

中斷要求的主要應用

中斷要求的主要應用有：

- 協調I/O動作與處理一些資料速率較緩慢的I/O資料轉移資料
- 偵測軟體程式執行時，可能產生的意外情況
- 偵測硬體電路的意外狀況
- 提供使用者存取系統資源的管道
- 提供危機性事件的處理
- 提醒CPU定時的處理某些例行性程式

中斷要求類型

中斷要求發生的來源有三種：

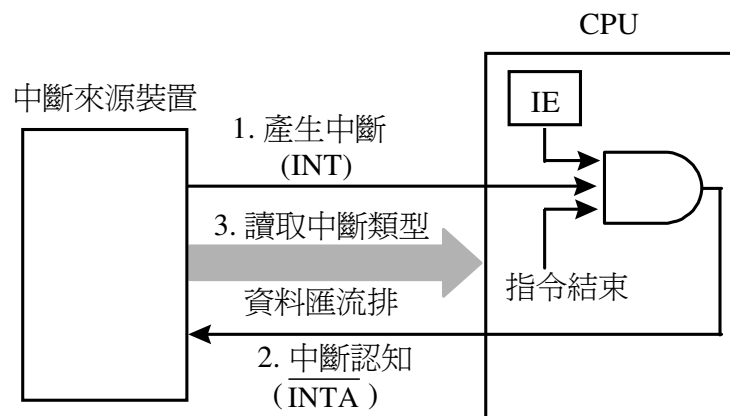
- 內部中斷(internal interrupt)或稱為TRAP：由CPU內部的硬體電路產生的中斷要求；
- 軟體中斷(software interrupt)：由CPU執行一個軟體中斷指令產生的中斷要求；
- 外部中斷(external interrupt)：由CPU外部經由中斷要求輸入線產生的中斷要求。
 - 可抑制式中斷要求
 - 不可抑制式中斷要求

中斷要求類型

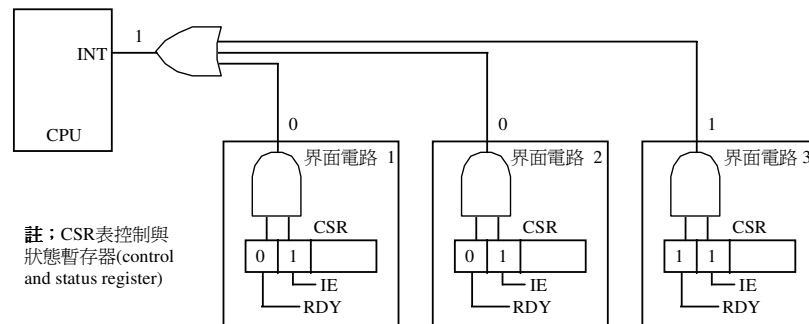
中斷要求依其決定中斷服務程式的起始位址的方式可以分成：

- 導向性中斷要求
- 非導向性中斷要求

導向性中斷要求動作



多個I/O裝置利用單一中斷要求輸入線



中斷優先權

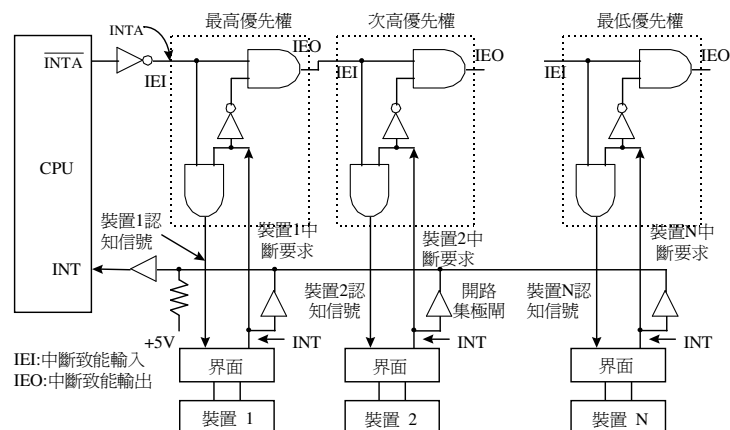
解決多重中斷要求的方法中，最常用的有下列三種：

- 輪呼(polling)
- 鏈結優先權結構(daisy chain)
- 中斷優先權仲裁器(interrupt priority management hardware)

