

Digitalna elektronika - laboratorijske vežbe

3. Treperenje kontakata, eliminacija treperenja, kontrola latch-eva i flip-flop-ova, realizacija logičkog automata

3.1 Teorija

Opis Schmitt-ove prenosne karakteristike i njen uticaj na uobličavanje signala je dat u prezentaciji br. 1. Opis funkcionisanja latch-eva i flip-flop-ova je dat u prezentaciji br. 2, tu se može naći i teorija logičkih automata. Računske zadatke su kandidati videli na auditornim vežbama.

3.2 Opis

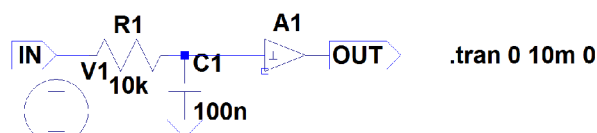
U okviru ove laboratorijske vežbe kandidati, računarskim simulacijama i merenjima, proveravaju ponašanje pojedinih kola.

3.3 Simulacije

Pre sastavljanja kola na eksperimentalnoj pločici i odgovarajućih merenja analizirati data kola računarskim simulacijama.

3.3.1 Eliminacija treperenja kontakta filtracijom i Schmitt-ovim invertorom

Sastaviti dole navedeno simulaciono kolo! Izvršiti simulaciju! Da li se vidi treperenje na izlaznom signalu? Postepeno povećavati otpornost otpornika R1! Kod koje vrednosti prestaje treperenje?

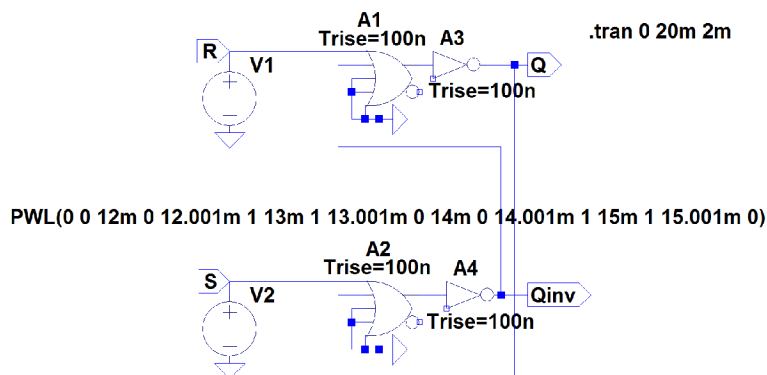


PWL(0 0 2m 0 2.001m 1 3m 1 3.001m 0 4m 0 4.001m 1 5m 1 5.001m 0 6m 0 6.001m 1)

Slika 1.: Eliminacija treperenja filtracijom i Schmitt-ovim invertorom.

3.3.2 Upravljanje SR latch-om i eliminacija treperenja SR latch-om

Sastaviti kolo za simulaciju prema šemi! Izvršiti simulaciju i nacrtati dijagrame ulaznih signala i i izlaznog signala! Prvo se jave dva reset impulsa, zatim dva set impulsa. Koliko puta se menjaju izlazi latch-a? Da li se vidi hazardno ponašanje na izlazu?



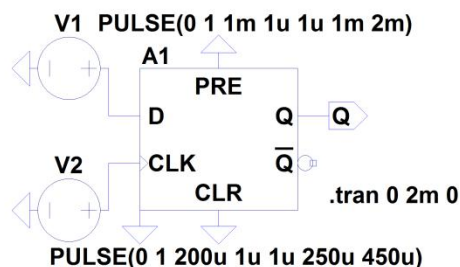
PWL(0 0 12m 0 12.001m 1 13m 1 13.001m 0 14m 0 14.001m 1 15m 1 15.001m 0)

PWL(0 0 2m 0 2.001m 1 3m 1 3.001m 0 4m 0 4.001m 1 5m 1 5.001m 0 6m 0)

Slika 2.: Upravljanje SR latch-om i eliminacija treperenja SR latch-om.

3.3.3 Upravljanje D flip-flop-om

Sastaviti kolo za simulaciju prema šemi! Izvršiti simulaciju i nacrtati dijagrame ulaznih signala i izlaznih signala! Proveriti u kom momentu se menja izlaz D flip-flop-a!



Slika 3.: Upis logičke jedinice u D flip-flop.

3.4 Oprema za merenje

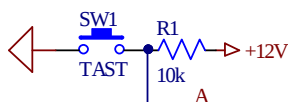
1. Eksperimentalna pločica
2. Dvokanalni digitalni osciloskop
3. Generator signala
4. Razna logička kola

3.5 Merenja

U ovom delu kandidati se uvere u treperenje mehaničkih kontakata, zatim eliminišu to treperenje i na kraju sastave jedan prost brojač.

