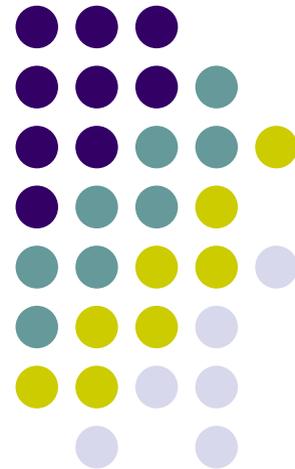


數位信號處理實務

Ch2. eSL系列晶片架構





大綱

- 2.1 eSL系列晶片硬體架構與特性
- 2.2 接腳說明
- 2.3 記憶體
- 2.4 定址模式
- 2.5 時脈系統
- 2.6 重置系統
- 2.7 系統運作模式
- 2.8 例外處理



大綱

2.1 eSL系列晶片硬體架構與特性

2.2 接腳說明

2.3 記憶體

2.4 定址模式

2.5 時脈系統

2.6 重置系統

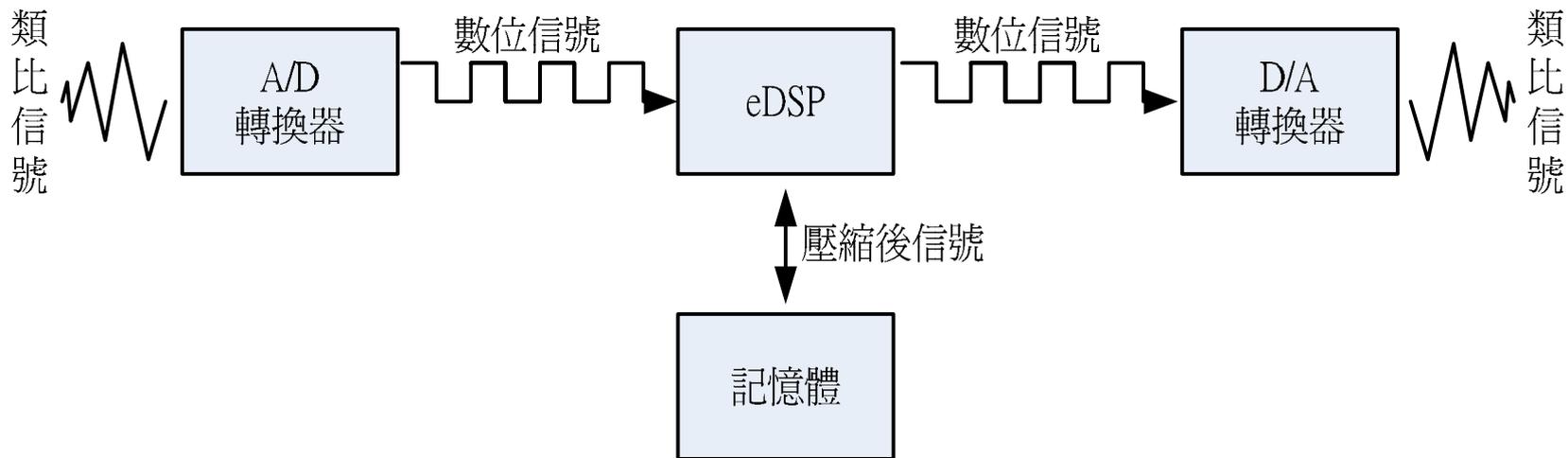
2.7 系統運作模式

2.8 例外處理



2.1 eSL系列晶片硬體架構與特性

- eSL系列是一16位元的微處理器單晶片，此晶片之數位信號處理能力除了可應付一般的DSP應用外，特別適用於語音信號處理，下圖顯示一個典型的eSL系列DSP(eDSP)應用系統方塊圖。



MCU



- 16位元RISC的CPU架構。
- CPU clock: 20 MHz@3.3 V(eSLZ000除外)。
- 具有可程式 PLL以配合不同之振盪頻率。
- SLEEP、GREEN、SLOW以及FAST等4種CPU運作模式。
- 支援DSP演算法處理之DSP指令集。
- 8個一般功能暫時存器(**general purpose register, GPR**)。
- 21種具備兩個優先準位的中斷源(eSLZ000和eSL系列)。
- 18種具備兩個優先準位的中斷源(eSLS系列)。

記憶體

- 32 K-word ROM的程式記憶體。
- 2 K-word RAM的資料記憶體。
- 128/256/512 K-word ROM的資料記憶體。





週邊(1/2)

- 具喚醒功能之即時計數器(real timer clock, RTC)。
- 4個8-bit計時器(timer) , 其中2個為一般功能計時器 , 2個為多功能計時器。
- 內建8-bit看門狗計時器(watch dog timer, WDT) , 亦可當作一般功能計時器用。
- 48支一般功能輸入/輸出(general purpose I/O, GPIO) 接腳 : (eSLZ000和eSL系列)



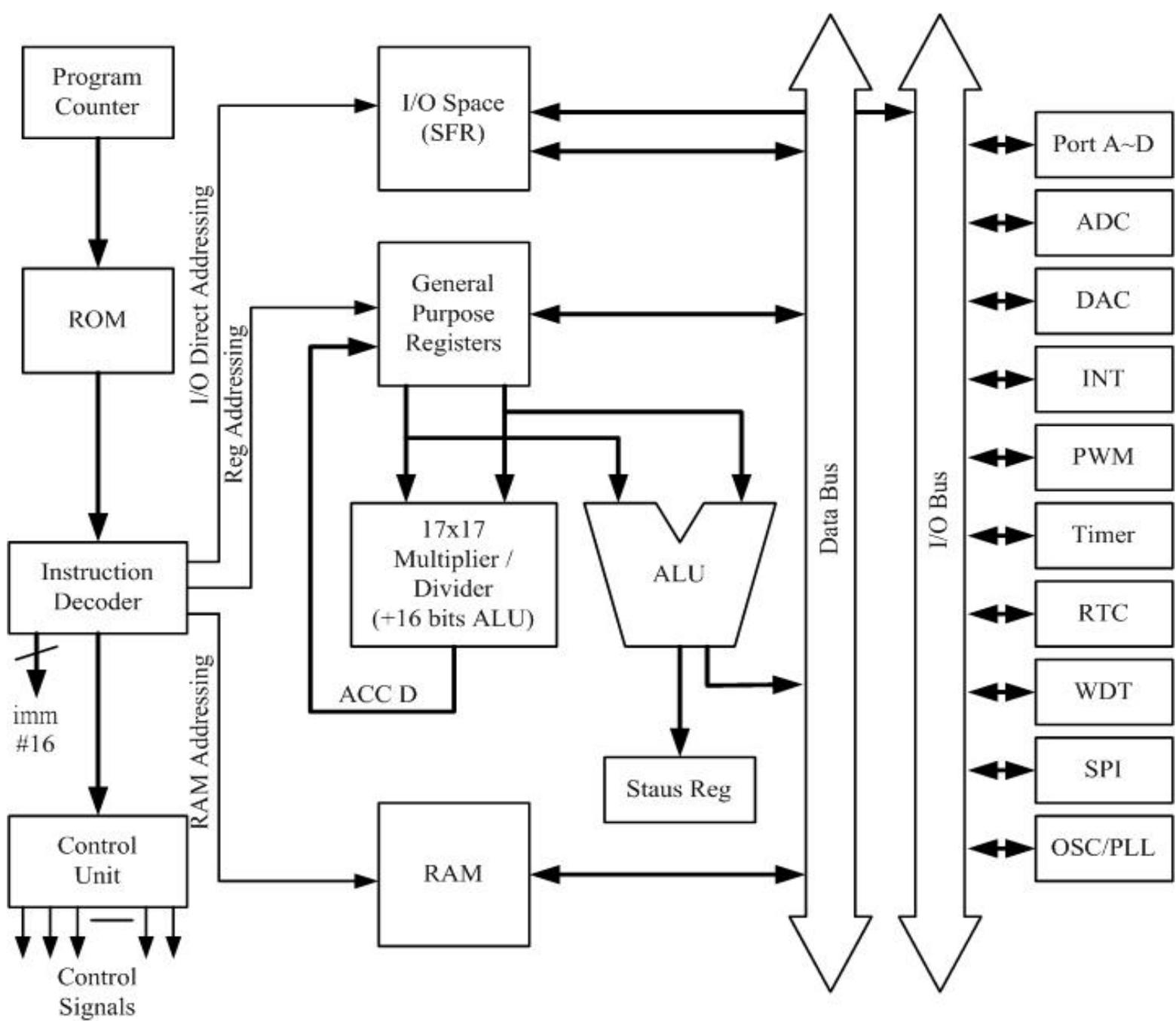
週邊(2/2)

