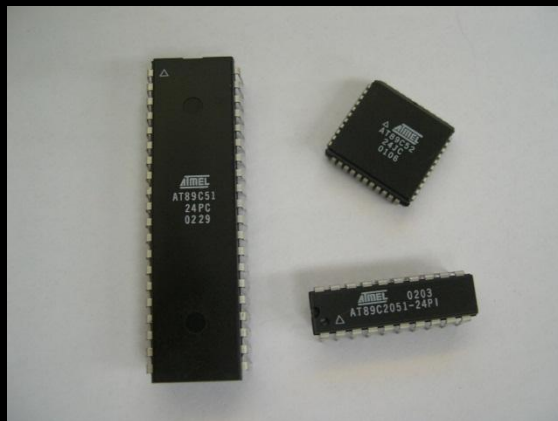
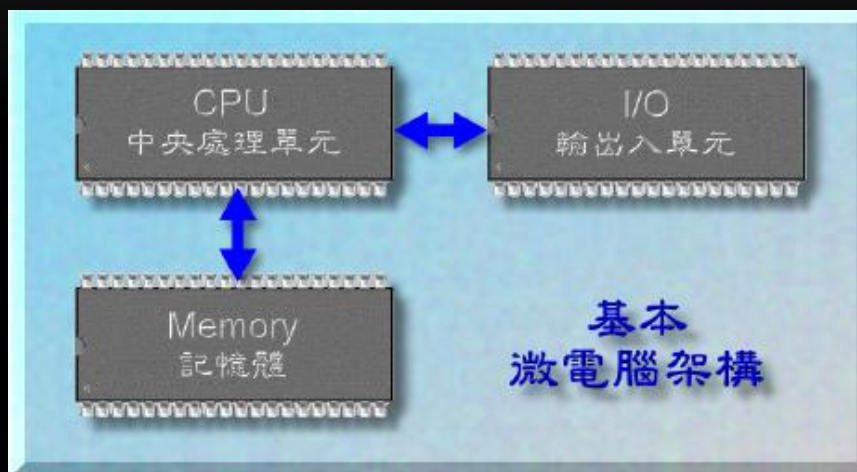


單晶片控制實習--8051 C語言

CH1 MCS-51基本介紹



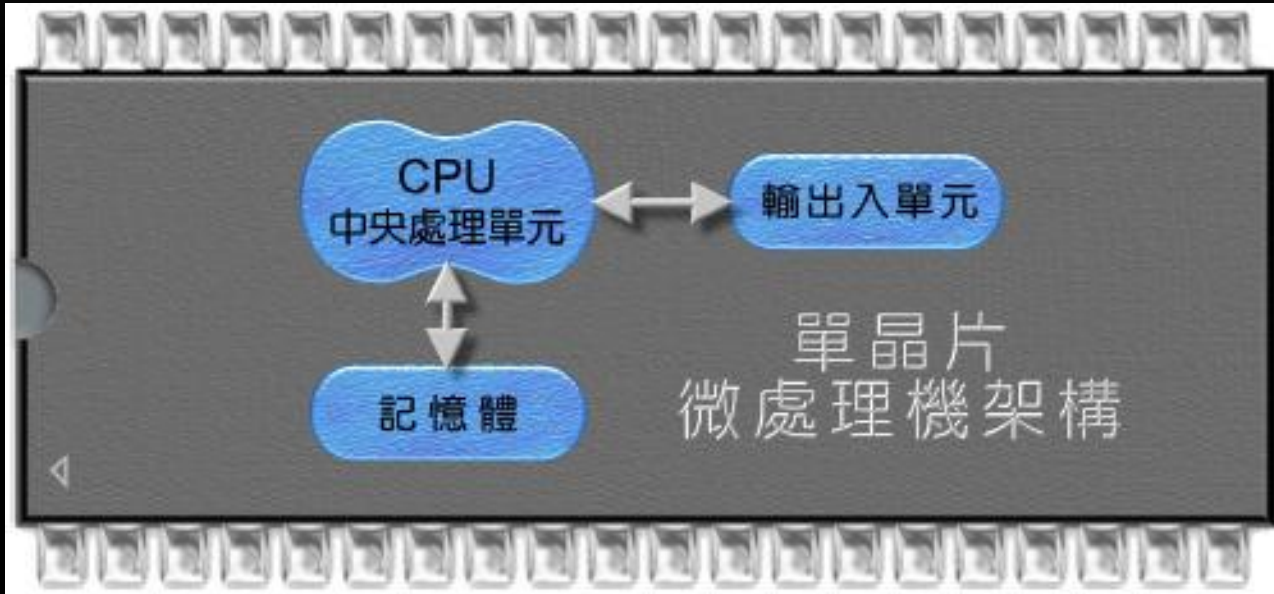
微電腦系統架構



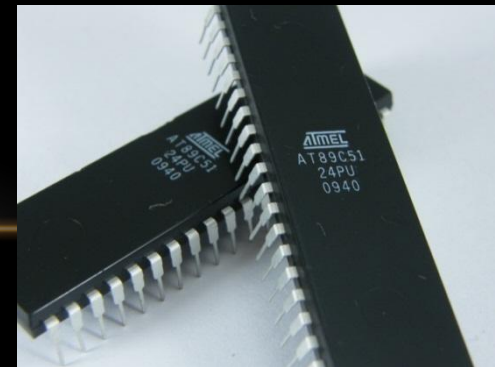
各自獨立的晶片

- 中央處理單元 (Central Processing Unit, CPU)
 - 控制單元 (CU)、算術邏輯運算單元 (ALU)、內部記憶體 (Register)
- 記憶體
 - 唯讀記憶體 (ROM)、隨機存取記憶體 (RAM)
- 輸出入單元

