

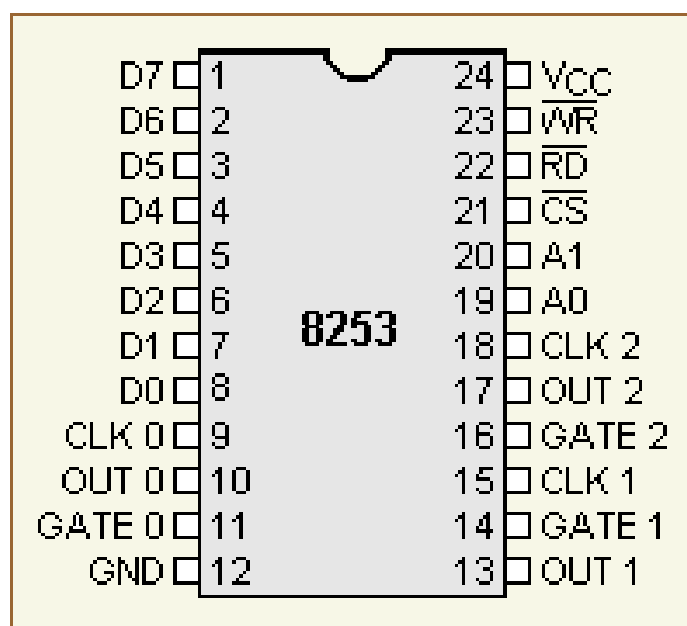
Interfaccia 8253 (Temporizzatore Di Intervalli)

L'intel 8253 è un chip dedicato a temporizzazione e conteggio, disegnato per essere utilizzato come periferica per microcomputer. Non ha quindi la possibilità di scambiare informazioni da o verso l'esterno, e viene utilizzato dal processore principalmente per:

- generazione di ritardi controllati via software
- generazione di segnali impulsivi o ad onde quadre, e con frequenza programmabile
- misurazione di intervalli
- divisione di frequenza
- conteggio di eventi

Interfaccia 8253 (Chip)

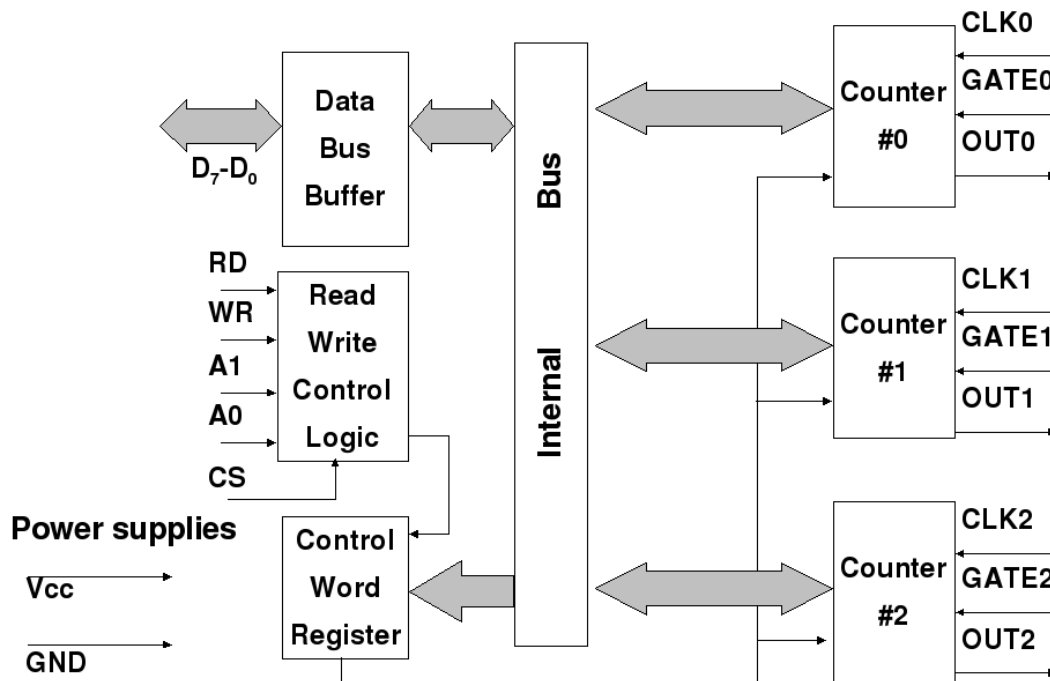
L'8253 è realizzato con tecnologia nMos, e permette di utilizzare 3 contatori indipendenti (ognuno dei quali formato da 16bit) funzionanti ad un clock programmabile fino a 2.6 Mhz. Come riportato in figura, il chip possiede 24 pin, il cui uso verrà di seguito descritto:



Si possono separare i pin in diversi gruppi, a seconda del loro utilizzo:

- **pin D0 – D7 (8 pin):** contengono la parola di controllo proveniente dal processore
- **pin A0 – A1 (2 pin):** indicano a quale contatore si vuole accedere
- **pin CLOCK – GATE – OUT (3 x 3 pin):** ingresso, output e clock per ogni contatore
- **pin CS – RD – WR (3 pin):** selezionano che operazioni effettuare sul dispositivo
- **pin GND – VCC (2 pin):** alimentazione e ground del circuito

Il diagramma a blocchi non è eccessivamente complicato:



Interfaccia 8253: Contatori

Come accennato precedentemente, il dispositivo mette a disposizione 3 contatori indipendenti, ognuno dei quali possiede il proprio input (GATE) e output (OUT), ed esegue le proprie operazioni ad una velocità dettata da CLOCK. Ogni contatore è composto da un registro di 16bit, che può essere letto in ogni momento, e viene programmato indipendentemente dagli altri tramite una parola di controllo impostata dalla cpu. Una volta settato il contatore esso permane nella propria configurazione fino alla ricezione di una nuova parola.

Interfaccia 8253: Registro Di Controllo

SC1	SC0	RL1	RL0	M2	M1	M0	BCD
------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	-----------	------------

Il registro di controllo è composto da 8 bit, e viene utilizzato per ricevere la parola di controllo inviata dal processore. È composto da:

- **SC1 – SC0**: utilizzati per selezionare il contatore da programmare, i valori ammessi vanno da 00 a 10
- **RL1 – RL0**: predispongono il contatore a operazioni successive, nel seguente modo:
 - 00: il valore corrente viene memorizzato staticamente, pronto ad una successiva lettura
 - 01: legge/scrive il byte meno significativo
 - 10: legge/scrive il byte più significativo

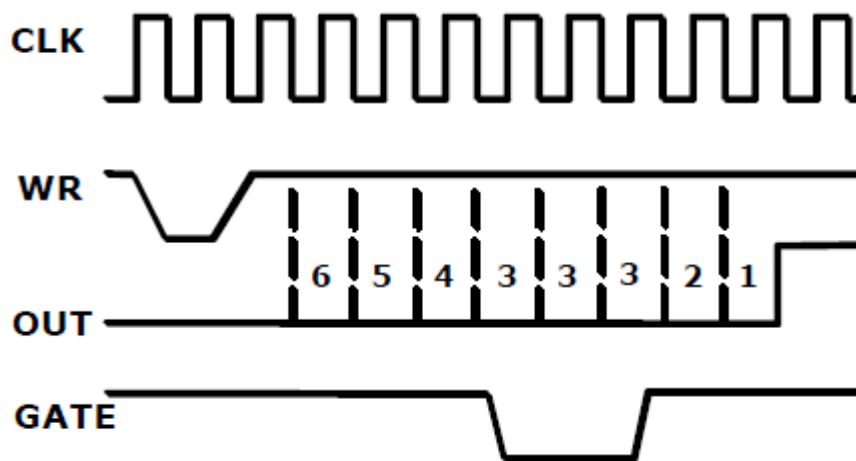
- 11: legge/scrive il byte meno significativo, e dopo quello più significativo
- **M2 – M1 – M0**: imposta uno dei 6 metodi di funzionamento, in seguito analizzati nel dettaglio
- **BCD**: definisce il metodo di conteggio. 0 per binario, 1 per BCD

Interfaccia 8253: Modi Di Funzionamento

Sono disponibili sei modalità di funzionamento:

- **Modo 0 (000): Interrupt al termine del conto alla rovescia**

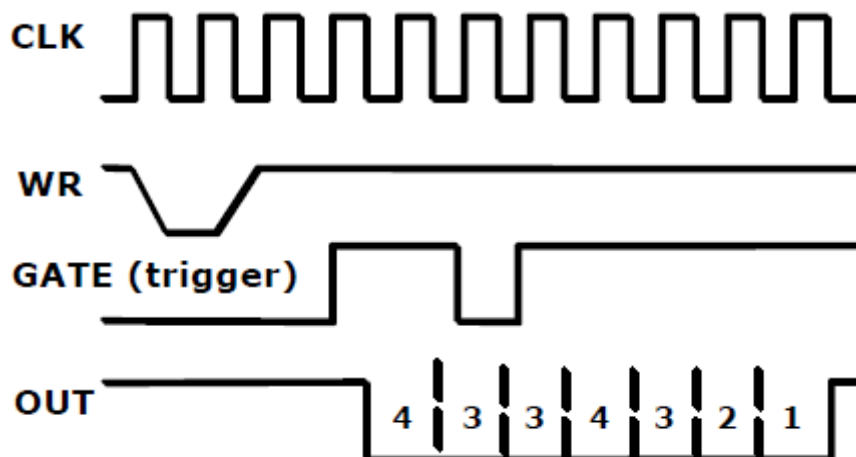
In questa modalità viene caricato un valore iniziale nel contatore, che verrà decrementato fino al raggiungimento dello 0 ad un rate pari al clock d'ingresso. Dal momento della programmazione l'uscita resterà bassa fino al raggiungimento dello 0, una volta passato allo stato 1, OUT rimarrà tale fino ad una nuova programmazione del contatore o ad una scrittura del contatore. Importante notare che il decremento viene effettuato esclusivamente se l'ingresso gate è impostato a 1. In figura si vede un esempio delle modifiche del contatore in base agli ingressi:



- **Modo 1 (001): One shot hardware-gestito**

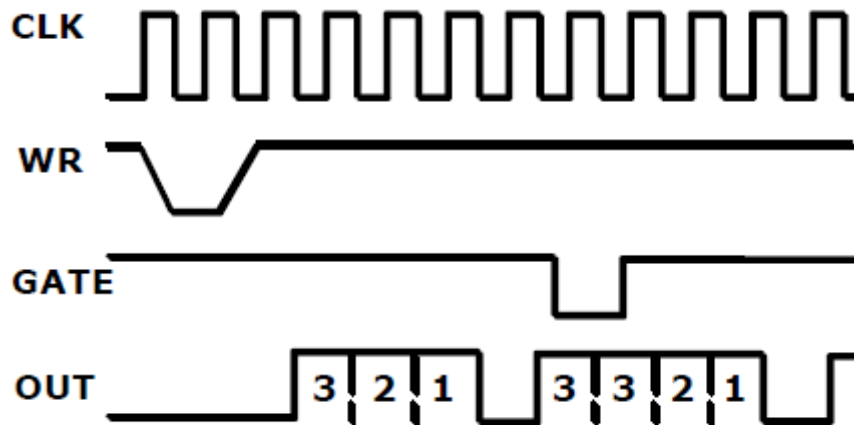
In questa modalità l'8253 viene utilizzato come un multivibratore monostabile. Dopo aver impostato la parola di controllo il bit di uscita sarà in uno stato logico alto. Nel momento in cui si avrà un ingresso gate alto, out verrà portato a 0 al clock successivo, e rimarrà basso per N cicli di clock, dove N è il valore impostato nel contatore. È inoltre possibile reiterare il meccanismo senza riscrivere N. Eccone presentato un esempio:

◦



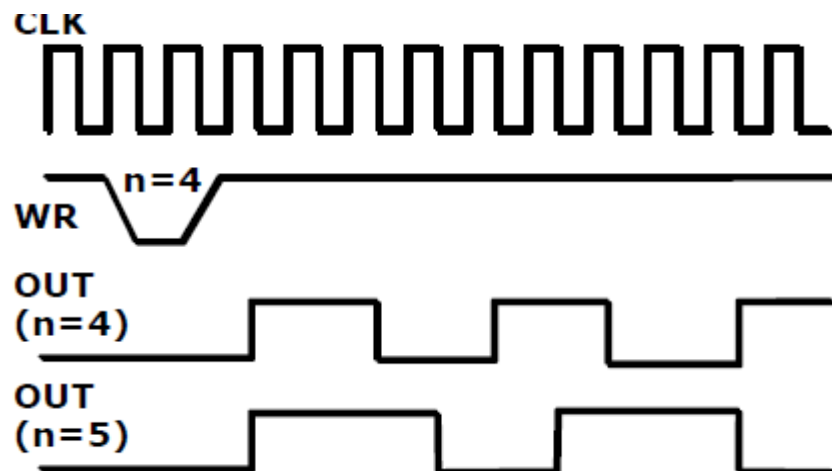
- **Modo 2 (X10):** Generatore di frequenza

Il dispositivo lavora come un divisore, utile quando si deve generare una serie di interrupt ad un clock specifico. Dal clock successivo all'inserimento di count, esso verrà decrementato fino al raggiungimento del valore 1. L'uscita passerà quindi dal valore logico 1 al valore logico 0 per un ciclo di clock, e tornerà poi alto per ripetere il processo. Il valore del contatore che verrà settato deve essere pari al rapporto tra il clock di input e il clock che desideriamo ottenere.



