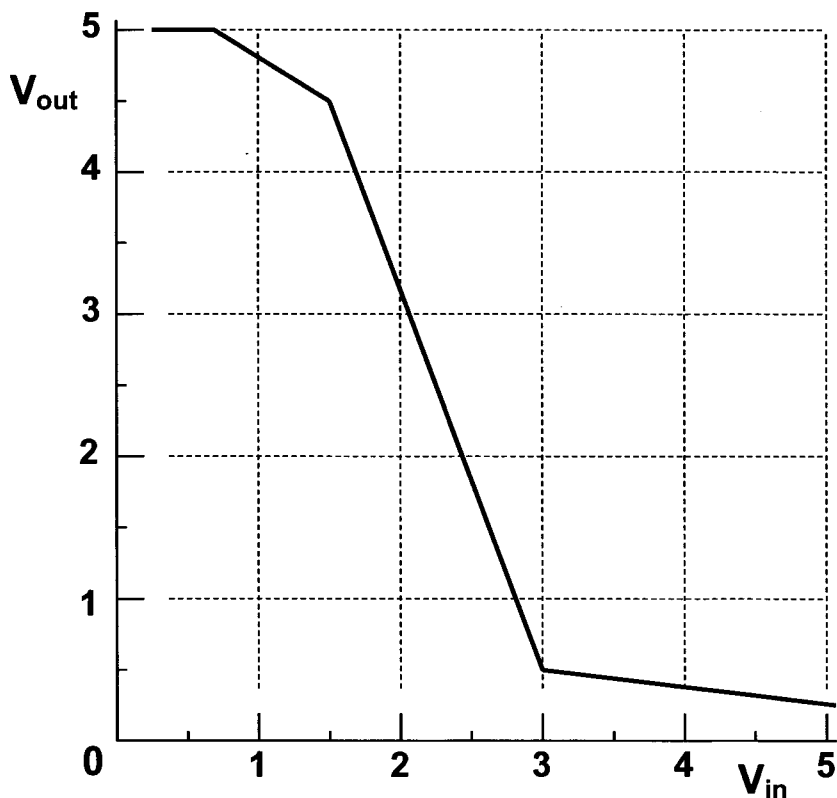


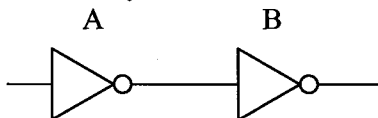
DIGITAALIELEKTRONIIKKA FYSE410

30.04.2010

1. Alla olevassa kuvassa on esitetty **invertterin A** siirtofunktio. Määritä siirtofunktiosta arvot seuraaville parametreille: V_{OH} , V_{OL} , V_{IH} ja V_{IL} . Laske myös häirömarginaalien NM_H ja NM_L arvot.



Invertteri A ohjaa **B-invertteriä**, jonka parametrit : V_{OH} , V_{OL} , V_{IH} ja V_{IL} on esitetty alla olevassa kuvassa. Toimiiko kytkentä? Perustele vastaus.

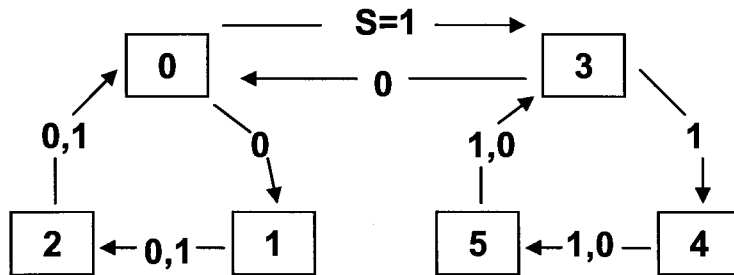


$V_{OH} = 4.5V$
 $V_{OL} = 1.7V$
 $V_{IH} = 3V$
 $V_{IL} = 2V$

2. Minimoi alla annettu Boolean funktio Quin-Mc Cluskeyn menetelmällä.

$$f_1(D, C, B, A) = \sum(0, 1, 2, 3, 5, 7, 8, 10, 11, 15)$$

3. Toteuta alla annetun sekvenssin toteuttava synkroninen laskuri. Käytä nousevalla reunalla aktiivista D-kiikkua. Jos D-kiikkujen tilakombinaatioita on enemmän kuin 6 (eli ne alla annetut), siirrytään ylimääräisiltä tiloilta heti seuraavalla kellopulssilla trap-tilalle (joka olkoon tila 0). Piirrä kytkentään vain kiikut ja niiden väliset signaalit, älä piirrä herätefunktioita logiikkaporteilla. (Huom. D-kiikun symboli tulee olla oikea, eli se sisältyy arvosteluun).



State diagram

4. Suorita alla annetut muunnos tehtävät. (Muista, lsb on oikealla)
- Muunna binääriluku $(1011011)_2$ oktaali luvuksi $(x)_8$ (kantaluku 8).
 - Muunna binääriluku $(.1011011)_2$ 10-kanta luvuksi $(x)_{10}$. Huomaa piste.
 - Muunna luku $(88910)_{10}$ BCD-koodiin $(xxxxx)_{BCD}$.
 - Muunna heksaluku $(F88)_{16}$ oktaaliluvuksi $(x)_8$.
 - Muunna binaariluku $(10100101\ 10100110)_2$ binääriluvuksi, jolla on pariteetti bitti. Lisää pariteetti bitti vasempaan laitaan. Anna molemmat (odd/even-parity) tapaukset.

5. (a) Toteuta 4-to-1 multiplekseri kombinaatiologiikalla. Piirissä on myös valintatulo E. Jos E=1 on multiplekserin anto aina 1. Jos E=0, anto on tulon I0, I1, I2 tai I3 tila, riippuen ohjauksesta $BA=\{11,10,01,00\}$, missä A on LSB.

(b) Toteuta sama multiplekseri käyttämällä tulon valinnassa kolmi-tila bufferia. Bufferin anto on tilassa Z, kun bufferin ENABLE- ohjaus on 1. Jos ENABLE=0 anto on bufferin tulon tila.

6. Selitä lyhyesti, mutta kattavasti.

(a) Mealy Type State Machine.

(b) Moore Type State Machine.

(c) Selitä ero D-latch piirin ja reunaherkän D flip-flop välillä.

(d) Häiriömarginaalit NM_L ja NM_H .

(e) ROM-, RAM-muisti. Sekä dynaaminen- ja staattinen muisti.