單晶片微處理機架構



CPU、記憶體、I/O全部統合在一個晶片裡面，由於主要功能是用來控制，所以單晶片不在乎記憶體大小、位元數，而強調其輸出入功能



單晶片的發展-以年代區分

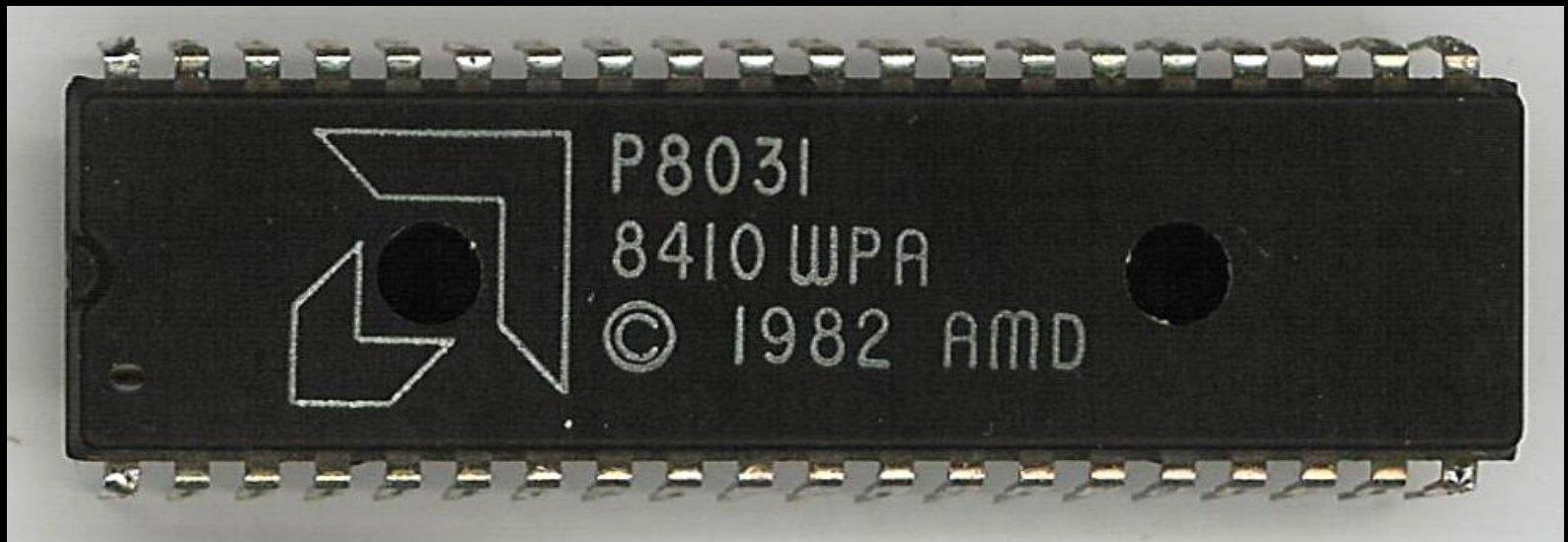
世代	發展年代	代表廠商	代表IC
第一代	1976	Intel	MCS-48
第二代	1978	Intel	MCS-51/52
第三代	1982	Atmel RISC	89C51/52 PIC
第四代	1990 ~	Atmel Nuvonton	89S51/52

單晶片的發展-以ROM區分

	51 族系				52 族系			
型號	8031	8051	8751	89C51 89S51	8032	8052	8752	89C52 89S52
型式	無 ROM	Mask ROM	EP ROM	EEP ROM	無 ROM	Mask ROM	EP ROM	EEP ROM
ROM	內建 0k 外接 64k	內建 4k bytes 外接最大 64k bytes		ROM大2倍		內建 8k bytes 外接最大 64k bytes		
RAM	內建 128 bytes 外接最大 64k bytes				RAM大2倍		內建 256 bytes 外接最大 64k bytes	
計時/ 計數器	2 個 16 位元計時計數器				3 個 16 位元計時計數器			
中斷源	5(89S51 有 6 個)				6(89S52 有 8 個)			
I/O	4 個 8 位元輸出入埠				4 個 8 位元輸出入埠			

單晶片的發展-無ROM型 (8031)

- 必須外接程式記憶體
- 已很少採用



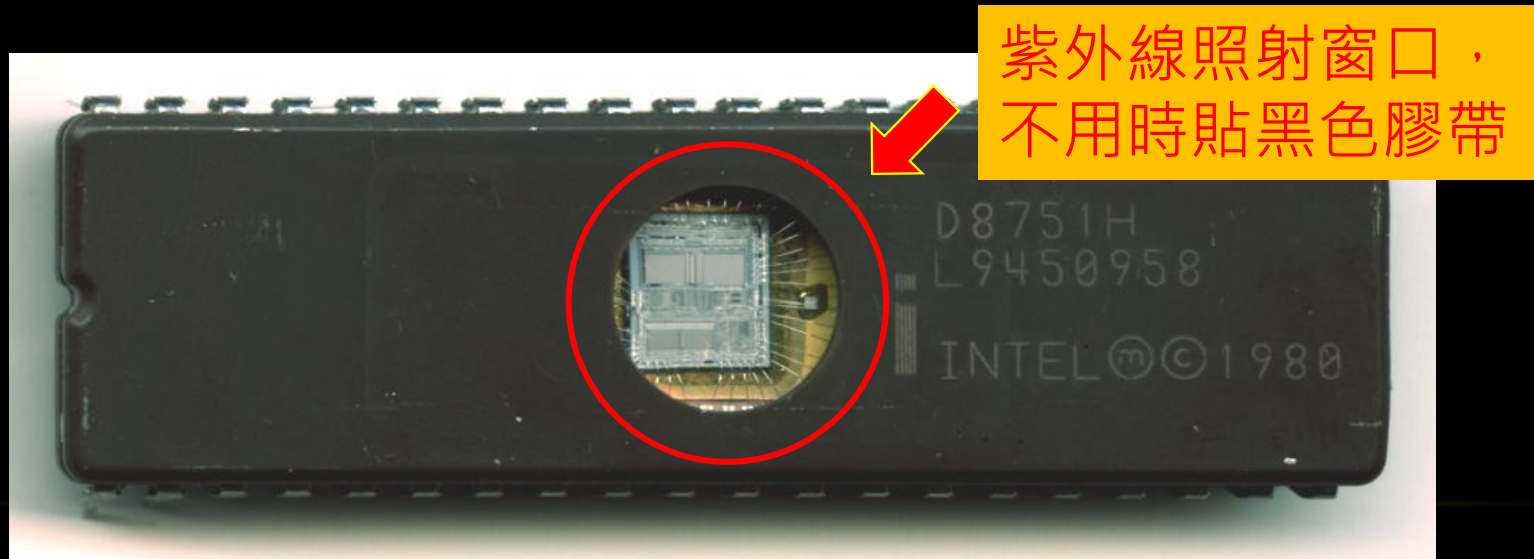
單晶片的發展-MASK ROM型 (8048、8051)

- 直接將程式放入程式記憶體
- 適合於大量生產



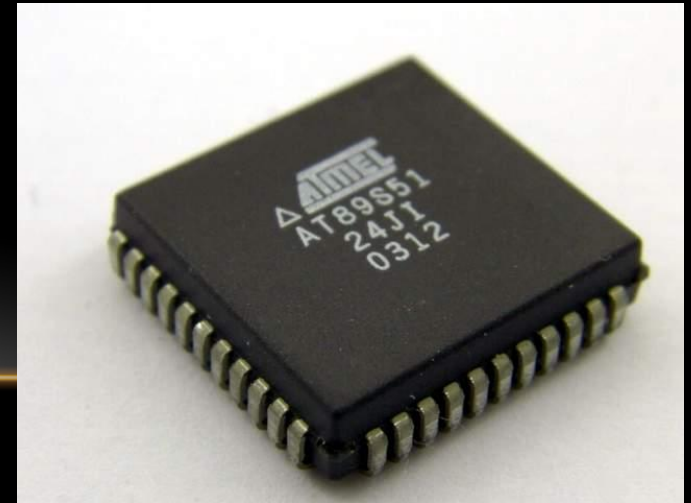
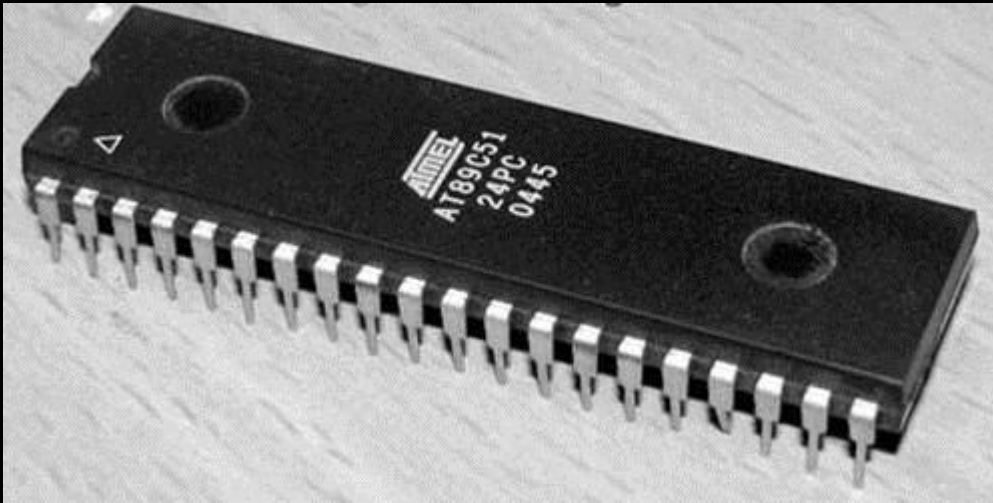
單晶片的發展-EPROM型 (8751)

