



มหาวิทยาลัย
ราชภัฏนครปฐม



บทเรียนออนไลน์

รายวิชา 6562213 ไมโครโปรเซสเซอร์ 1
6562213 Microprocessor 1

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วีระ กาญจนสินธุ์
วท.ม.(ฟิสิกส์) วท.บ.(ฟิสิกส์)
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

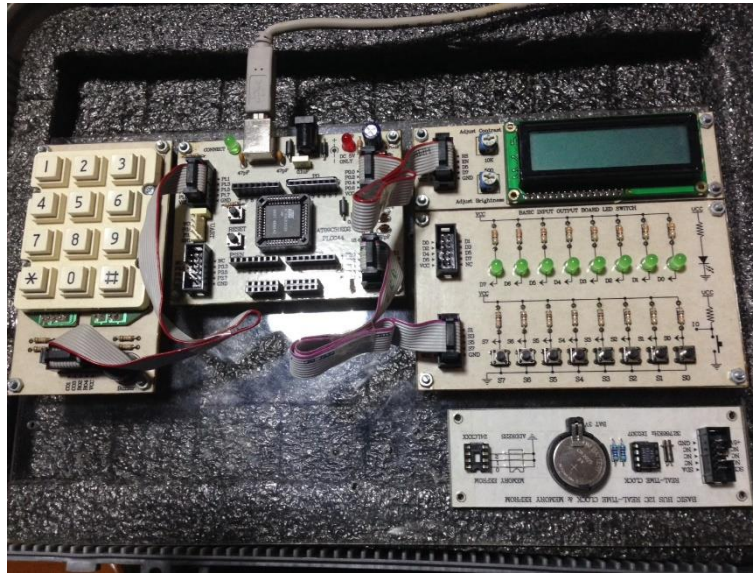


จุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา 6562213 ไมโครโพรเซสเซอร์ 1



2) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ
พัฒนาซอฟต์แวร์ภาษาซี
ในการควบคุมการทำงานของ
ฮาร์ดแวร์ที่ต้องวงจรร่วมกับ
ชิปตระกูล MCS-51

1) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ
ออกแบบและพัฒนาฮาร์ดแวร์
ที่มีไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือ
ชิปตระกูล MCS-51
เป็นหน่วยประมวลผล



3) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ
พัฒนาเจตคติและมีจรรยาบรรณ
ในการคิดค้นและพัฒนา
สิ่งประดิษฐ์ โดยใช้ชิปตระกูล
MCS-51 เป็นหน่วยประมวลผล

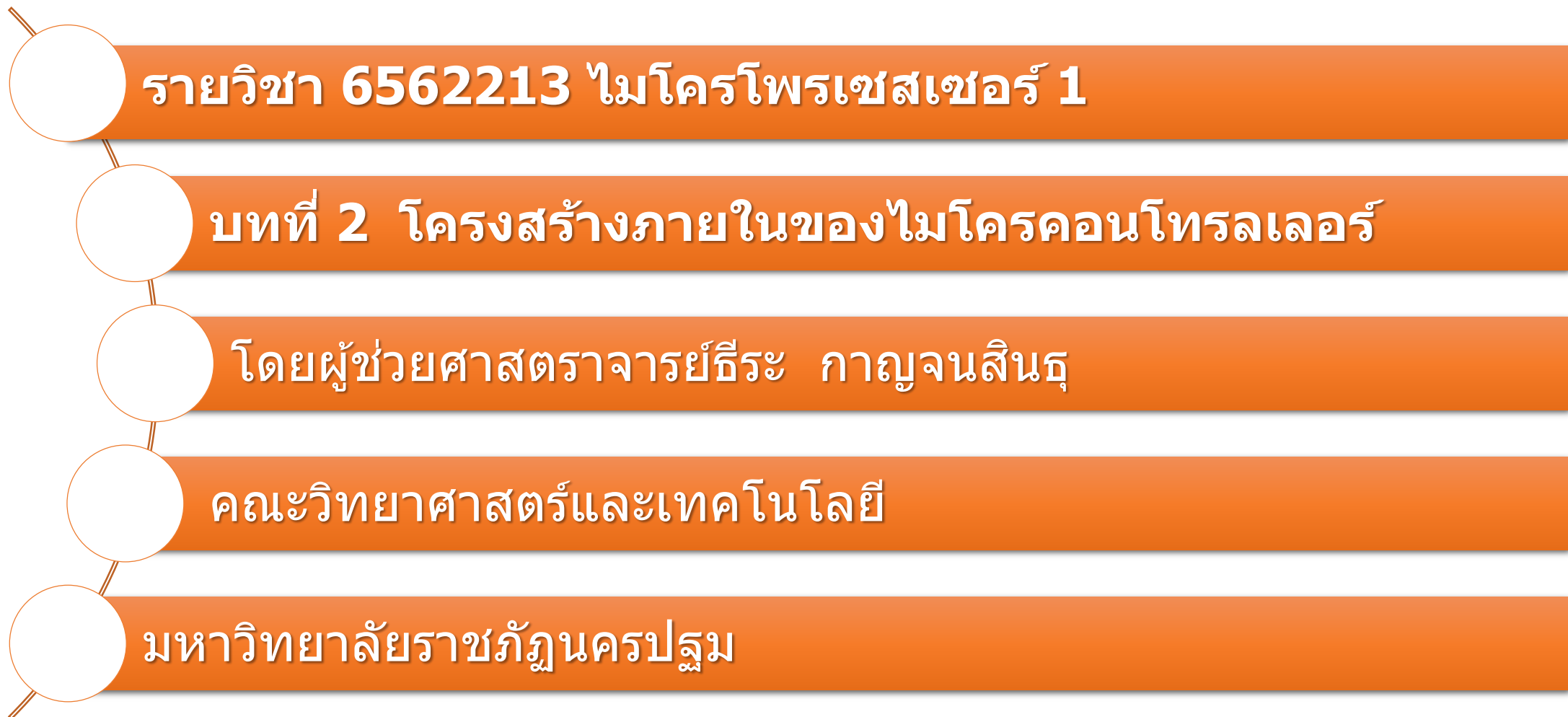
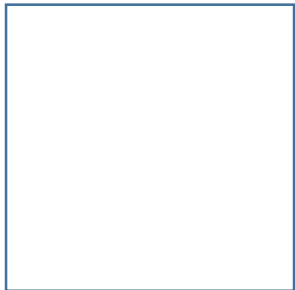




- **บทที่ 1** สถาปัตยกรรมไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์พื้นฐาน
- **บทที่ 2** โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์
- **บทที่ 3** ชุดคำสั่งแยกตามประเภทการใช้งาน
- **บทที่ 4** ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นและโปรแกรมใช้งาน
- **บทที่ 5** การออกแบบวงจรหน่วยความจำและอุปกรณ์ต่อรวม
- **บทที่ 6** การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์



มหาวิทยาลัย
ราชภัฏนครปฐม





บทที่ 2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์

บทนำ

ในบทนี้ มีเนื้อหาเกี่ยวกับ MCU ตระกูล MCS-51 ให้ความรู้ลึกลงในชิปที่ยอดนิยม ได้แก่ AT89xx ของ Atmel

โดยกล่าวถึงคุณสมบัติสำคัญต่างๆ เช่น หน่วยความจำข้อมูลและหน่วยความจำโปรแกรม ช่องทางสื่อสารแบบขนานขนาด 8 บิต ซีพอร์ต และช่องทางสื่อสารแบบอนุกรม รวมถึงทามเมอร์-เคานเตอร์ นอกจากนี้ยังกล่าวถึงเรจิสเตอร์สำคัญหลายตัวของ AT89xx ที่สนับสนุนการทำงาน

ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการหน่วยความจำภายในชิป AT89xx ในส่วนที่เป็นหน่วยความจำโปรแกรมและหน่วยความจำข้อมูล ส่งผลให้เข้าใจการทำงานของเรจิสเตอร์ต่างๆ

เนื้อหาในบทนี้ มีส่วนสำคัญมากต่อการพัฒนานวัตกรรมใหม่ที่อำนวยความสะดวก.. และเป็นต้นแบบใช้ศึกษาเปรียบเทียบกับชิป MCU อื่นๆ





บทที่ 2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์

ในบทเรียนนี้... นักศึกษาจะศึกษาเกี่ยวกับ



2.1 การระบุ
ขนาดและ
ตำแหน่ง
หน่วยความจำ

2.2 หน่วยความจำ
ภายใน
(Internal Memory)
MCS-51

2.3 ฟังก์ชันหน่วยความจำเก็บ
โปรแกรมในระบบ
AT89C52 : กรณีสมมุติ

2.4 หน่วยความจำ
ข้อมูลภายในชิป
AT89xx (RAM)