- 24支一般功能輸入/輸出接腳(eSLS系列)。
- 內嵌可儲存語音資料的ROM記憶體(eSLZ000除外)。
- 可設定CPU時脈以選用最佳化CPU速度而達到最好的電源管理。
- SPI串列週邊介面(eSLZ000和eSL系列)。
- 12位元A/D，可連接觸控面版和麥克風(eSLZ000和eSL系列)。
- 內建穩壓器。

語音



- 語音輸出型式：內建12位元D/A；10位元PWM信號輸出，配合eSLR30 PWM 驅動程式。
- 內建兩通道之軟體擬人語音合成器。
- 資料速率: 取樣速率為8 kHz時提供速率2~ 40 kbps 的PCM數位資料。
- 其中12.2/16.2/24/32/40 kbps等情況下，可實現語音、音樂與歌曲之應用。
- 16通道普通品質波表合成器。
- 同時播放語音與音樂的混音。





大綱

- 2.1 eSL系列晶片硬體架構與特性
- 2.2 接腳說明**
- 2.3 記憶體
- 2.4 定址模式
- 2.5 時脈系統
- 2.6 重置系統
- 2.7 系統運作模式
- 2.8 例外處理



2.2 接腳說明

- eSL128/eSL256/eSL512晶片系列為81支接腳之單晶片，其接腳功能以電源供應、系統控制、DAC 輸出、兩級放大器(two stage amplifier)以及輸入/輸出阜分類的方式。



大綱

- 2.1 eSL系列晶片硬體架構與特性
- 2.2 接腳說明
- 2.3 記憶體**
- 2.4 定址模式
- 2.5 時脈系統
- 2.6 重置系統
- 2.7 系統運作模式
- 2.8 例外處理