- 可利用紫外線清除程式記憶體，所以可重複使用
- 成本高，清除程式麻煩且費時，目前已不再生產



單晶片的發展-EEPROM型 (89C51/52 、 89S51/52)

- 利用電壓即可清除程式記憶體資料
- 89C51/89C52需使用5V及12V
- 89S51/89S52僅需使用5V



單晶片的發展-89C5X與89S5X之比較

型 號	89C51/52	89S51/52
位元數	8 位元	8 位元
工作頻率	0~24MHz	0~33MHz
ROM	4k bytes/8k bytes	4k bytes/8k bytes
RAM	128 bytes/256 bytes	128 bytes/256 bytes
I/O	4 個 8 位元輸出入埠	4 個 8 位元輸出入埠
計時/計數器	2/3 個 16 位元計時/計數器	2/3 個 16 位元計時/計數器
Watchdog Timer	-	14 位元看門狗計數器
中斷源	5/6 個	6/8 個
串列埠	一組全雙工萬用串列埠 UART	一組全雙工萬用串列埠 UART
省電模式	Idle 模式及 Power-down 模式	Idle 模式及 Power-down 模式
資料指標暫存器	一組 16 位元資料指標暫存器	兩組 16 位元資料指標暫存器

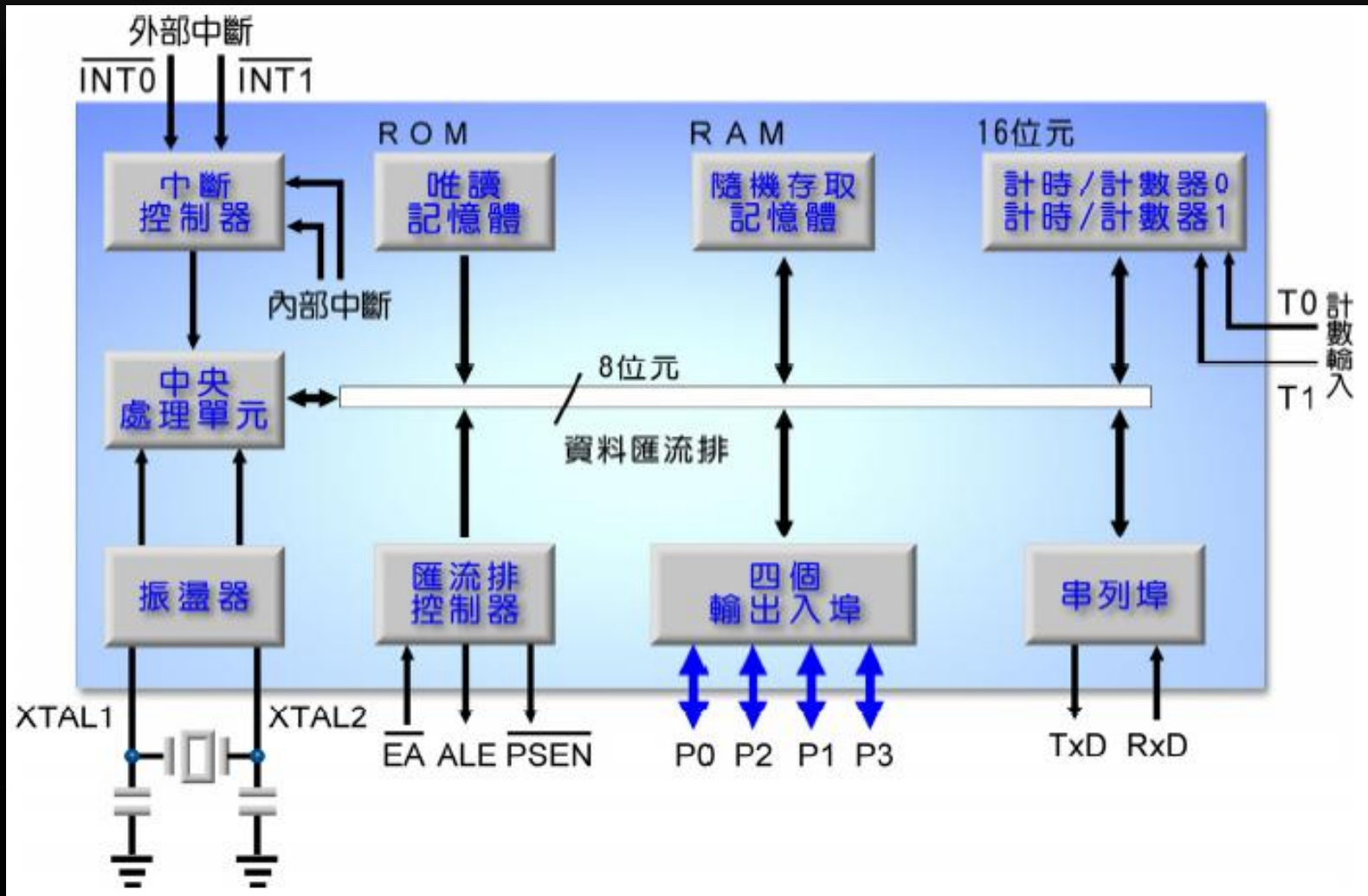
支援線上燒錄功能