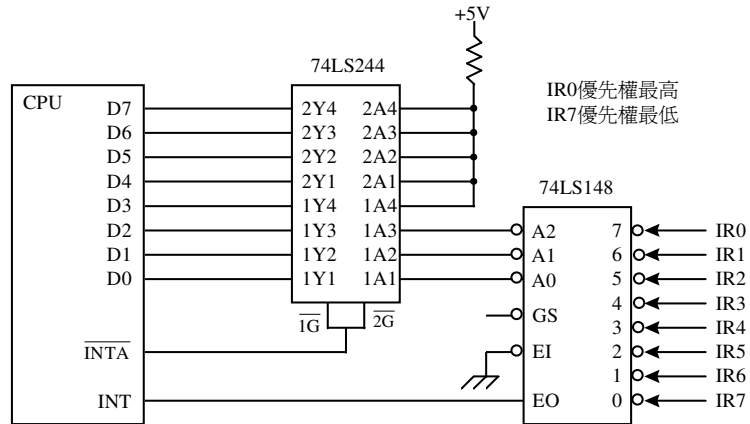
輪呼---程式10.2-1程式的輪呼程序表

POOLTAB	輪呼程序表	
	CSR位址	} I/O裝置 1
	ISR位址	
	CSR位址	} I/O裝置 2
	ISR位址	
	CSR位址	} I/O裝置 3
	ISR位址	
	• • •	
	0FFH	} END旗號

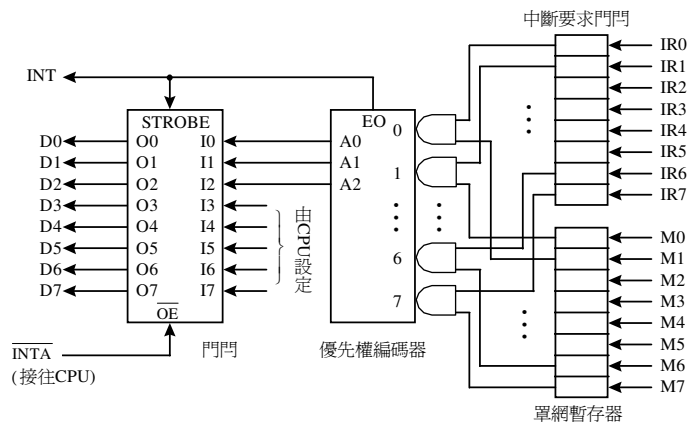
鏈結優先權結構



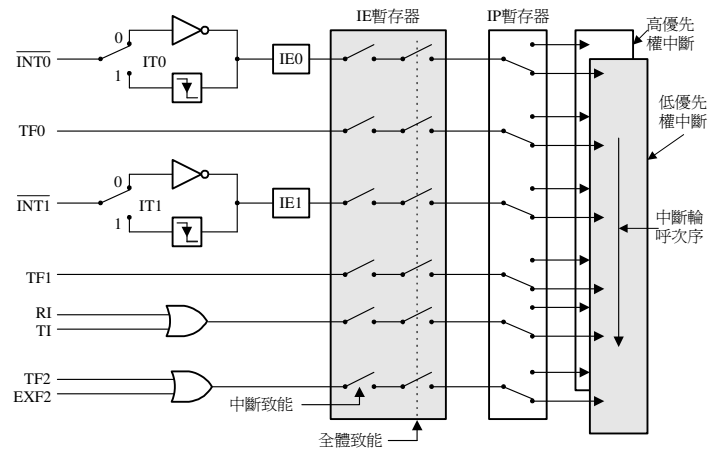
簡單的INT擴充方法



中斷優先仲裁器



MCS-51中斷要求結構



中斷來源控制

TCON				位址：88H		重置值：00H		位元可存取	
TCON.7	TCON.6	TCON.5	TCON.4	TCON.3	TCON.2	TCON.1	TCON.0		
8FH	8EH	8DH	8CH	8BH	8AH	89H	88H		
TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0		

定時器控制暫存器(TCON)內容

中斷要求致能暫存器(IE)

IE				位址：A8H		重置值：00H		位元可存取	
IE.7	IE.6	IE.5	IE.4	IE.3	IE.2	IE.1	IE.0		
AFH	AEH	ADH	ACH	ABH	AAH	A9H	A8H		
EA	-	ET2*	ES	ET1	EX1	ET0	EX0		

中斷優先權暫存器(IP)

IP				位址：B8H		重置值：00H		位元可存取	
IP.7	IP.6	IP.5	IP.4	IP.3	IP.2	IP.1	IP.0		
BFH	BEH	BDH	BCH	BBH	BAH	B9H	B8H		
-	-	PT2	PS	PT1	PX1	PT0	PX0		