2.5 ตัวอย่างชิปของ
MCS-51

2.6 คุณสมบัติของ
MCS-51

2.7 ตำแหน่งขาของ
MCS-51 : AT89xx

2.8 AT89xx : การ
ติดต่อหน่วยความจำ
โปรแกรม

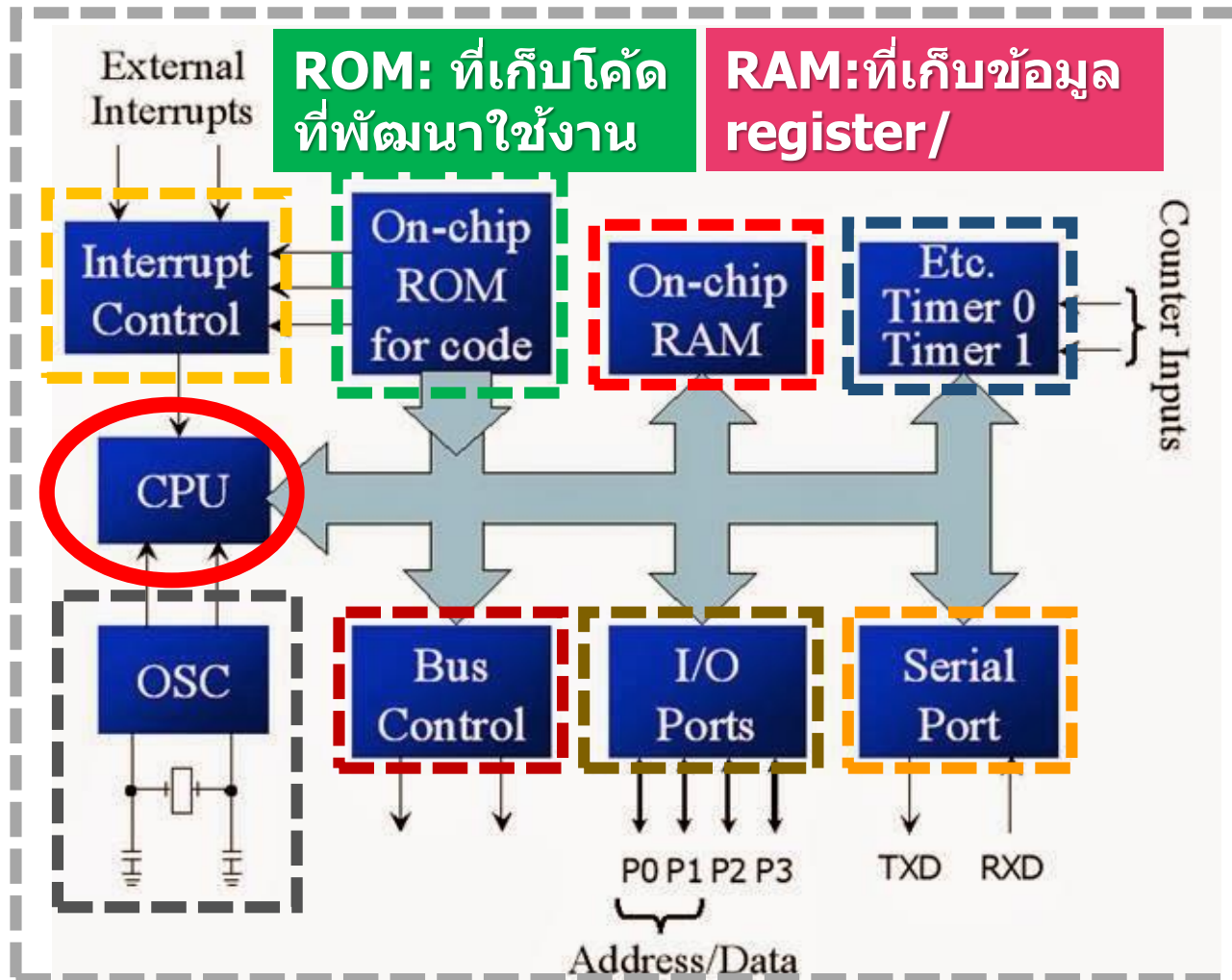
2.9 AT89xx :
วงจรพื้นฐาน



บทที่ 1 สถาปัตยกรรมไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์พื้นฐาน

1.6 สถาปัตยกรรมของ MCU ตระกูล MCS-51

MCU กับหน่วยสำคัญต่างๆที่อยู่ภายในชิป (ตัวอย่างชิป: AT89C51)



ส่วนสร้างฐานเวลาเพื่อการนับและการจับเวลา

จุดเชื่อมต่อการสื่อสารอนุกรมกับอุปกรณ์ภายนอก (serial port)

ช่องทางติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก: P0, P1, P2, P3

ส่วนควบคุมบัสข้อมูล บัสตำแหน่ง และบัสควบคุม

ส่วนกำเนิดความถี่ในการทำงาน

ส่วนควบคุมการขัดจังหวะ

ALU + CU



บทที่ 2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์

2.1 การระบุขนาดและตำแหน่งหน่วยความจำ

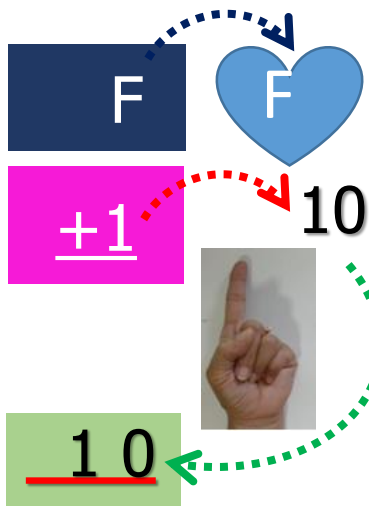
ทบทวน การนับเลข การบวกเลข...ฐานสิบหก



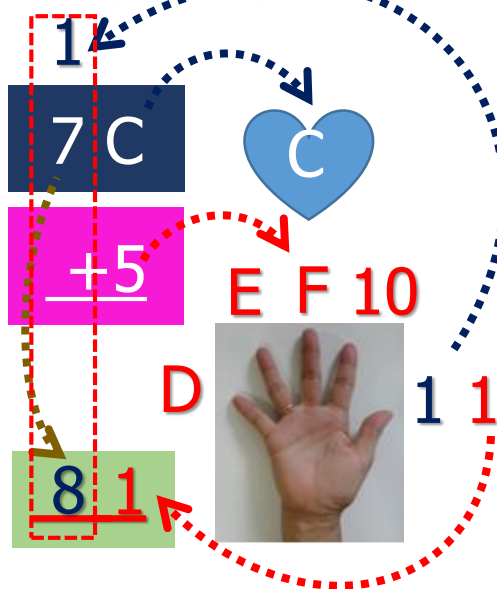
การนับเลข
ฐานสิบหก

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	2F

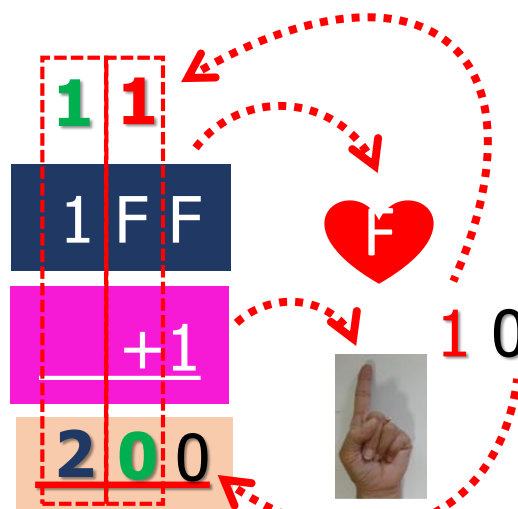
$$F_h + 1_h = ?$$



$$7C_h + 5_h = ?$$



$$1FF_h + 1_h = ?$$



การบวกเลข ฐานสิบหก



บทที่ 2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์

2.1 การระบุขนาดและตำแหน่งหน่วยความจำ



ตัวอย่าง

$$\begin{array}{r} 16 \overline{) 128} \\ 16 \overline{) 8} \text{ เศษ } 0 \\ 0 \text{ เศษ } 8 \\ 128_{10} = 80_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 128_{10} \\ - 1_{10} \\ \hline 127_{10} \end{array} \quad \begin{array}{r} 80_{16} \\ - 1_{16} \\ \hline 7F_{16} \end{array}$$

กรณีนี้... RAM 128 ไบต์
สมมติให้อ้างอิงหน่วยความจำ
ตำแหน่งแรก(first address)ที่ 0
จะพบว่าหน่วยความจำตำแหน่งสุดท้าย
(last address)จะอยู่ที่ $128-1=127$

รวมตำแหน่งหน่วยความจำ
(total address)เท่ากับ 128 ไบต์
หรือหน่วยความจำตำแหน่งสุดท้าย
จะอยู่ที่ $80h-1h=7Fh$

Last Address in dec.

in Hex.

Total Address in dec.

in hex.

