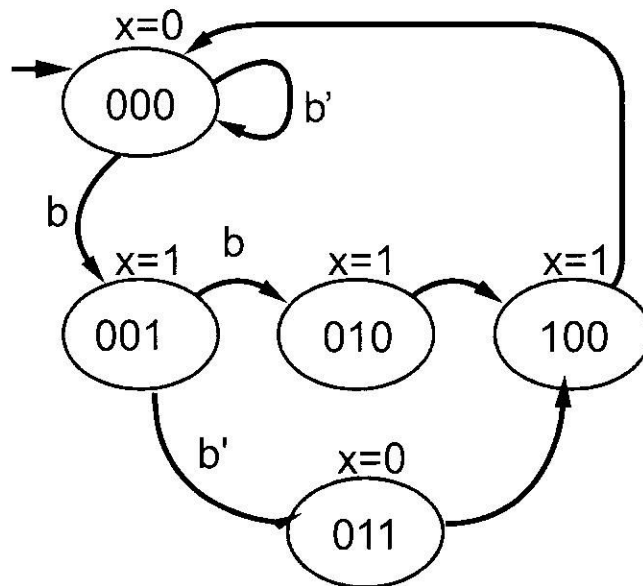


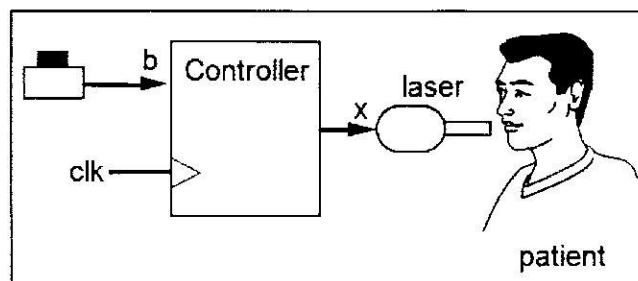
1. Logiikan toiminta periaatteet:
 - a. Minkä vuoksi binäärinen logiikka on täysin dominoiva digitaalisten järjestelmien toteutustekniikka (3 p).
 - b. Miksi käytämme kellotusta (synkroninen logiikka) suurissa digitaalisissa rakenteissa ei-kellotetun asynkronisen logiikan sijaan (3 p).

2. Oheisessa sekvenssilogiikassa tiloille on jo annettu bittivaste 000, 001 jne. Tehtävänäsi on nyt konstruoda sekvenssilogiikka vaihe vaiheelta standarditavalla. Standarditavassa käytettiin D-kiikkuja ja kombinaatiologiikkaa. Otto b, anto x.
 - a. Piirrä ensin tilakoneen peruskonstruktio ihan perusblokkikuvana (2p). Kuinka monta bittiä tarvitaan tilarekisteriin?
 - b. Laadi logiikan tila/totuustaulu. Tila+otto muuttujia tässä on 4 kpl (eli periaatteessa 16 riviä) ja tilakaavio on selkeä laatia. Viimeisissä tiloissa lisäksi b=0 tai 1 ei vaikuta (3p).
 - c. Miten saadaan esim. outputin x totuusfunktio taulusta? (1p).

Inputs: b;



3. Seuraava tehtävä on suoraan luentojen ja tenttiohjeiden "laser-timer" esimerkki:



Oletetaan että käynnistettäessä systeemi on perustilassa. Kun nappulaa b painetaan, lähettää laser täsmälleen kolme kellosykliä laser-valoa silmään/iholle (leikkaus) ja palaa perustilaan. Mikäli nappulaa painetaan uudelleen ennen perustilaan palaamista, niin systeemi ei reagoi.

- Tee tilakaavio (otto b, anto x ja 4 tilaa) (2 p)
- Piirrä tarvittavan tilakoneen arkkitehtuuri (1 p)
- Anna tiloille bittivaste ja luo totuustaulu: ottoina b ja nykyinen tila, antoina x ja seuraavat tila (2p)
- Kirjoitaannon x ja seuraavan tilan bittien totuusfunktiot (1 p)

4. Kiikkujen toiminta

- Piirrä 4 bitin rekisteri D-kiikuista ja MUXeista, joka pystyy säilyttämään vanhan arvonsa ja kiertämään bittejä oikealle. Ylimpään bittiin tulee 0. Pelkkä periaatepiirros riittää, selityksiä ei tarvita. (3p)
- Kumpi antaa antoon vain hetkellisen näytteen, D-kiikku (D-Flip Flop) vai D-lukko (D-latch), vai molemmat? (1p)
- D-kiikut voivat joskus päätyä metastabiiliin tilaan. Mitä se tarkoittaa ja mistä johtuen? (2p)

5. Ohessa on monisteen soda-dispenser esimerkki kuvina. Kuvissa on oikeastaan kuvattu korkean tason sekvenssilogiikan suunnittelua vaihe vaiheelta. Jos olet lukenut monisteen huolella, sinun pitäisi osata selvittää mistä on kysymys. Eli kerro sanallisesti miten tällainen suunnitteluprosessi etenee ja mitä kuvat tarkoittavat. (Tyyliin Step 1: kuvassa on ...). Entä mitä tapahtuu vaiheen 2C jälkeen? (6p)

6. Vapaaehtoinen lisätehtävä (bonus pisteet 3 p): Mikä oli mielestäsi kurssin digitaalisosassa hankalaa tai vaikeaa? Kuinka kurssia pitäisi kehittää ja parantaa ensivuodelle? Koitko kurssin hyödylliseksi tai mielenkiintoiseksi.

