



# “Timer2” Application Notes

## 1、適用產品：8052

Timer2 僅適用於標準 8052 單晶片,有三種工作模式:

1. 捕捉模式(Capture)
2. 自動再載入模式(Auto-Reload)
3. 鮑率產生器

## 2、計時/計數器 2 控制暫存器(T2CON)

T2CON

|     |      |      |      |       |     |      |        |
|-----|------|------|------|-------|-----|------|--------|
| TF2 | EXF2 | RCLK | TCLK | EXEN2 | TR2 | C/T2 | CP/RL2 |
|-----|------|------|------|-------|-----|------|--------|

### TF2:溢位旗標：

- 1.)當計時/計數發生溢位時，此位元由硬體自動設成 1。
- 2.)當 RCLK=TCLK=1 時，工作在鮑率產生器模式時，溢位發生時，TF2 不會被設定成 1(無作用)。
- 3.)此位元必須由軟體指令加以清除。

### EXF2:外部旗標：

- 1.)當設定 Timer2 為捕捉模式或自動再載入模式，且已用軟體指令設定 EXEN2=1 時，此時若於 T2EX 接腳偵測到負緣信號時，將設定 EXF2=1。如果 Time2 中斷已致能，將使 CPU 去執行 Timer2 之中斷副程式。
- 2.) EXF2 必須由軟體指令清除。

### RCLK:接收時脈旗標：

- 1.)當 UART 工作於 MODE1 或 MODE3 時，此位元決定接收時脈的來源。
- 2.)當 RCLK=0 時，串列埠以 TIMER1 之溢位脈波為接收時脈。
- 3.)當 RCLK=1 時，串列埠以 TIMER2 之溢位脈波為接收時脈。

### TCLK:傳送時脈旗標：

- 1.)當 UART 工作在 MODE1 或 MODE3 時，此位元決定傳送時脈來源。
- 2.)TCLK=0 時，串列埠以 TIMER1 之溢位脈波為傳送時脈。
- 3.)TCLK=1 時，串列埠以 TIMER2 之溢位脈波為傳送時脈。



JUNE 2006

**EXEN2:外部致能旗標：**

- 1.)當 EXEN2=0 時，抑制 T2EX 接腳之觸發功能。
- 2.)當 EXEN2=1 且 TIME2 未做 UART 傳輸時脈時，將會致能 T2EX 接腳的觸發功能，此時如果 T2EX 接腳有一負緣信號時，將發生捕捉與自動載入。

**TR2: Timer2 啓動停止控制位元：**

- 1.)TR2=0，停止計時或計數。
- 2.)TR2=1，啓動計時或計數。

**C/~T2：計時器/計數器選擇位元：**

- 1.)C/~T2=0，計時器(時間)。
- 2.)C/~T2=1，計數器(次數)。

**CP/~RL2：捕捉模式/再載入模式選擇位元：**

- 1.)CP/~RL2=0，自動再載入模式。
- 2.)CP/~RL2=1，捕捉模式。
- 3.)當 RCLK=1 或 RCLK=1 時，此位元被忽略。

工作模式設定:

| RCLK+TCLK | CP/RL2 | TR2 | 工作模式       |
|-----------|--------|-----|------------|
| 0         | 0      | 1   | 16 位元自動再載入 |
| 0         | 1      | 1   | 16 位元捕捉    |
| 1         | X      | 1   | 鮑率產生器      |
| X         | X      | 0   | 停止動作       |



JUNE 2006

3、自動載入(Auto-Reload)模式範例程式:

當中斷發生時，RCAP2H，RCAP2L 會自動將所設定的值，自動載入到 TH2 與 TL2 當計數/計時的初始值。

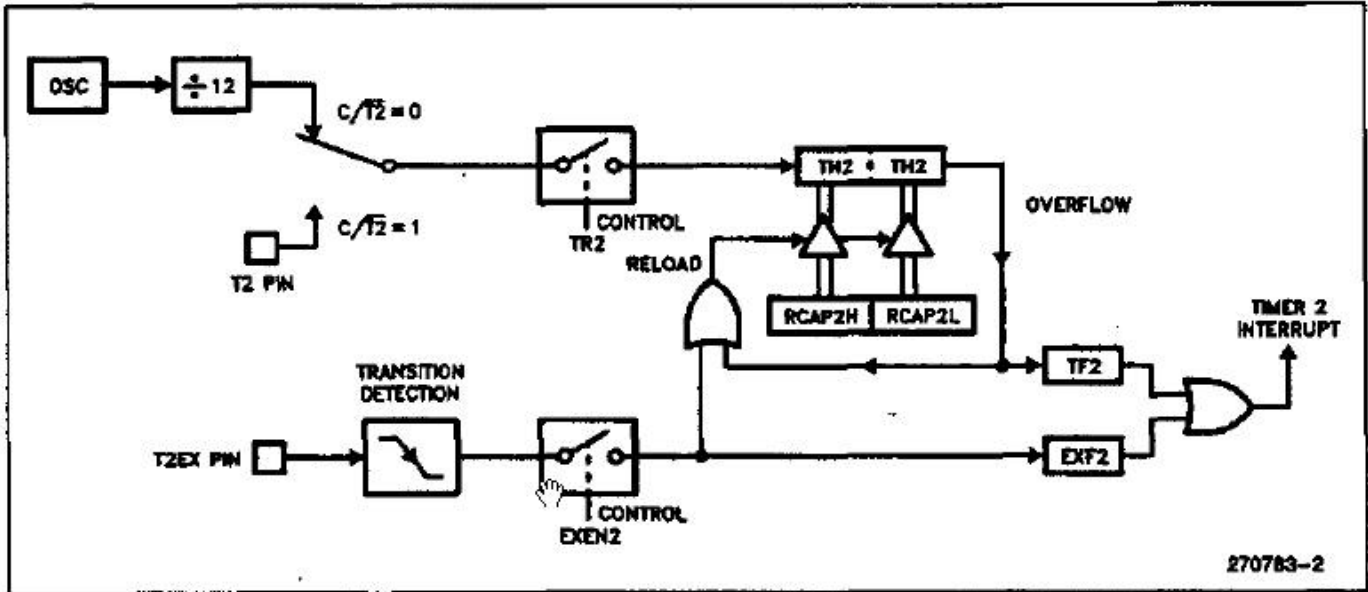


Figure 2. Timer 2 Auto Reload Mode (DCEN = 0)

start:

```

MOV    IE,#10100000b           ;Timer2 interrupt enable, EA, ET2=1
                                EA ES1 ET2 ES0 ET1 EX1 ET0 EX0
MOV    T2CON,#00001000b        ;TF2 EXF2 RCLK TCLK EXEN2 TR2 C/~T2 CP/~RL2,
                                CP/~RL2=0,為自動再載入模式
                                EXEN2=1,則 T2EX 有負緣信號產生時也會產生中斷
MOV    T2MOD,#00000000b        ;X X X X X X T2OE DCEN, dcn=0 上數
MOV    TH2,#00h                ;TH2 初始值
MOV    TL2,#00h                ;TL2 初始值
MOV    RCAP2L,#55h             ;當發生中斷時,會自動載入 TL2 當初始值(55h)
MOV    RCAP2H,#55h             ;當發生中斷時,會自動載入 TH2 當初始值(55h)
SETB   TR2                     ;啓動位元

```



JUNE 2006

4、捕捉模式(Capture)模式範例程式:

