

IL TMR0 come contatore

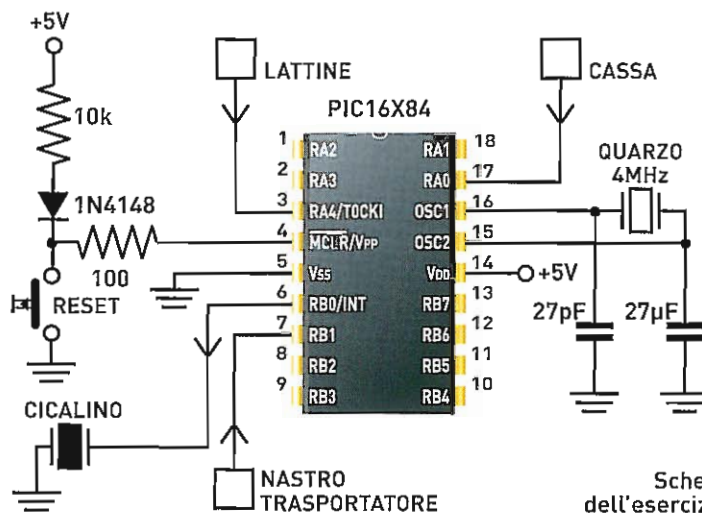
Fra i diversi temporizzatori di cui dispongono i PIC, il TMR0 può lavorare in due modi diversi: come temporizzatore (per contare il tempo), o come contatore (per contare gli impulsi che arrivano dall'esterno). In un programma precedente abbiamo simulato il funzionamento di un allarme utilizzando le temporizzazioni. Tuttavia, non conoscendo ancora le istruzioni assembler necessarie per lavorare con il TMR0 direttamente, abbiamo utilizzato le istruzioni Basic già viste. In questo caso faremo la stessa cosa, però utilizzando il TMR0 in modalità di contatore di impulsi, anche questa volta utilizzando le istruzioni Basic.

Definizione del problema

Si tratta di simulare il funzionamento di una fabbrica di confezionamento. Un nastro trasportatore lascerà passare le lattine sino a completare una cassa da 12 unità, poi si fermerà e si azionerà un cicalino per un secondo, al fine di avvisare l'operatore perché sostituisca la cassa con una nuova. Le casse attiveranno un sensore al loro passaggio, però non è obbligatorio che l'intervallo fra le casse sia regolare.

Schema elettronico

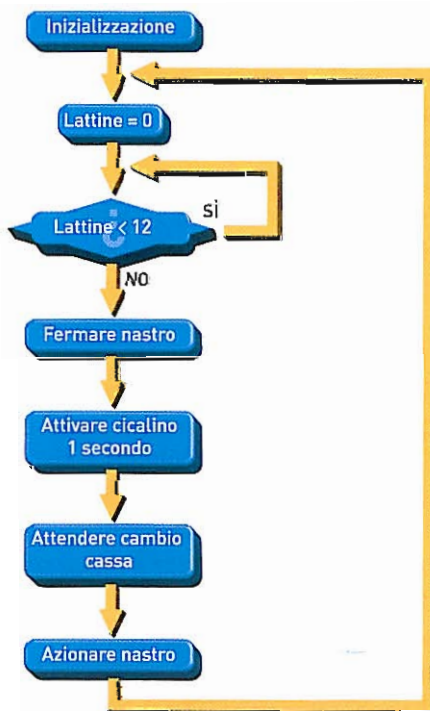
La possibile irregolarità nel passaggio delle casse rende



Schema elettrico dell'esercizio proposto.

necessario l'utilizzo di un sensore, altrimenti potremmo sopporre un tempo di riempimento. Abbiamo già visto gli inconvenienti di contare gli elementi "a mano", ragion per cui sfrutteremo le opportunità che ci

fornisce il contatore automatico del TMR0. Il suo unico svantaggio è che il piedino d'ingresso degli impulsi deve essere obbligatoriamente RA4, per cui se è necessario realizzare più di un conteggio simultaneo, solamente uno potrà essere automatico. Avremo bisogno di un sensore per il rilevamento del passaggio della scatola. Lo start e lo stop del nastro trasportatore verranno realizzati con un piedino configurato come uscita: ciò che bisogna attivare, infatti, è un motore che gira in un unico verso. Il cicalino utilizzerà anch'esso un piedino di uscita. Per comodità potremmo assegnare le linee d'ingresso alla Porta A e le linee di uscita alla Porta B anche se, fra tutte, l'unica posizione obbligatoria sarà quella che utilizza il TMR0. Anche i cinque piedini occupati dagli elementi fissi devono essere tenuti in considerazione



