

Tentti: 14.11.2006

Nimi: _____

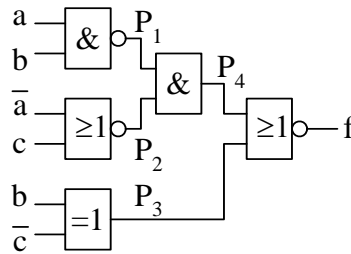
Opiskelijakortin numero: _____

Tehtävä 1.

Analysoi kuvan 1 kombinaatiologiikka. Esitä:

- solmupisteen P_1 looginen funktio minimoituna tulojen summana
- solmupisteen P_2 looginen funktio minimoituna summien tulona
- solmupisteen P_3 looginen funktio Karnaugh'n kartalla
- solmupisteen P_4 looginen funktio yhdellä logiikkaportilla
- logiikan lähdön f looginen funktio minimoituna tulojen summana tai muuten mahdollisimman yksinkertaisessa muodossa.

Perustele vastauksesi riittäväillä välivaiheilla!

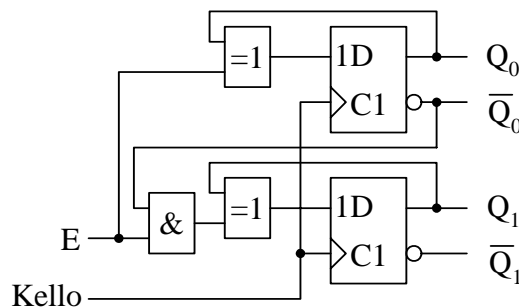


Kuva 1.

Tehtävä 2.

Analysoi kuvan 2 esittämän synkronisen tilakoneen toiminta. Esitä:

- tilakaavio
- tilansiirtotaulukko
- d) D-kiikkujen datatulojen loogiset funktiot minimoituina tulojen summina
- lisää logiikkakaavioon logiikkaportit, joiden avulla tilakone voidaan nollata **synkronisesti** kellon nousevalla reunalla signaalin SR (synchronous reset) ohjaamana. Oletetaan, että signaali SR on myös synkronoitu kellosignaaliin Kello. Oletetaan myös, että D-kiikuissa on asynkroninen nollaustulo, joka on kytketty yhteiseen reset-signaaliin (ei piirretty kuvaan).



Kuva 2.

Tentti: 14.11.2006

Nimi: _____

Opiskelijakortin numero: _____

Tehtävä 3.

Analogia-digitaalimuuntimen lähtöön on asetunut 8-bittinen binääriluku 11001110_2 . On sovittu, että järjestelmä tulkitsee luvun positiiviseksi kokonaisluvuksi välillä $0 \dots 255$.

- Esitä luku heksadesimaalilukuna eli 16-kantaisen lukujärjestelmän lukuna
- Esitä luku oktaalilukuna eli 8-kantaisen lukujärjestelmän lukuna
- Esitä luku desimaalilukuna eli 10-kantaisen lukujärjestelmän lukuna
- Esitä luku binäärikoodattuna desimaalilukuna eli BCD-lukuna
- Esitä luku 7-segmentinäytön ohjauskoodeina
- Esitä luku ASCII-koodattuina merkkeinä.

TAULUKKO Tavallisimmat numerokoodit

desimaali numero	BIN 8421	BCD 8421	X-3	DEC 0123456789	7SEG abcdefg	<i>aiken</i> 2421	<i>bikvinääri</i> 5043210	ASCII 6543210
0	0000	0000	0011	1000000000	1111110	0000	0100001	0110000
1	0001	0001	0100	0100000000	0110000	0001	0100010	0110001
2	0010	0010	0101	0010000000	1101101	0010	0100100	0110010
3	0011	0011	0110	0001000000	1111001	0011	0101000	0110011
4	0100	0100	0111	0000100000	0110011	0100	0110000	0110100
5	0101	0101	1000	0000010000	1011011	1011	1000001	0110101
6	0110	0110	1001	0000001000	0011111	1100	1000010	0110110
7	0111	0111	1010	0000000100	1110000	1101	1000100	0110111
8	1000	1000	1011	0000000010	1111111	1110	1001000	0111000
9	1001	1001	1100	0000000001	1110011	1111	1010000	0111001
10	1010	1010	1110	0000000000	(käyttä-	0101	000000	(käyttä-
11	1011	1011	1111	0000000011	mättä	0110	000001	mättä
12	1100	1100	0000	0000000101	jää yht.	0111	0000010	jää yht.
13	1101	1101	0001	0000000110	118 mahd.	1000	0000011	118 mahd.
14	1110	1110	0010	0000000111	koodi-	1001	0000101	koodi-
15	1111	1111	0011	...	sanaa)	1010	...	sanaa)
KÄYTTÄMÄTTOMIÄ KOODISANOJA								