當中斷發生時,此時的 TH2 與 TL2 的值會存到 RCAP2H , RCAP2L 。

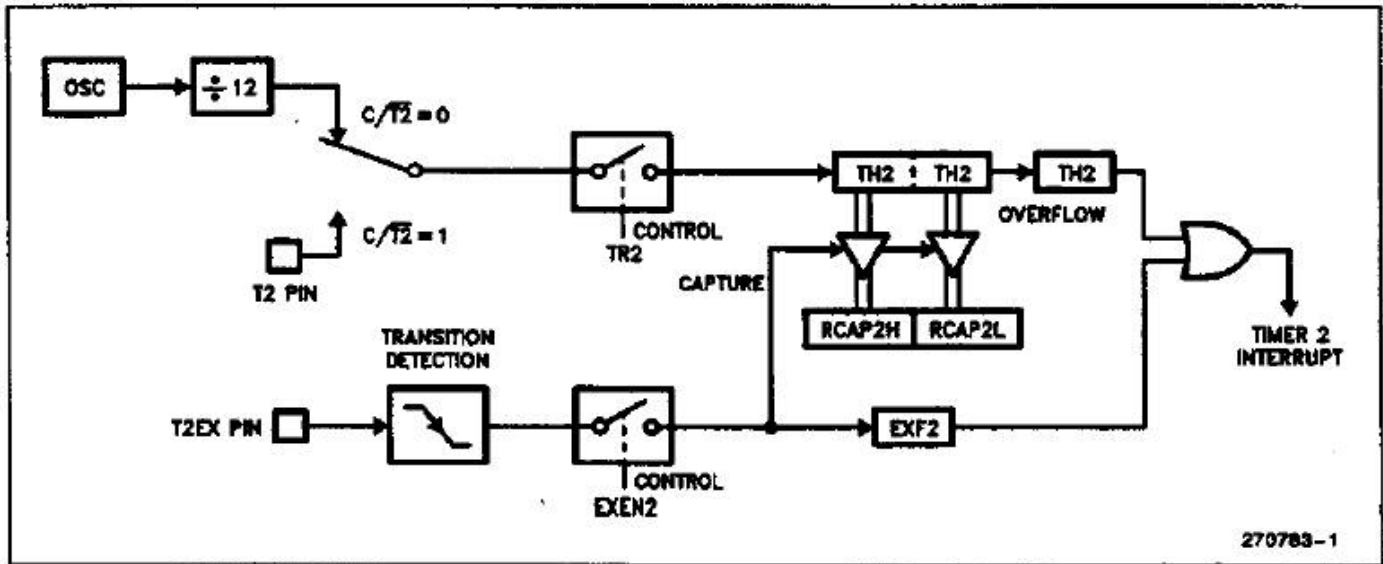


Figure 1. Timer 2 in Capture Mode

start:

```

MOV IE,#10100000b ;Timer2 interrupt enable
EA ES1 ET2 ES0 ET1 EX1 ET0 EX0
MOV T2CON,#00001001b ;TF2 EXF2 RCLK TCLK EXEN2 TR2 C/~T2 CP/~RL2,
CP/RL2=1,捕捉模式
EXEN2=1,則 T2EX 有負緣信號產生時也會產生中斷
MOV TH2, #0h ;TH2,初始值
MOV TL2, #0h ;TL2 初始值
SETB TR2 ;啟動位元
.
.
MOV P3,RCAP2H ;當產生中斷時，會將 TH2 的值存到 RCAP2H,由 P3 顯示
MOV P2,RCAP2L ;當產生中斷時，會將 TL2 的值存到 RCAP2L,由 P2 顯示
.
.

```



JUNE 2006

5、鮑率產生器模式範例:

當 UART 工作於 MODE1 與 MODE3 時，BAUD RATE 為可變，可經由 RCLK 與 TCLK 來決定傳送與接收時脈由誰來計數。

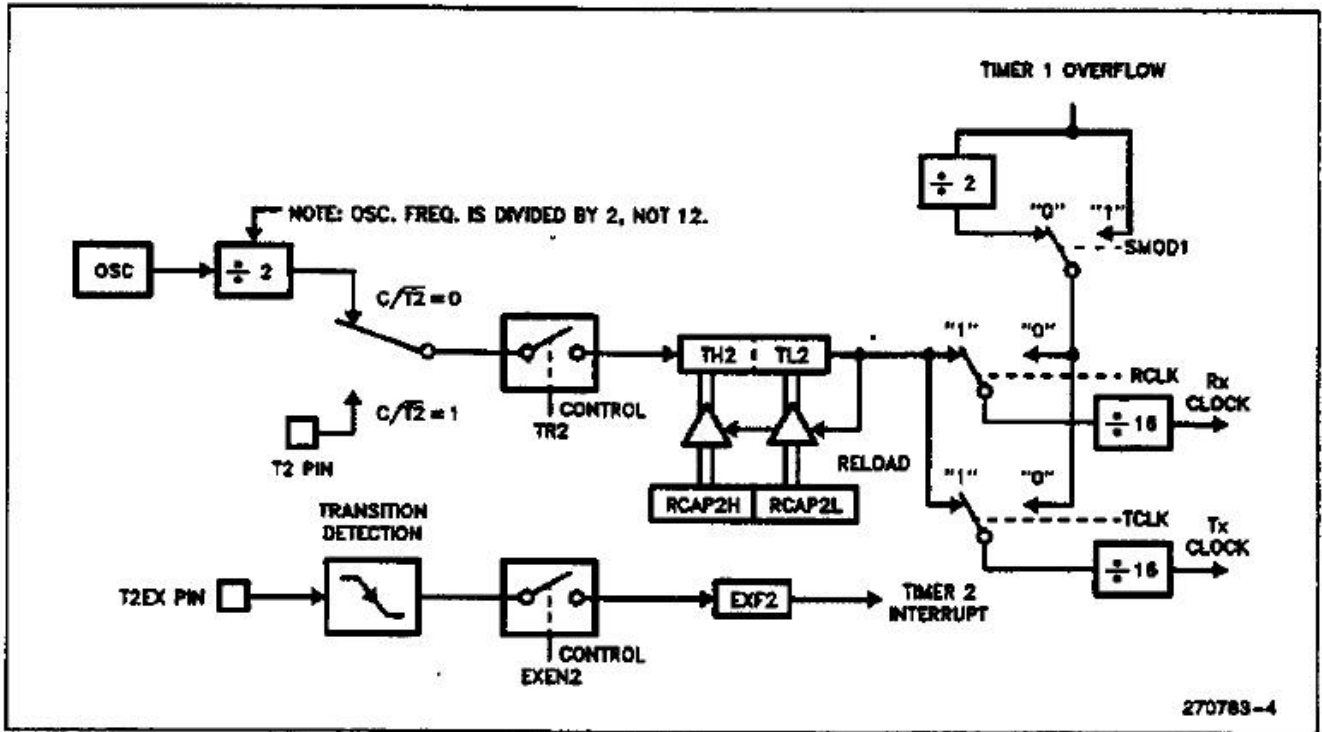


Figure 5. Timer 2 in Baud Rate Generator Mode

僅工作於 UART MODE1 與 MODE3, Baud Rate 為可變的

| TCLK | RCLK | 傳送時脈   | 接收時脈   |
|------|------|--------|--------|
| 0    | 0    | Timer1 | Timer1 |
| 0    | 1    | Timer1 | Timer2 |
| 1    | 0    | Timer2 | Timer1 |
| 1    | 1    | Timer2 | Timer2 |

當 RCLK=1，則接收時脈使用 Timer2，當 TCLK=1，則傳送時脈使用 Timer2



JUNE 2006

6、可控制時脈輸出(Programmable clock out)範例:

當 SFR (T2MOD)中的 T2OE 被設定為 1 時，此時可以由 P1.0 輸出可頻率的脈波

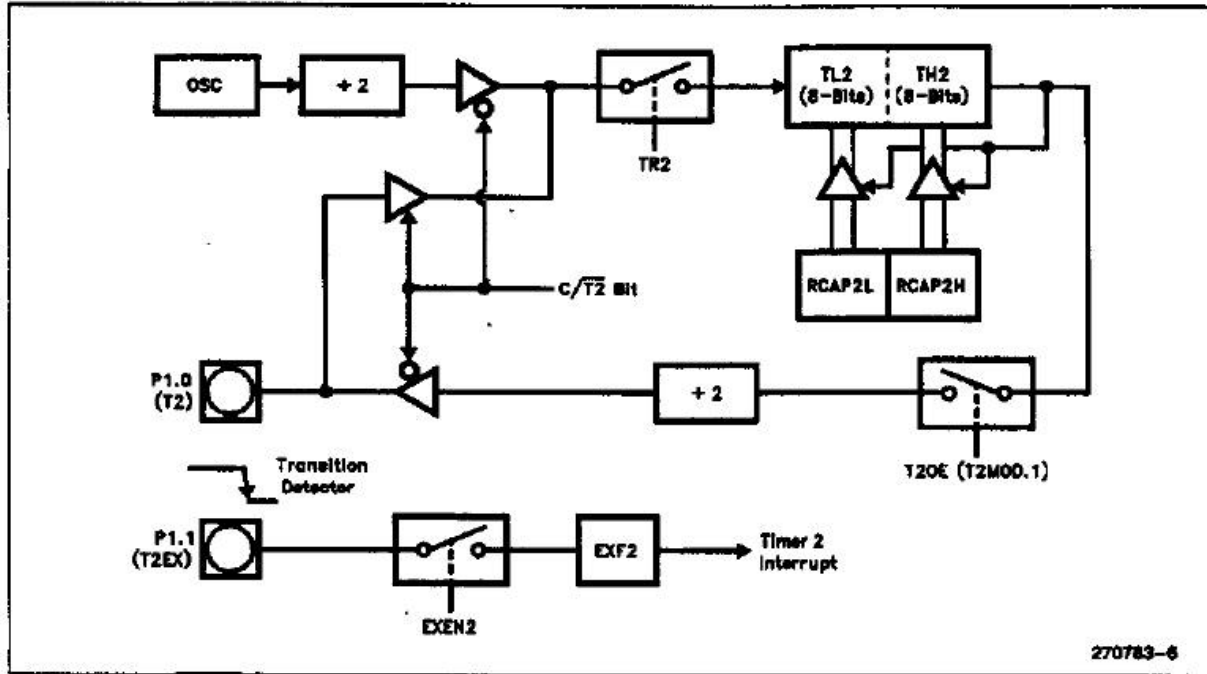


Figure 4. Timer 2 In Clock-Out Mode

start:

```

MOV    IE, #10100000b           ;Timer2 interrupt enable
EA ES1 ET2 ES0 ET1 EX1 ET0 EX0
MOV    T2CON, #00001000b        ;TF2 EXF2 RCLK TCLK EXEN2 TR2 C/~T2 CP/~RL2
MOV    T2MOD, #00000010b        ;HC5 HC4 HC3 HC2 T2CR x T2OE DCEN
;T2OE=1,則 P1.0 clock output

MOV    TH2, #00h                ;初始值
MOV    TL2, #00h                ;初始值
MOV    RCAP2L, #080h            ;此值會影響跟 P1.0 clock output
MOV    RCAP2H, #0FFh           ;此值會影響跟 P1.0 clock output

SETB   TR2                      ;Enable Timer2

```



JUNE 2006

7、P1.0 輸出頻率如何計算?

**Clock Out Frequency**= oscillator frequency / 4 x (65536 - RCAP2H,RCAP2L)

Time2 output , XTAL=12 Mhz

| RCAP2H | RCAP2L | P(1.0)輸出頻率 |
|--------|--------|------------|
| FF     | F0     | 187.5 kHz  |
| FF     | 80     | 23.42 KHZ  |
| FF     | 00     | 11.72 KhZ  |
| 80     | 00     | 91.58 HZ   |
| 40     | 00     | 61.05 HZ   |
| 20     | 00     | 52.3 HZ    |
| 00     | 00     | 45.79 HZ   |
| FF     | FE     | 1.5 MHZ    |

例如:使用 OSC 12MHZ , RCAP2H=FF , RCAP2L=F0 , 則 P1.0 輸出頻率為

P1.0 clock output= 12000000 / 4 x(65536-65520)=187.5khz (65520=FFF0H)