

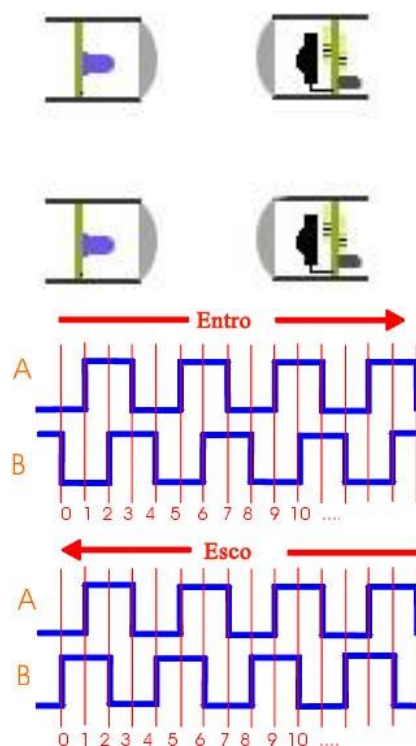
Doppia Barriera IR per automatismo luci

Questo progetto nasce dall'esigenza di poter accendere e spegnere automaticamente le luci in una stanza dove magari si entra a volte per lungo tempo, ma a volte per pochi secondi e magari ci si scorda di spegnere.

Il primo progetto l'ho realizzato utilizzando componenti discreti insieme ad un diodo fotoemettitore e un TSOP. Se in linea di massima funzionava, non era in grado di capire se stavo uscendo o era entrata una seconda persona con il risultato di trovarsi a volte al buio altre con la luce rimasta accesa.

La soluzione più evidente era che serviva una doppia barriera in modo da rivelare il senso in cui veniva attraversato il fascio IR

Il punto di partenza è quello mostrato in figura e cioè due diodi IR e due TSOP montati in tubetti e con una piccola lente per migliorare la direzionalità. Questi componenti sono montati orizzontalmente a una distanza di 5 – 6 cm sugli stipiti della porta



I due LED sono pilotati con un segnale a onda quadra ad una frequenza di 38khz (per il modello TSOP utilizzato). In presenza del segnale l'uscita del TSOP è a livello 1 interrompendo il fascio il livello va a 0. La sequenza delle uscite in funzione del senso di attraversamento è la seguente:

>>---- Entro ---->>
11 10 00 01 11
<<---- Esco <<----

La sequenza dei valori delle uscite nei successivi stati è un codice Gray, dove ad ogni stato successivo cambia uno solo dei bit del numero.

Una particolarità del codice Grey ci consente di implementare un semplicissimo algoritmo per determinare il senso di transito.

Se prendiamo una qualsiasi coppia successiva della sequenza **Entro**, ad esempio: 00, 01 e calcoliamo l'OR esclusivo (XOR) tra il bit di destra del primo numero e il bit di sinistra del secondo ($0 \text{ XOR } 1 = 1$) il risultato sarà 1. E sarà 1 per qualsiasi coppia !

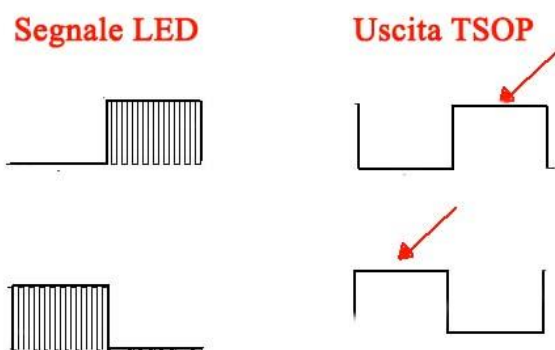
Se facciamo lo stesso per le coppie in senso **Esco**, che sono invertite (ad esempio: 01, 00), l' XOR darà come risultato 0. E sarà 0 per qualsiasi coppia !

In questo modo abbiamo discriminato la direzione di transito.