Organigramma dell'esercizio proposto.



```

1  DEVICE 16F84          * PIC da utilizzare
2
3  DIM TOT              * Variabile per contabilizzare il numero totale
4                      * di lattine
5  DIM MAX              * Variabile del N° max di lattine per scatola
6  DIM R                * Variabile per ciclo di tempo
7
8
9  DEFINE PORTA=00011111 * La PortaA riceverà gli ingressi
10 DEFINE PORTB=00000000 * La PortaB fornirà le uscite
11
12 SYMBOL CIC=B.0        * Cicalino sul pin 0 di B
13 SYMBOL NAS=B.1        * Nastro trasportatore sul pin 1 di B
14 SYMBOL CAS=A.0        * Cassa sul pin 0 di A
15
16 MAX=12                * Il N° max di lattine in questo caso è 12
17
18 clear CIC              * Si parte con il cicalino spento
19 set NAS                * Si mette in marcia il nastro
20
21 * A partire da questo punto inizia il programma principale
22
23 LOOP: TOT=0           * Per ogni scatola si inizia da zero
24

```

Prima parte del programma dell'esercizio proposto.

```

23 LOOP: TOT=0           * Per ogni scatola si inizia da zero
24
25 counter ON, HIGH      * Si mette in marcia il contatore di lattine
26
27 LAT: TOT=COUNT      * Leggo il valore del contatore sino ad
28 IF TOT<MAX THEN goto LAT * attivare al valore di una cassa.
29
30 clear NAS              * Si ferma il nastro
31 set CIC                * Si aziona il cicalino per 1 secondo
32
33 button CAS            * Si attende il ritiro della cassa vecchia
34 button CAS            * Si attende una cassa nuova
35
36 set NAS                * Si aziona il nastro trasportatore
37 goto LOOP             * Si ricomincia
38
39
40
41 SEC: FOR K=1 TO 1     * delayms (250)
42 delayms (250)
43 NEXT K
44 return
45
46 END

```

Seconda parte del programma dell'esercizio proposto.

dallo schema della figura. Si suppone inoltre di collegare tutte le periferiche per livello alto, quindi quando si attiveranno forniranno un 1 al sistema o dovranno essere attivati con un 1 dal programma, a seconda che siano periferiche d'ingresso o di uscita rispettivamente. Le periferiche particolari, di cui sappiamo solo che necessitano o forniscono un valore digitale, sono rappresentate con un riquadro e il loro nome.

La direzione della freccia indica se sono periferiche di uscita o d'ingresso. Alcuni elementi, come il nastro trasportatore, potrebbero aver bisogno per la loro attivazione dell'aiuto di parti esterne, come drivers o relè.

Organigramma

L'organigramma della figura rappresenta il processo. Come possiamo vedere si ripete in modo continuo a ogni pacchetto di 12 lattine. Ogni cambio di cassa è realizzato dall'operatore, in tal modo non inizia un nuovo lotto fino a che non si rileva la sostituzione della cassa.

Programma commentato

Il programma è riportato nelle due videate. La prima videata è praticamente il processo d'inizializzazione. Dopo aver indicato il modello di PIC si definiscono le variabili e le porte come ingressi/uscite. Il numero massimo delle latte è assegnato a una variabile, in modo che se in un altro processo il valore cambia, bisognerà solamente cambiare questa assegnazione e non intervenire lungo tutto il programma. Si inizia con il cicalino spento e il nastro trasportatore in marcia. All'interno del programma principale, la prima cosa da eseguire è inizializzare la variabile dove si trova il conteggio del numero di lattine per cassa. Il programma passerà di nuovo da questo punto per ogni nuova cassa. Si mette in marcia il contatore e si aggiorna questa variabile. Utilizzando il contatore associato al TMR0 non è necessario incrementare il valore con delle istruzioni, poiché si incrementerà automaticamente al passaggio delle lattine. Trattandosi di un processo meccanico, molto

difficilmente le lattine potranno passare più rapidamente di quanto il contatore possa rilevare. Se non si arriva al termine del conteggio, invece, il contatore rimarrà fermo all'interno di un ciclo. Al termine bisognerà fermare il nastro e azionare il cicalino per un secondo. Per il cambio della cassa si utilizza l'istruzione "button": con essa si rileva il momento in cui si toglie la cassa vecchia e si mette quella nuova. In seguito si riattiva il nastro trasportatore e si ricomincia dall'inizio.

Modifiche al programma proposto

Provate ad ampliare le prestazioni di questa macchina. Ad esempio, provate a modificare il segnale di avviso quando una cassa è piena, e quando si completi un gruppo di 10 casse, oppure provate a utilizzare due sensori per cassa per misurare la sua lunghezza e classificarla per dimensione oltre a contarla. Quali vantaggi darebbe l'utilizzo dal TMR0 come contatore nel caso in cui si dovessero contare diverse cose nello stesso tempo?

