

MIKROKONTROLER AT89C51RC2

tajmer 2



Izbor moda rada i upravljanje tajmerom 2 1/2

Tajmer 2 radi kao 16-bitni tajmer/brojač, a brojanje se vrši pomoću dva osmobiitna registra TL2 i TH2. Kontrola tajmera 2 vrši se pomoću registara T2CON (C8h) i T2MOD (C9h)

T2CON (C8h)

Bit	Ime	Objašnjenje funkcije
7	TF2	<i>Ovaj flag se setuje kada se desi timer 2 overflow. Flag mora softverski da se resetuje. Ukoliko je RCLK=1 ili TCLK=1 ovaj flag se neće setovati kada se desi overflow. Ako je omogućen prekid tajmera 2, dovodi do prekida.</i>
6	EXF2	<i>Ovaj flag se setuje kada se capture ili reload dese zbog silazne ivice na T2EX pinu, kada je EXEN2=1. Ako nije u up/down modu (DCEN=0) i omogućen je prekid tajmera 2, dovodi do prekida. Flag mora softverski da se resetuje.</i>
5	RCLK	Kada je na 0, kao baud rate generator za prijem podataka u modu 1 ili 3 koristi se tajmer 1. Kada je na 1, kao baud rate generator za prijem podataka u modu 1 ili 3 koristi se tajmer 2.
4	TCLK	Kada je na 0, kao baud rate generator za slanje podataka u modu 1 ili 3 koristi se tajmer 1. Kada je na 1, kao baud rate generator za slanje podataka u modu 1 ili 3 koristi se tajmer 2.
3	EXEN2	Kada je na 0, ignorišu se događaji na pinu T2EX (P1.1). Kada je na 1 i tajmer 2 se ne koristi za serijski port, na silaznoj ivici T2EX se obavljaju capture ili reload.
2	TR2	Kada je na 0, tajmer 2 ne radi. Kada je na 1, tajmer 2 radi.
1	C/T2#	Kada je ovaj bit na 1, timer 2 će da broji događaje na pinu T2 (P1.0). Kada je ovaj bit na 0, timer 2 će da se inkrementira/dekrementira u svakom mašinskom ciklusu
0	CP/RL2#	Kada je na 0, tajmer 2 radi u auto-reload modu. Kada je na 1, tajmer 2 radi u capture modu. Ako je RCLK=1 ili TCLK=1, ovaj bit se ignoriše i obavlja se auto-reload tajmera 2 svaki put kada se desi overflow.



Izbor moda rada i upravljanje tajmerom 2 1/2

T2MOD (C9h)

Bit	Ime	Objašnjenje funkcije
7-2	-	Rezervisano
1	T2OE	Kada je ovaj bit na 0, pin T2 (P1.0) se koristi kao ulaz tajmera 2 ili ulaz/izlaz opšte namjene. Kada je ovaj bit na 1, pin T2 (P1.0) se koristi kao clock izlaz.
0	DCEN	Kada je ovaj bit na 0, tajmer 2 pri radu vrši samo inkrementiranje. Kada je ovaj bit na 1, tajmer 2 vrši inkrementiranje/dekrementiranje, u zavisnosti od statusa T2EX (P1.1) pina.