In-System Programmable, ISP

8X51之標準規格

- 8x51單晶片發展至今，已有許多廠商各自開發相容的晶片，其中以Atmel公司最具代表性但各家廠商之基本規格並沒有多大的不同

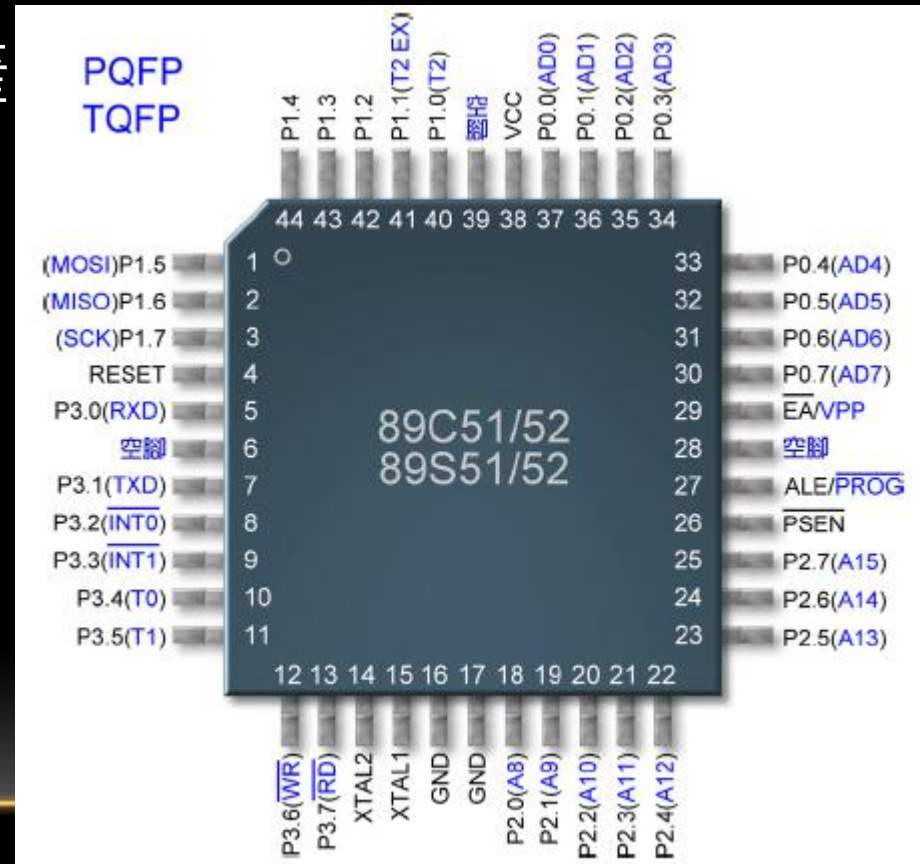
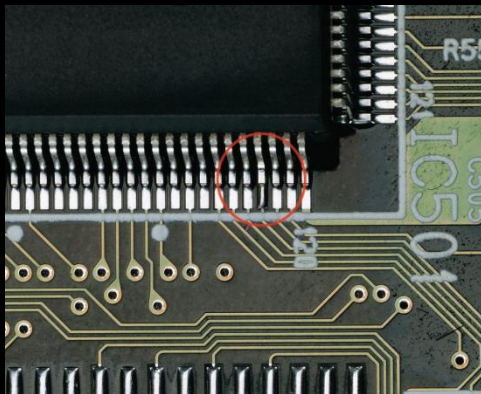
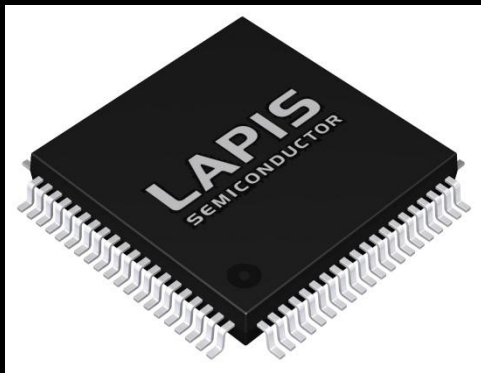
- ▶ 8x51 為 8 位元微處理器¹。
- ▶ 程式記憶體 ROM：內建 4k bytes、外部最多可擴充至 64k bytes。
- ▶ 資料記憶體 RAM：內建 128 bytes、外部最多可擴充至 64k bytes。
- ▶ 四組可位元定址²的 8 位元輸出入埠，即 P0、P1、P2 及 P3。
- ▶ 一個全雙工串列埠，即 UART；兩個 16 位元計時/計數器。
- ▶ 五個中斷源，即 INT0、INT1、T0、T1、TXD/RXD。
- ▶ 111 個指令碼。

8X51 內部基本結構圖



8X51之包裝與接腳-QFP包裝

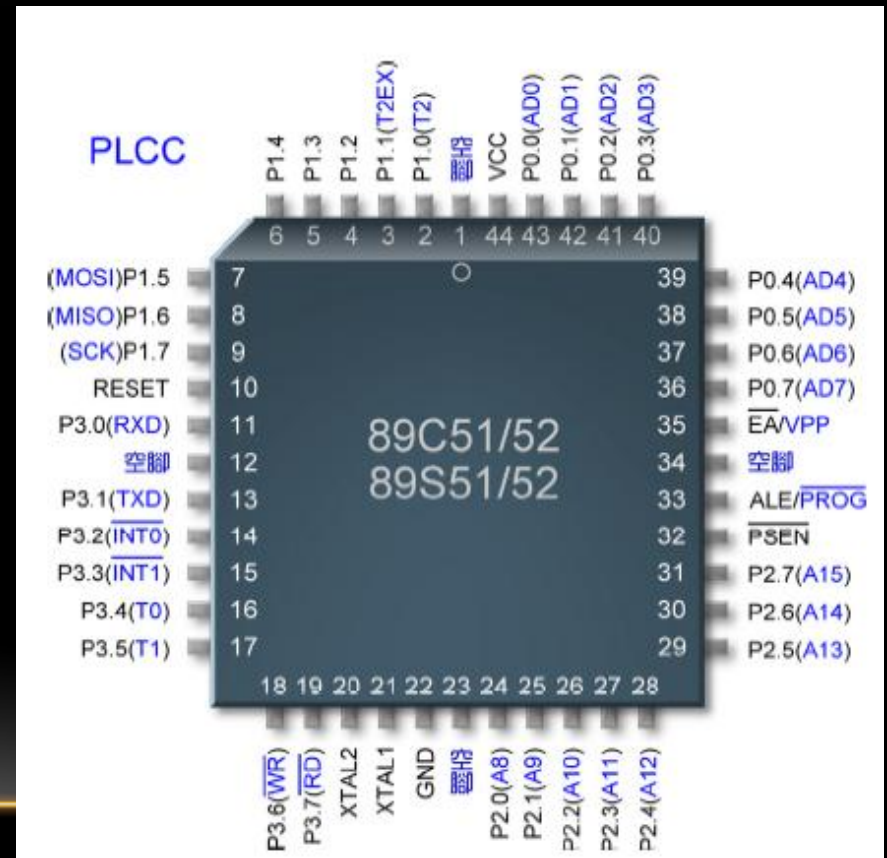
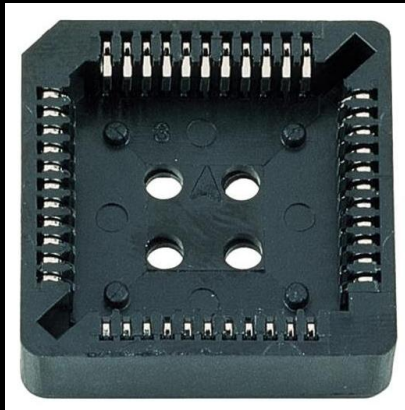
- 表面黏著式
- 機器黏貼，故適合量產