2.3 記憶體

2.3.1 程式記憶體

2.3.2 資料記憶體

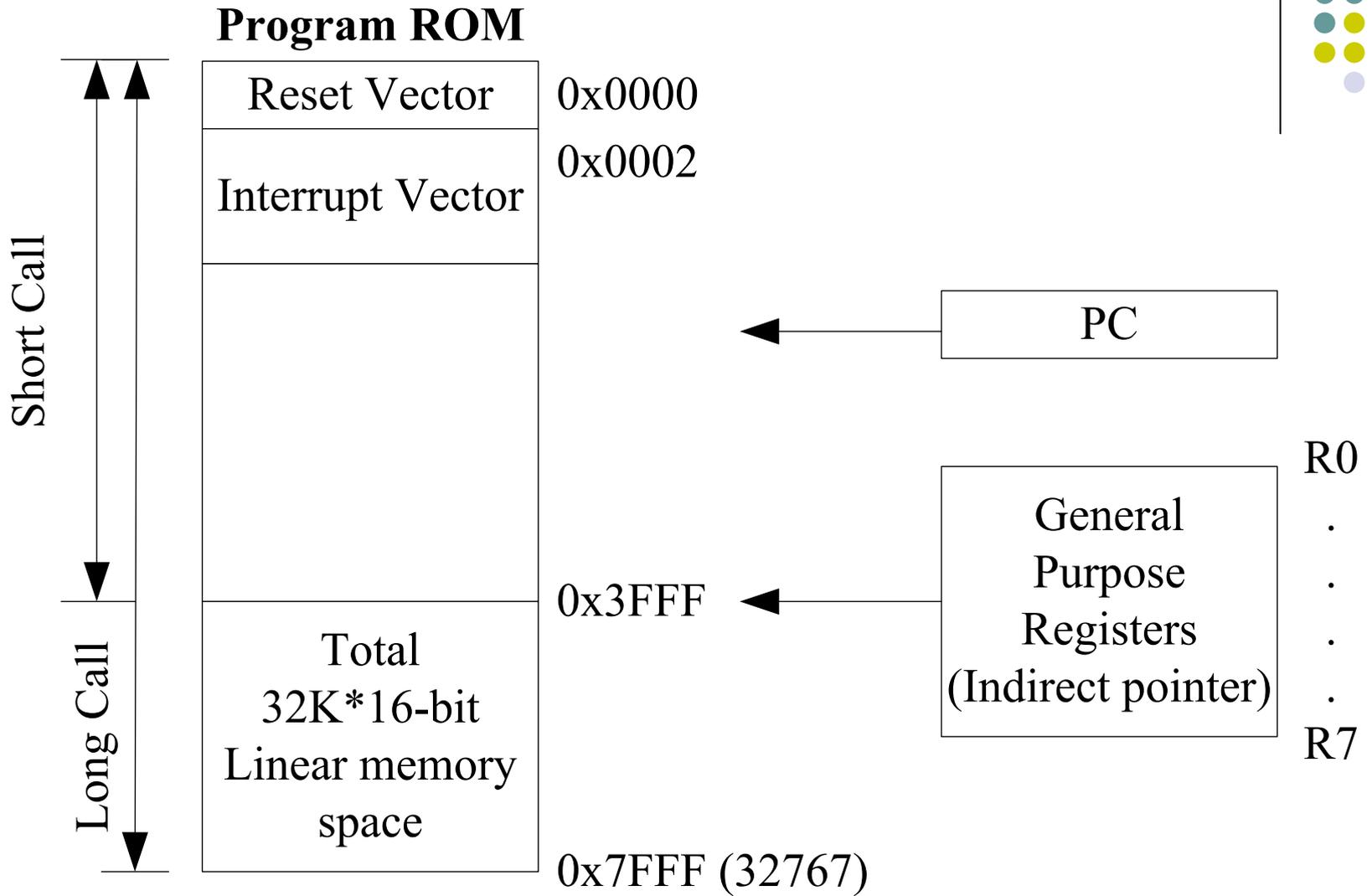
2.3.3 暫存器





2.3.1 程式記憶體

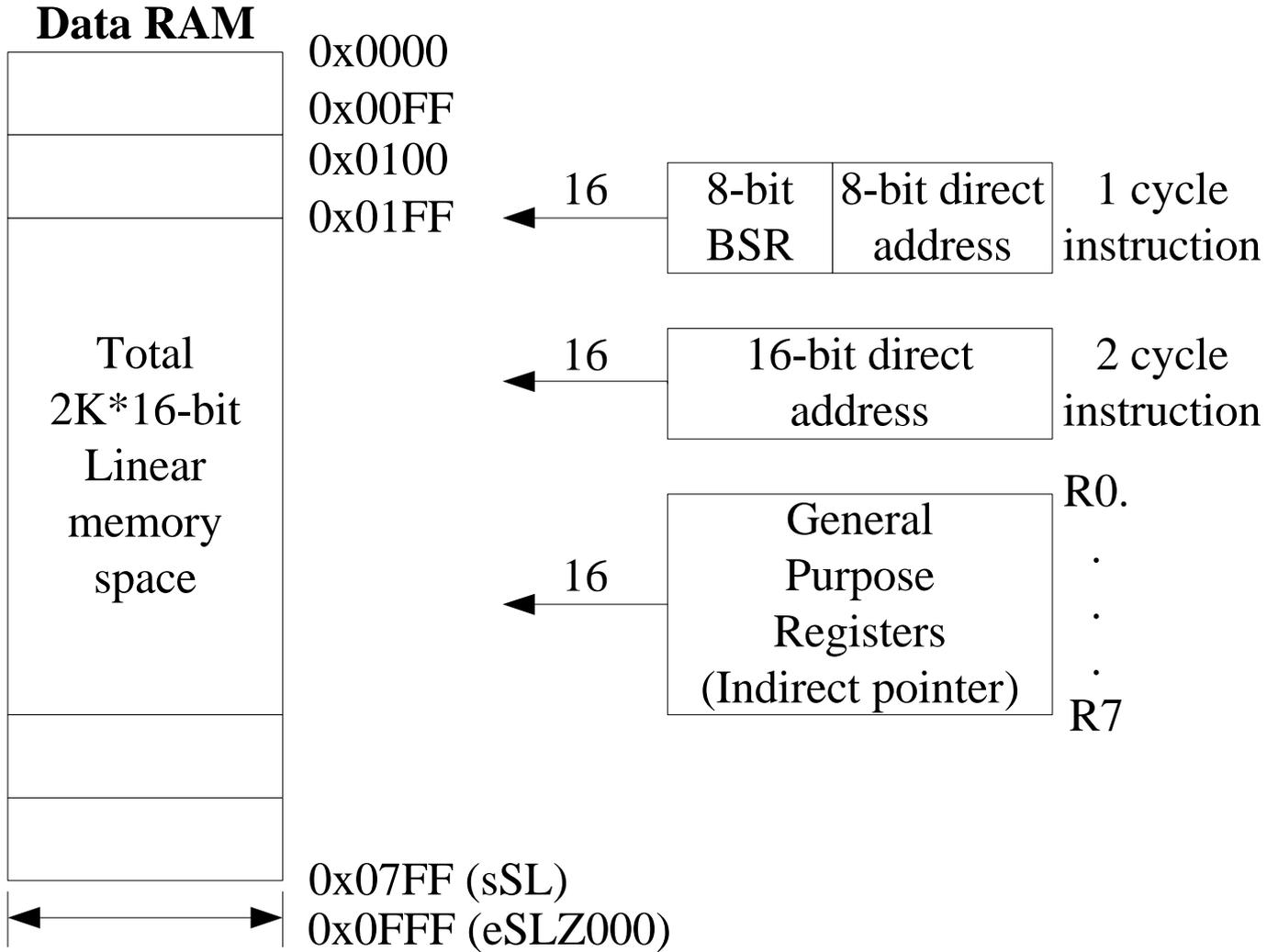
- eSL晶片內包含一個用來儲存使用者的程式和一般資料的(32K*16-bit)程式記憶體(ROM)，容量為32K(0x0000~0x7FFF)。
- 程式計數器(program counter, PC)專屬於計數程式位址，可由0x0000計數到0xFFFF，其功能是依據程式控制流程自動計數而定址下一個要執行的指令。
- 8個一般功能暫存器(R0~R7)可用來當程式記憶體的指標。





2.3.2 資料記憶體

- eSL128/eSL256/eSL512晶片的資料記憶體是2K-word RAM，而eSLZ000(ICE)的資料記憶體是8K-word RAM。
- eSL128/eSL256/eSL512/eSLZ000(ICE)晶片的之RAM記憶體架構，使用直接與間接定址方式。





2.3.3 暫存器

- eSL晶片內有8個16-bit的一般功能暫存器，這些一般功能暫存器可作為資料(data)、位址(address)和偏移(offset)暫存器之用。
- 程式計數器
- 堆疊指標
- 重複與迴圈計數器
- 狀態暫存器



大綱

- 2.1 eSL系列晶片硬體架構與特性
- 2.2 接腳說明
- 2.3 記憶體
- 2.4 定址模式**
- 2.5 時脈系統
- 2.6 重置系統
- 2.7 系統運作模式
- 2.8 例外處理