127	7F
126	7E
125	7D
124	7C
...	...
16	10
15	F
...	...
03	03
02	02
01	01
00	00

RAM
128
Byte

RAM
80₁₆
Byte



2.1 การระบุขนาดและตำแหน่งหน่วยความจำ

ROM 4 KB



4 KB = $4 \times 1024 = 4096$ B

16) 4096

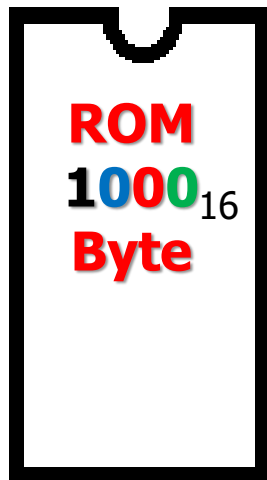
16) 256 เศษ 0

16) 16 เศษ 0

16) 1 เศษ 0

0 เศษ 1

$4096_{10} = 1000_{16}$



กรณีนี้... ROM 4KB = 4096 ไบต์
สมมติให้อ้างอิงหน่วยความจำ
ตำแหน่งแรก(first address)ที่ 0

จะพบว่าหน่วยความจำตำแหน่งสุดท้าย
(last address)จะอยู่ที่ $4096-1 = 4095$

รวมตำแหน่งหน่วยความจำ
(total address)เท่ากับ 4096 ไบต์

Last Address in dec.

in hex.

4096_{10}
 $- 1_{10}$
 4095_{10}

1000_{16}
 $- 1_{16}$
 FFF_{16}

Total Addr. in dec.

in hex.

4095
4094
4093
4092
⋮
16
15
⋮
03
02
01
00

FFF
FFE
FFD
FFC
⋮
10
F
⋮
03
02
01
00



บทที่ 2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์



2.2 หน่วยความจำภายใน (Internal Memory of MCU) : MCS-51

นิยาม หน่วยความจำข้อมูล เป็นที่เก็บข้อมูล
 ...ของเรจิสเตอร์แบงค์(32B)
 ...ของข้อมูลที่กำหนดระดับบิต/ไบต์ได้(16B)
 ...ของข้อมูลที่กำหนดระดับไบต์เท่านั้น(18B)
 ...ของเรจิสเตอร์หน้าที่พิเศษ(SFRs)

ภายในชิป MCU: MCS-51...มีหน่วยความจำ 2 ส่วน

... ส่วนที่ 1 RAM หน่วยความจำข้อมูล (int.Data Memory)

ชิป AT89C51 มีหน่วยความจำข้อมูลขนาด 128 ไบต์

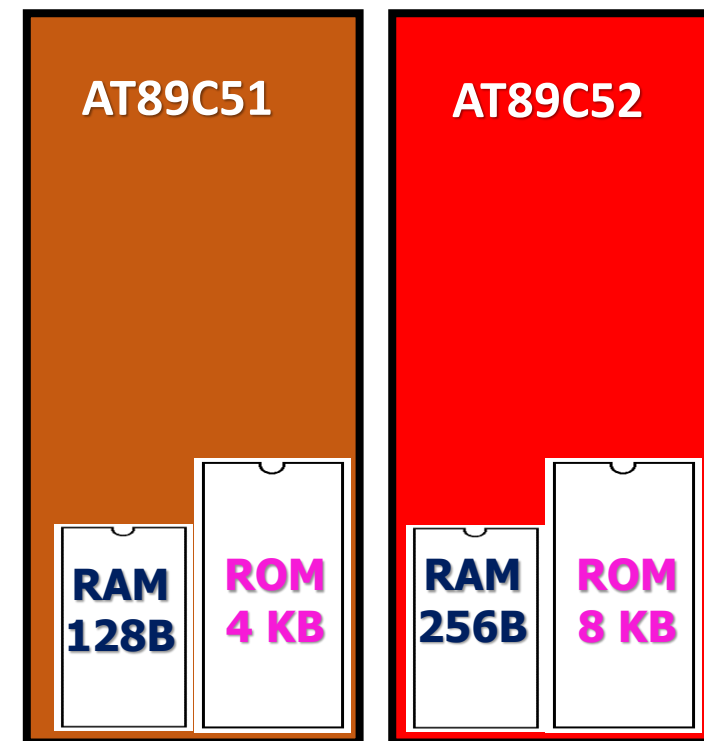
ชิป AT89C52 มีหน่วยความจำข้อมูลขนาด 256 ไบต์

... ส่วนที่ 2 ROM หน่วยความจำโปรแกรม(int.Program Memory)

ชิป AT89C51 มีหน่วยความจำโปรแกรมขนาด 4 กิโลไบต์

ชิป AT89C52 มีหน่วยความจำโปรแกรมขนาด 8 กิโลไบต์

Internal Memory Area



นิยาม หน่วยความจำโปรแกรม
 เป็นที่เก็บโปรแกรมควบคุม
 การทำงานของอุปกรณ์รายรอบ
 AT89C51(4KB), AT89C52(8KB)



บทที่ 2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์



2.3 ฟังก์ชันความจำเก็บข้อมูลในระบบ AT89C52 : กรณีสมมุติ

AT89C51 : int.ROM 4KB + ext.ROM 60KB

Total Memory 64KB.

$$60 \text{ KB} = 60 \times 1024 = 61440 \text{ B}$$

in hex.

$$16) \underline{61440}$$

$$16) \underline{3840} \text{ เศษ } 0$$

$$16) \underline{240} \text{ เศษ } 0$$

$$16) \underline{15} \text{ เศษ } 0$$

$$0 \text{ เศษ } 15 = F$$

$$61440_{10}$$

$$F000_{16}$$

$$\underline{-1}_{10}$$

$$\underline{-1}_{16}$$

$$61439_{10}$$

$$FFFF_{16}$$

$$61440_{10} =$$

$$F000_{16}$$

กรณีนี้เพิ่มROM 60 กิโลไบต์ = 61440 ไบต์ = $F000_{16}$

สมมุติให้อ้างอิงหน่วยความจำต่อจาก 4 KB แรก

ตำแหน่งสุดท้ายของ 4 KB อยู่ที่ตำแหน่ง FFFh

จะพบว่าตำแหน่งแรกของ 60 KB ถัดมา อยู่ที่...

$$FFFh + 1h = 1000h$$

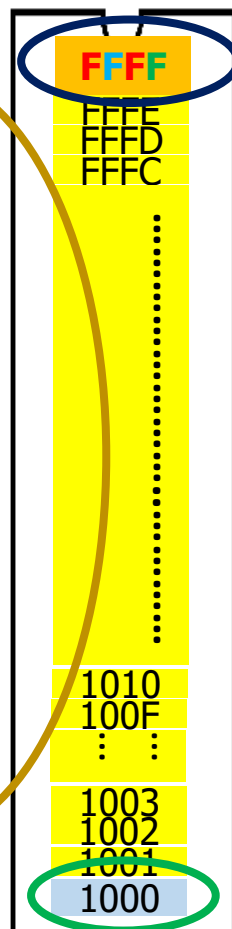
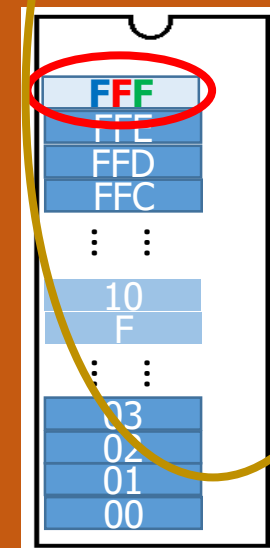
และคำนวณตำแหน่งสุดท้ายของ 60 KB ถัดมา อยู่ที่...

$$1000h + FFFFh = FFFFh$$

ROM 60 KB
(1000h- FFFFh)

AT89C51

ROM 4 KB
(000h- FFFh)



AT89C51

ROM
60KB

ROM
4 KB

(000h-
FFFh)

(000h-
FFFFh)



2.3 ผังหน่วยความจำเก็บข้อมูลในระบบ AT89C52 : กรณีสมมุติ

8052 : int.ROM 8KB + ext.ROM 56KB

Total Memory 64KB.

ROM 8KB = $8 \times 1024 = 8192$ B RAM 56KB = $56 \times 1024 = 57344$ B

ROM 56 KB
(2000h- FFFFh)



16) 8192

16) 512 เลข 0

16) 32 เลข 0

16) 2 เลข 0

0 เลข 2

$8192_{10} = 2000_{16}$

Last addr.
in hex.

2000_{16}

$- 1_{16}$

$1FFF_{16}$

16) 57344

16) 3584 เลข 0

16) 224 เลข 0

16) 14 เลข 0

0 เลข E

$8192_{10} = E000_{16}$

Last addr.
in hex.

$E000_{16}$

$- 1_{16}$

$DFFF_{16}$

ROM 8 KB

(0000h- 1FFFh)

ตำแหน่งแรกของ ROM 8 KB อยู่ที่... $0000h$

และตำแหน่งสุดท้ายของ 8 KB อยู่ที่... $1FFFh$

สมมุติเพิ่ม ROM 56 กิโลไบต์ = 57344 ไบต์ = $E000_{16}$

ให้อ้างอิงหน่วยความจำ ROM 56 KB อยู่ที่... $2000h$

ตำแหน่งสุดท้ายของ ROM 56 KB อยู่ที่... $FFFFh$

$2000h + DFFFh = FFFFh$

AT89C52

ROM
8 KB

(000h-
1FFFh)

ROM
56KB

(000h-
DFFFh)

AT89C52

$1FFF$
 $1FFF$
 $1FFD$
 $1FFC$

...

