

Elektroniikkajärjestelmien välikoe 1

28.3.2019

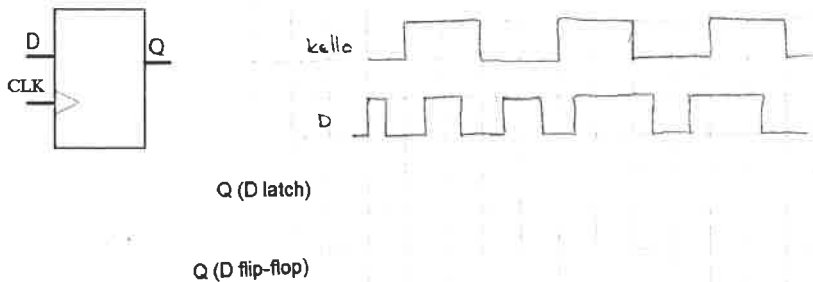
Prof. Hannu Tenhunen

1. Logiikan toiminta periaatteet

- a) Minkä vuoksi binäärinen logiikka on täysin dominoiva digitaalisten järjestelmien toteutustekniikka. Kuinka CMOS toteutusteknologia liittyy tähän? (3 p).
- b) Miksi käytämme kellotusta (synkroninen logiikka) suurissa digitaalisissa rakenteissa ei-kellotetun asynkronisen logiikan sijaan. (3 p)

2. Lukko- ja kiikkupiirit:

- a) Ohessa on D-lukkopiiriin (D latch) ja D-kiikkuun (D Flip-flop) tulevat signaalit: kello CLK ja otto D. Piirräannot Q ajan funktiona. Alkutila on molemmissa 0.

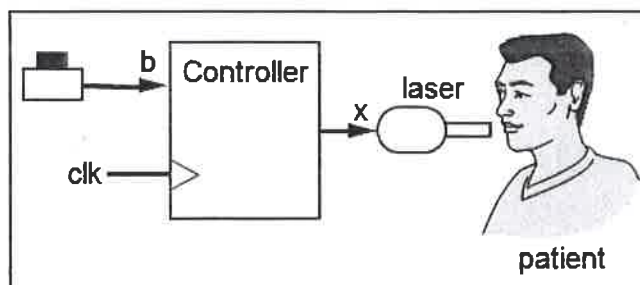


- b) D-kiikut voivat joskus päätyä metastabiiliin tilaan. Mitä se tarkoittaa ja mistä johtuu?

3. Tila-automaatit. 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.

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

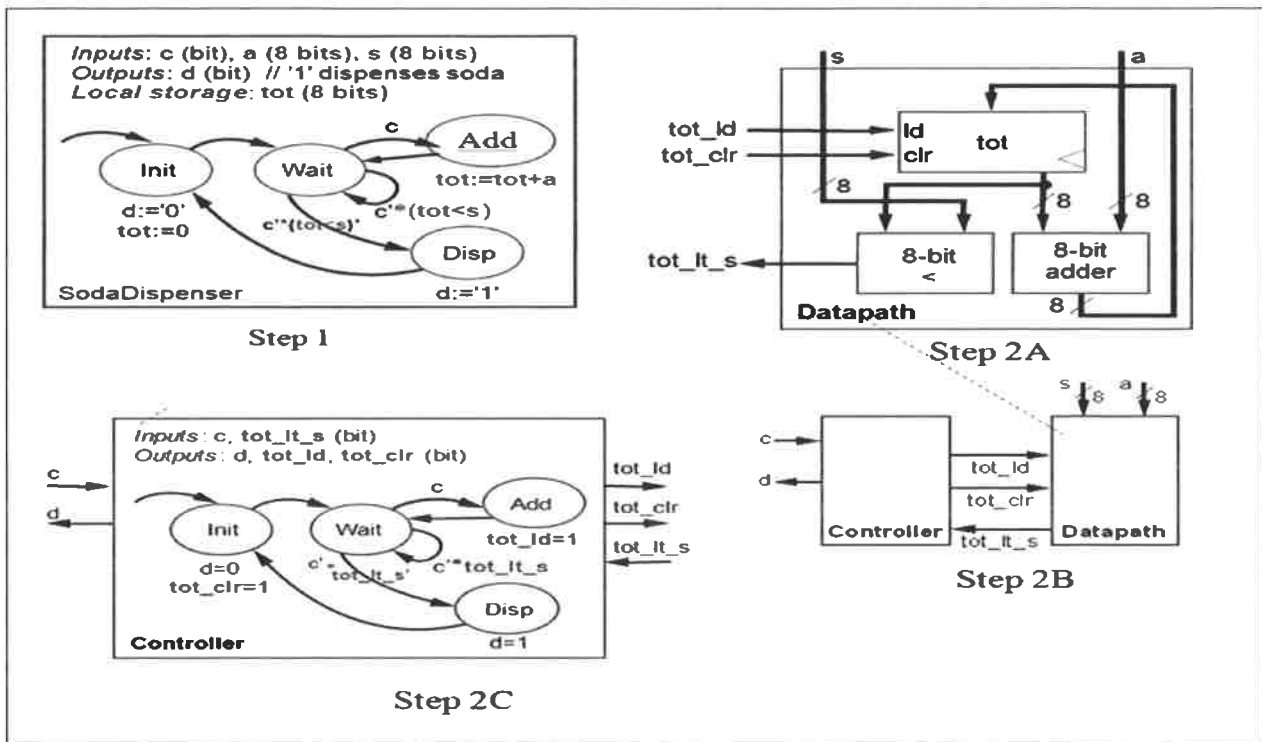


4. Piirrä **makrorakenne** (lohkokaaviokuva), joka laskee sisään tulevasta lämpötilänäytejonosta neljän peräkkäisen näytteen $x(t)$ keskiarvoa $y(t)$ siten, että

$$y(t) = [x(t) + x(t-1) + x(t-2) + x(t-3)]/4.$$

Millaista keskiarvoa lasketaan?

5. **Dataväylät ja kontrollerit.** Ohessa alhaalla on monisteen soda-dispencer (juoma-automaatti) esimerkki kuvina. Kuvissa on oikeastaan kuvattu korkean tason sekvenssi-logiikan suunnittelua vaihe vaiheelta. 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 digitaaliosassa hankalaa tai vaikeaa? Kuinka kurssia pitäisi kehittää ja parantaa ensivuodelle? Koitko kurssin hyödylliseksi tai mielenkiintoiseksi.

Hyvää tenttimenestystä!