Modovi rada tajmera 2

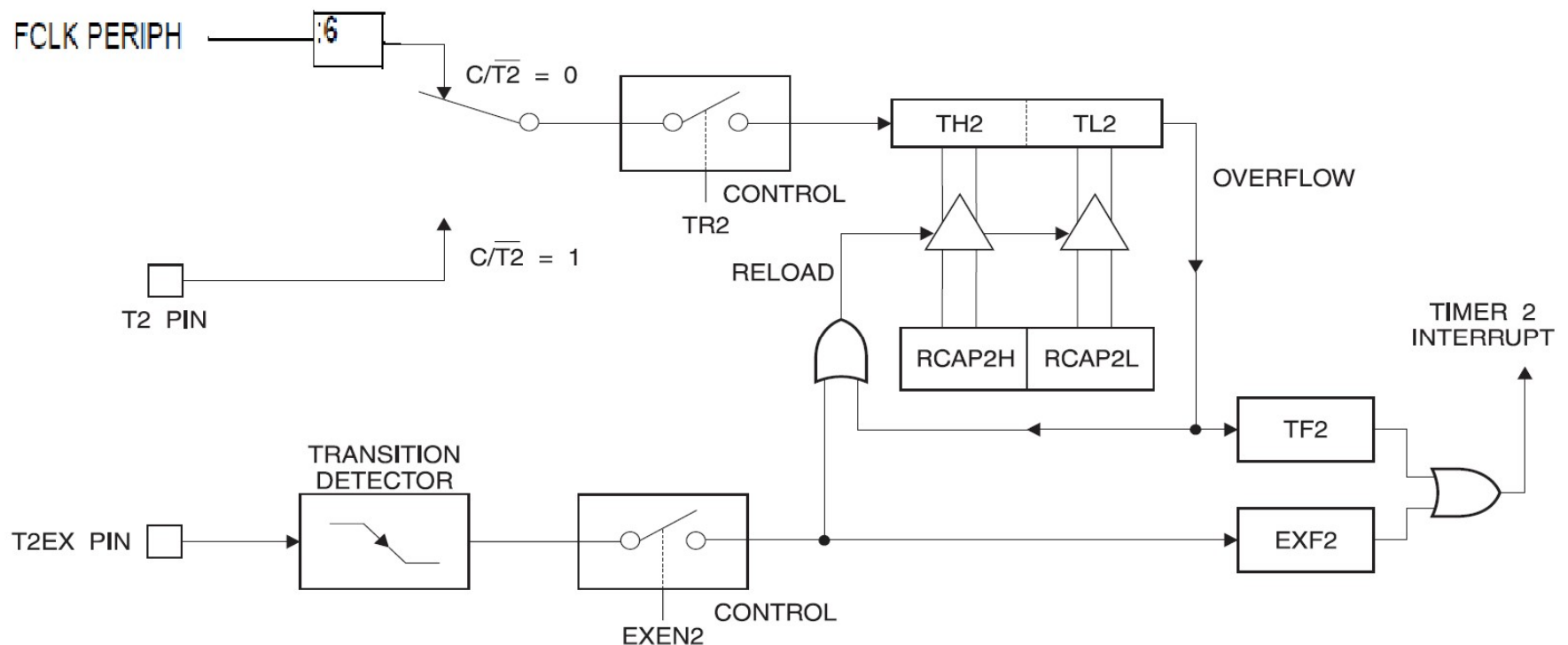
RCLK+TCLK	CP/RL2#	TR2	Opis moda
0	0	1	16 bit auto-reload
0	1	1	16 bit capture
1	X	1	baud rate generator
X	X	0	OFF



Tajmer 2 u auto-reload modu ($CP/RL2\# = 0$) i $DCEN = 0$

Ako je $EXEN2 = 0$, tajmer 2 se inkrementira do $0xFFFF$ i nakon što se desi overflow, postavlja bit $TF2$ na 1. Overflow takodje dovodi do toga da se u tajmer automatski upisuju vrijednosti iz registara $RCAP2H$ i $RCAP2L$.

