

本章目標

- 了解中斷要求類型與CPU對中斷要求的反應
- 了解80x86/Pentium CPU的中斷要求
- 了解多重中斷要求與優先權的處理
- 了解82C59A可規劃中斷要求控制器的原理
- 了解中斷服務程式的設計
- 了解軟體中斷、TRAP、及其應用

中斷要求類型

中斷要求發生的來源有三種：

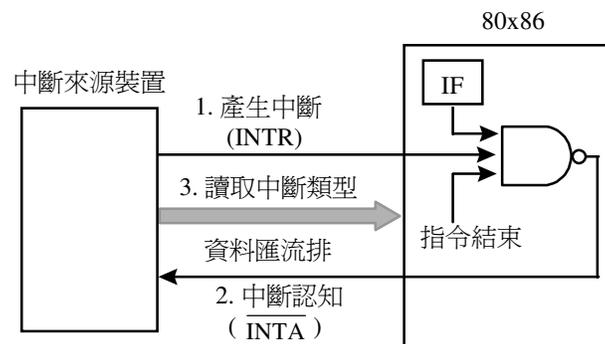
- 內部中斷(internal interrupt)或稱為TRAP：由CPU內部的硬體電路產生的中斷要求；
- 軟體中斷(software interrupt)：由CPU執行一個軟體中斷指令產生的中斷要求；
- 外部中斷(external interrupt)：由CPU外部經由中斷要求輸入線產生的中斷要求。
 - 可抑制式中斷要求
 - 不可抑制式中斷要求

中斷要求類型

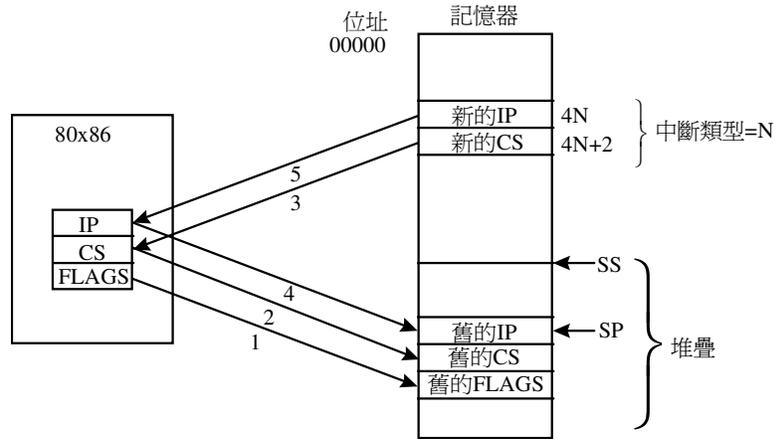
中斷要求依其決定中斷服務程式的起始位址的方式可以分成：

- 導向性中斷要求
- 非導向性中斷要求

導向性中斷要求動作



80x86中斷程序



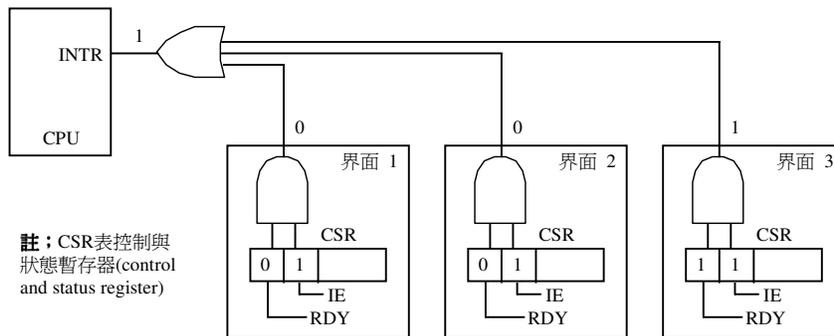
80x86中斷向量表

位址	中斷向量表	
00000	類型0	} 除以0(80x86)
00004	類型1	} 單步執行(80x86)
00008	類型2	} NMI(80x86)
0000C	類型3	} 單元組軟體中斷(80x86)
00010	類型4	} 溢位(INTO) (80x86)
00014	類型5	} BOUND(80286)
00018	類型6	} 不成立OPCODE(80286)
0001C	類型7	} 浮點運算處理器不存在(80286)
00020	類型8	} 雙重錯誤(80286)
00024	類型9	} 浮點運算處理器節區溢填(80386)
00028	類型10	} 不成立的TSS(80286)
0002C	類型11	} 節區不存在(80286)