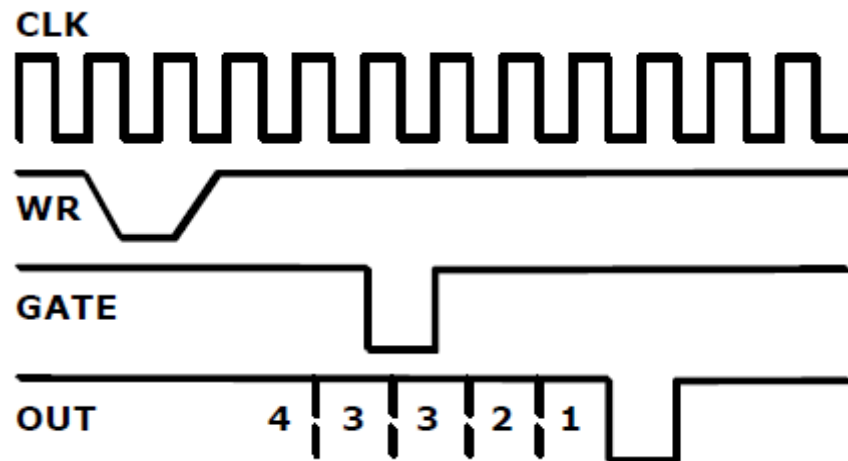
- **Modo 3 (X11):** Generatore di onde quadre

Funzionamento analogo al modo 2, con la differenza che il periodo in cui l'uscita è bassa e quello in cui è alta è identico, ed uguale ad $N / 2$. Nei casi di n dispari OUT sarà uguale a 1 per $(N+1) / 2$ clock, e basso per $(N-1) / 2$.

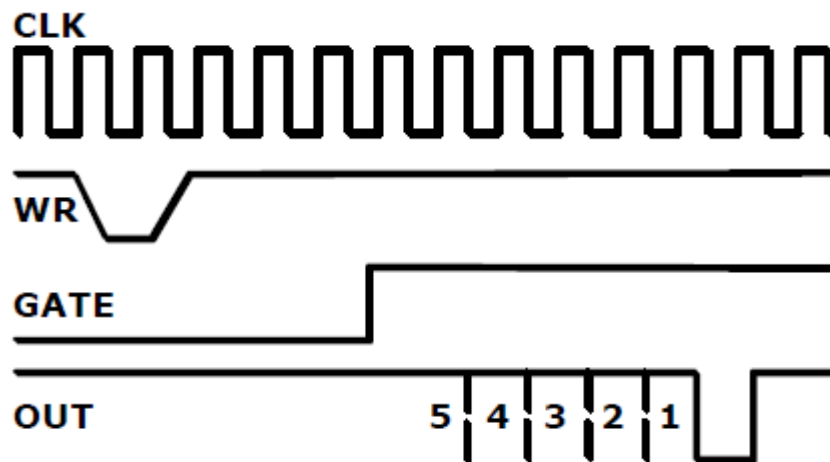


- **Modo 4 (100):** Strobe gestito tramite Software

Dopo il caricamento del contatore OUT resterà alto finché il contatore non raggiungerà lo 0. A quel punto si avrà l'uscita bassa per 1 clock, e tornerà alta per ricominciare il ciclo.



- Modo 5 (101): Strobe gestito tramite Hardware**
 Simile al modo precedente, tuttavia il processo è attivato dal gate. L'output sarà settato alto, e il dispositivo attenderà un fronte di salita dell'ingresso gate prima di far partire il conteggio. Una volta raggiunto lo 0 si avrà un ciclo con uscita bassa, e il processo verrà iterato nuovamente



Interfaccia 8253: Esempio Di Funzionamento

Viene presentato in seguito lo scheletro base per la configurazione dell'8253: viene supposto che il dispositivo venga mappato con la parola di controllo nell'indirizzo 63h, e con i contatori negli indirizzi 60h, 61h e 62h

```
INIT_8253 PROC
    mov al, 00100000b ;
    out 063h, al      ;inizializzo il contatore 0
    mov al, 01010100b
    out 063h, al      ;inizializzo il contatore 1
    mov al, 10010000b
    out 063h, al      ;inizializzo il contatore 2
    mov al, 00000001b
    out 060h, al      ;carico il valore del contatore 0
    mov al, 00000001b
    out 061h, al      ;carico il valore del contatore 1
    mov al, 00000101b
    out 062h, al      ;carico il valore del contatore 2
    RET
INIT_8253 ENDP
```