

Tentti: 06.11.2009

Nimi: _____

Opiskelijakortin numero: _____

Tehtävä 1

Puolisummain (half adder) on digitaalilogiikan rakennelohko, joka tuottaa kahden bitin (tässä A ja B) aritmeettisen summan. Puolisummainen lähtönä on kaksi bittiä, S (summa) ja Co (carry out = muistinumero), jotka yhdessä ilmaisevat summauksen tuloksen. **Esitä:**

a) puolisummainen totuustaulu

b) puolisummainen logiikkakaavio, käyttäen minimimäärän 2-tuloisia logiikkaportteja (AND, OR, NAND, NOR, NOT, XOR, XNOR).

Kokosummain (full adder) on digitaalilogiikan rakennelohko, joka summaa aritmeettisesti kolme bittiä, eli varsinaiset summattavat bitit A ja B sekä muistinumerotulon Ci. Myös kokosummainen lähtönä on kaksi bittiä, S (summa) ja Co (carry out = muistinumero) jotka yhdessä ilmaisevat summauksen tuloksen. **Esitä:**

c) kokosummainen totuustaulu

d) kokosummainen S:n ja Co:n Karnaugh'n kartat

e) kokosummainen logiikkakaavio käyttäen kahta puolisummaina ja yhtä 2-tuloista OR-porttia.

Tehtävä 2

Simuloi oheista logiikkaa kymmenen kellojakson ajan eri tilanteissa a) – c). **Piirrä ajoituskaavioon signaalit CLK, X, A, B, C, D ja Q.** Oletetaan, että tulosignaali X:n ja D-kiikkujen lähtöjen alkutila on nolla. Signaali X on synkroninen kellon CLK nousevaan reunaan nähden, eli X vaihtaa tilaansa aina hieman kellon nousevan reunan jälkeen. X:n ensimmäinen nouseva reuna on kellon toisen reunan jälkeen.

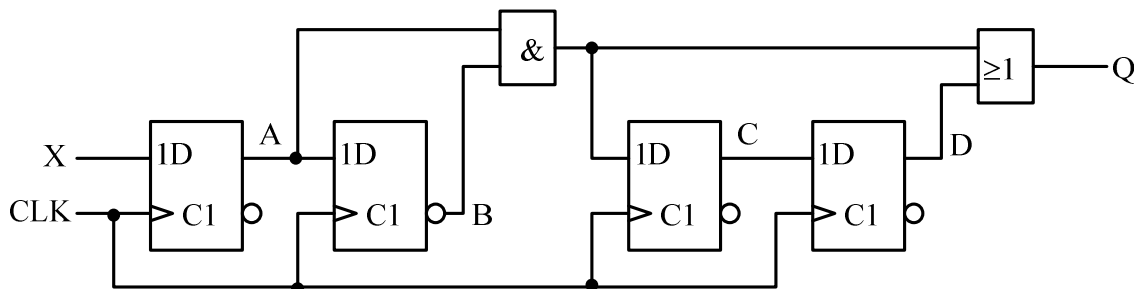
a) X on kellojakson mittainen pulssi, jonka nousevien reunojen väli on neljä kellojaksoa

b) X on kellojakson mittainen pulssi, jonka nousevien reunojen väli on kolme kellojaksoa

c) X on kolmen kellojakson mittainen pulssi, jonka nousevien reunojen väli on neljä kellojaksoa

d) mitä logiikan todennäköisesti halutaan tekevän, jos kaksi kohtaa kolmesta (a-c) tuottaa toivotun tuloksen lähtösignaalille Q?

e) mitä rajoituksia signaalin X ajoitukselle pitää asettaa, jotta saavutetaan todennäköisesti haluttu toiminta?



Tentti: 06.11.2009

Nimi: _____

Opiskelijakortin numero: _____

Tehtävä 3

- a) Muuta binääriluku 101011010 kymmenkantaisen lukujärjestelmän positiiviseksi kokonaisluvuksi. Paljonko se on kahden komplementtilukuna ja etumerkkiitseisarvomuodossa?
- b) Muuta kymmenkantaisen lukujärjestelmän luku 533 binääriluvuksi.
- c) Monellako bitillä lukualue 0,0012 ... 1,2000 voidaan esittää?
- d) Binääriluvut $A = 1101001$ ja $B = 00110$ on esitetty kahden komplementtimuodossa. Paljonko on $A + B$, $A - B$ ja $A * B$ binäärilukuna? Esitä laskutoimituksien eri vaiheet binäärimuodossa (ykkösinä ja nollina). Toinen luvuista on 8-bittinen ja toinen 5-bittinen. Miten tämä on otettava huomioon eri laskutoimituksissa? Miten etumerkki otetaan huomioon kertolaskussa?
- e) Montako kokosummaina (*Full-Adder*) kohdan d aritmeettisen summauksen toteuttamiseen tarvitaan?

Tentti: 06.11.2009

Nimi: _____

Opiskelijakortin numero: _____

Tehtävä 4

Kuvan logiikkakaaviossa oskillaattorin R ja C on mitoitettu siten, että sen värähtelytaajuus on f hertziä (Hz).

a) Hahmottele paperille ajan funktiona signaalipisteissä 1, 2, 3, 4 ja 5 esiintyvät aaltomuodot lukua f yksikkönä käyttäen.

b) Jos signaalin taajuus pisteessä 1 on 24 kHz, niin mikä on signaalin taajuus pisteissä 2, 3, 4 ja 5?

Muista, että taajuuden f jaksonpituus $T = (1/f)$ sekuntia (s).