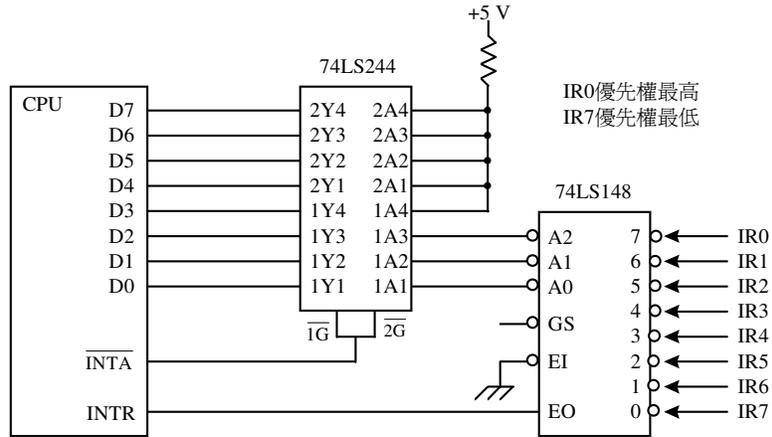
80x86中斷向量表

00030	類型12	} 堆疊節區溢填(80286↑)
00034	類型13	
00038	類型14	} 一般保護(80286↑)
0003C	類型15	
00040	類型16	} 頁區錯誤(80386↑)
00044	類型17	
00048	類型18	} FPU錯誤(80286↑)
0004C	類型19	
00050	類型20	} 對正錯誤(80486↑)
~	~	
0007C	類型31	} 機器錯誤(Pentium↑)
00080	類型32	
~	~	} SIMD錯誤(Pentium↑)
000FC	類型255	
		} Intel 保留
~	~	
		} 使用者定義
~	~	

