

S-88.3132 VLSI-piirien suunnittelu

4 op

Tentti 19.12.07

Merkitse jokaiseen vastauspaperiisi

- S-88.3132 VLSI-piirien suunnittelu
- tentti 19.12.2007
- sukunimi, etunimet
- koulutusohjelma
- opintokirjan numero

1. Esitä PLA-piirin (Programmable Logic Array) yleinen lohkokaavio dimensioilla (n,k,m) . Esitä kytkentä piiritasolla tapauksessa $(3,4,2)$. Sijoita jälkimmäiseen kytkentäpiirrookseen paikalleen seuraavat esimerkkifunktiot:
 $f_1 = x_1x_2 + x_1x_3' + x_1'x_2'x_3$ ja $f_2 = x_1x_2 + x_1'x_2'x_3 + x_1x_3$
2. Käytettävissäsi on 4-bittiä etumerkillisten kokonaislukujen esittämiseen kahden komplementtijärjestelmässä. Mikä on esitettävissä oleva lukualue? Mikä on negatiivisen kokonaisluvun (itseisarvo P) esityksen itseisarvo tässä järjestelmässä? Missä tapauksissa voit saada aikaan ylivuodon (overflow) kahden luvun yhteenlaskussa tässä järjestelmässä? Kuinka voit havaita syntyvät ylivuototilanteet?
3. Toteuta 3-sisäänmenoinen XOR-funktio yhdellä neljästä yhteen (4-to-1) multiplekserillä. Lisäksi voit käyttää inverttereitä, muttet muita veräjiä. Käytä lähtökohtana toteutettavan funktion totuustaulua, jonka konstruoit aluksi.
4. Asynkroninen sekvenssiipiiri (kellottamaton takaisinkytketty logiikkapiiri) on määritelty seuraavasti:

Input=(X,Y); Output=Z; A=NAND(X,Y); B=NAND(Y,Z); Z=NAND(A,B)

Analysoi kytkennän toiminta laatimalla siitä tilataulu ja etsimällä stabiilit tilat. Laadi tämän perusteella kytkennästä graafinen automaattikuvaus, jossa näkyvät sallitut tilasiirtymät ja siirtymäehdot, kun oletetaan, että vain yksi input-muuttuja voi muuttua kerrallaan. Mitä voi tapahtua, jos tätä ehtoa rikotaan (ts. molemmat input-muuttuja muuttuvat samanaikaisesti)

5. Vikamallin käyttö loogisen kombinaatiopiirin testauksessa. Arvioi kytkennän $F = \text{OR}(A, \text{AND}(B,C))$ sisäänmenojen kombinaatioiden ominaisuuksia testivektoreina. Valitse kaksi (yhdessä) parasta. Minkä vikojen kattavuusprosentin saavutat näillä kahdella testivektorilla?