Tentti: 14.11.2006

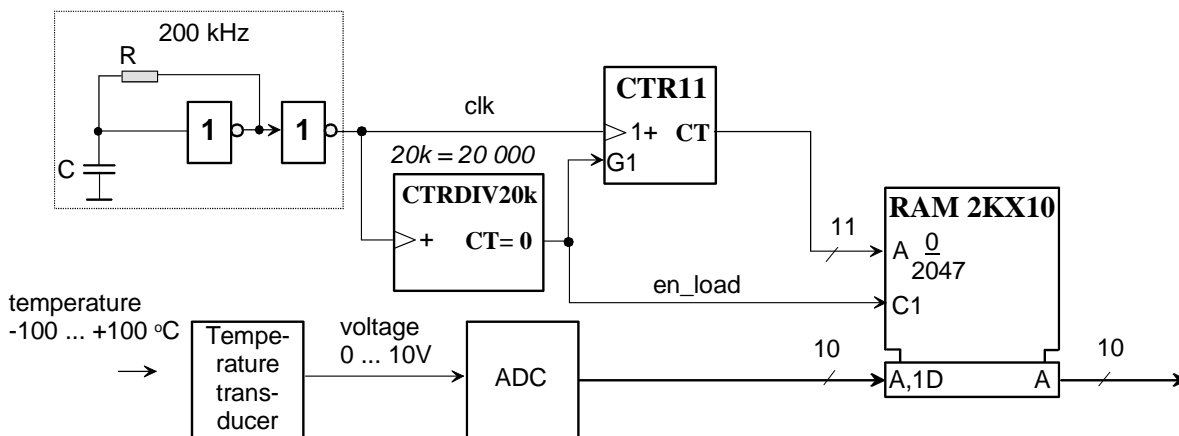
Nimi: _____

Opiskelijakortin numero: _____

Tehtävä 4.

Kuvan 4 kaavio kuvaa datankeräyslogiikkaa, joka mittaa lämpötila-anturilla $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ välillä olevaa lämpötilaa ja muuntaa anturilta lähtevän analogisen jännitteen analogia-digitaalimuuntimella (ADC) 10-bitin binääriluvuksi. Mitattuja arvoja vastaavat luvut talletetaan *en_load*-signaalin tahdissa RAM-muistiin. Muistiin tallennetut luvut esitetään etumerkki-itseisarvomuodossa: eniten merkitsevän bitin paikalla on merkkibitti (0 on ”+” ja 1 on ”-”) ja loput 9 bittiä vastaavat binäärilukuna lämpötilan itseisarvoa. Muistin osoitetta kasvatetaan samassa tahdissa kuin lukuja kirjoitetaan muistiin.

- Kuinka monen asteen tarkkuudella muistiin talletetut binääriluvut kuvaavat mitattua lämpötilaa?
- Kuinka usein mitattuja lämpötila-arvoja talletetaan muistiin? (*en_load*-signaalin taajuus)
- Kuinka pitkältä ajalta kerättyjä lämpötila-arvoja muistissa voi maksimissaan olla yhdellä kertaa?
- Montako D-kiikkua laskureiden CTR11 ja CTRDIV20k (= CTRDIV20000) toteuttamiseen tarvitaan yhteensä?
- Kuinka nopeasti analogia-digitaalimuuntimen (ADC) on suoriuduttava muunnostehtävästään?



Kuva 4.