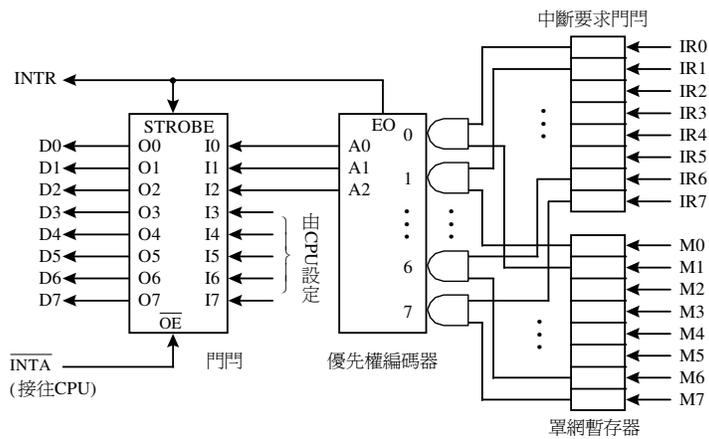
多個I/O裝置利用單一中斷要求輸入線



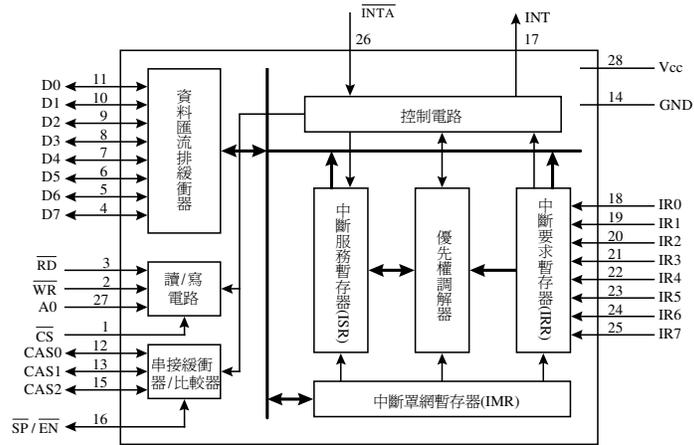
簡單的INTR擴充方法



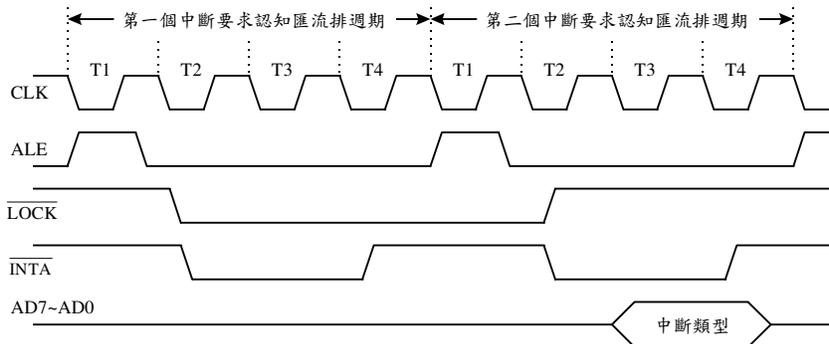
中斷優先仲裁器



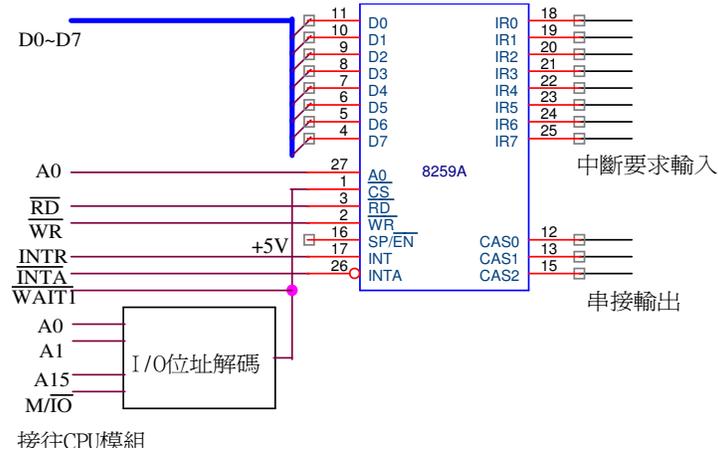
82C59A內部功能方塊圖



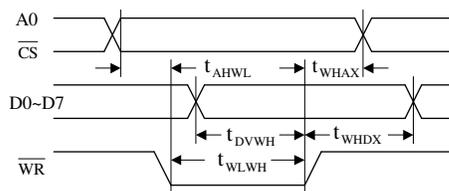
8086中斷要求認知時序圖



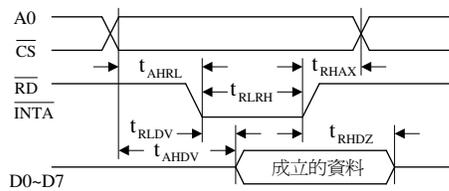
82C59A與8086 CPU模組的界接



82C59A讀取與寫入時序圖



(a) 寫入時序



(b) 讀取時序(與 INTA)

參數	數值(ns)	
	最小值	最大值
t_{AHWL}	0	200
t_{AHDV}		
t_{WHAX}	0	
t_{DVWH}	160	
t_{WHDX}	0	
t_{WLWH}	190	
t_{AHRL}	10	
t_{RLRH}	160	
t_{RHAX}	5	
t_{RLDV}		120
t_{RHDZ}	10	85

(c) 參數值(82C59A-2)

82C59A的初值設定程序

82C59A 初值設定程序

Begin

1. 首先使用 A0 = 0 的位址設定 ICW1
2. 使用 A0 = 1 的位址設定 ICW2
3. 若 ICW1 中的 D1(即 SNGL)為 1 則直接進行步驟 4 ；否則設定 ICW3
4. 若 ICW1 中的 D0(即 IC4)為 0 則進行步驟 5 ；否則設定 ICW4
5. 設定完成。此時 82C59A 已經可以接受中斷要求了。

End {82C59A 的初值設定程序}

ICW1格式(A0 = 0)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
A7	A6	A5	1	LTIM	ADI	SNGL	IC4
中斷位址向量的 A7 ~ A5 (MCS80/85A)				觸發方式	位址區間	單一模式	ICW4
				1 = 位準 0 = 緣觸發	1 = 4 0 = 8	1 = 單一 0 = 串接	1=需要 ICW4 0=不需要

ICW2格式(A0 = 1)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
A15/T7	A14/T6	A13/T5	A12/T4	A11/T3	A10	A9	A8
中斷位址向量的 A15 ~ A8 (MCS80/85A)					為 IRn 中的 n 值		
中斷位址向量的 T7 ~ T3 (80x86)							

ICW3格式(A0 = 1)

ICW3(主元件)							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0
Si = 1 表示 IRI 輸入端有從屬元件； Si = 0 表示 IRI 輸入端沒有從屬元件。							
ICW3(從屬元件)							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	ID2	ID1	ID0
					元件識別碼		

