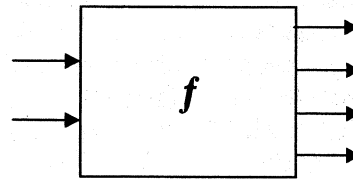


- Tentissä ei saa käyttää laskinta eikä mitään lisämateriaalia.
- Kirjoita vastauksesi selvästi, jotta välttyt epäselvän käsialan aiheuttamilta turhilta pisteiden menetyksiltä.

1 Onko väittämä oikein vai väärin? á 1p ja perustella saa. (ei miinuspisteitä)

- Akkukäyttöisissä digitaalipiireissä logiikan optimointi on toissijaista, koska muistin hitaus muodostaa pullonkaulan.
- Demultiplekseri voidaan toteuttaa multipleksereillä.
- Jos piirissä on n kpl tulosignaaleita, sen totuustaulussa on $2^n - 1$ riviä.
- Tilarekisteri sisältää D-kiikkuja.
- Sekventiaalinen logiikkapiiri voidaan suunnitella hierarkkisesti.
- Kun luvun bittejä siirretään (pilkun suhteen) pykälä vasemmalle, luku tulee jaettua kahdella.

2 Suunnittele dekooderi kombinatorisen logiikan suunnittelusääntöjä käyttäen (totuustaulusta piiritoteutukseen). Muistathan, että dekooderi muuttaa binääriluvun one-hot-koodiksi. Eli lähdössä on ainoastaan yksi signaali aktiivinen. Vieressä on kuva suunniteltavan dekooderin rajapinnasta. (6p)



3 Suunnittele hierarkkisesti kombinatorinen piiri, joka laskee yhtälön:

$$y = |a + b| - |a|$$

a , b ja y ovat 4-bittisiä kahden komplementtilukuja. Jos tulos vääristyy, V-lippu asetetaan arvoon 1. Käytössäsi on kaiken kokoisia ripple-carry-summaimia, multipleksereitä, perusportteja. (6p)

4 Toteuta kassakaapin lukitusta ohjaava tilakone.

- Määrittele oikea numerosarja (nelinumeroinen) sekä näppäimistö ja muut tarvittavat signaalit.
- Suunnittele tilakoneen tilakaavio ja tilasiirtymätaulu.

Kun oikea numerosarja on syötetty, lukkoa pidetään auki yksi kellojakso ylhäällä aktiivisella signaalilla. Tämän jälkeen lukko pysyy avoimena, kunnes käyttäjä sulkee oven. (6p)