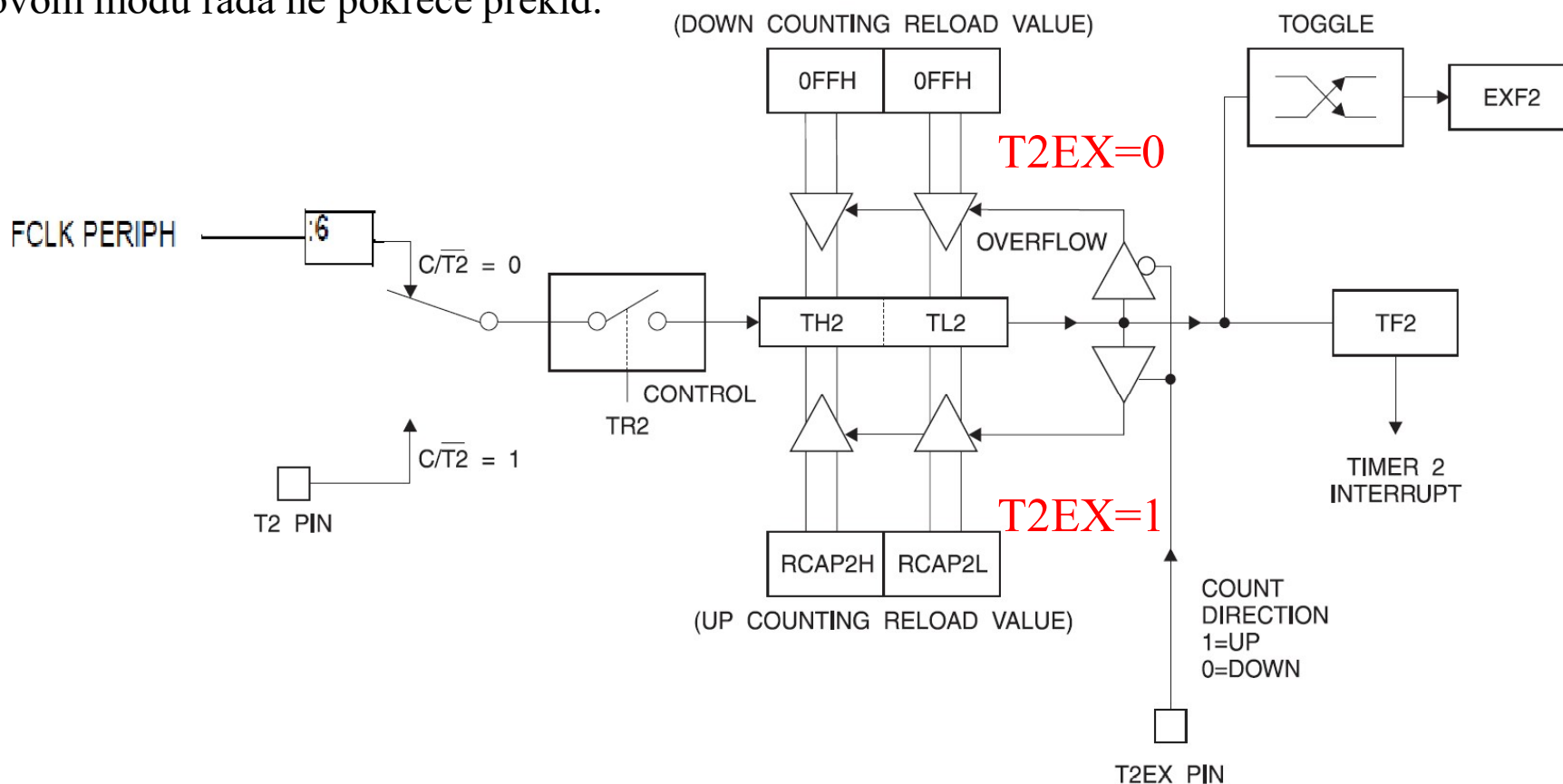
Ako je $EXEN2 = 1$, auto reload akcija se može inicirati kada se desi overflow ili na silaznoj ivici $T2EX$ pina. Silazna ivica $T2EX$ pina setuje i $EXF2$ flag koji, kao i $TF2$ može dovesti do prekida tajmera 2.



Tajmer 2 u auto-reload modu (CP/RL2#=0) i DCEN=1

T2EX pin kontriliše smjer brojanja. Kada je T2EX na logičkoj 1, vrijednosti u registrima tajmera se inkrementiraju. Overflow tajmera se dešava nakon 0xFFFF, postavlja se TF2 na 1 i u tajmer upisuju vrijednosti iz RCAP2H i RCAP2L.