ICW4格式(A0 = 1)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	SFNM	BUF	M/S	AEOI	μPM
			1 = 特殊巢路串接	00 = 非緩衝型 10 = 緩衝型/從屬元件 11 = 緩衝型/主元件		1 = 自動EOI 0 = 正常EOI	1 = 80x86 0 = MCS 80/85

82C59A的規劃

```

MOV AL,13H ;set ICW1
OUT 20H,AL ;single 8259, need ICW4
MOV AL,08H ;set ICW2
OUT 21H,AL ;vector 08H 0FH
MOV AL,0DH ;set ICW4
OUT 21H,AL ;normal EOI, buffered master.
    
```

OCW1格式與定義(A0 = 1)

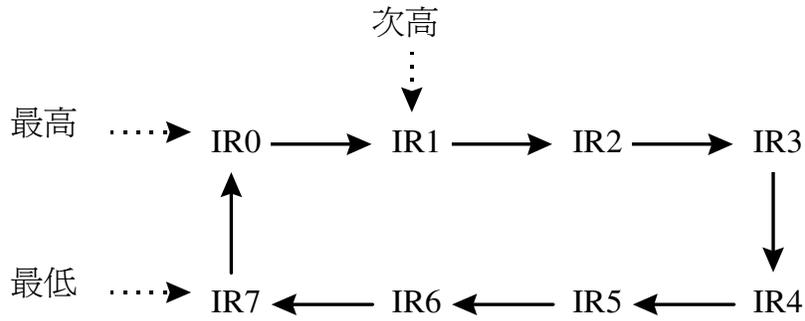
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0

Mn = 1 表示 IRn 對應的單網為 1 ; Mn = 0 表示 IRn 對應的單網為 0 。

OCW2格式與定義(A0=0)

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
R	SL	EOI	0	0	L2	L1	L0
見文中說明					L2 ~ L0 的值表 IR 動作的層次		

Rn優先權順序變化圖

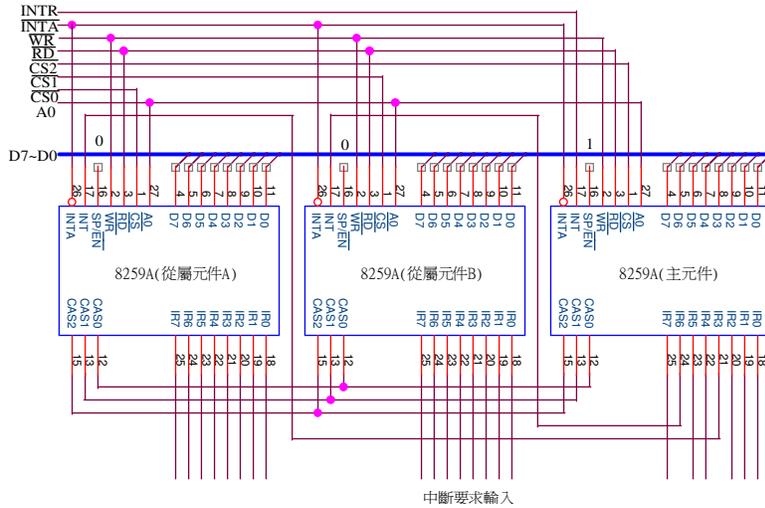


OCW3格式與定義(A0 = 0)

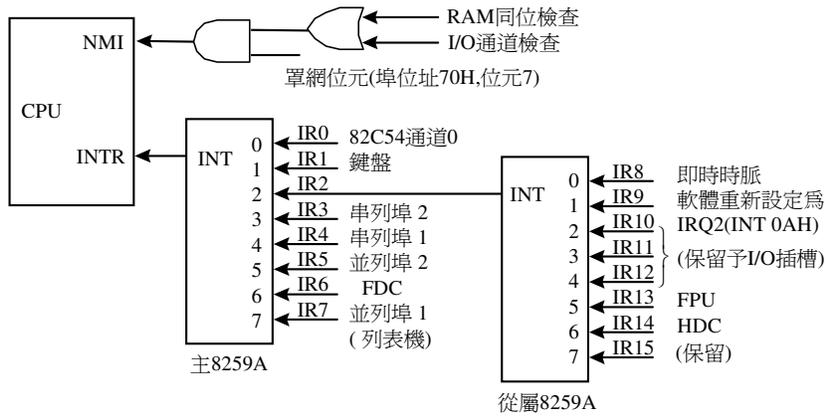
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	ESMM	SMM	0	1	P	RR	RIS
	特殊單網型態				輪呼	讀取暫存器命令	
	0φ = 沒有動作 10 = 清除特殊單網 11 = 設定特殊單網				1 = 有 0 = 無	0φ = 沒有動作 10 = 讀取 IRR 11 = 讀取 ISR	