中斷處理程序

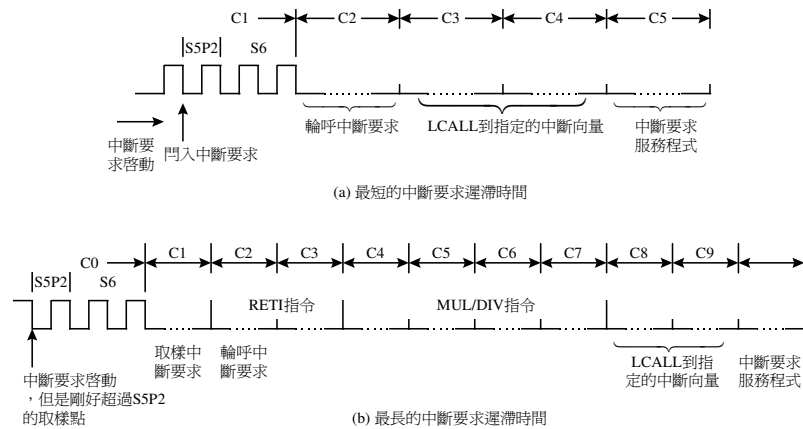
MCS-51在認知一個中斷要求後，若無下列任何一個狀況發生時，CPU即執行一個硬體的LCALL副程式呼叫動作，跳到中斷服務程式中執行，並且抑制相同優先權層次的其它中斷要求產生中斷要求，此一動作也稱為中斷要求處理程序，簡稱中斷程序：

1. 已經有一個較高或是相同優先權層次的中斷服務程式正在執行；
2. 目前的輪呼動作不是在一個執行中的指令的最後一個週期；
3. 目前正在執行中的指令為RETI指令或是任何寫入暫存器IE或是IP的指令。

MCS-51/52系列中斷向量表

中斷來源	中斷要求旗號	CPU 自動清除	中斷向量
INT0	IE0	是；位準不是	0003H
定時器 0	TF0	是	000BH
INT1	IE1	是；位準不是	0013H
定時器 1	TF1	是	001BH
串列通信埠	RI, TI	否	0023H
定時器 2	TF2, EXF2	否	002BH

MCS-51中斷要求反應時間



*8xC51Fx系列中斷向量表

中斷來源	中斷要求旗號	CPU 自動清除	中斷向量
INT0	IE0	是；位準不是	0003H
定時器 0	TF0	是	000BH
INT1	IE1	是；位準不是	0013H
定時器 1	TF1	是	001BH
串列通信埠	RI, TI	否	0023H
定時器 2	TF2, EXF2	否	002BH
PCA	CF, CCFn(n = 0 ~ 4)	否	0033H

*8xC51Fx系列中斷要求致能暫存器(IE)

IE							
位址：A8H				重置值：00H		位元可存取	
IE.7	IE.6	IE.5	IE.4	IE.3	IE.2	IE.1	IE.0
AFH	AEH	ADH	ACH	ABH	AAH	A9H	A8H
EA	EC	ET2	ES	ET1	EX1	ET0	EX0

*8xC51Fx系列中斷優先權暫存器(IP與IPH)

IP							
位址：B8H				重置值：00H		位元可存取	
IP.7	IP.6	IP.5	IP.4	IP.3	IP.2	IP.1	IP.0
BFH	BEH	BDH	BCH	BBH	BAH	B9H	B8H
-	PPC	PT2	PS	PT1	PX1	PT0	PX0
IPH							
位址：B7H				重置值：00H		非位元可存取	
7	6	5	4	3	2	1	0
-	PPCH	PT2H	PSH	PT1H	PX1H	PT0H	PX0H

*8xC51GB系列中斷向量表

中斷來源	中斷要求旗號	CPU 自動清除	中斷向量
INT0	IE0	是；位準不是	0003H
定時器 0	TF0	是	000BH
INT1	IE1	是；位準不是	0013H
定時器 1	TF1	是	001BH
串列通信埠	RI, TI	否	0023H
定時器 2	TF2, EXF2	否	002BH
PCA	CF, CCF _n (<i>n</i> = 0 ~ 4)	否	0033H
A/D	AIF	否	003BH
PCA1	CF1, C1CCF _n (<i>n</i> = 0 ~ 4)	否	0043H
SEP	SEPIF	否	004BH
INT2	IE2	是	0053H
INT3	IE3	是	005BH
INT4	IE4	是	0063H
INT5	IE5	是	006BH
INT6	IE6	是	0073H

*8xC51GB系列中斷要求致能暫存器(IE與IEH)

IE				位址：A8H		重置值：00H		位元可存取	
IE.7	IE.6	IE.5	IE.4	IE.3	IE.2	IE.1	IE.0		
AFH	AEH	ADH	ACH	ABH	AAH	A9H	A8H		
EA	EC	ET2	ES	ET1	EX1	ET0	EX0		
IEH				位址：A7H		重置值：00H		非位元可存取	
7	6	5	4	3	2	1	0		
EAD	EX6	EX5	EX4	EX3	EX2	EC1	ESEP		

*8xC51GB系列中斷優先權暫存器(IP與IPH；IPA與IPHA)