藍色字體代表接腳的另一功能

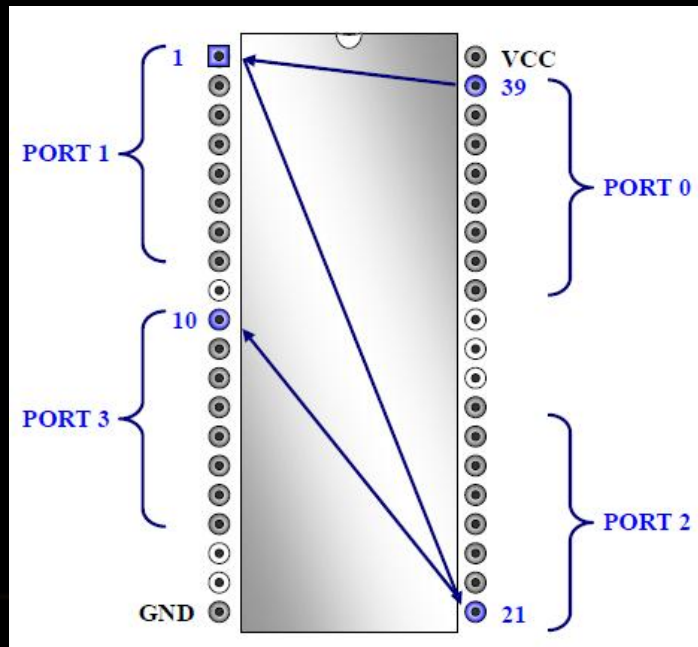
8X51之包裝與接腳-PLCC包裝

- 表面黏著式，也可利用腳座
- 適合實驗、教學、量產



8X51之包裝與接腳-DIP40包裝

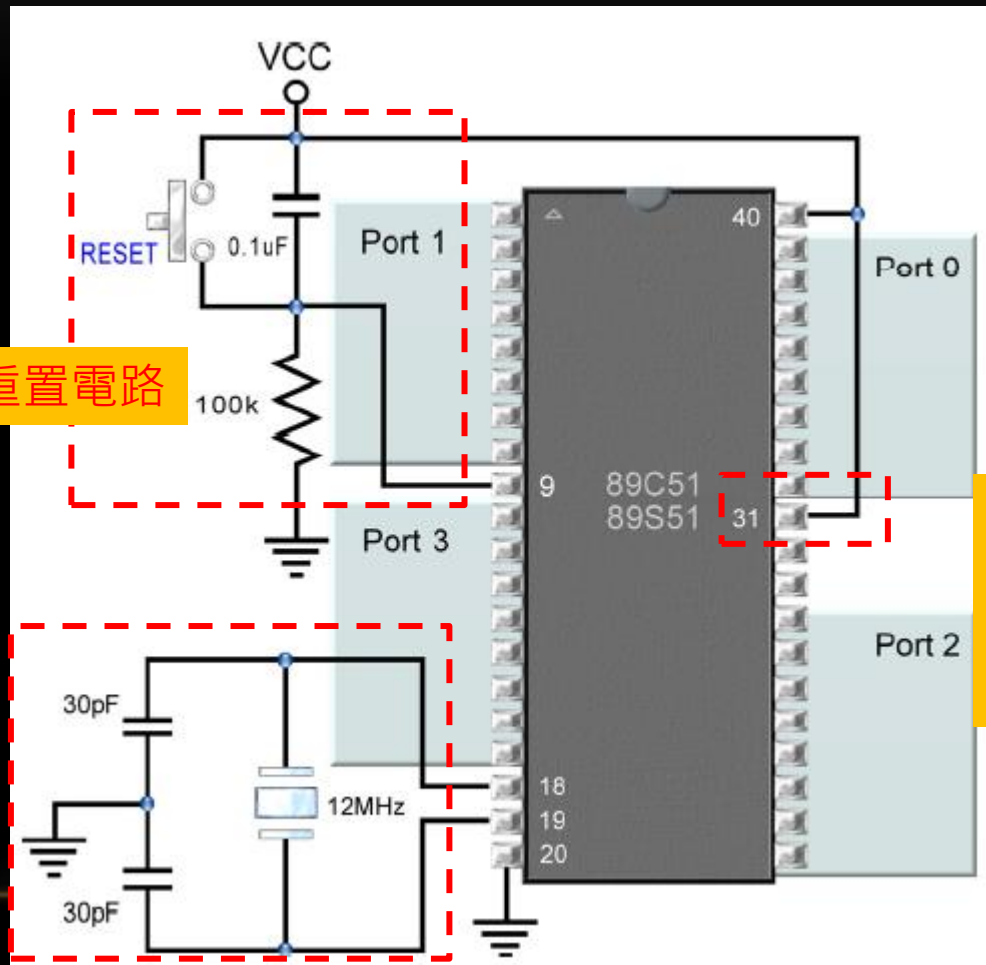
- 利用腳座
- 適合實驗、教學



PDIP40

Pin	Function	Pin	Function
1	(T2)P1.0	40	VCC
2	(T2EX)P1.1	39	P0.0(AD0)
3	P1.2	38	P0.1(AD1)
4	P1.3	37	P0.2(AD2)
5	P1.4	36	P0.3(AD3)
6	(MOSI)P1.5	35	P0.4(AD4)
7	(MISO)P1.6	34	P0.5(AD5)
8	(SCK)P1.7	33	P0.6(AD6)
9	RESET	32	P0.7(AD7)
10	(RXD)P3.0	31	<u>EA/VPP</u>
11	(TXD)P3.1	30	<u>ALE/PROG</u>
12	(<u>INT0</u>)P3.2	29	<u>PSEN</u>
13	(<u>INT1</u>)P3.3	28	P2.7(A15)
14	(T0)P3.4	27	P2.6(A14)
15	(T1)P3.5	26	P2.5(A13)
16	(<u>WR</u>)P3.6	25	P2.4(A12)
17	(<u>RD</u>)P3.7	24	P2.3(A11)
18	XTAL2	23	P2.2(A10)
19	XTAL1	22	P2.1(A9)
20	GND	21	P2.0(A8)