2.4 定址模式

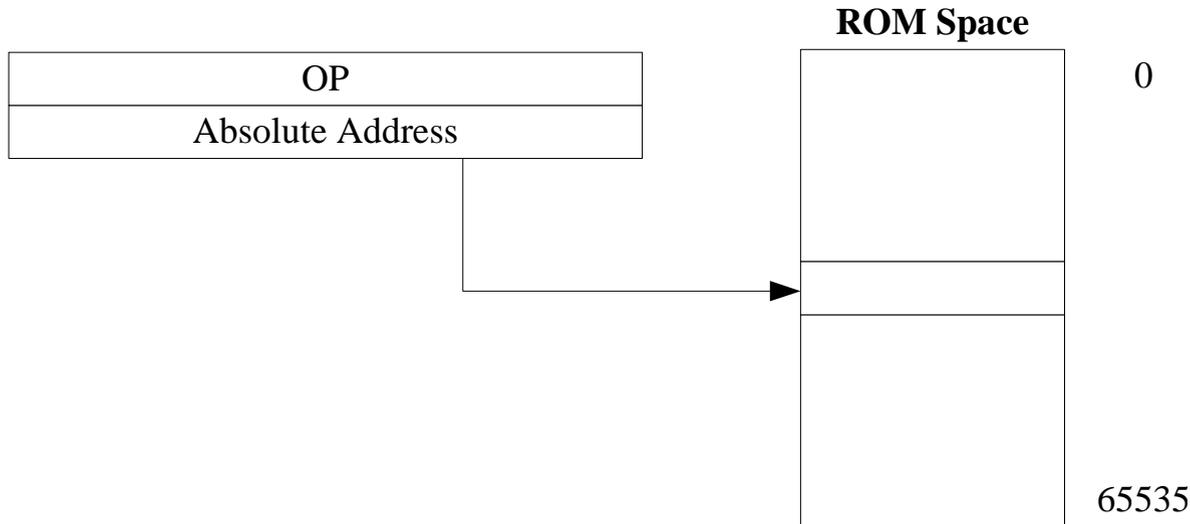
- 2.4.1 程式記憶體定址
- 2.4.2 資料記憶體定址
- 2.4.3 暫存器定址
- 2.4.4 輸入/輸出直接定址



2.4.1 程式記憶體定址(1/2)

- 立即定址法

一個16位元的程式位址包含在二個字組指令 (2-word instruction) 的16 個LSBs位元，常用的指令 CALL label 和 JMP label 即是使用此種立即定址法控制程式運作流程。

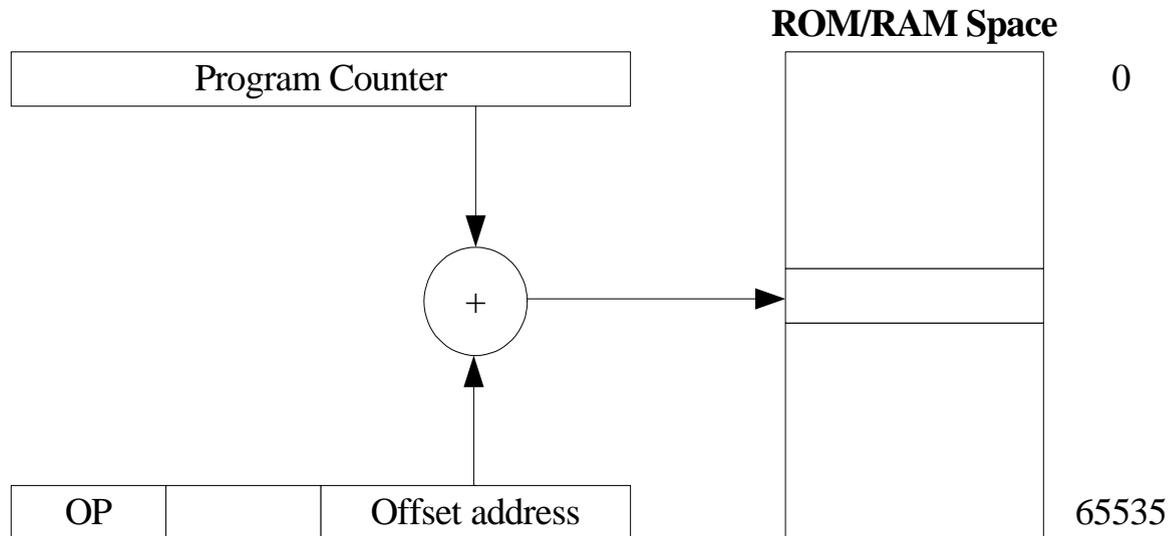




2.4.1 程式記憶體定址(2/2)

- 相對程式定址法

相對程式定址法控制CPU即將執行位址： $PC + \text{位移} + 1$ 的程式指令，其中位址之位移(offset)包含在指令中。

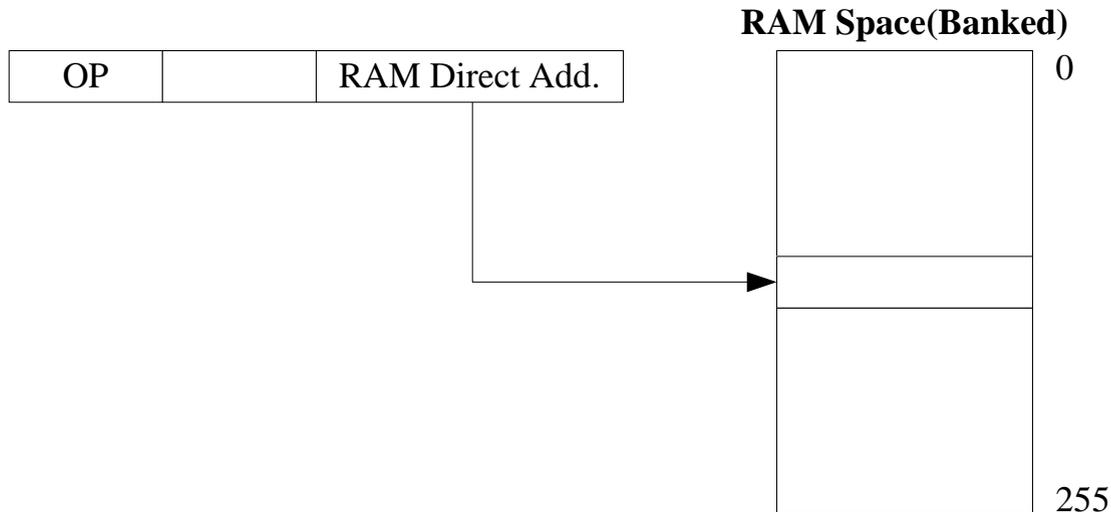




2.4.2 資料記憶體定址(1/6)

- 8位元直接定址法

一個8位元資料位址包含在單一字組的指令，可定址範圍0~255。

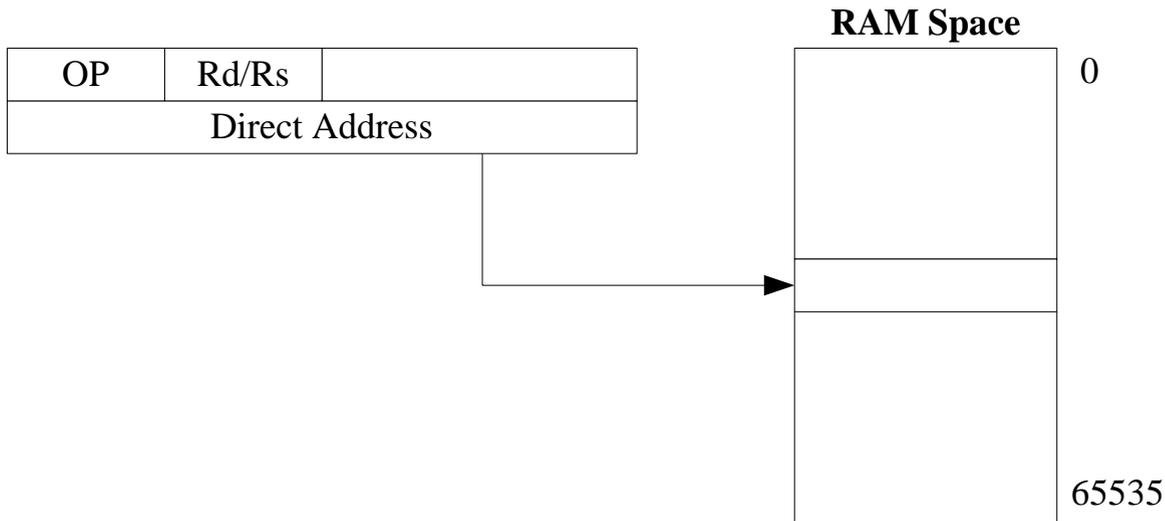




2.4.2 資料記憶體定址(2/6)