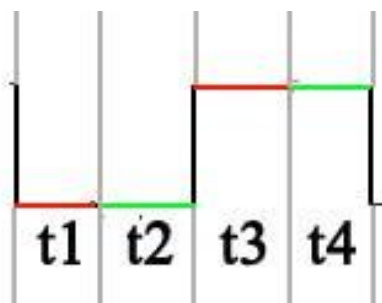
(la parte in grigio e tratta da un articolo trovato su internet)

La prima realizzazione utilizzando un mix di componenti discreti e un PIC16F628 era funzionante, ma non costante e a volte non rispettava la sequenza a causa di interferenze tra le due coppie di LED e TSOP .

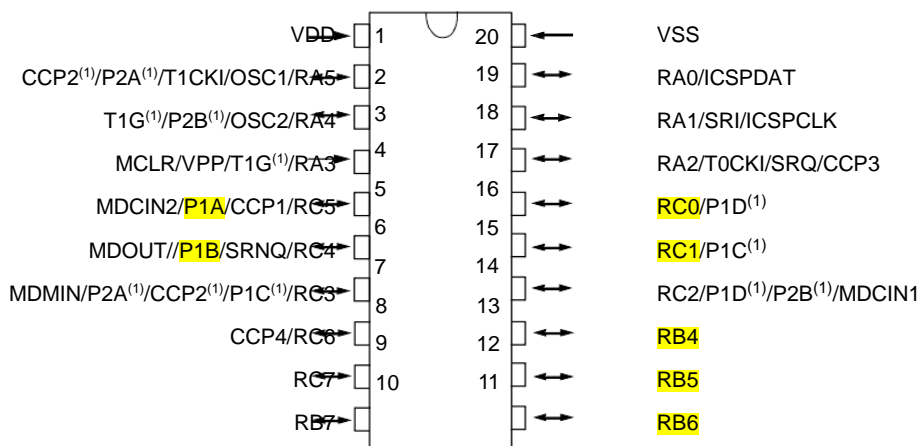
Grazie ad un suggerimento di Mauro ho realizzato quest'ultima versione che finalmente raggiunge lo scopo ed è stabile. Per evitare interferenze piloto alternativamente i due LED fotoemittitori e mentre il rispettivo TSOP è 'illuminato' verifico il livello di uscita.



Il segnale portante a 38kHz è realizzato facendo generare al PIC un segnale PWM con duty cycle 50%. Per il segnale modulante a circa 1kHz invece ho utilizzato il Timer0 del PIC dividendolo in quattro fasi da 250usec. Questo permette di verificare lo stato di uscita dei TSOP al centro delle due semionde (tra t1 e t2 per il primo TSOP, tra t3 e t4 per il secondo)



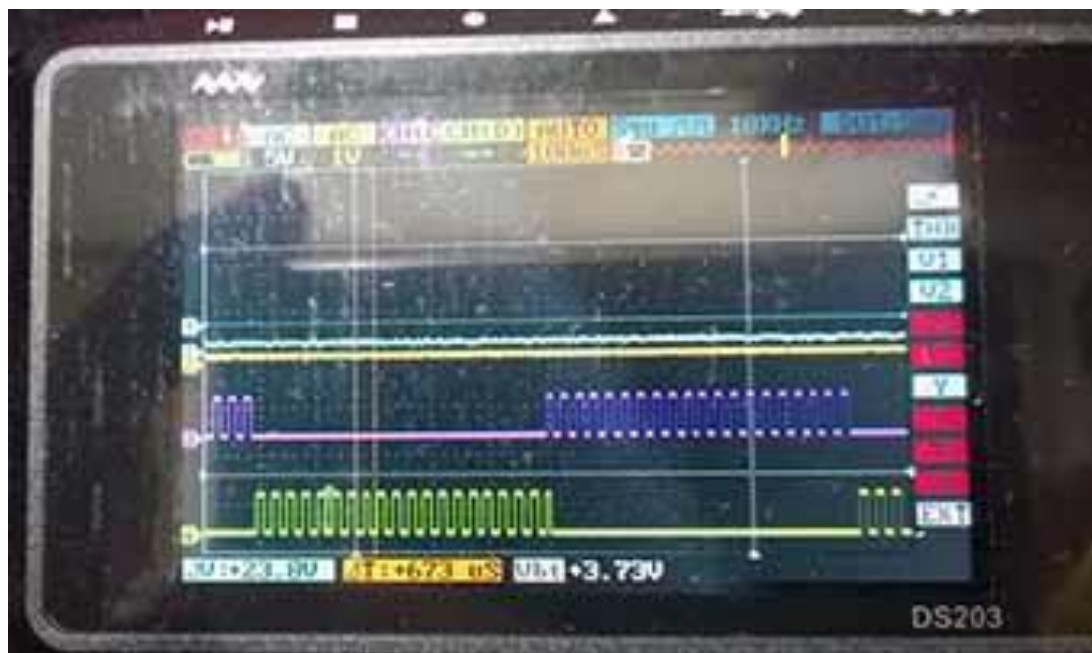
Il PIC utilizzato è il PIC16F1828 perchè possiede alcune caratteristiche particolari.



