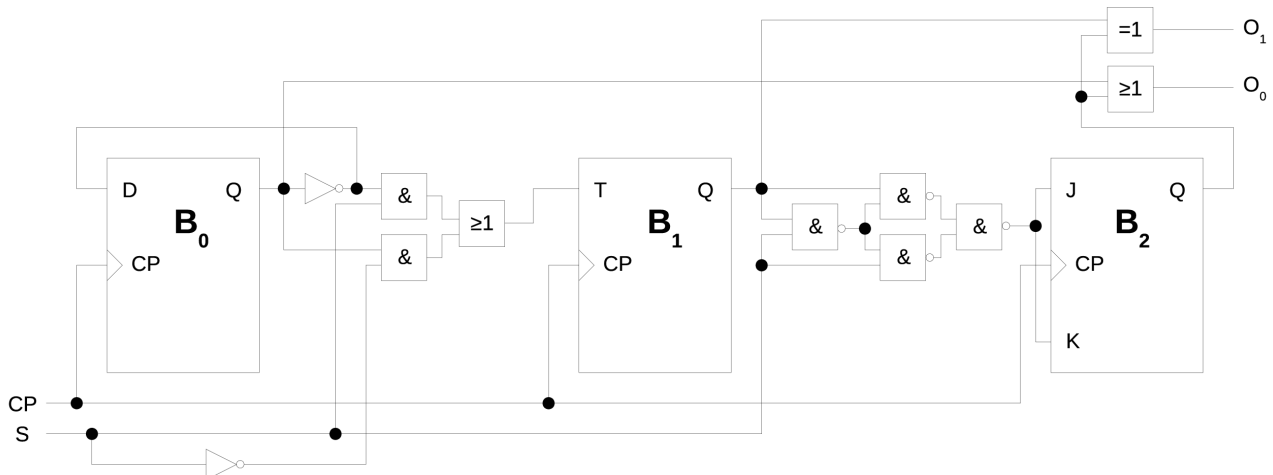


Blok zadatka 1

Digitalni sklop koji je realizacija nekog automata čiji je ulaz S a izlazi O_1 i O_0 prikazan je na slici.



Zadatci

1. Odredite vrstu automata (Mealy / Moore).
2. Nacrtajte dijagram promjene stanja automata. Je li rješenje jednoznačno?
3. Ima li automat *siguran start*?
4. Neka je signal takta poluperiode 500 ns (prvi rastući brid javlja se u $t=1\mu s$). Neka je u $t=0$ signal S postavljen na 0 i tako ostaje do $t=9.2\mu s$ kada prelazi u 1 i tako ostaje. Nacrtajte vremenski dijagram signala Q_2 , Q_1 , Q_0 , O_1 i O_0 u ovisnosti o t do $t=17.2\mu s$.
5. Neka su vremenski parametri sklopova sljedeći. $t_{setup}=30ns$, $t_{db}=50ns$, $t_{hold}=20ns$, $t_{dls}=10ns$, $t_{inverter}=5ns$. Odredite maksimalnu frekvenciju rada prikazanog automata.
6. Ostvarite ovaj automat samo uporabom trobitnog registra i što manjim brojem ispisnih memorija (uz što manji kapacitet memorija).

Vama za vježbu

7. Ostvarite isti automat uporabom 3 bistabila tipa T uz uporabu Grayevog koda pri izradi tablice kodiranja stanja i minimalnim brojem osnovnih logičkih sklopova.
8. Ostvarite isti automat uporabom 3 bistabila tipa T uz uporabu Grayevog koda pri izradi tablice kodiranja stanja te potrebnim brojem minimalno velikih multipleksora uz realizaciju rezidualnim funkcijama od nula varijabli.

Blok zadataka 2

Potrebno je izraditi digitalni sklop koji upravlja lancem božićnih lampica. Digitalni sklop sastoji se od oscilatora $f=1\text{MHz}$; timera koji mjeri vrijeme proteklo od njegova resetiranja (dovođenjem 1 na ulaz za reset) i koji na izlazima T1, T2 i T4 dojavljuje kada je protekla jedna sekunda, dvije sekunde odnosno četiri sekunde; sklopom s ulazom L koji je priključen na gradsku mrežu i koji osigurava da lampice svijetle kada je $L=1$ odnosno da su ugašene kada je $L=0$; Mooreovim automatom koji upravlja timerom i sklopom koji pali/gasi rasvjetu. Mooreov automat zadužen je izradu uzorka (koliko dugo lampice gore, pa koliko su ugašene, pa koliko gore, ...). Ulazi automata su T1, T2 i T4; izlazi su L i T_RESET.

Želimo postići da lampice budu upaljene 2 sekunde, pa ugašene 2 sekunde, pa upaljene 2 sekunde, pa ugašene 2 sekunde, pa upaljene 8 sekundi, pa ugašene 4 sekunde, nakon čega se sve ponavlja.

Zadatci

1. Skicirajte građu ovog sklopa.
2. Nacrtajte dijagram promjene stanja Mooreovog automata koji osigurava zadani uzorak paljenja i gašenja rasvjete.
3. Nacrtajte dijagram promjene stanja Mealyjevog automata koji osigurava zadani uzorak paljenja i gašenja rasvjete.

Napredniji zadatak

Kako bi izgledao sklop slične funkcionalnosti ali koji bi omogućavao da korisnik u programirljivu ispisnu memoriju upiše željena trajanja svijetljenja i nesvijetljenja (konkretno, uz prethodni uzorak htjeli bismo upisati 2, 2, 2, 2, 8, 4). Neka maksimalni broj uzoraka bude ograničen na 31; neka trajanje pojedinačnog uzorka bude ograničeno na 14 sekundi. Pretpostavite da na raspolaganju imate timer koji na svojim izlazima daje broj sekundi proteklih od resetu (u binarnom prikazu) pri čemu je maksimalni broj 15. Želimo nekako omogućiti da se prilikom programiranja sekvence odredi i njezina duljina (primjerice, u prethodnom slučaju dali smo samo 6 elemenata koje treba ponavljati).

Na raspolaganju još imate i jedno binarno brojilo s ulazom za omogućavanje ($E=0$, brojilo miruje, $E=1$, brojilo broji) i ulazom za reset te druge potrebne kombinacijske sklopove i module.

Osmislite sklop koji bi obavljao ovako zadan posao. Koji bi bili ulazi i izlazi automata? Bi li taj automat bio složeniji ili jednostavniji od automata razvijenog za prethodni zadatak? Bi li broj stanja takvog automata ovisio o konkretnoj sekvenci paljenja/gašenja?

Nacrtajte Mooreov pa Mealyjev automat koji bi ovo rješavao.

Napomena: moguće je izraditi više različitih digitalnih sustava koji bi obavljali ovaj posao pa rješenje nije jedinstveno.