- 16位元直接定址法

一個16位元資料位址包含在二個字組的指令，可定址範圍0~65535。





2.4.2 資料記憶體定址(3/6)

- 位移間接定址法

有兩種方式：

第一種方式，運算元位址是由指令內來源暫存器 R_s 的內容加上指令內5個位元的位移(offset)得到。

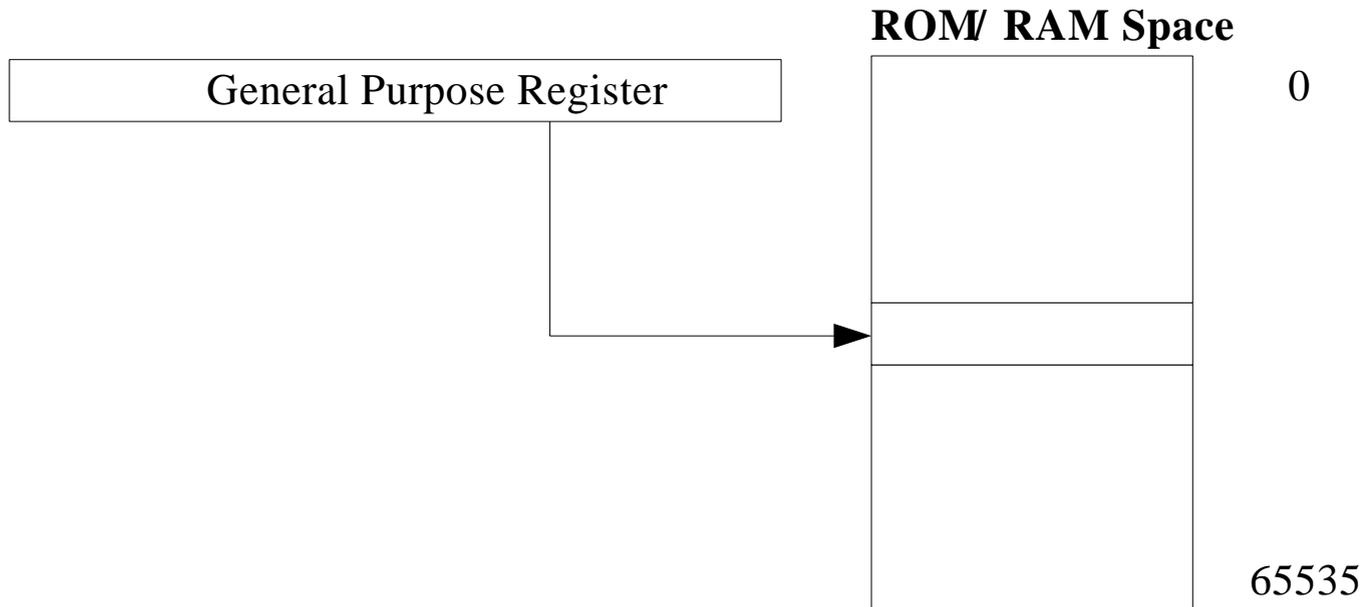
第二種方式，運算元位址是由指令內來源暫存器 R_s 的內容加上指令內另一暫存器 R_t 的內容得到。



2.4.2 資料記憶體定址(4/6)

- 暫存器間接定址法

使用暫存器間接定址法的指令利用暫存器作為資料記憶體的位址指標，即暫存器的內容為運算元之值的所在位址。

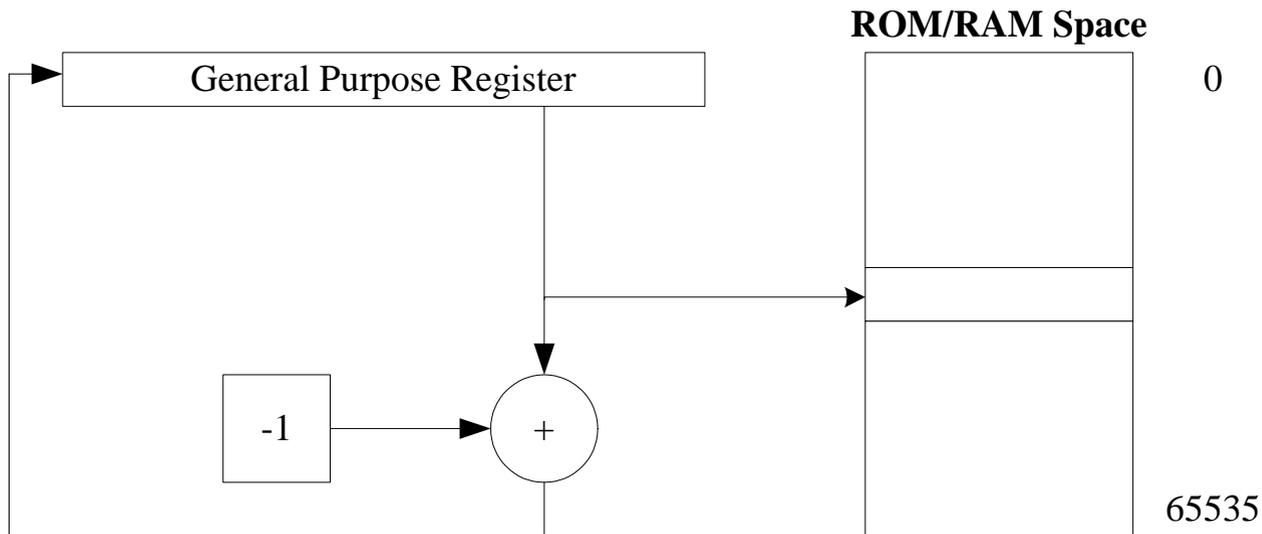




2.4.2 資料記憶體定址(5/6)