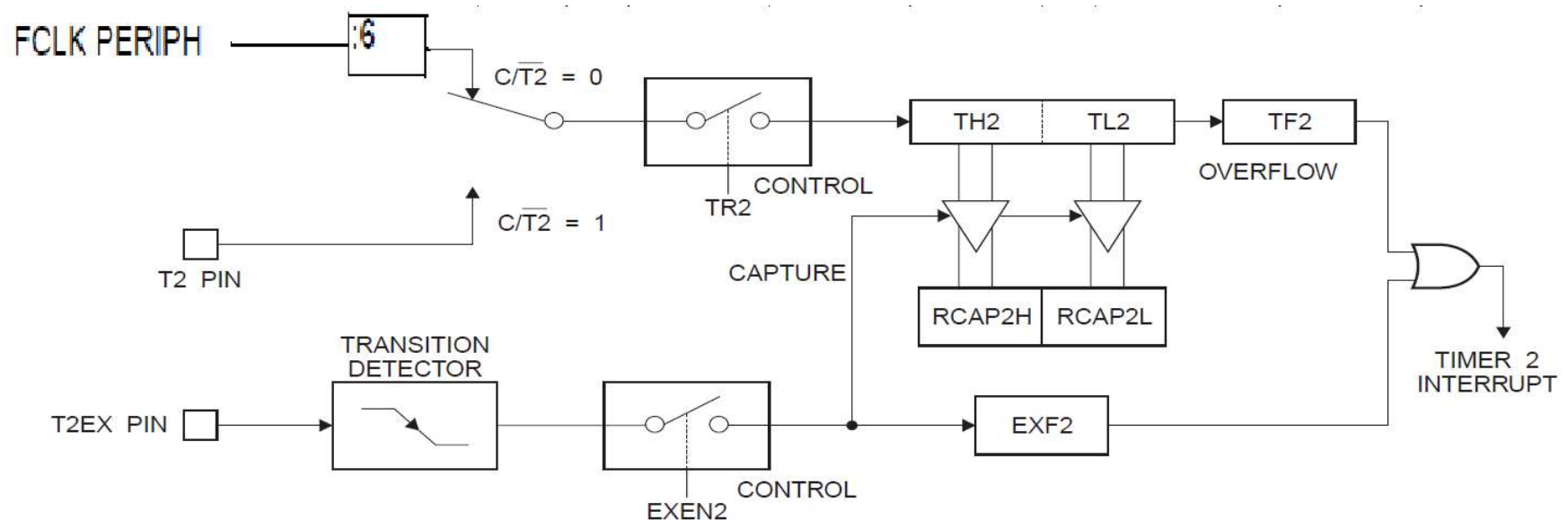
Kada je T2EX na logičkoj 0, vrijednost u registrima tajmera se dekrementira. Underflow tajmera se dešava nakon što vrijednost u njemu dostigne vrijednosti upisane u RCAP2H i RCAP2L. Underflow setuje TF2 bit i dovodi do upisivanja vrijednosti 0xFFFF u tajmer. U ovom modu rada EXF2 bit se togluje svaki put kada se desi overflow i underflow. EXF2 bit u ovom modu rada ne pokreće prekid.



Tajmer 2 u capture modu (CP/RL2#=1)

Ako je EXEN2=0, tajmer 2 radi kao 16 bitni tajmer ili brojač koji nakon što se desi overflow tajmera, setuje bit TF2 koji može da generiše prekid tajmera 2.