8X51 之基本電路

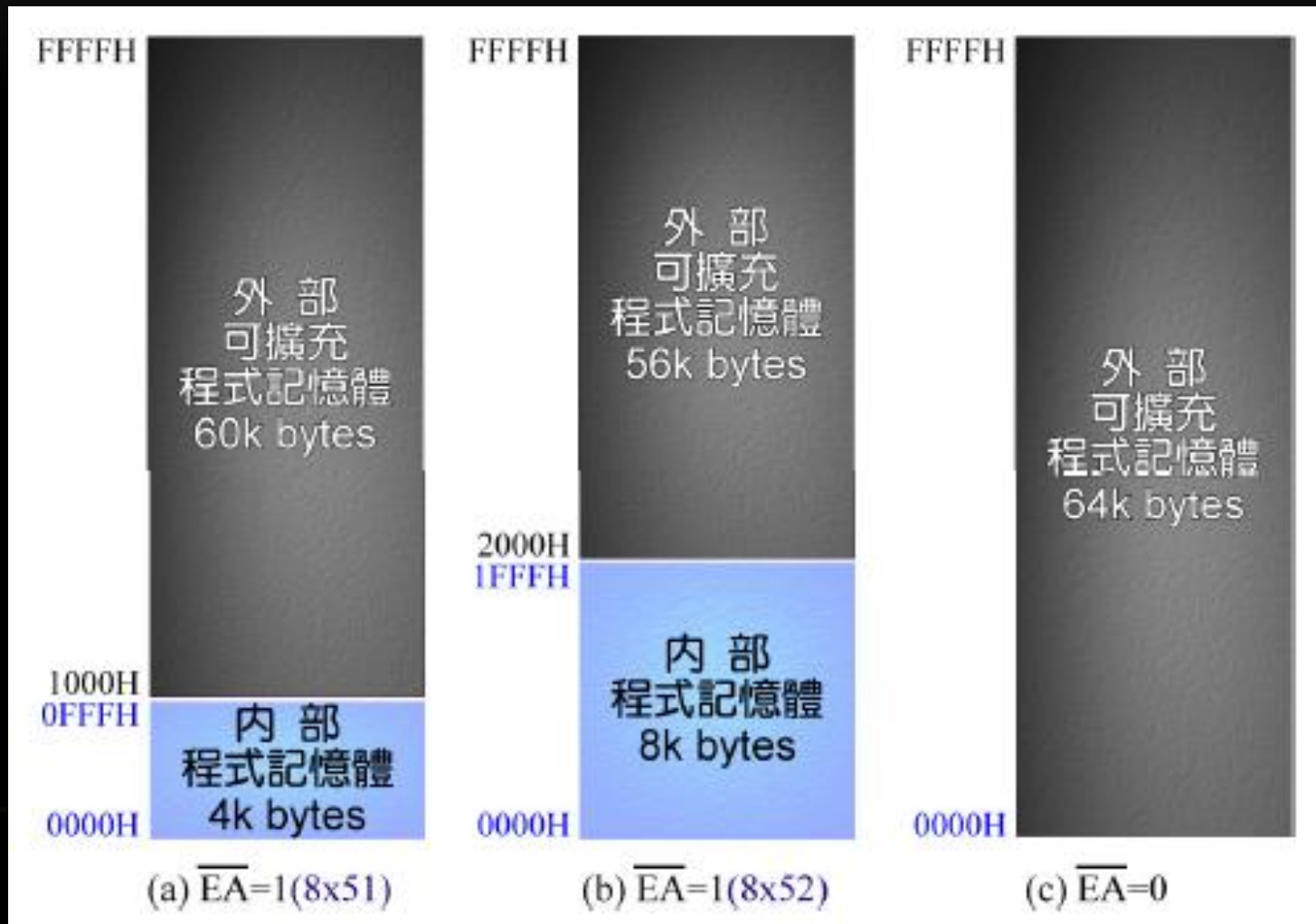


重置電路

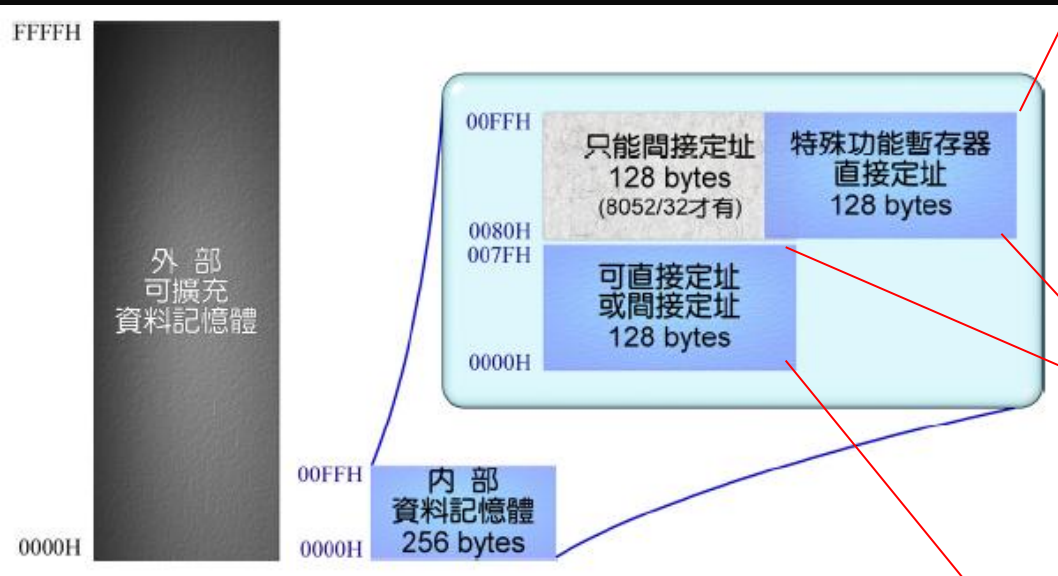
時鐘脈波電路

記憶體設定電路
EA = 1，內部記憶體
ROM : 4K Bytes
RAM : 128 Bytes

MCS-51記憶體結構-程式記憶體



MCS-51 記憶體結構 - 資料記憶體



	8	9	A	B	C	D	E	F	
F8									FF
F0	B								F7
E8									EF
E0	ACC								E7
D8									DF
D0	PSW								D7
C8	T2CON		RCAP2L	RCAP2H	TL2	TH2			CF
C0									C7
B8	IP								BF
B0	P3								B7
A8	IE								AF
A0	P2		AUXR1				WDTRST		A7
98	SCON	SBUF							9F
90	P1								97
88	TCON	TMOD	TL0	TL1	TH0	TH1	AUXR		8F
80	P0	SP	DP0L	DP0H	DP1L	DP1H		PCON	87
	0	1	2	3	4	5	6	7	

RS1	RS0	暫存器庫	位 址
0	0	RB0	0000H~0007H
0	1	RB1	0008H~000FH
1	0	RB2	0010H~0017H
1	1	RB3	0018H~001FH