IP				位址：B8H		重置值：00H		位元可存取	
IP.7	IP.6	IP.5	IP.4	IP.3	IP.2	IP.1	IP.0		
BFH	BEH	BDH	BCH	BBH	BAH	B9H	B8H		
-	PPC	PT2	PS	PT1	PX1	PT0	PX0		
IPH				位址：B7H		重置值：00H		非位元可存取	
7	6	5	4	3	2	1	0		
-	PPCH	PT2H	PSH	PT1H	PX1H	PT0H	PX0H		
IPA				位址：B6H		重置值：00H		非位元可存取	
7	6	5	4	3	2	1	0		
PAD	PX6	PX5	PX4	PX3	PX2	PC1	PSEP		
IPHA				位址：B5H		重置值：00H		非位元可存取	
7	6	5	4	3	2	1	0		
PADH	PX6H	PX5H	PX4H	PX3H	PX2H	PC1H	PSEPH		

中斷服務程式

設計一個中斷服務程式時，通常必須遵守下列三個步驟：

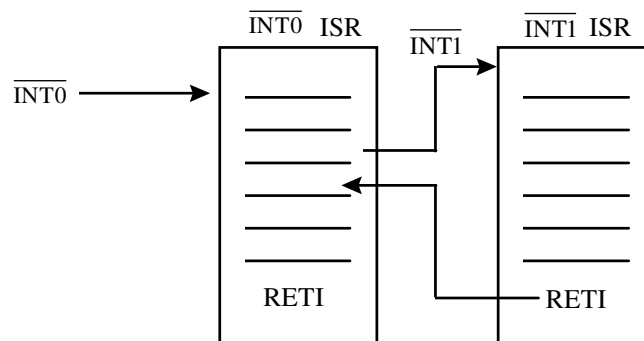
1. 撰寫中斷服務程式；
2. 設定適當的中斷要求致能位元；
3. 在中斷向量表中的適當位置內填入中斷服務程式，或是在該位置中填入LJMP指令，使其跳到中斷服務程式中執行。

中斷服務程式

```

1  ;ex1041.a51
2  ;interrupt service routine example
3  CSEG AT 0000H
4  ORG 0000H
5  LJMP MAIN
6  INT0ISR: DEC B
7  RETI
8  ORG 0013H
9  INT1ISR: INC B
10 RETI
11 MAIN: MOV IE,#85H;enable int0 and int1
12 MOV B,#00H ;clear counter
13 CLR IT0 ;int0 level sensitive
14 CLR IT1 ;int1 level sensitive
15 WAITHERE: SJMP $ ;do nothing
16 END
    
```

巢路中斷要求



MCS-51微控制器系統重置

在MCS-51系統重置後，SFR內容如下：

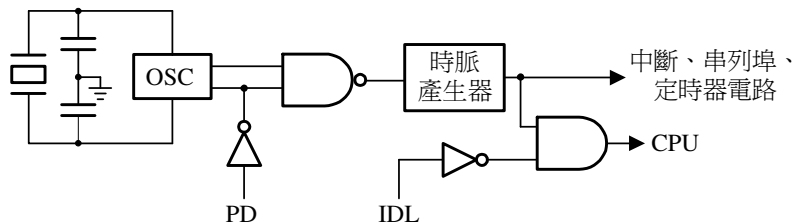
1. PC、ACC、暫存器B、DPTR、與 PSW均清除為0。因此，在RST後，CPU由0000H的位址開始執行指令。
2. SP設定為07H。
3. I/O埠設定為0FFH。
4. IP(MCS-51)設定為xx00000B；IP(MCS-52)設定為xx000000B。
5. IE(MCS-51)設定為0xx00000B；IE(MCS-52)設定為0x000000B。
6. 定時器暫存器與SCON均清除為0；SBUF則為未定值(xxH)。
7. PCON設定為0xxx0000B。

功率控制

PCON		位址：87H		重置值：00xx0000H		非位元可存取	
7	6	5	4	3	2	1	0
SMOD	-	-	-	GF1	GF0	PDE	IDLE

MCS-51 PCON暫存器

MCS-51功率控制模式邏輯電路圖



MCS-51在閒置與電源關閉模式時外部接腳的狀態

輸出	最後的指令由內部程式記憶體執行		最後的指令由外部程式記憶體執行	
	閒置	電源關閉	閒置	電源關閉
ALE	高電位	低電位	高電位	低電位
PSEN	高電位	低電位	高電位	低電位
埠 0	資料	資料	浮接	浮接
埠 1	資料	資料	資料	資料
埠 2	資料	資料	位址	資料
埠 3	資料/其它輸出	資料/最後輸出	資料/其它輸出	資料/最後輸出