3.5.1 Analiza treperenja mehaničkog kontakta

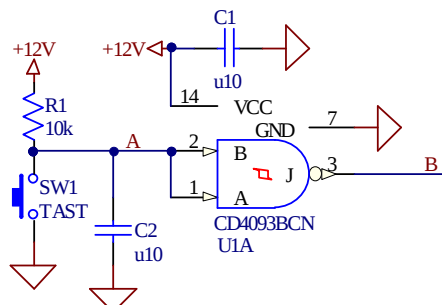
Sastaviti dato kolo na eksperimentalnoj pločici! Osciloskop postaviti u Single mod. Nivo okidanja (trigger) postaviti na polovinu napona napajanja! Pritisnite taster! Analizirati signal u tački A! Koliko puta se promeni taj signal između 0 i 12 V? Ponovite merenje! Da li se treperenje dešava uvek na isti način?



Slika 4.: Analiza treperenja mehaničkog kontakta.

3.5.2 Eliminacija treperenja kontakta filtracijom i Schmitt-ovim invertorom

Sastaviti dato kolo na eksperimentalnoj pločici! Osciloskop postaviti u single mod. Nivo okidanja (trigger) postaviti na polovinu napona napajanja! Pritisnite taster! Analizirati signale A i B! Da li se formira pravilan impuls u tački B?

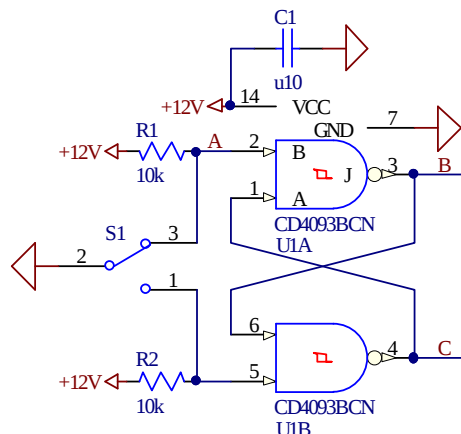


Slika 5.: Eliminacija treperenja kontakta filtracijom i Schmitt-ovim invertorom.

Skloniti kondenzator C2! Šta se dešava sa signalima u tačkama A i B kada se ponovo pritisne taster na kratko?

3.5.3 Eliminacija hazarda primenom SR latch-a

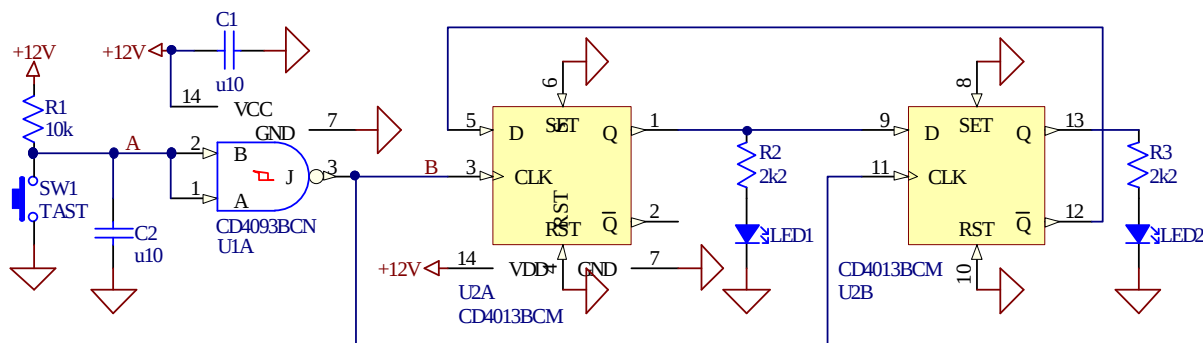
Sastaviti dato kolo na eksperimentalnoj pločici! Osciloskop staviti u Single mod, nivo okidanja treba da bude na polovini napona napajanja! Prekidač S1 kratkotrajno prebaciti u poziciju 3, zatim vratiti u poziciju 1! Prvo analizirati signale A i B za vreme prebacivanja, zatim signale B i C! Da li se vidi treperenje na izlazu?



Slika 6: Eliminacija hazarda primenom SR latch-a.

3.5.4 Dvobitni Johnson-ov brojač

Sastaviti dato kolo na eksperimentalnoj pločici! Uključiti napajanje! Da li se može unapred znati koji LED-ovi će zasvetliti? Taktovati brojač uzastopnim pritiscima na taster! Odrediti kod brojanja brojača!



Slika 7: Johnson-ov brojač sa ručnim taktom.

Skloniti kondenzator C2! Šta se dešava u ovom slučaju kada se pritisne tster?

Student(i):

Ime:

Broj indeksa:

Potpis:
