

**Politecnico di Torino - III Facoltà di Ingegneria**  
**Esercitazioni del corso “Sistemi a microprocessore”**  
**Ing. Paolo Bernardi – email: [paolo.bernardi@polito.it](mailto:paolo.bernardi@polito.it)**

*Esercitazione 7 – La temporizzazione di sistemi a microprocessore: la periferica 8253*

*Argomenti trattati:*

1. Programmazione del contatore nei suoi modi di funzionamento.
2. Uso dell'8253 come temporizzatore di sistemi a microprocessore.

**Esercizio 1:** Si programmino i 3 contatori di un dispositivo periferico 8253 mappato all'indirizzo 40H come si richiede di seguito:

contatore 0:	modo 1 – 0A5BH	- conteggio binario
contatore 1:	modo 4 – 0013H	- conteggio binario
contatore 2:	modo 3 – 1500H	- conteggio BCD

Si legga il valore del contatore 0 dopo 1 millisecondo tenendo conto che la frequenza di funzionamento dell'8086 è 5 MHz

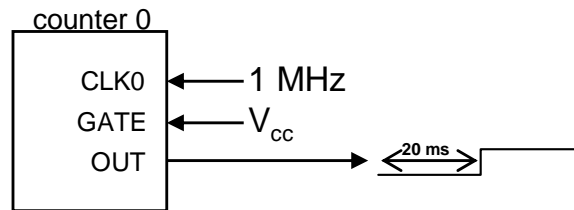
*Possibile svolgimento:*

```
; valori di inizializzazione
COUNT0 EQU 40H
COUNT1 EQU 41H
COUNT2 EQU 42H
CONTROL EQU 43H
CW0 EQU 00110010b
CW1 EQU 01011000b
CW2 EQU 10100111b
READ0 EQU 00000000b ; parola di controllo per la lettura
; on the fly del contatore 0

; programma
MOV DX, CONTROL
MOV AL, CW0
OUT DX, AL
MOV DX, COUNT0
MOV AL, 5BH
OUT DX, AL
MOV AL, 0AH
OUT DX, AL
MOV DX, CONTROL
MOV AL, CW1
OUT DX, AL
MOV DX, COUNT1
MOV AL, 13H
OUT DX, AL
MOV AL, CW2
OUT DX, AL
MOV DX, COUNT2
MOV AL, 15H
OUT DX, AL
MOV CX, 295 ; (4+17*(n-1)+5+4)*1/5*10-6 =0,001
ritardo: LOOP ritardo
MOV DX, CONTROL
MOV AL, READ0
OUT DX, AL
MOV DX, COUNT0
IN AL, DX
```

**Esercizio 2:** Si generi un ritardo di 20 millisecondi utilizzando un dispositivo periferico 8253 mappato all'indirizzo 40H avendo a disposizione un segnale di clock di frequenza 1 MHz

*Possibile svolgimento:*



- Valore totale da conteggiare in modo 0:  $4E20H \rightarrow (0,02 \text{ secondi}) * (1.000.000\text{Hz}) = 20.000 = 4E20H$

```

; valori di inizializzazione
COUNT0 EQU 40H
COUNT1 EQU 41H
COUNT2 EQU 42H
CONTROL EQU 43H
CW0 EQU 00110000b

```

```

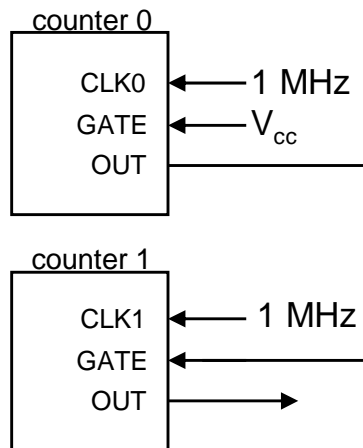
; programma
MOV DX, CONTROL
MOV AL, CW0
OUT DX, AL
MOV DX, COUNT0
MOV AL, 20H
OUT DX, AL
MOV AL, 4EH
OUT DX, AL

```

**Esercizio 3:** Si generi un ritardo di 100 millisecondi utilizzando dispositivo periferico 8253 mappato all'indirizzo 40H avendo a disposizione un segnale di clock di frequenza 1 MHz.

*Possibile svolgimento:*

- Valore totale da conteggiare: 186A0H (troppo grosso per un solo contatore)  
- Uso due contatori : COUNT0 in modo 0 (FFFFH) e COUNT1 in modo 1 (86A1H) collegati come in figura.



```

; valori di inizializzazione
COUNT0 EQU 40H
COUNT1 EQU 41H
COUNT2 EQU 42H
CONTROL EQU 43H
CW0 EQU 00110000b
CW1 EQU 01110010b

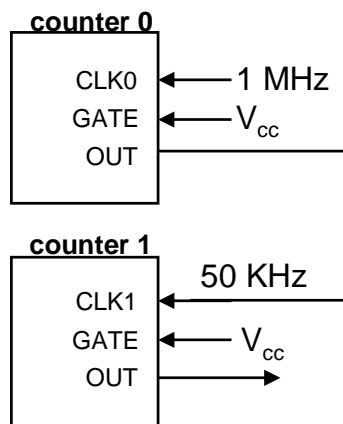
; programma
MOV DX, CONTROL
MOV AL, CW1
OUT DX, AL
MOV DX, COUNT1
MOV AL, A1H
OUT DX, AL
MOV AL, 86H
OUT DX, AL
MOV DX, CONTROL
MOV AL, CW0
OUT DX, AL
MOV DX, COUNT0
MOV AL, FFH
OUT DX, AL
MOV AL, FFH
OUT DX, AL

```

**Esercizio 4:** Si generi un ritardo di 1 secondo utilizzando dispositivo periferico 8253 mappato all'indirizzo 40H avendo a disposizione un segnale di clock di frequenza 1 MHz.

*Possibile svolgimento:*

- Valore totale da conteggiare:  $F4240H \rightarrow$  troppo grande per un solo contatore
- Uso due contatori : COUNT0 in modo 2 per dividere la frequenza (valore finale 50 KHz, fattore di divisione  $13H \rightarrow 1\text{ MHz}/50\text{ KHz} = 20 = 14H$  - siccome in modo 2 la forma d'onda OUT e' bassa per un colpo di clock, allora il valore finale è  $13H$ ) e COUNT1 in modo 0 ( $C350H$ ) collegati come in figura. Si deve sottrarre inoltre il numero di CK di inizializzazione del C1. Valore finale =



```

; valori di inizializzazione
COUNT0 EQU 40H
COUNT1 EQU 41H
COUNT2 EQU 42H
CONTROL EQU 43H

```

```

CW0      EQU    00010100b
CW1      EQU    01110000b

```

```

; programma

```

```

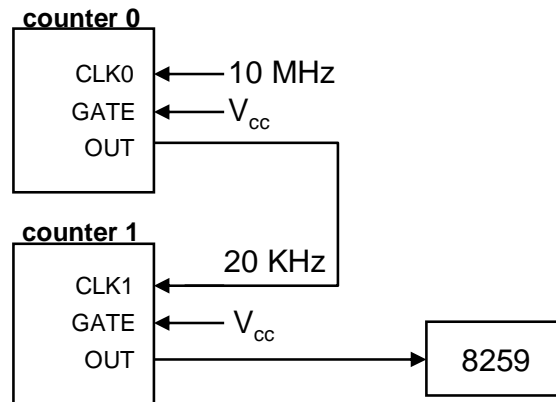
MOV     DX,     CONTROL (4)
MOV     AL,     CW0
OUT     DX,     AL      (8)
MOV     DX,     COUNT0
MOV     AL,     13H
OUT     DX,     AL
MOV     DX,     CONTROL
; sottrarre al INIT_C1 contributo istruzioni precedenti
MOV     AL,     CW1
OUT     DX,     AL
MOV     DX,     COUNT1
MOV     AL,     50H
OUT     DX,     AL
MOV     AL,     C3H
OUT     DX,     AL