- 間接遞減定址法

與前述暫存器間接定址法相同，但是完成指令運算後該位址指標暫存器內容自動減 1。

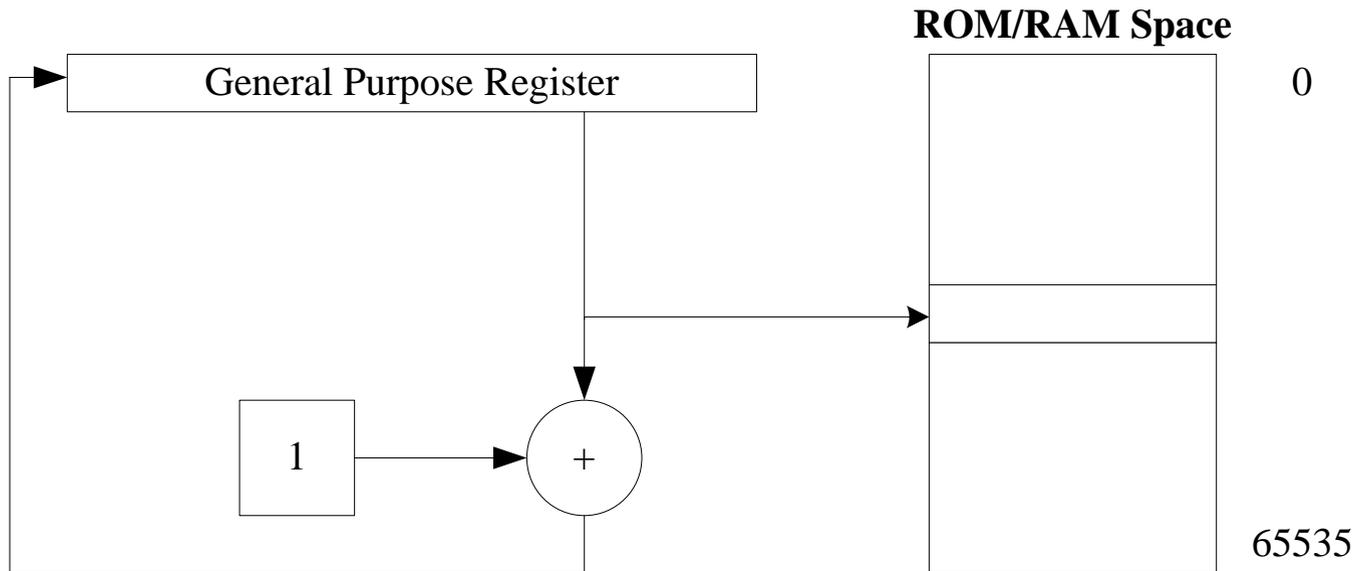




2.4.2 資料記憶體定址(6/6)