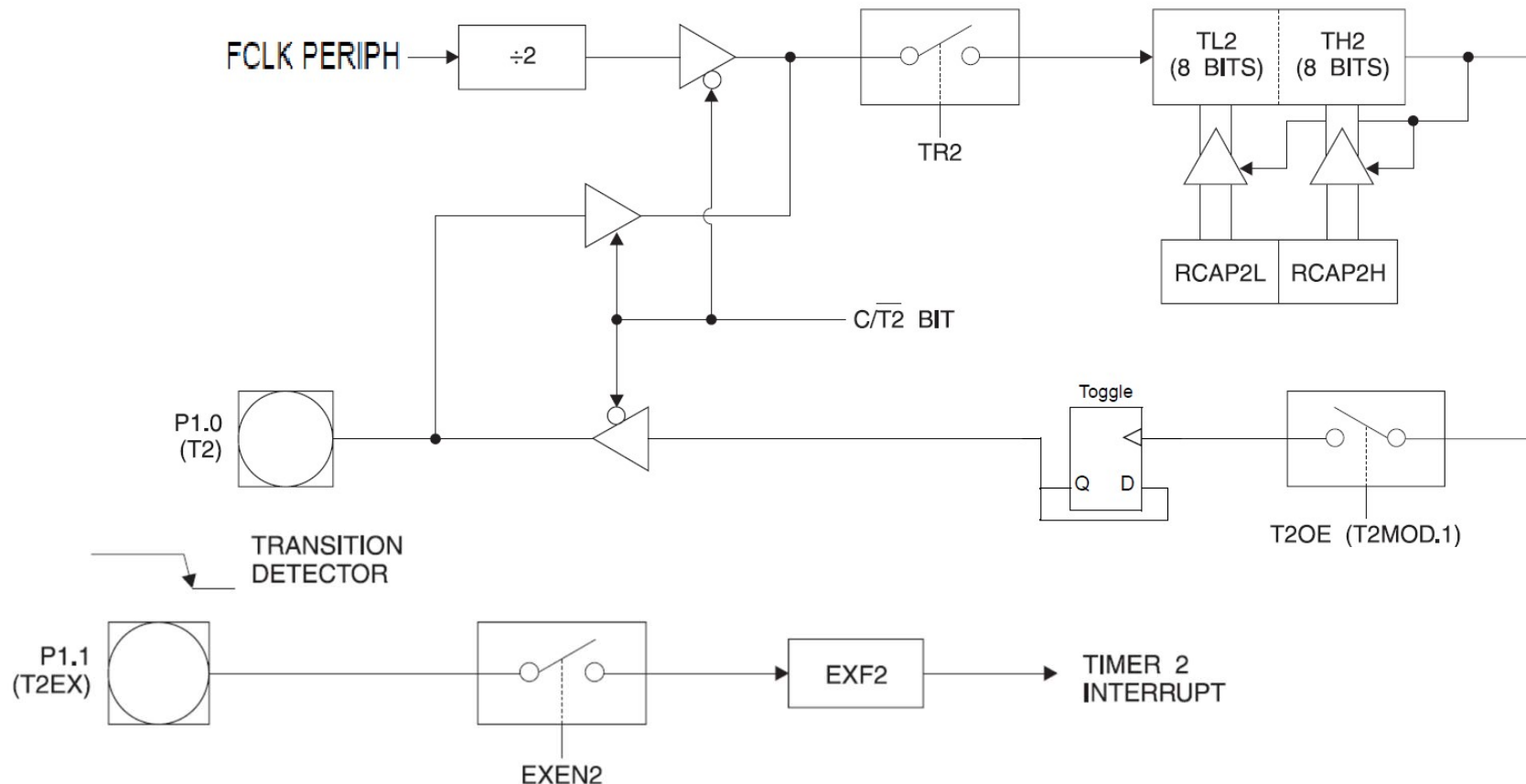
Ako je EXEN2=1, tajmer 2 radi sve što i pri EXEN2=0, ali, pored toga, silazna ivica na pinu T2EX dovodi do toga da se vrijednosti iz TH2 i TL2 upišu u RCAP2H i RCAP2L. Takođe, ova silazna ivica T2EX pina setuje bit EXF2 koji može da generiše prekid tajmera 2.



Programabilni clock izlaz (T2OE=1)

Kada je T2OE bit na 1, timer 2 radi u clock out modu. C/T2# bit mora da se postavi na 0, a u RCAP2H i RCAP2L registre upiše odgovarajuća vrijednost kako bi se na pinu T2 (P1.0) generisao takt prema izrazu

$$\text{Clock-OutFrequency} = \frac{F_{\text{CLKPERIPH}}}{4 \times (65536 - \text{RCAP2H}/\text{RCAP2L})}$$



Zadatak

Napisati program koji broji silazne ivice signala na pinu P1.0 i broj takvih silaznih ivica koji je izbrojan između dve silazne ivice signala na P1.1 smješta u promjenljivu *rastojanje*. Potrebno je obezbjediti tačno brojanje, kao i da kašnjenje upisa u promjenljivu nakon silazne ivice signala P1.1 bude što kraće pa zbog toga koristiti prekid tajmera 2 u capture modu.

Rješenje:

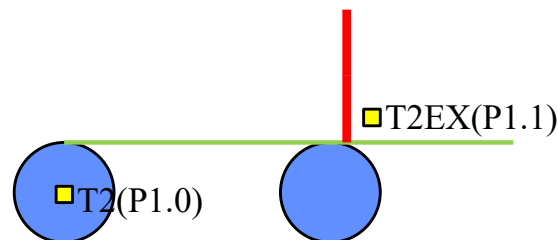
Potrebno je da tajmer 2 broji eksterne događaje, što znaci da se postavlja C_T2 na 1.