利用程式狀態字組 (PSW) 來決定



MCS-51記憶體結構-資料記憶體之細分

一般RAM(128 Bytes)										特殊功能暫存器SFR(128 Bytes)																				
位元組定址 MSB ←					位元定址 → LSB					位元組定址 MSB ←					位元定址 → LSB					符號										
<div style="background-color: yellow; text-align: center; padding: 10px;"> 使用者區與堆疊區 </div>										(255)00FFH																				
(48)0030H											(240)00F0H	7	6	5	4	3	2	1	0	B										
(47)002FH	7F	7E	7D	7C	7B	7A	79	78	(224)00E0H	7	6	5	4	3	2	1	0	ACC												
(46)002EH	77	76	75	74	73	72	71	70	(208)00D0H	CY	AC	FO	RS1	RS0	OV	-	P	PSW												
(45)002DH	6F	6E	6D	6C	6B	6A	69	68	(184)00B8H	-	-	PT2	PS	PT1	PX1	PT0	PX0	IP												
(44)002CH	67	66	65	64	63	62	61	60	(176)00B0H	P3.7	P3.6	P3.5	P3.4	P3.3	P3.2	P3.1	P3.0	P3												
(43)002BH	5F	5E	5D	5C	5B	5A	59	58	(168)00A8H	EA	-	ET2	ES	ET1	EX1	ET0	EX0	IE												
(42)002AH	57	56	55	54	53	52	51	50	(160)00A0H	P2.7	P2.6	P2.5	P2.4	P2.3	P2.2	P2.1	P2.0	P2												
(41)0029H	4F	4E	4D	4C	4B	4A	49	48	(153)0099H									SBUF												
(40)0028H	47	46	45	44	43	42	41	40	(152)0098H	SM0	SM1	SM2	REN	TBS	RSB	TI	RI	SCON												
(39)0027H	3F	3E	3D	3C	3B	3A	39	38	(144)0090H	P1.7	P1.6	P1.5	P1.4	P1.3	P1.2	P1.1	P1.0	P1												
(38)0026H	37	36	35	34	33	32	31	30	(141)008DH									TH1												
(37)0025H	2F	2E	2D	2C	2B	2A	29	28	(140)008CH									TH0												
(36)0024H	27	26	25	24	23	22	21	20	(139)008BH									TL1												
(35)0023H	1F	1E	1D	1C	1B	1A	19	18	(138)008AH									TL0												
(34)0022H	17	16	15	14	13	12	11	10	(137)0089H	GATE	c/ḡ	M1	M0	GATE	c/ḡ	M1	M0	TMOD												
(33)0021H	F	E	D	C	B	A	09	08	(136)0088H	TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0	TCON												
(32)0020H	07	06	05	04	03	02	01	00	(135)0087H									PCON												
(31)001FH	RB3 (8 Bytes)								(131)0083H									DPH												
(24)0018H	RB2 (8 Bytes)								(130)0082H									DPL												
(23)0017H	RB1 (8 Bytes)								(129)0081H									SP												
(16)0010H	RB0 (8 Bytes)								(128)0080H	P0.7	P0.6	P0.5	P0.4	P0.3	P0.2	P0.1	P0.0	P0												
(8)0008H	R7									7	6	5	4	3	2	1	0													
(7)0007H	R6									7	6	5	4	3	2	1	0													
(6)0006H	R5																													
(5)0005H	R4																													
(4)0004H	R3																													
(3)0003H	R2																													
(2)0002H	R1																													
(1)0001H	R0																													
(0)0000H																														

括弧內代表十進位

位元組定址內細分8小格者，代表可位元定址

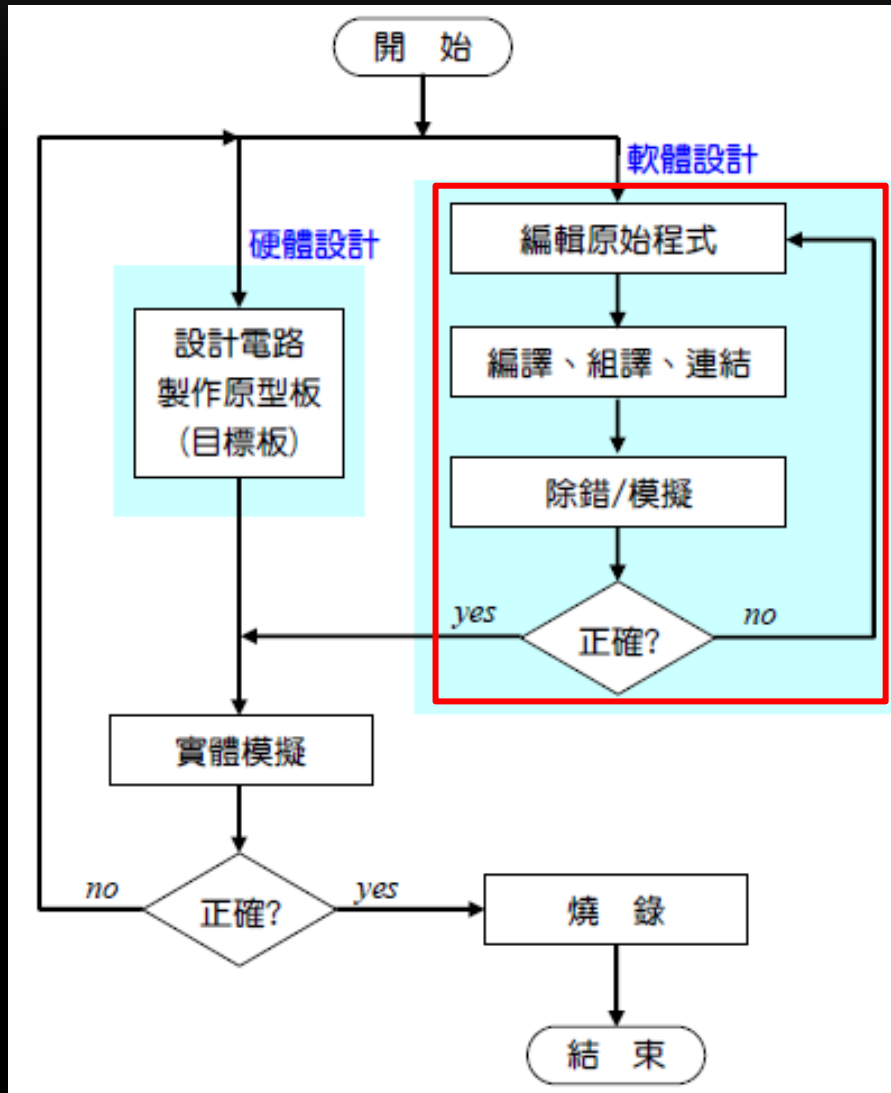
MCS-51 記憶體結構-特殊功能暫存器SFR

	8	9	A	B	C	D	E	F	
F8									FF
F0	B								F7
E8									E7
E0	ACC								E7
D8									DF
D0	PSW								D7
C8	T2CON		RCAP2L	RCAP2H	TL2	TH2			CF
C0									C7
B8	IP								BF
B0	P3								B7
A8	IE								AF
A0	P2		AUXR1				WDTRST		A7
98	SCON	SBUF							9F
90	P1								97
88	TCON	TMOD	TL0	TL1	TH0	TH1	AUXR		8F
80	P0	SP	DP0L	DP0H	DP1L	DP1H		PCON	87
	0	1	2	3	4	5	6	7	