- 間接遞增定址法

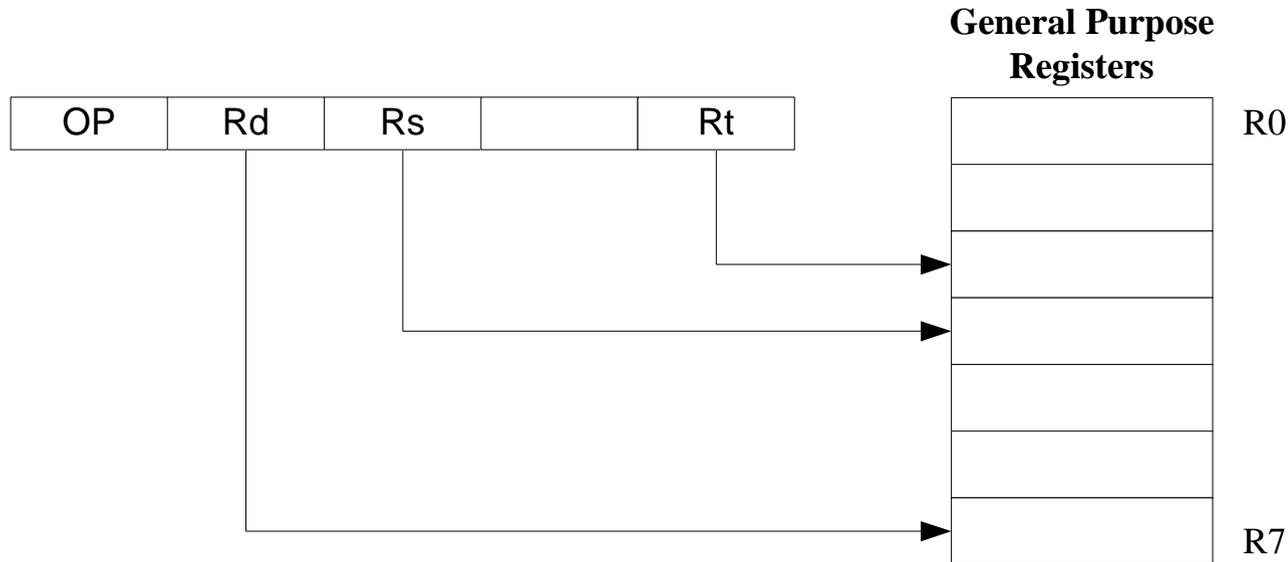
與前述間接遞減定址法相同，但是完成指令運算後該位址指標暫存器內容自動加 1。





2.4.3 暫存器定址

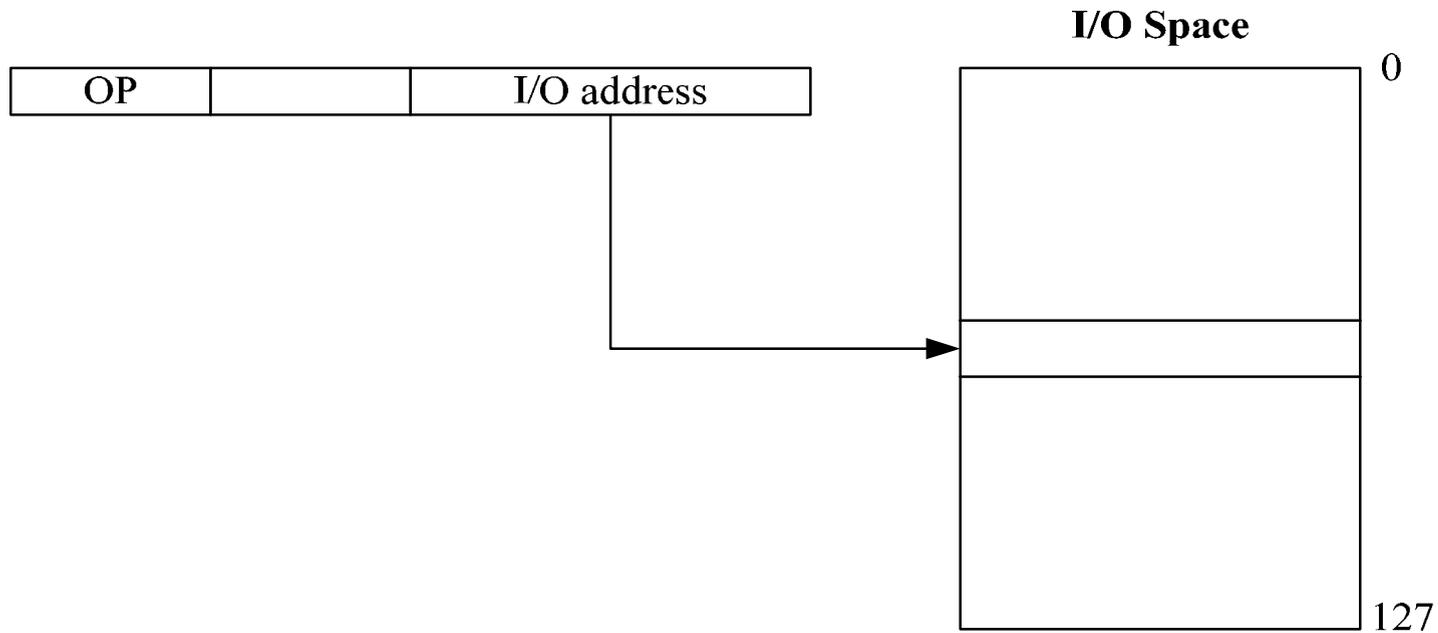
- 使用暫存器直接定址的指令中包含暫存器的編號，運算元的數值是存放在暫存器中。





2.4.4 輸入/輸出直接定址

- 使用輸入/輸出定址的指令中包含7bits的位址可以直接選取I/O暫存器。





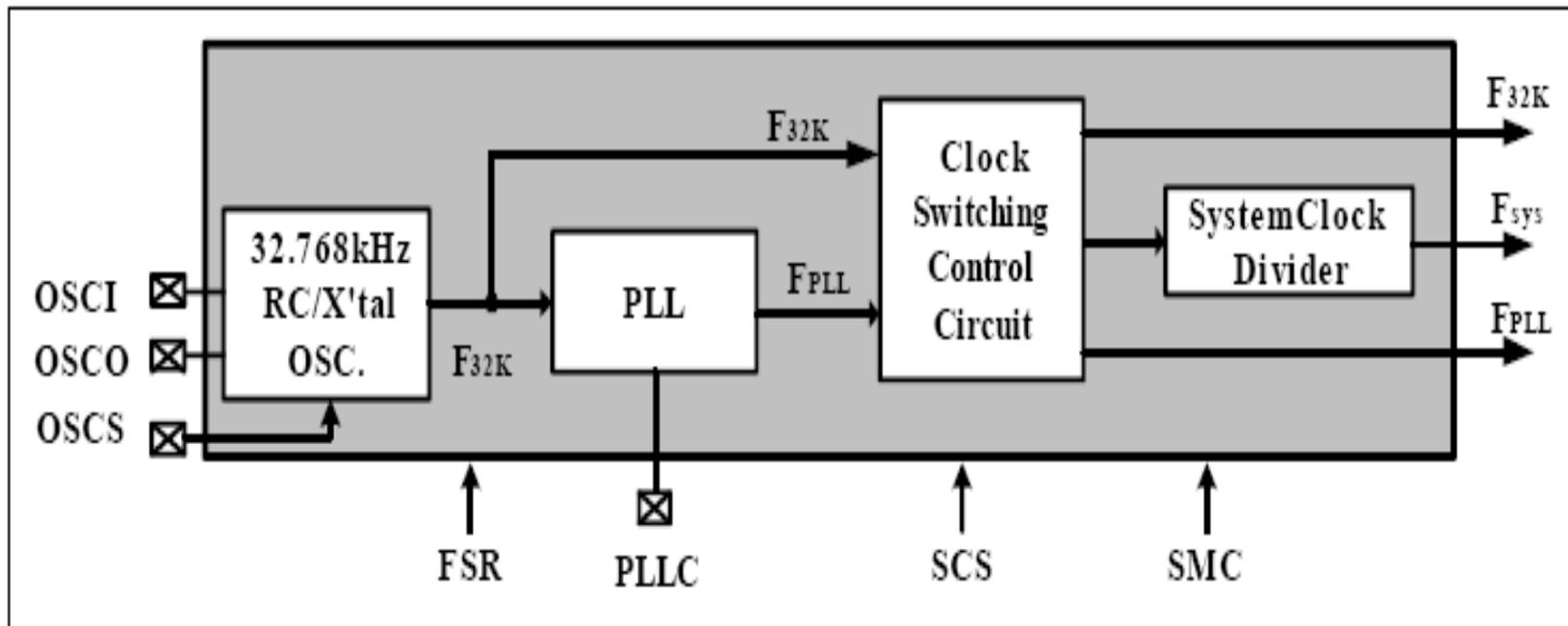
大綱

- 2.1 eSL系列晶片硬體架構與特性
- 2.2 接腳說明
- 2.3 記憶體
- 2.4 定址模式
- 2.5 時脈系統**
- 2.6 重置系統
- 2.7 系統運作模式
- 2.8 例外處理