10
F

...

03
02
01
00

$FFFF$
 $FFFF$
 $FFFD$
 $FFFC$

...

2010
200F

...

2003
2002
2001
2000



2.3 ฟังก์ชันความจำเก็บข้อมูลในระบบ AT89C52 : กรณีสมมุติ

8052 : int.RAM 256B + ext.RAM 64KB

Total Memory 64KB.

64 KB = 64x1024 = 65536 B

$16 \overline{) 65536}$
 $16 \overline{) 4096}$ เศษ **0**
 $16 \overline{) 256}$ เศษ **0**
 $16 \overline{) 16}$ เศษ **0**
 $16 \overline{) 1}$ เศษ **0**
 $\quad \quad 0$ เศษ **1**

in hex.

65536_{10}
 $\quad - 1_{10}$
 $\hline 65535_{10}$

10000_{16}
 $\quad - 1_{16}$
 $\hline FFFF_{16}$

$65536_{10} = 10000_{16}$
 $= 10000_{16}$

**RAM
64KB**

AT89C52

**RAM
256 B**

**(00h-
FFh)**

**(000h-
FFFFh)**

สมมติให้อ้างอิงหน่วยความจำ

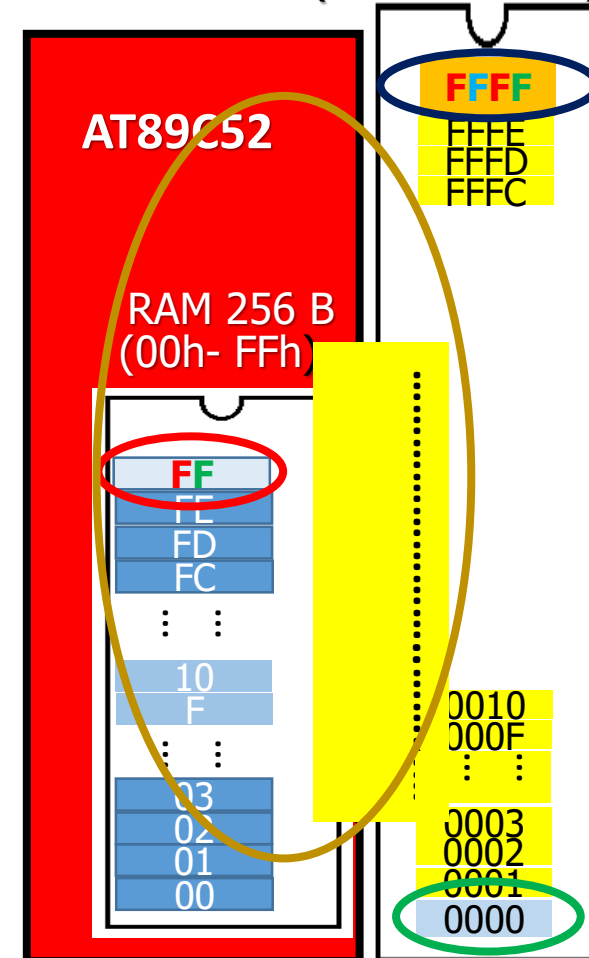
กรณีนี้เป็น ext.RAM **64** กิโลไบต์ = 65536 ไบต์

ตำแหน่งแรกของ ext.RAM **64 KB** อยู่ที่ **0000h**

และคำนวณตำแหน่งสุดท้ายของ **64 KB** อยู่ที่...

$0000h + FFFFh = FFFFh$

Ext.RAM 64 KB
(0000h- FFFFh)





2.4 หน่วยความจำข้อมูลภายในชิป AT89xx (RAM): AT89C52



**Reg.
Bank0**
(00-07h)

**Reg.
Bank1**
(08-0Fh)

**Reg.
Bank2**
(10-17h)

**Reg.
Bank3**
(18-1Fh)

MCS-51:AT89C52 จัดพื้นที่ความจำข้อมูลภายใน เป็นที่พักเรจิสเตอร์ ($R_0, R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$, และ R_7) อยู่ใน 4 Memory Banks

ได้แก่ **Registers Bank 0, 1, 2, 3**

ถูกจัดเป็นที่พักค่าข้อมูลขณะที่ประมวลผล หรือคำนวณคำสั่ง-ข้อมูล ซึ่งดำเนินการโดยระบบภายใน MCU หรือโดยผู้พัฒนานวัตกรรม

Reg.Bank2

17	R7
16	R6
15	R5
14	R4
13	R3
12	R2
11	R1
10	R0

Reg.Bank3

1F	R7
1E	R6
1D	R5
1C	R4
1B	R3
1A	R2
19	R1
18	R0

Reg.Bank0

07	R7
06	R6
05	R5
04	R4
03	R3
02	R2
01	R1
00	R0

Reg.Bank1

0F	R7
0E	R6
0D	R5
0C	R4
0B	R3
0A	R2
09	R1
08	R0

1F	R7
1E	R6
1D	R5
1C	R4
1B	R3
1A	R2
19	R1
18	R0
17	R7
16	R6
15	R5
14	R4
13	R3
12	R2
11	R1
10	R0
0F	R7
0E	R6
0D	R5
0C	R4
0B	R3
0A	R2
09	R1
08	R0
07	R7
06	R6
05	R5
04	R4
03	R3
02	R2
01	R1
00	R0

**Internal Memory
Address
(00-FFh)**

AT89Cxx

**RAM
256B**

**(00h-
FFh)**



2.4 หน่วยความจำข้อมูลภายในชิป AT89xx (RAM): AT89C52



**Reg.
Bank0
(00-07h)**

**Reg.
Bank1
(08-0Fh)**

**Reg.
Bank2
(10-17h)**

**Reg.
Bank3
(18-1Fh)**

Reg.Bank2

17	R7
16	R6
15	R5
14	R4
13	R3
12	R2
11	R1
10	R0

Reg.Bank3

1F	R7
1E	R6
1D	R5
1C	R4
1B	R3
1A	R2
19	R1
18	R0

Reg.Bank0

07	R7
06	R6
05	R5
04	R4
03	R3
02	R2
01	R1
00	R0

Reg.Bank1

0F	R7
0E	R6
0D	R5
0C	R4
0B	R3
0A	R2
09	R1
08	R0

Internal Memory Area

78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
70	80 bytes for General Purpose Registers						77
68							6F
60							67
58							5F
50							57
48							4F
40							47
38							3F
30	31	32	33	34	35	36	37
28	16 bytes for Bit Addressable						2F
20							27
R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
R0	32 bytes for Register Banks						R7
R0							R7
R0							R7

Bank 3
Bank 2
Bank 1
Bank 0

ที่ตำแหน่งหน่วยความจำ 00-1F (32 ไบต์)
...เป็นที่อยู่ของเรจิสเตอร์ R0-R7
...มี 4 ชุดๆ ละ 8 ไบต์

ที่ตำแหน่งหน่วยความจำ 20-2F (16 ไบต์)
...เป็นที่อยู่ของข้อมูลที่เปลี่ยนระดับบิตได้

ที่ตำแหน่งหน่วยความจำ 30-7F (=50h=80 ไบต์)
...เป็นที่อยู่ของเรจิสเตอร์ใช้งานทั่วไป



2.4 หน่วยความจำข้อมูลภายในชิป AT89xx (RAM): AT89C52



Reg.
Bank0
(00-07h)

Reg.
Bank1
(08-0Fh)

Reg.
Bank2
(10-17h)

Reg.
Bank3
(18-1Fh)

Internal Memory Area

ที่ตำแหน่งหน่วยความจำ
80-FF (=80h=128ไบต์)
...เป็นที่อยู่ของ
เรจิสเตอร์ ฟังก์ชันพิเศษ



Bank 3
Bank 2
Bank 1
Bank 0

ที่ตำแหน่งหน่วยความจำ 00-1F (32 ไบต์)
...เป็นที่อยู่ของเรจิสเตอร์ R0-R7
...มี 4 ชุดๆ ละ 8 ไบต์

ที่ตำแหน่งหน่วยความจำ 20-2F (16 ไบต์)
...เป็นที่อยู่ของข้อมูลที่เปลี่ยนระดับบิตได้

ที่ตำแหน่งหน่วยความจำ 30-7F (=50h=80 ไบต์)
...เป็นที่อยู่ของเรจิสเตอร์ใช้งานทั่วไป



2.4 หน่วยความจำข้อมูลภายในชิป AT89xx (RAM): AT89C52



ที่ตำแหน่ง
หน่วยความจำ 80-FF
(=80h=128ไบต์)
...เป็นที่อยู่ของ
เรจิสเตอร์ฟังก์ชันพิเศษ

ที่ E0h...เป็นที่อยู่ของ
Accumulator (Acc)