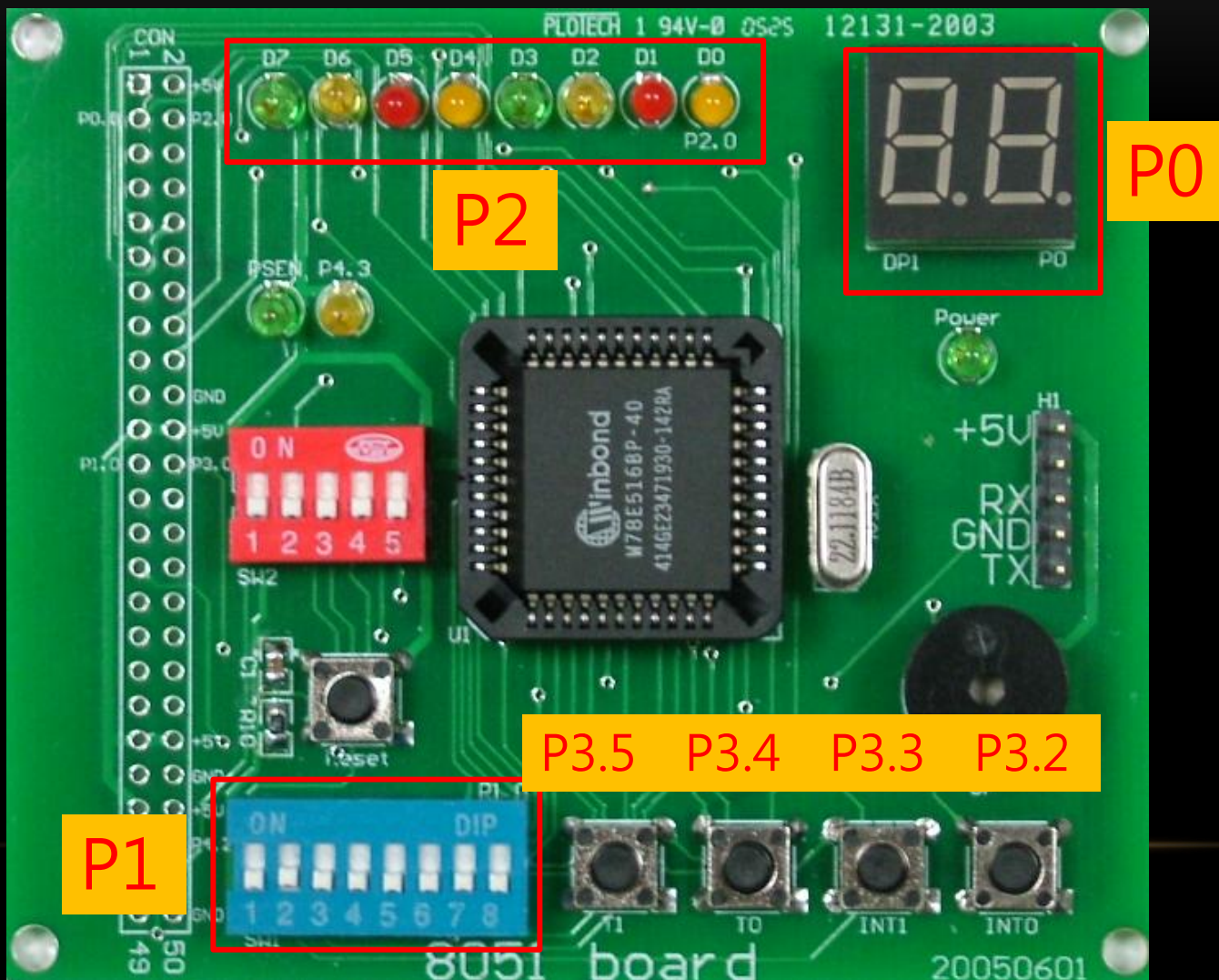
不用記！這些位置的宣告已放在 <reg51.h> 標頭檔內

- 1 藍色字部分為 8052/8032 才有的暫存器，藍色網底的部分為可位元定址的暫存器，較深灰底的部分為 89S51/52 才有的。
- 2 8051/52、89C51/52 只有一組資料指標暫存器，所以其中的 DP0L 應改為 DPL、DP0H 應改為 DPH。

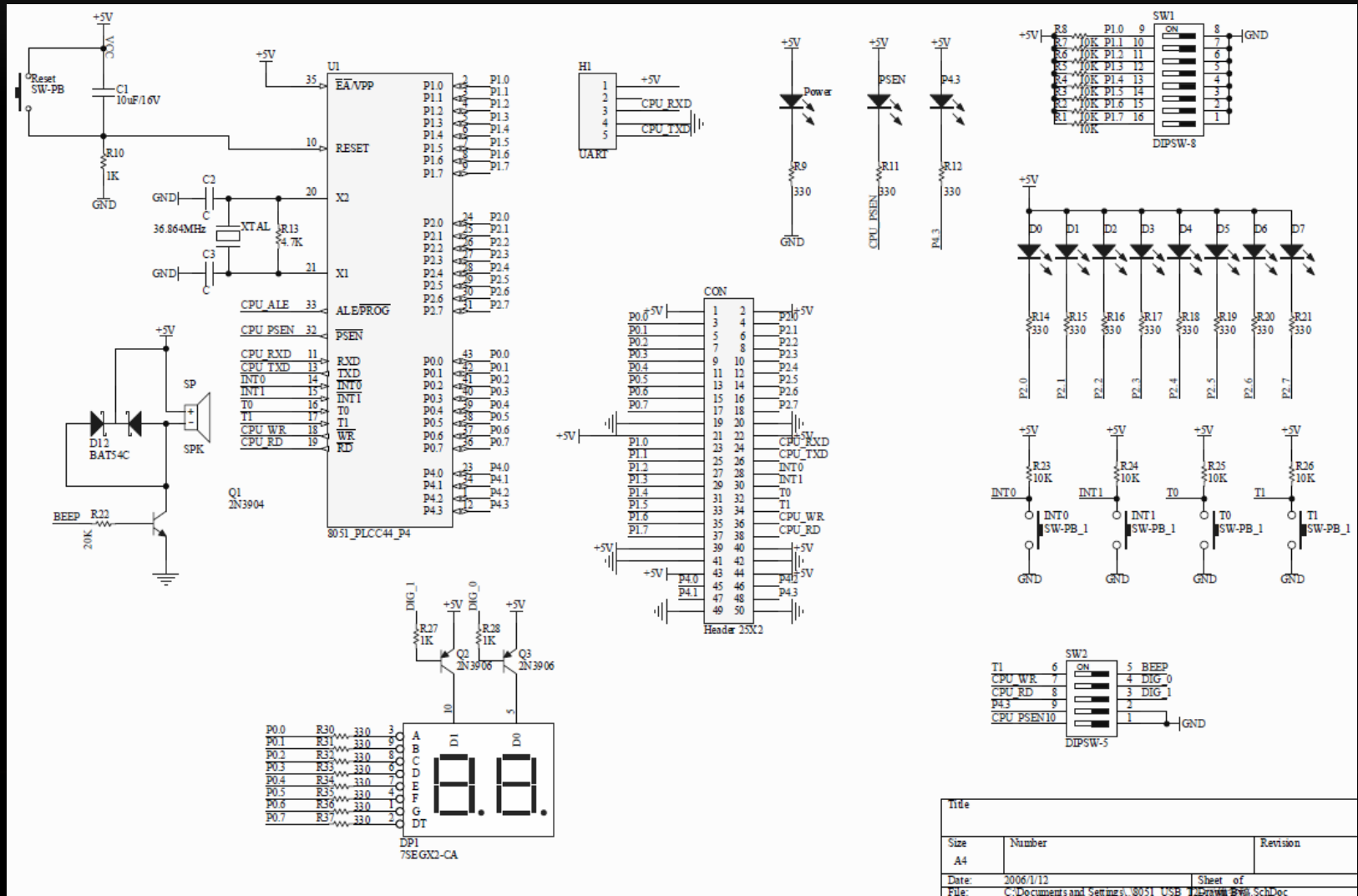
MCS-51開發流程與工具



實習板介紹



實習板介紹



Title		
Size	Number	Revision
A4		
Date:	2006/1/12	Sheet of
File:	C:\Documents and Settings\8051_USB	12 Drawn 8/18/06 SchDoc