2.5 時脈系統



- 時脈系統架構圖





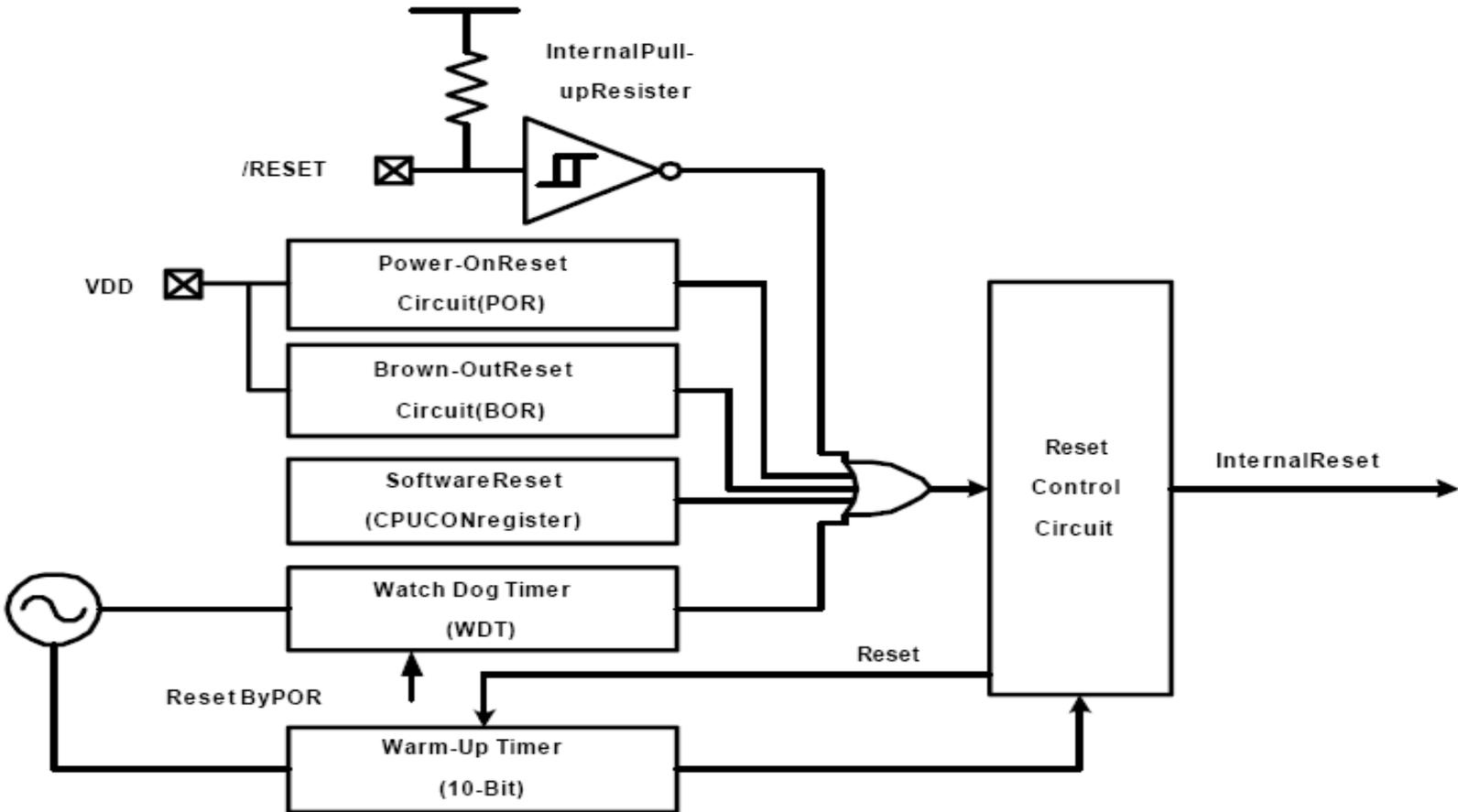
大綱

- 2.1 eSL系列晶片硬體架構與特性
- 2.2 接腳說明
- 2.3 記憶體
- 2.4 定址模式
- 2.5 時脈系統
- 2.6 重置系統**
- 2.7 系統運作模式
- 2.8 例外處理



2.6 重置系統

- Power-on Reset
- External Reset
- Watchdog Reset
- Brown-Out Reset



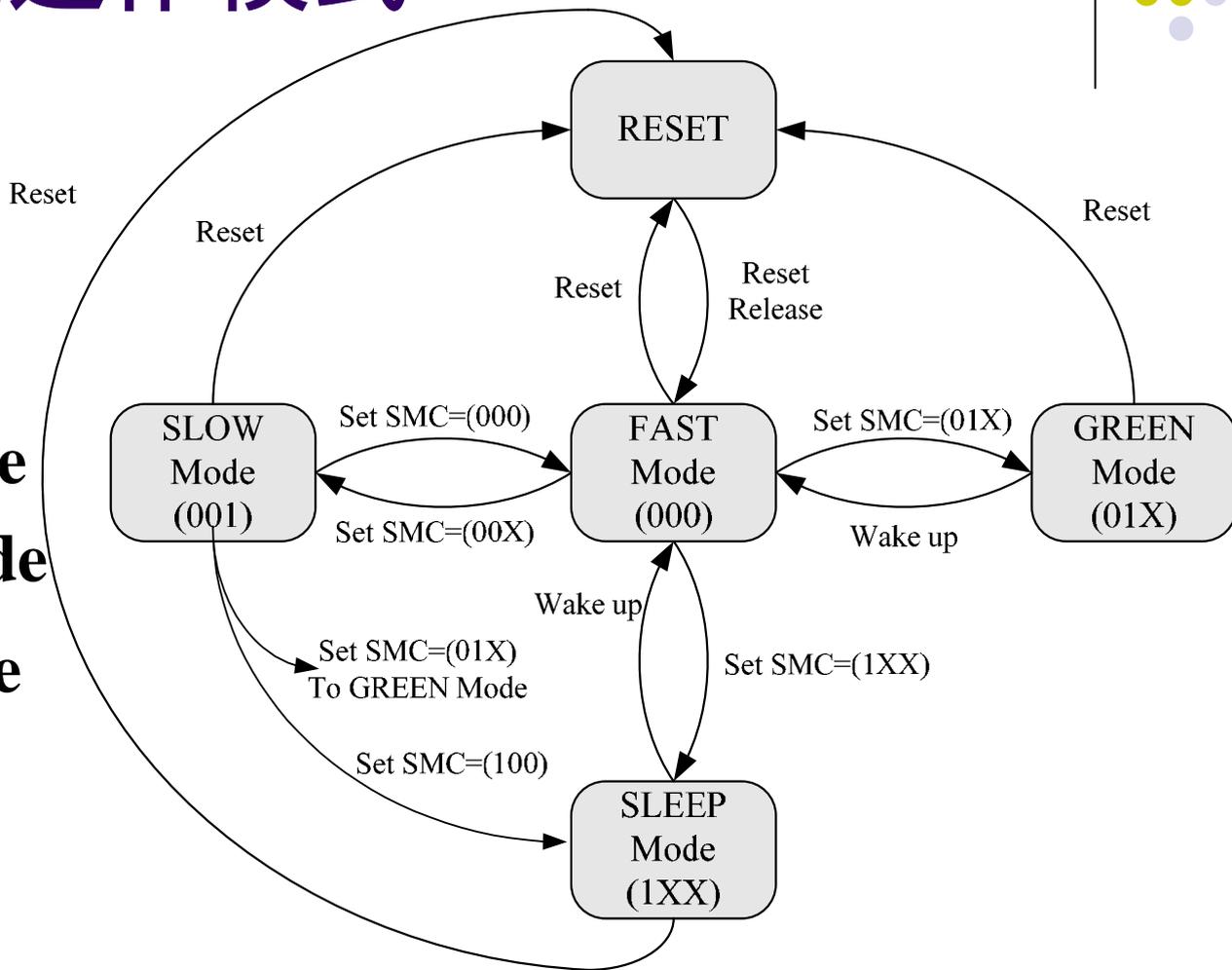


大綱

- 2.1 eSL系列晶片硬體架構與特性
- 2.2 接腳說明
- 2.3 記憶體
- 2.4 定址模式
- 2.5 時脈系統
- 2.6 重置系統
- 2.7 系統運作模式**
- 2.8 例外處理

2.7 系統運作模式

- **RESET**
- **FAST mode**
- **SLOW mode**
- **GREEN mode**
- **SLEEP mode**





大綱

- 2.1 eSL系列晶片硬體架構與特性
- 2.2 接腳說明
- 2.3 記憶體
- 2.4 定址模式
- 2.5 時脈系統
- 2.6 重置系統
- 2.7 系統運作模式
- 2.8 例外處理**



2.8 例外處理

- 所謂例外處理(exception handling)是指程式正常執行情況下發生重置、TRAP或中斷時，必須跳離正常執行程式去執行特定程序的一種機制。