB		
C1	C2	C3	read	write	read	write	read	write	
0	0	0	never	key A	key A	never	key A	key A	Key B may be read
0	1	0	never	never	key A	never	key A	never	Key B may be read
1	0	0	never	key B	key A|B	never	never	key B	
1	1	0	never	never	key A|B	never	never	never	
0	0	1	never	key A	key A	key A	key A	key A	Key B may be read, transport configuration
0	1	1	never	key B	key A|B	key B	never	key B	
1	0	1	never	never	key A|B	key B	never	never	
1	1	1	never	never	key A|B	never	never	never	

Remark: the grey marked lines are access conditions where key B is readable and may be used for data.