ที่ F0h...เป็นที่อยู่ของ Reg.B

ที่ D0h...ที่อยู่ของ Reg.PSW

ที่ 81h...ที่อยู่ของ Reg.SP

ที่ 82h...ที่อยู่ของ Reg.DPL

ที่ 83h...ที่อยู่ของ Reg.DPH

SFRs: Special Function Registers

F8	F9	FA	FB	FC	FD	FE	FF
B	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
E8	E9	EA	EB	EC	ED	EE	EF
Acc	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
D8	D9	DA	DB	DC	DD	DE	DF
PSW	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF
B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF
A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
98	99	9A	9B	9C	9D	9E	9F
90	91	92	93	94	95	96	97
88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F
80	SP	DPL	DPH	84	85	86	87

128 bytes for
Special
Function
Registers





2.4 หน่วยความจำข้อมูลภายในชิป AT89xx (RAM): AT89C52



ที่ตำแหน่ง
หน่วยความจำ 80-FF
(=80h=128ไบต์)
...เป็นที่อยู่ของ
เรจิสเตอร์ฟังก์ชันพิเศษ

SFRs: Special Function Registers

F8	F9	FA	FB	FC	FD	FE	FF
B	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
E8	E9	EA	EB	EC	ED	EE	EF
Acc	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
D8	D9	DA	DB	DC	DD	DE	DF
PSW	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
C8	C9	CA	CB	CC	CD	CE	CF
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
IP	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF
P3	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
IE	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF
P2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
SCON	SBUF	9A	9B	9C	9D	9E	9F
P1	91	92	93	94	95	96	97
TCON	TMOD	TL0	8B	TH0	8D	8E	8F
P0	SP	DPL	DPH	84	85	86	PCON

ที่ 80h...ที่อยู่ของ P0

ที่ 90h...ที่อยู่ของ P1

ที่ A0h...ที่อยู่ของ P2

ที่ B0h...ที่อยู่ของ P3

ที่ B8h...ที่อยู่ของ IP

ที่ A8h...ที่อยู่ของ IE

ที่ 89h...ที่อยู่ของ TMOD

ที่ 88h...ที่อยู่ของ TCON

ที่ 8Ch...ที่อยู่ของ TH0

ที่ 8Ah...ที่อยู่ของ TL0

ที่ 98h...ที่อยู่ของ SCON

ที่ 99h...ที่อยู่ของ SBUF

ที่ 87h...ที่อยู่ของ PCON

ที่ E0h...เป็นที่อยู่ของ
Accumulator (Acc)

ที่ F0h...เป็นที่อยู่ของ Reg.B

ที่ D0h...ที่อยู่ของ Reg.PSW

ที่ 81h...ที่อยู่ของ Reg.SP

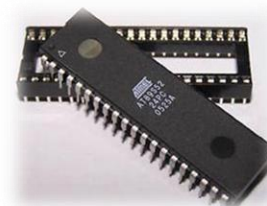
ที่ 82h...ที่อยู่ของ Reg.DPL

ที่ 83h...ที่อยู่ของ Reg.DPH



บทที่ 2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์

2.5 ตัวอย่างชิป...ของ MCU : MCS-51



เบอร์	Int. Program memory	Int.Data memory (RAM)	Timer/ Counter	I/O ports	Pins
AT89C51	4KB-flash	128B	2	32	40
AT89C52	8KB-flash	256B	3	32	40
AT89C1051	1KB-flash	64B	1	15	20
AT89C2051	2KB-flash	128B	2	15	20
87C51H	4KB-EPROM	128B	2	32	40
87C52	8KB-EPROM	256B	3	32	40



2.6 คุณสมบัติ...ของ MCU : AT89C52



ตัวอย่าง

CPU 8 bit: AT89C51

หน่วยความจำข้อมูล RAM 128 ไบต์

หน่วยความจำโปรแกรม ROM 4 กิโลไบต์

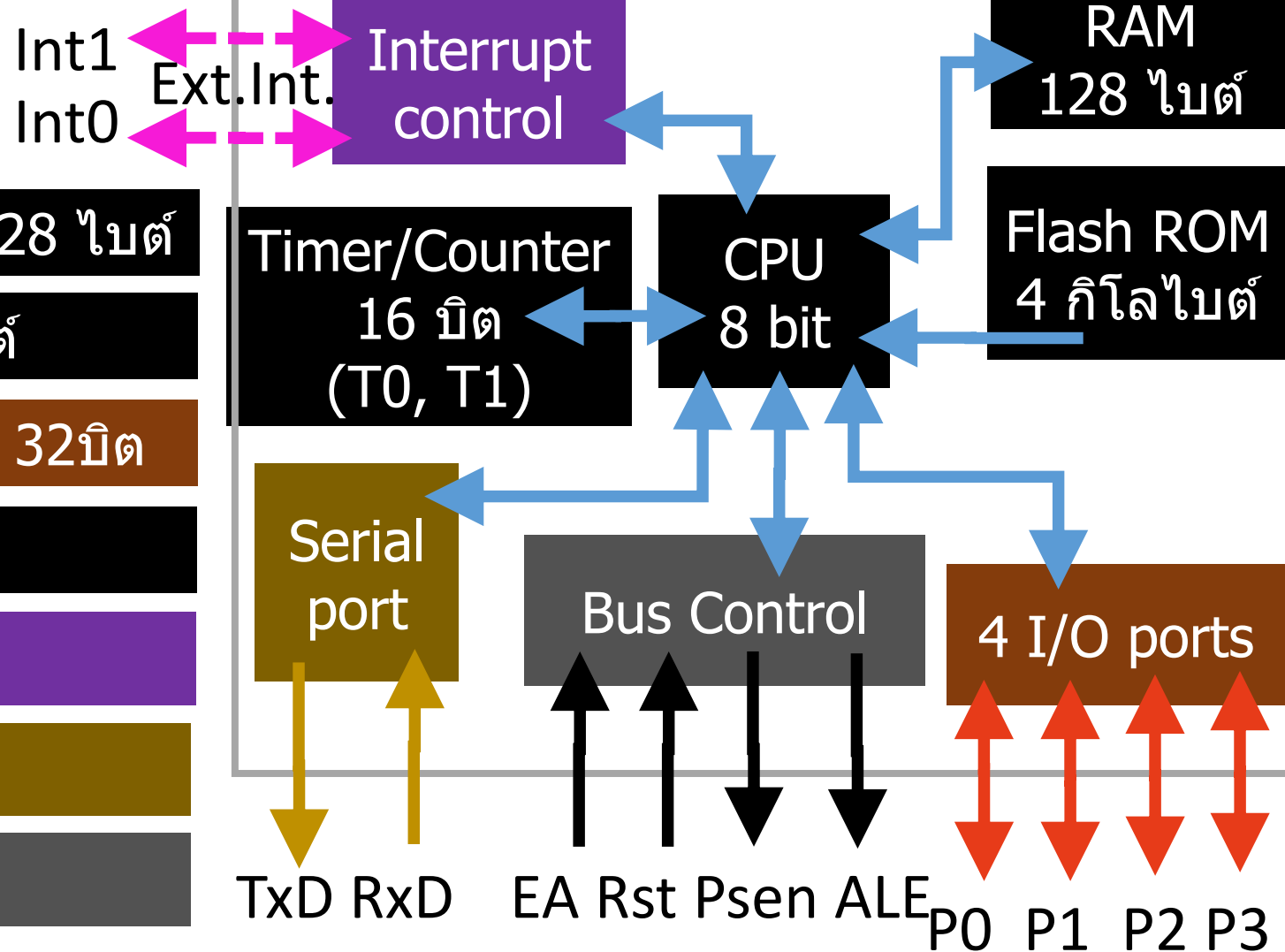
หน่วยรับ-ส่งข้อมูล 4 พอร์ตๆละ 8บิตรวม 32บิต

Timer/Counter 16 บิต (T0, T1)

Interrupt control (int0, int1)

Serial port (full duplex)

Bus control (EA, Rst, Psen, ALE)





บทที่ 2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์

2.6 คุณสมบัติ...ของ MCU : AT89C52

ตัวอย่าง

CPU 8 bit: AT89C52

หน่วยความจำข้อมูล RAM 256 ไบต์

หน่วยความจำโปรแกรม ROM 8 กิโลไบต์

หน่วยรับ-ส่งข้อมูล 4 พอร์ตๆละ 8บิตรวม 32บิต

Timer/Counter 16 บิต (T0, T1, T2)

Interrupt control (int0, int1)

Serial port (full duplex)

Bus control (EA, Rst, Psen, ALE)

Int1
Int0

Ext.Int.

