

DIGITAALITEKNIikka I 521413A
 Tenti 21.1.2005
 Palauta nämä kysymyslomakkeet
 vastauksillasi täydennettyinä!

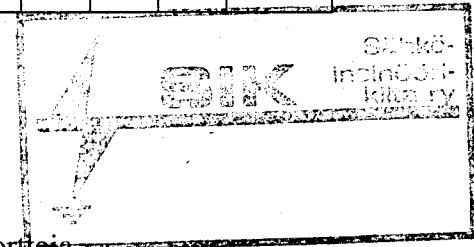


Opiskelija _____
 Henkilötunnus _____ - _____
 Opiskelijanumero _____
 Koulutusohjelma _____

ELEKTRONIIKAN LABORATORIO

Tentin arvostelu

1	2	3	Σ	



1. Tarkastellaan oheista totuustaulua.

ABC	F
000	0
001	1
010	0
011	1
100	0
101	1
110	1
111	0

Esitä:

- a) F minimoituna tulojen summana
- b) F minimoituna summien tulona

Toteuta:

- c) F minimimäärällä 2- ja 3-tuloisia tuloisia NAND-portteja
- d) F minimimäärällä 2- ja 3-tuloisia NOR-portteja
- e) F yhdellä 2-tuloisella EXOR-portilla ja yhdellä 2-tuloisella AND-portilla
- f) F yhdellä 4-tuloisella multiplekserillä (2 valintatuloa, 4 datatuloa, 1 lähtö)
- g) F yhdellä 3-to-8 BIN/LIN-dekooderilla ja yhdellä muulla logiikkaportilla.

Muuttujista A, B ja C on tarjolla myös invertoidut versiot \bar{A} , \bar{B} ja \bar{C} .

Ja vielä:

- h) mikä yhteys loogisella funktiolla $\bar{C} \oplus AB$ on totuustaulun loogiseen funktioon F?

Vastaukset tähän tarvittavine välivaiheineen...

a) _____

b) _____

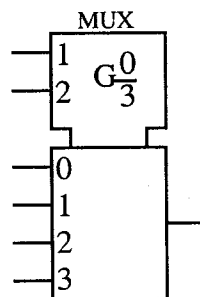
c)

d)

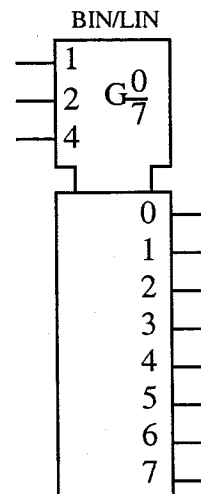
e)



f)



g)



h) _____

ELEKTRONIIKAN LABORATORIO

2. Oheisessa kuvassa on esitetty 7-segmenttinäytöllä esitettävät numerosymbolit 0...9 ja segmenttejä vastaavat kirjaimet a...g. Kukin segmentti on näkyvässä, kun vastaava ohjaava signaali a...g on looginen ykkönen. BCD-koodi (Binary Coded Decimal = binääriluvuksi koodattu desimaaliluku) sisältää vain kymmenlukupjärjestelmän numerosymbolit 0...9 koodattuna neljällä bitillä ABCD, missä A on eniten merkitsevä bitti, ja D on vähiten merkitsevä bitti. Ne A:n, B:n, C:n ja D:n binäärikombinaatiot, joita vastaavat desimaaliluvut eivät ole välillä 0...9, eivät kuulu BCD-koodiin.

a) Minkä 7-segmenttinäytön segmentin a...g koodausta oheiset minimoidut loogiset yhtälöt F_1 ja F_2 vastaavat BCD/7-segmentti-dekoodauksessa?

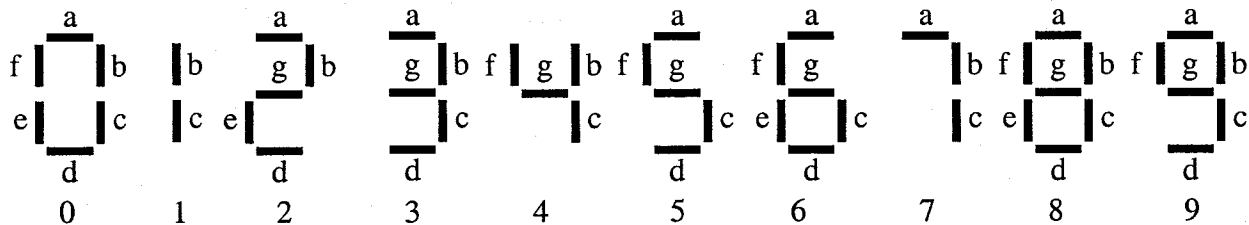
$$F_1(A,B,C,D) = A + B\bar{C} + B\bar{D} + \bar{C}\bar{D}$$

$$F_2(A,B,C,D) = (\bar{A} + \bar{B})(\bar{C} + \bar{D})(B + \bar{C})(A + B + \bar{D})$$

b) Esitä yhtälöitä F_1 ja F_2 vastaavat Karnaugh'n kartat.

