

Nimi: _____ Opiskelijanumero: _____

1	2	3	4

1. Huom! Tästä tehtävästä on saatava vähintään 8/15 pistettä, jotta tentistä voi saada hyväksytyt arvosanan.

a) Binäärinen signaali? (1p)

b) Voiko puolisummaimia käyttäen toteuttaa 4:n bitin yhteenlaskijan? Miksi/Miksi ei? (1p)

c) BCD-koodi? Tee myös jokin esimerkki. (1p)

d) Kiikun ja latchin ero? (1p)

e) Astabiili multivibraattori? (1p)

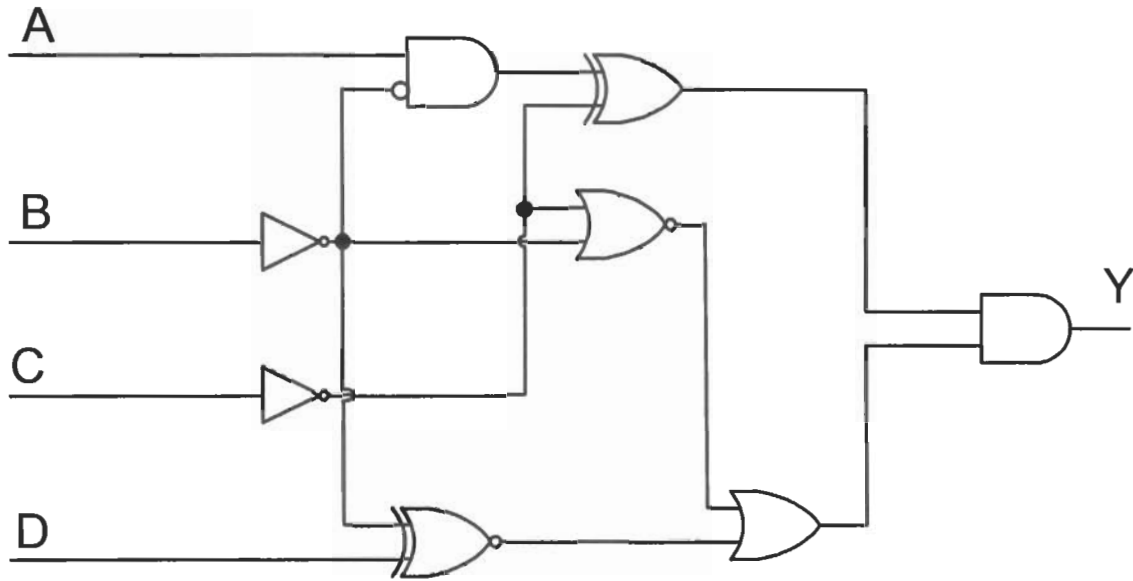
f) Mitä eri menetelmiä tiedät sieventämiseen? Vertaile niiden etuja ja haittoja. (2p)

*Antti Itäsalu
antti.itasalo@utu.fi*

- g) Asynkroniset sisäänmenot kiikkujen yhteydessä? Mitä niitä on, miten ne toimivat ja miten niitä voidaan esimerkiksi käyttää. (2p)
- f) Toteuta AND ja OR – portit käyttäen ainoastaan multipleksereitä. Mihin muuhun multipleksereitä voidaan esimerkiksi käyttää, kuin vain loogisten funktioiden toteuttamiseen? (3p)
- g) DeMorganin laki? Hyödynnä DeMorganin lakia, kun toteutat lausekkeen $\overline{A}B + \overline{A}\overline{B}$ käyttäen ainoastaan 2-sisäänmenoisia NOR-portteja. (3p)

2. a) Suunnittele synkroninen laskuri, joka laskee seuraavan sekvenssin mukaisesti kymmenjärjestelmässä: 1, 3, 2. Tämän jälkeen laskuri aloittaa taas alusta. Käyttämättömistä tiloista laskurin pitää siirtyä tilaan 1_{10} . Toteuta laskurisi D –kiikuilla ja logiikkaporteilla. Käytä mahdollisimman vähän komponentteja. Merkitse taulukon ylimmälle riville kiikku, jonka ulostulona tulee MSB. (5p)

2. b) Minkä sievennetyn (minimoidun) funktion oheinen logiikka toteuttaa? (5p)



4. Suunnittele logiikka, joka muuttaa 4-bittisen sign-and-magnitude (SM, merkkibittijärjestelmä) luvun kahdenkomplementtiluvuksi. (10p)

Sign-and-magnitude luku koostuu etumerkkibitistä S ja luvun itseisarvon ilmoittavista biteistä. Jos $S=0$ luku on positiivinen ja jos $S=1$ luku on negatiivinen.

Esimerkiksi $0101_{SM} = 5_{10}$ ja $1101_{SM} = -5_{10}$