La prima particolarità è la funzione DSM che permette di modulare il segnale PWM generato attraverso varie opzioni. (Sotto la pagina del Datasheet). Purtroppo permette una singola uscita, mentre per il progetto sono necessary due segnali uguali, ma complementari. Scartata questa prima opzione, su questo PIC è presente un'altra funzione: "PWM steering mode" questo permette di avere l'uscita PWM su quattro pin e abilitarli singolarmente attraverso un registro (vedi sotto).

Utilizzando le due uscite P1A e P1B e abilitandole alternativamente ad 1 khz ottengo i due segnali complementari.

Due LED mostrano lo stato attuale dei TSOP. Entrando ho 4 impulsi che vengono aggiunti alla variabile count. Quando il contenuto di questa variabile è diverso da zero, viene eccitato il relay che comanda l'accensione delle luci. Uscendo il contatore torna a zero e il relay verrà diseccitato.



22.0 DATA SIGNAL MODULATOR

The Data Signal Modulator (DSM) is a peripheral which allows the user to mix a data stream, also known as a modulator signal, with a carrier signal to produce a modulated output.

Both the carrier and the modulator signals are supplied to the DSM module either internally, from the output of a peripheral, or externally through an input pin.

The modulated output signal is generated by performing a logical “AND” operation of both the carrier and modulator signals and then provided to the MDOOUT pin.

The carrier signal is comprised of two distinct and separate signals. A carrier high (CARH) signal and a carrier low (CARL) signal. During the time in which the modulator (MOD) signal is in a logic high state, the DSM mixes the carrier high signal with the modulator signal. When the modulator signal is in a logic low state, the DSM mixes the carrier low signal with the modulator signal.

Using this method, the DSM can generate the following types of key modulation schemes:

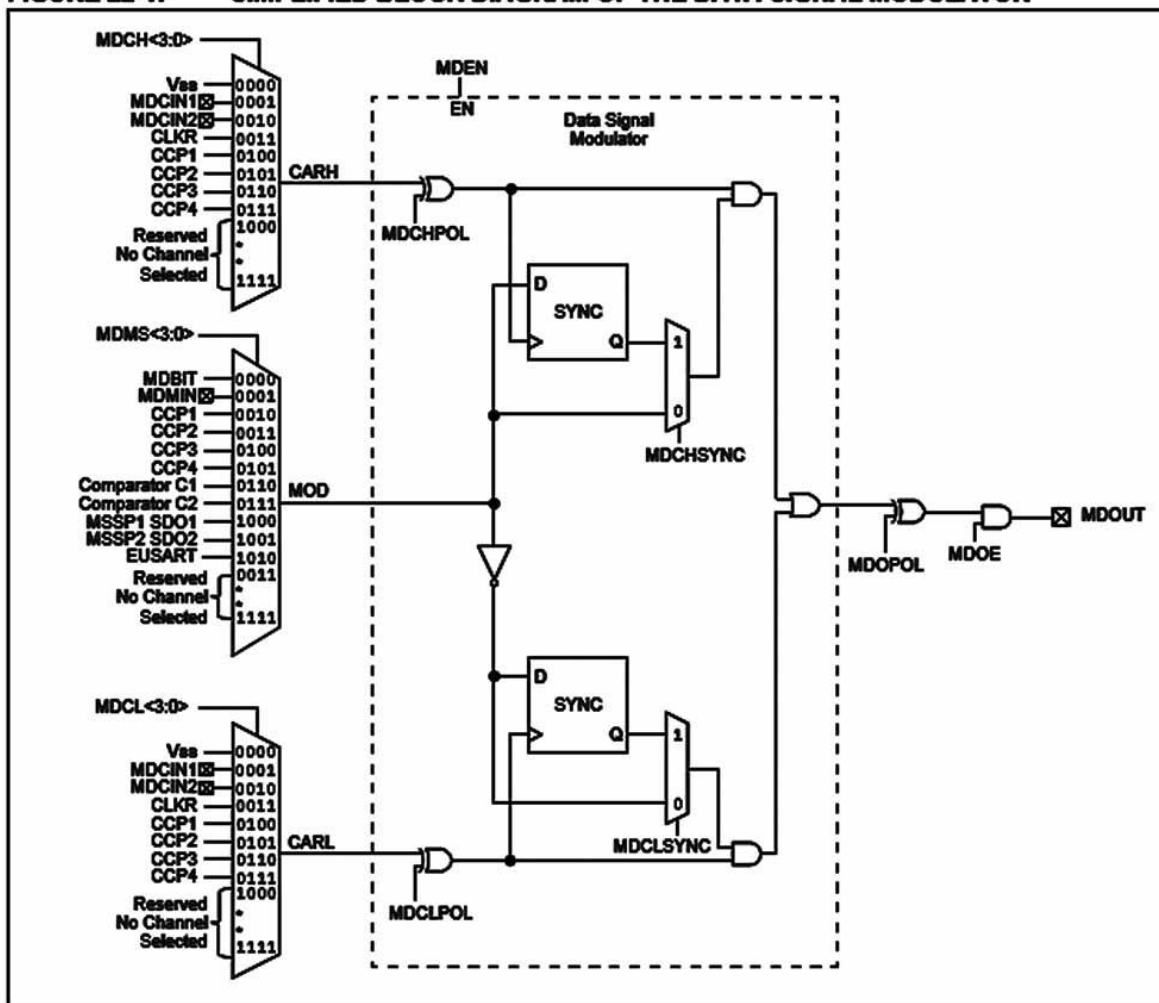
- Frequency-Shift Keying (FSK)
- Phase-Shift Keying (PSK)
- On-Off Keying (OOK)

Additionally, the following features are provided within the DSM module:

- Carrier Synchronization
- Carrier Source Polarity Select
- Carrier Source Pin Disable
- Programmable Modulator Data
- Modulator Source Pin Disable
- Modulated Output Polarity Select
- Slew Rate Control

Figure 22-1 shows a Simplified Block Diagram of the Data Signal Modulator peripheral.

FIGURE 22-1: SIMPLIFIED BLOCK DIAGRAM OF THE DATA SIGNAL MODULATOR



23.4.3 PWM STEERING MODE

In Single Output mode, PWM steering allows any of the PWM pins to be the modulated signal. Additionally, the same PWM signal can be simultaneously available on multiple pins.

Once the Single Output mode is selected ($CCPxM<3:2> = 11$ and $PxM<1:0> = 00$ of the $CCPxCON$ register), the user firmware can bring out the same PWM signal to one, two, three or four output pins by setting the appropriate $STRx<D:A>$ bits of the $PSTRxCON$ register, as shown in Table 23-9.

Note: The associated TRIS bits must be set to output ('0') to enable the pin output driver in order to see the PWM signal on the pin.

While the PWM Steering mode is active, $CCPxM<1:0>$ bits of the $CCPxCON$ register select the PWM output polarity for the $Px<D:A>$ pins.

The PWM auto-shutdown operation also applies to PWM Steering mode as described in **Section 23.4.3 "Enhanced PWM Auto-shutdown mode"**. An auto-shutdown event will only affect pins that have PWM outputs enabled.

FIGURE 23-18: SIMPLIFIED STEERING BLOCK DIAGRAM