Interrupt
control

Timer/Counter
16 บิต
(T0, T1, T2)

CPU
8 bit

RAM
256 ไบต์

Flash ROM
8 กิโลไบต์

Serial
port

Bus Control

4 I/O ports

TxD RxD

EA Rst Psen ALE

P0 P1 P2 P3



บทที่ 2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์

2.7 ตำแหน่งขา...ของ MCS-51 : AT89xx

ตัวอย่าง CPU 8 bit: AT89xx



Vcc...ขาไฟเลี้ยง

Gnd...ขากาวด์

ช่องสื่อสาร...กับอุปกรณ์ภายนอก

Port P0 (P0.0-P0.7)

Port P1 (P1.0-P1.7)

Port P2 (P2.0-P2.7)

Port P3 (P3.0-P3.7)

Reset...ขารีเซ็ตให้ระบบเริ่มทำงานใหม่

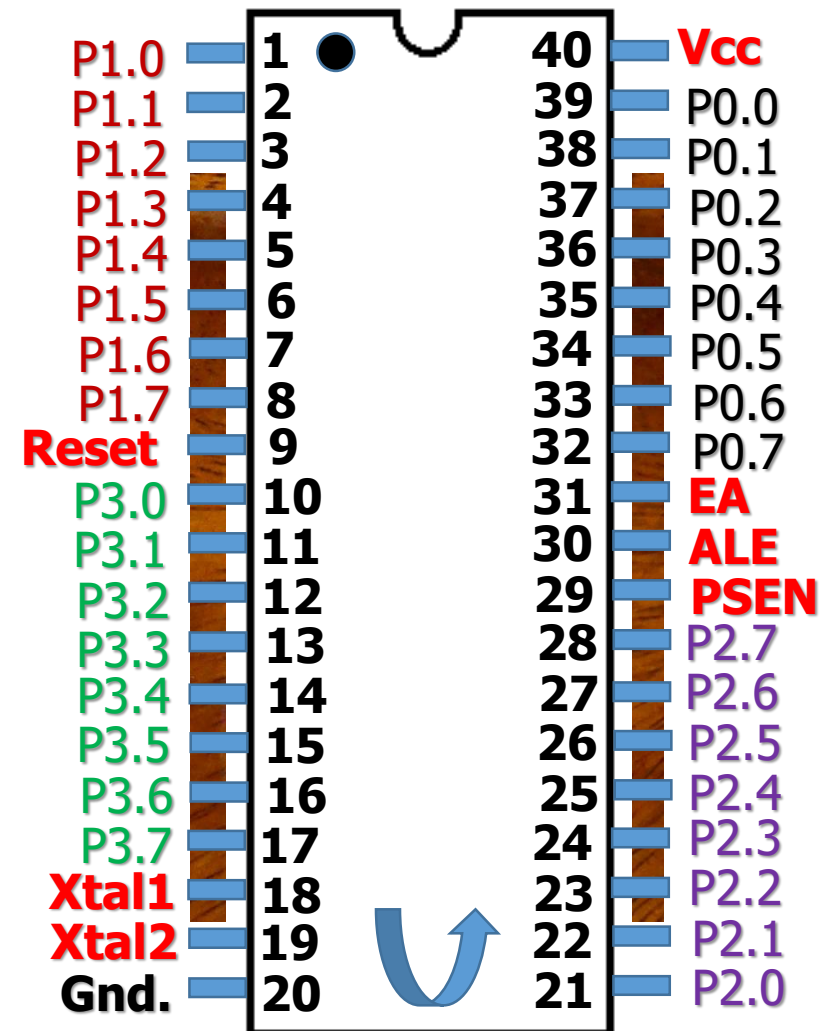
EA(ext.Access)...ขาเลือกติดต่อกับ (ext. / int.) Program

PSEN(Program Store ENable)...ขาอนุญาตอ่านข้อมูลExt.Program

ALE(Address Latch ENable)...ขาควบคุมการคงค่าใน Ext.Program

Xtal1-2 ...ขารับสัญญาณนาฬิกาจากผลึกความถี่ภายนอก

AT89xx





2.7 ตำแหน่งขา...ของ MCS-51 : AT89xx

ตัวอย่าง CPU 8 bit: AT89xx



Vcc...ขาไฟเลี้ยง

Gnd...ขากกราวด์

ช่องสื่อสาร...กับอุปกรณ์ภายนอก

Port P0 (P0.0-P0.7) Port P1 (P1.0-P1.7)

Port P2 (P2.0-P2.7) Port P3 (P3.0-P3.7)

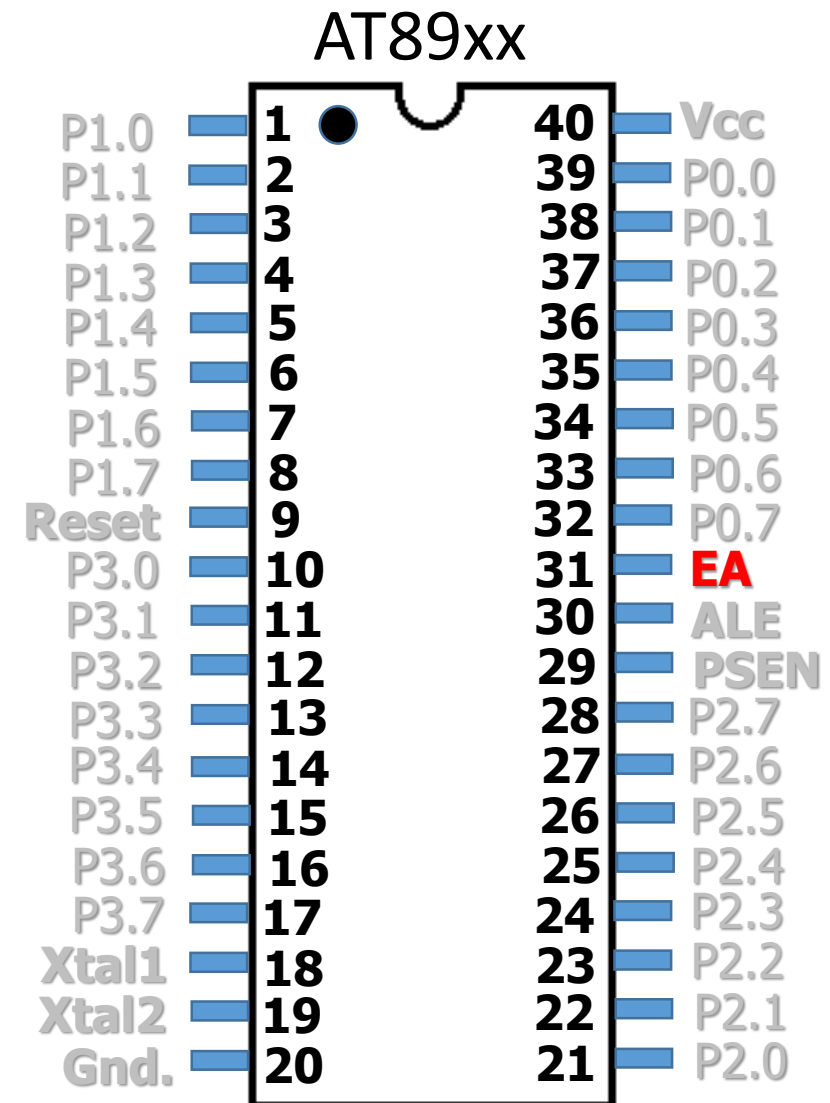
Reset...ขารีเซ็ตให้ระบบเริ่มทำงานใหม่

EA(ext.Access)...ขาเลือกติดต่อกับ (ext. / int.) Program

PSEN(Program Store ENable)...ขาอนุญาตอ่านข้อมูลExt.Program

ALE(Address Latch ENable)...ขาควบคุมการคงค่าใน Ext.Program

Xtal1-2 ...ขาจับสัญญาณนาฬิกาจากผลึกความถี่ภายนอก





2.8 AT89xx : การติดต่อหน่วยความจำโปรแกรม

AT89xx ติดต่อกับหน่วยความจำโปรแกรม(ROM)