Posto tajmer 2 treba da radi u capture modu, postavlja se CP_RL2# na 1

Kako bi se obradjivali događaji na T2EX (P1.1) pinu, postavlja se EXEN2 na 1

Kako bi tajmer mogao da broji postavlja se TR2 na 1

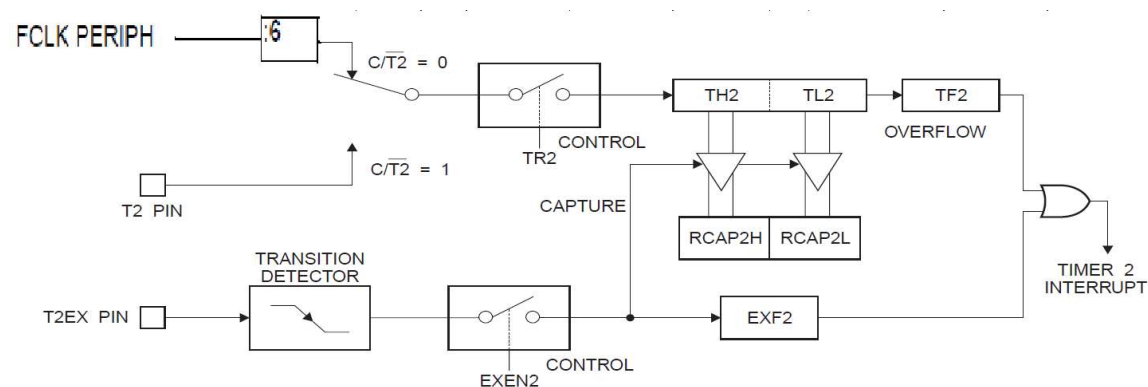
Da bi dozvolili prekid treba da postavimo globalnu dozvolu prekida EA na 1 i dozvolu prekida tajmera 2 ET2 na 1.



Programski kod rješenja 1/2

```
#include<REG51RC2.h>
unsigned int data rastojanje=0;
void InicijalizacijaKontrolera(void)
{
    EA=0;
    C_T2=1;//TAJMER 2 BROJI EKSTERNE DOGADJAJE
    CP_RL2=1;//TAJMER 2 RADI U CAPTURE MODU
    EXEN2=1;//OMOGUCAVANJE RADA PINA T2EX
    TR2=1;//DOZVOLA RADA TAJMERA 2
    ET2=1;//DOZVOLA PREKIDA TAJMERA 2
    P1|=0x03;
    EA=1;
}
```

3	EXEN2	Kada je na 0, ignorišu se događaji na pinu T2EX (P1.1). Kada je na 1 i tajmer 2 se ne koristi za serijski port, na silaznoj ivici T2EX se obavljaju capture ili reload.
2	TR2	Kada je na 0, tajmer 2 ne radi. Kada je na 1, tajmer 2 radi.
1	C/T2#	Kada je ovaj bit na 1, timer 2 će da broji događaje na pinu T2 (P1.0). Kada je ovaj bit na 0, timer 2 će da se inkrementira/dekrementira u svakom mašinskom ciklusu
0	CP/RL2#	Kada je na 0, tajmer 2 radi u auto-reload modu. Kada je na 1, tajmer 2 radi u capture modu. Ako je RCLK=1 ili TCLK=1, ovaj bit se ignoriše i obavlja se auto-reload tajmera 2 svaki put kada se desi overflow.



Programski kod rješenja 2/2

```
void Tajmer2Capture(void) interrupt 5 {  
    TL2=0;  
    TH2=0;  
    rastojanje=RCAP2H;  
    rastojanje=(rastojanje<<8)|RCAP2L;  
    TF2=0;//IZBRISATI FLAG PREKIDA  
    EXF2=0;//IZBRISATI FLAG PREKIDA  
}
```

```
void main(void)  
{  
    InicijalizacijaKontrolera();  
    TH2=0;  
    TL2=0;  
    while(1){  
    }  
  
}
```