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
I	-	-	-	-	W2	W1	W0

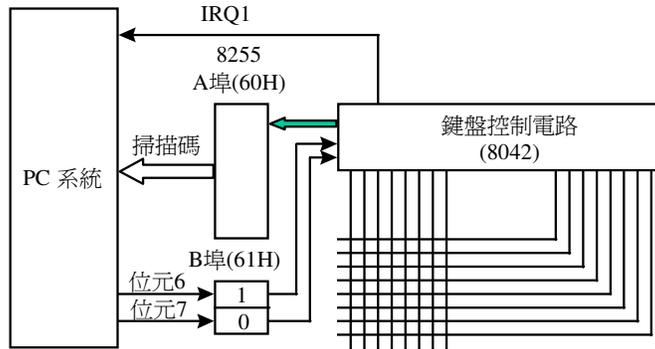
多個82C59A串接使用



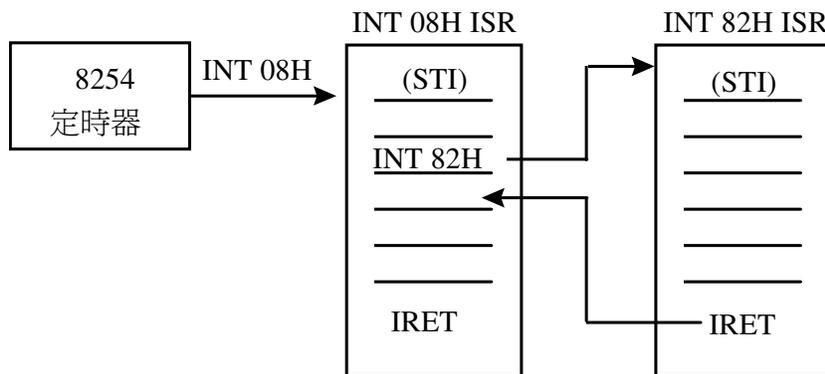
PC中斷系統



鍵盤界面電路



巢路中斷要求結構



80x86中斷指令

指令	動作	OF	SF	ZF	AF	PF	CF
WAIT	令 CPU 檢查數值處理器的例外狀態	-	-	-	-	-	-
INT imm8 (≠3)	(在實址模式) 儲存 FLAGS 於堆疊中並且清除 IF 與 TF ; 儲存 CS 於堆疊中；儲存 IP 於堆疊內； IP ← Mem(imm8×4) ; CS ← Mem(imm8×4+2)	-	-	-	-	-	-
INT 3	與 INT imm8(=3)的指令相同	-	-	-	-	-	-
INTO	(即 INT 4)若 OF = 1 則執行下列動作： 儲存 FLAGS 於堆疊中並且清除 IF 與 TF ; 儲存 CS 於堆疊中；儲存 IP 於堆疊內； IP ← Mem(10H) ; CS ← Mem(12H)	-	-	-	-	-	-
IRET/IRETD	(在實址模式) 1. 若為 32 位元模式(IRETD 指令) 自堆疊取回 EIP (80386↑) 否則為 16 位元模式(IRET 指令) 自堆疊取回 IP ; (80x86↑) 2. 自堆疊取回 CS ; 3. 若為 32 位元模式(IRETD 指令) 自堆疊取回 EFLAGS ; (80386↑) 否則為 16 位元模式(IRET 指令) 自堆疊取回 FLAGS ; (80x86↑)	自堆疊取回先前存入的旗號位元狀態。					

80286 BOUND指令

指令	動作	OF	SF	ZF	AF	PF	CF
BOUND r16,m16&16 (80286↑)	若 r16 的值不在(m16) ~ (m16)範圍內則產生 INT 5 ; 否則繼續執行下一個指令。	-	-	-	-	-	-
BOUND r32,m32&32 (80386↑)	若 r32 的值不在(m32) ~ (m32)範圍內則產生 INT 5 ; 否則繼續執行下一個指令。	-	-	-	-	-	-