EA(ext.Access)...
ขาสื่อเลือกติดต่อกับ...
(ext. / int.) Program

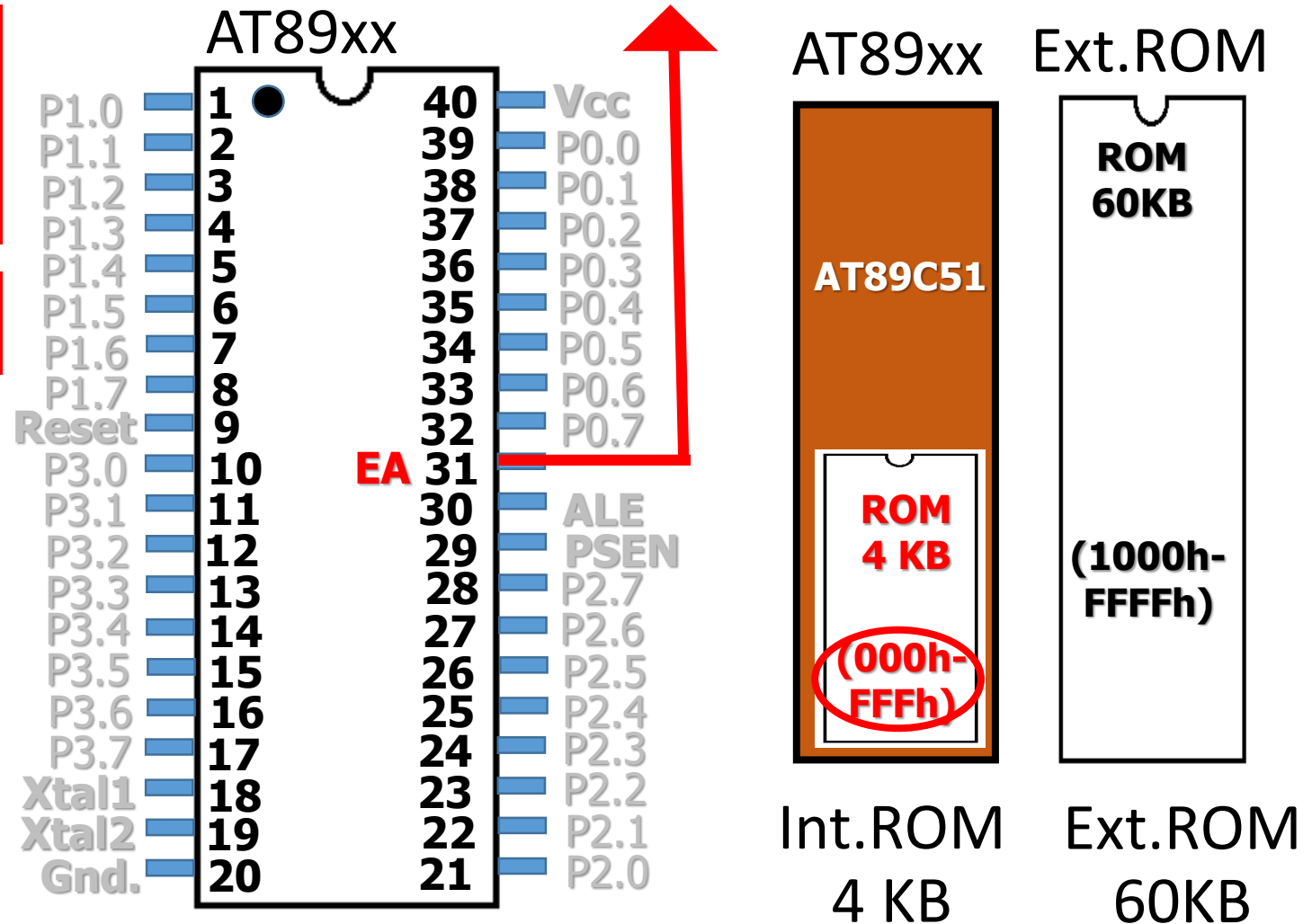
กรณีที่ต่อวงจรให้ EA=1(ป้อนไฟเลี้ยง)

ระบบจะอ่านโปรแกรม...

จากหน่วยความจำ 4KB ภายในชิป
AT89Cxx (000h-FFFh) ก่อน

ภายหลัง จึง...

อ่านหน่วยความจำ 60 KB ภายนอกชิป
(1000h-FFFFh)





บทที่ 2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์

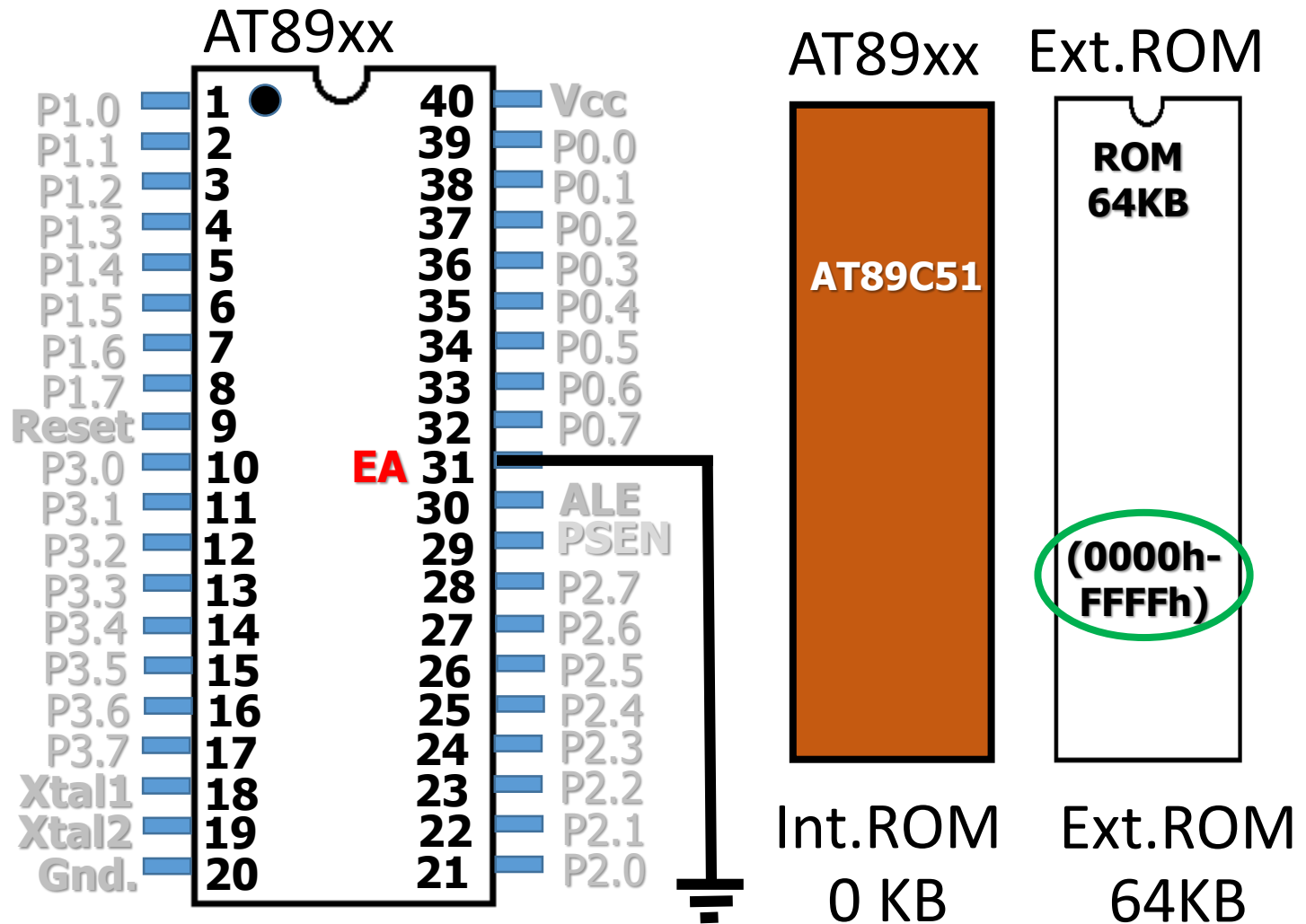
2.8 AT89xx : การติดต่อหน่วยความจำโปรแกรม

AT89xx ติดต่อกับหน่วยความจำโปรแกรม(ROM)

EA(ext.Access)...
ขาสื่อเลือกติดต่อกับ...
(ext. / int.) Program

กรณีที่ต่อวงจรให้ EA=0(ป้อนกราวด์)