c) Miten F_1 :n ja F_2 :n koodaukset poikkeavat toisistaan eli mitä oletuksia on tehty BCD-koodiin kuulumattomien A:n, B:n, C:n ja D:n kombinaatioiden koodaamisesta?

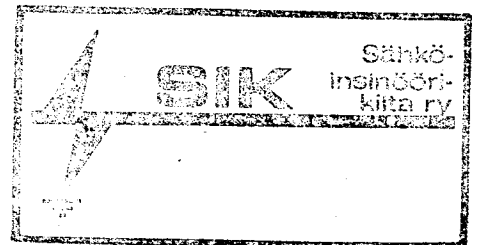
d) Esitä yhden muun kuin a)-kohdan segmentin koodaus mahdollisimman yksinkertaisena tulojen summana ottaen huomioon c)-kohdan oletukset.



Vastaukset tähän:

a) _____

b)

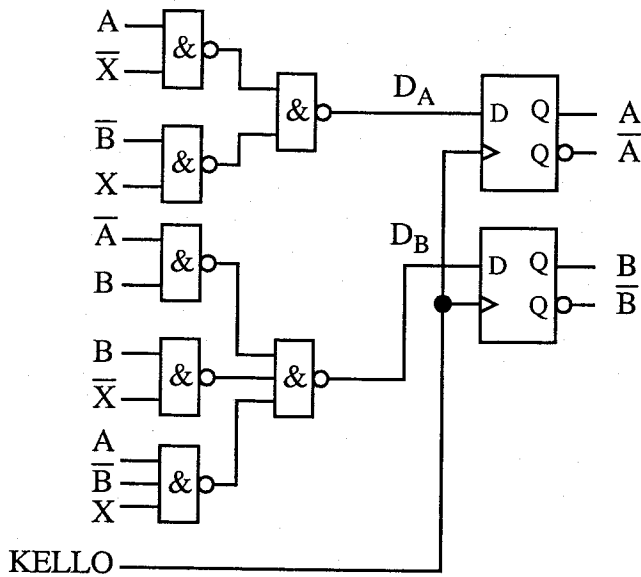


c) _____

d)

ELEKTRONIIKAN LABORATORIO

3. Muuta oheisen kuvan esittämän synkronisen tilakoneen toiminta sellaiseksi, että häiriötilanteessa tilakone ei voi ohjaussignaalista X riippumatta jäädä jumiin yhteen tilaan, vaan siirtyy tästä tilasta synkronisesti tilaan $AB=10$ kellon seuraavalla nousevalla reunalla sekvenssin säilyessä muuten samana. Esitä sekä alkuperäisen että muutetun tilakoneen **a)** tilakaaviot, **b)** tilansiirtotaulukot, **c)** kiikkujen datatulojen D_A ja D_B Karnaugh'n-kartat ja **d)** kiikkujen datatulojen D_A ja D_B minimoidut loogiset yhtälöt tulojen summina.

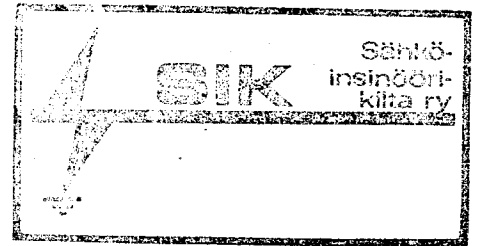


Vastaukset tähän:

a) tilakaaviot (2 kpl)

alkuperäinen

muutettu



b) tilansiirtotaulukot (2 kpl)

alkuperäinen

muutettu

c) Karnaugh'n-kartat (4 kpl)

alkuperäinen

muutettu

d) minimoidut loogiset yhtälöt tulojen summina (4 kpl)

alkuperäinen

muutettu

$D_A =$ _____

$D_A =$ _____

$D_B =$ _____

$D_B =$ _____