**Opis zadatka**

Timer TMR0 konfigurisati da radi tajmerskom modu i napraviti zadršku od Tdelay= 0.025 s. . Pretpostaviti da je frekvencija oscilatora FOSC=8 MHz. Koristiti interapt metod za opsluživanje TIMER0. Nakon svake protekle sekunde upaliti LED koje su povezane na PORTB.

|  |  |
| --- | --- |
| Lista povezivanja | |
| Port mikrokontrolera | Vanjske komponente |
| RB0 | LED0 |
| RB1 | LED1 |
| RB2 | LED2 |
| RB3 | LED3 |
| RB4 | LED4 |
| RB5 | LED5 |
| RB6 | LED6 |
| RB7 | LED7 |

**Analiza rješenja zadatka**

**Konfiguracija TIMER0**

**TIMER0** konfiguriše se preko **OPTION\_REG** registra, čiji je izgled prikazan na slici.



Bitovi **OPTION\_REG** registra za konfiguraciju **TIMER0** imaju sljedeća značenja:

* **T0CS – Clock Select bit**

Izbor načina rada TMR0:

1 – **TMR0** radi kao **brojač** impulsa dovedenih na I/O pin RA4

0 – **TMR0** radi kao **tajmer** i odbrojava taktne impulse Fosc/4

* **T0SE – TMR0 Source Edge Select bit**

TMR0 radi kao brojač

1 – Sardžaj registra TMR0 se uvećava nailaskom **silazne ivice** impulsa na I/O pinu RA4

0 – Sardžaj registra TMR0 se uvećava nailaskom **uzlazne ivice** impulsa na I/O pinu RA4

* **PSA – Prescaler Assignment bit**

Dodjela djelitelja:

1 – djelitelj dodjeljen **vočdog tajmeru** (WDT)

0 – djelitelj dodjeljen **tajmeru/brojaču** TMR0

* **PS2, PS1, PS0 – Prescaler Rate Select bits**

Kombinacija ovih bitova određuje faktor dijeljenja djelitelja



Početna vrijednost TMR0

Da bi dobili potrebnu vremensku zadršku od Tdelay= 0.025 s potrebno je odrediti faktor dijeljenja (PS2, PS1, PS0 bitove) i početnu vrijednost koju treba upisati u TMR0. Vrijeme zadrške jednog ciklusa tajmera TMR0 dato je izrazom:



(1)

Ukupno željeno vrijeme zadrške Tdelay dobije se zbrajanjem pojedinačnih ciklusa zadrške Tciklusa  ako je Tdelay >Tciklusa.



(2)

Prvo odredimo najduže trajanje 1 ciklusa tajmera TMR0 koje se dobije se za: Prescaler= 256 (PS2= 1, PS1=1 , PS0= 1), vrijednost TMR0=0 i FOSC=8 MHz.

Uvrštavanjem brojnih vrijednosti u (1) dobija se:



Pošto je Tciklusamax > Tdelay, onda vrijednost Tciklusa treba korigovati upisom u TMR0 odgovarajuće vrijednosti. Vrijednost koju treba upisati u registar TMR0 mo\emo dobiti na osnovu jednačine:



(3)

Uvrštavanjem brojnih vrijednosti u (3) dobija se tražena vrijednost:



Zaokružimo vrijednost koju treba upisati u registar TRM0 na veću cjelobrojnu vrijednost:**TMR0= 63 (3Fh)**

Provjerimo sada dobijeno vrijeme zadsrške Tdelay:



Dobijena vrijednost je bliska traženoj vrijednosti zadrške od Tdelay= 0.025 s.

Da bi TIMER0 bio konfigurisan po uslovima zadatka izgled **OPTION\_REG** registar je kao na slici.



OPTION\_REG = 0x07h; // TMR0 u tajmer modu sa djeliteljem 1:256 od Fosc/4

Podešavanje interapt sistema za TMR0

Da bi se tajmer TMR0 kontrolisao u interapt režimu portebno je konfigurisati interapt sistem mikrokontrolera sa **INTCON** registrom.



Bitovi **INTCON** registra koje se odnose na tajmer TMR0 su:

* **GIE – Global Interrupt Enable bit**

1 – Omogućava **sve interapte** koji nisu zabranjeni svojim lokalnim kontrolnim IE (Interrupt Enable) bitom

0 – Zabranjuje sve interapte

* **TMR0IE – TMR0 Overflow Interrupt Enable bit**

1 – Omogućava interapt od strane Tajmera0 (TMR0) pri njegovom prekoračenju

0 – Zabranjen je ovaj interapt

* **TMR0IF – TMR0 Overflow Interrupt Flag bit**

1 – Označava da je došlo do prekoračenja Timera 0 (TMR0)

0 – Označava da nije došlo do prekoračenja Timera 0 (TMR0)

Da bi se omogućio interapt od strane TIMER0 prema uslovima zadatka izgled **INTCON** registar je kao na slici.



INTCON = 0xA0; // Enable TMR0 interrupt

Rješenje zadatka

........