ระบบจะอ่านโปรแกรม...
จากหน่วยความจำ 64KB ภายนอกชิป
AT89Cxx (0000h-FFFFh) โดยตรง





2.8 AT89xx : การติดต่อหน่วยความจำโปรแกรม

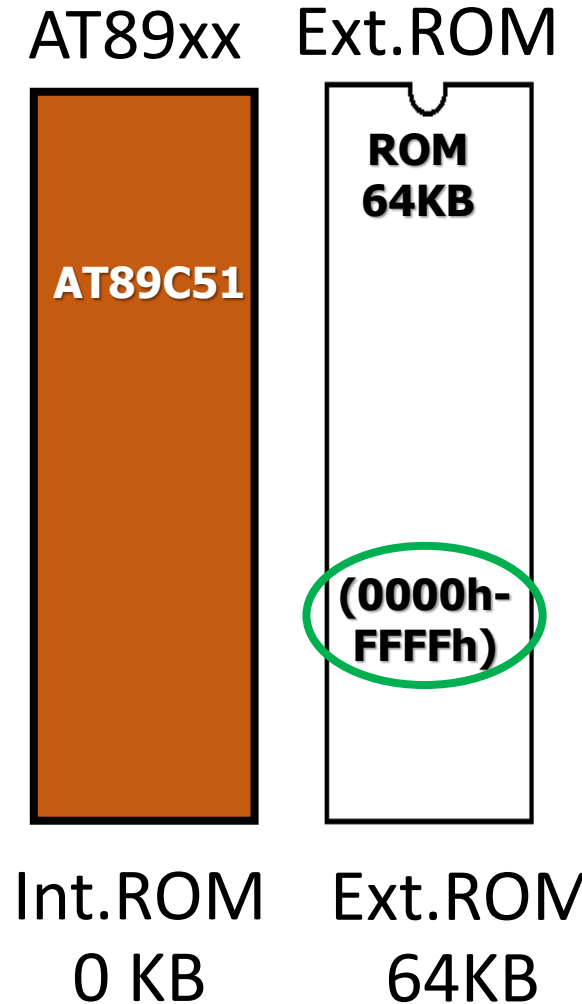
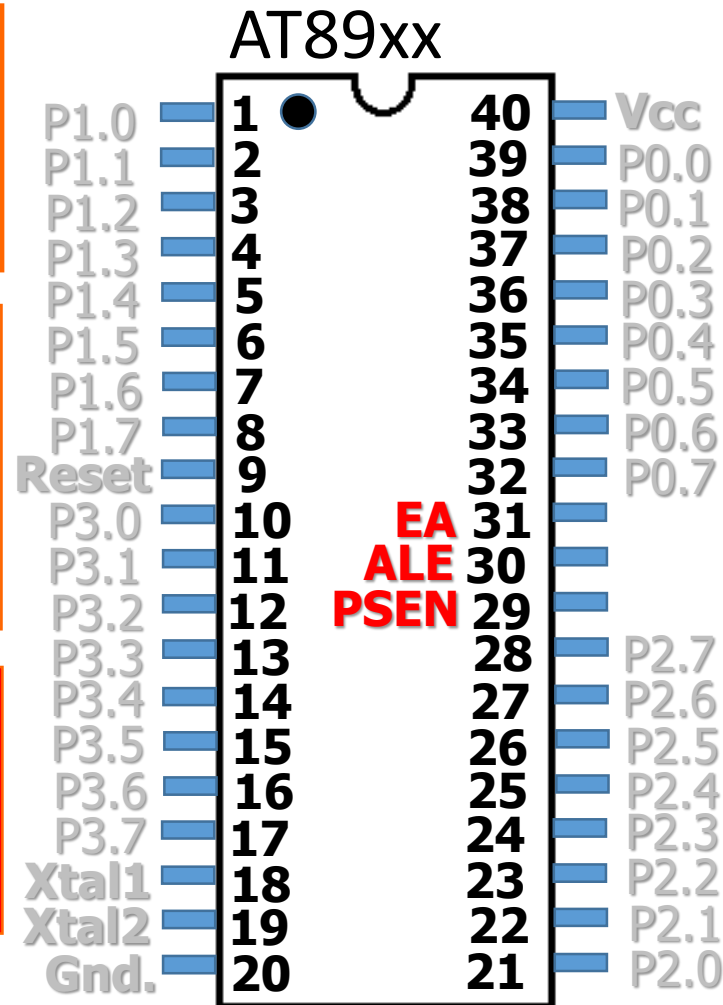
AT89xx ติดต่อกับหน่วยความจำโปรแกรม(ROM)



EA(ext.Access)...
ขาสื่อเลือกติดต่อกับ...
(ext. / int.) Program

ALE(Address Latch Program)...
ขาส่งสัญญาณพัลส์..กรณีระบบจะระบุ
ตำแหน่งหน่วยความจำโปรแกรม
ภายนอกที่จะอ่าน/โปรแกรม

PSEN(Program Store Enable)...
ขาส่งสัญญาณพัลส์..กรณีระบบจะอ่าน
หน่วยความจำโปรแกรมภายนอก



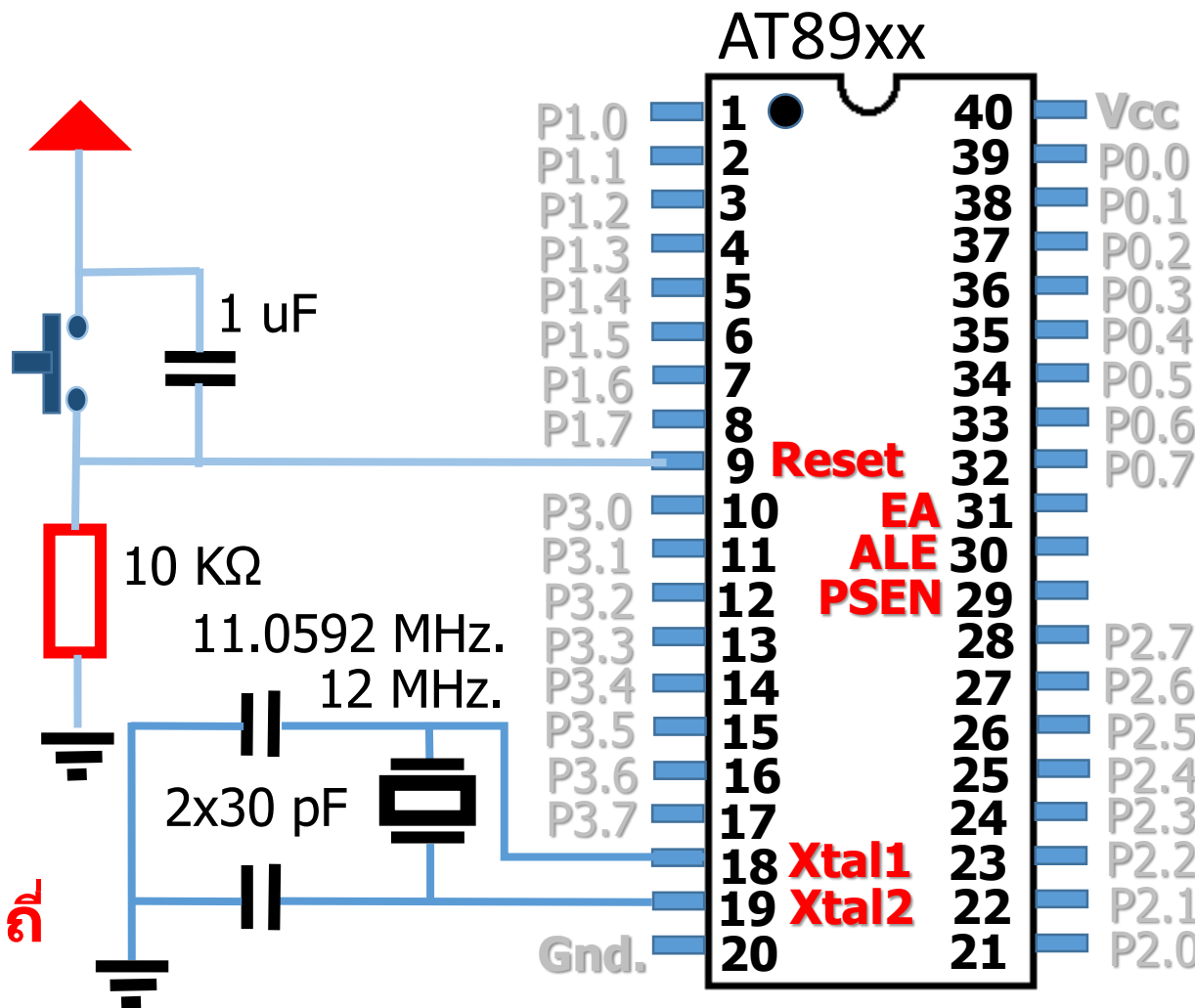


2.9 AT89xx : วงจรพื้นฐาน

วงจรพื้นฐานของ AT89xx ที่พร้อมใช้งาน จำเป็นต้องประกอบด้วย...



1) วงจรรีเซ็ต



Reset...

ขาดไปยังวงจรรีเซ็ต
โดยกดสวิตช์เพื่อ...
เริ่มต้นทำงานใหม่

XTAL1, XTAL2...

ขาดไปยังผลึกกำเนิด
ความถี่เพื่อกำหนดจังหวะ
ของระบบ AT89xx

2) วงจรกำเนิดความถี่



บทที่ 2 โครงสร้างภายในของไมโครคอนโทรลเลอร์

เมื่อจบบทเรียนนี้แล้ว... นักศึกษาควรมีสมรรถนะดังนี้



**2.1 มีความเข้าใจ...
การระบุขนาด
และตำแหน่ง
หน่วยความจำ**

**2.2 ระบุ...
หน่วยความจำภายใน
(Internal Memory
of MCU) : MCS-51**

**2.3 ระบุ...ฟังก์ชัน
หน่วยความจำ
เก็บโปรแกรมในระบบ
AT89C51& AT89C52**

**2.6 บอกถึง..คุณสมบัติ
ของ MCU :
AT89C51&AT89C52**

**2.5 ระบุตัวอย่างชิป...
ของ
MCU : MCS-51**

**2.4 อธิบาย..
หน่วยความจำข้อมูล
ภายในชิป AT89xx
(RAM)**

**2.7 บอกถึง..ตำแหน่งขา
ของ
MCS-51 : AT89xx**

**2.8 อธิบาย...
AT89xx : การติดต่อ
หน่วยความจำโปรแกรม**

**2.9 อธิบาย...
AT89xx :
วงจรพื้นฐาน**



มหาวิทยาลัย
ราชภัฏนครปฐม