```

**Esercizio 5:** Si generi un segnale opportuno per generare una richiesta di interrupt ogni 2 sec tramite un dispositivo periferico 8253 ed avendo a disposizione un segnale di clock da 10 MHz

*Possibile svolgimento:*

- Valore totale da conteggiare: 1312D00H → troppo grande per un solo contatore
- Uso due contatori per generare un'onda quadra di periodo 2 sec: COUNT0 in modo 3 (1F4H) per generare un'onda quadra alla frequenza di 20 KHz e COUNT1 in modo 3 (9C40H) per generare l'onda quadra finale. I due contatori sono collegati come in figura.



```

; valori di inizializzazione
COUNT0 EQU    40H
COUNT1 EQU    41H
COUNT2 EQU    42H
CONTROL EQU    43H
CW0      EQU    00110110b
CW1      EQU    01110110b

```

```

; programma

```

```

MOV     DX,     CONTROL

```

```

MOV AL, CW1
OUT DX, AL
MOV DX, COUNT1
MOV AL, 40H
OUT DX, AL
MOV AL, C3H
OUT DX, AL
MOV DX, CONTROL
MOV AL, CW0
OUT DX, AL
MOV DX, COUNT0
MOV AL, F4H
OUT DX, AL
MOV AL, 01H
OUT DX, AL

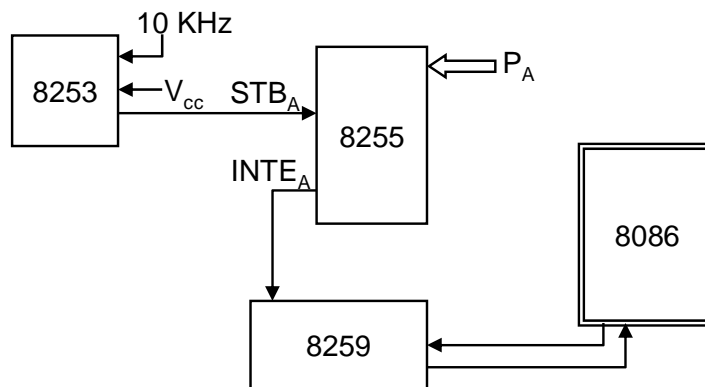
```

**Esercizio 6:** Utilizzare un dispositivo periferico 8253 mappato all'indirizzo 60H per gestire il seguente sistema a microprocessore composto di:

- un 8255 la cui porta A è in input (address 50H)
- un 8259 che gestisce le procedure di lettura di un valore dalla porta A dell'8255
- un 8086 che memorizza l'ultimo dato letto.

Il processore 8086 è alimentato ad una frequenza di clock di 10 KHz e deve leggere il dato dalla porta A della periferica 8255 dopo 2 msec.

*Possibile svolgimento:*



- Uso un contatore per generare il segnale di STROBE del 8255 dopo due secondi dall'inizializzazione del sistema 2 sec: COUNT0 in modo 4 (14H). Dopo due secondi l'8255 riceve il segnale di STROBE dall'8253 ed attiva il segnale INTEA. Tale segnale e' collegato all'8259 che genera la richiesta di interrupt all'8086.

```

; valori di inizializzazione
COUNT0 EQU 40H
COUNT1 EQU 41H
COUNT2 EQU 42H
CONTROL EQU 43H
CW_8253 EQU 00110000b
CW_8255 EQU 10110000b
SPC4_8255 EQU 00001001b

; programma di inizializzazione
MOV DX, 53H

```

```
MOV    AL,    CW_8255
OUT    DX,    AL
MOV    AL,    SPC4_8255
OUT    DX,    AL
MOV    DX,    63H
MOV    AL,    CW_8253
OUT    DX,    AL
MOV    DX,    60H
MOV    AL,    14H
OUT    DX,    AL
```

```
; procedura di interrupt
```

```
leggi  PROC
        IN    AL,    50H
        IRET
leggi  ENDP
```