

Tentti: 13.11.2007

Nimi: _____
Opiskelijakortin numero: _____

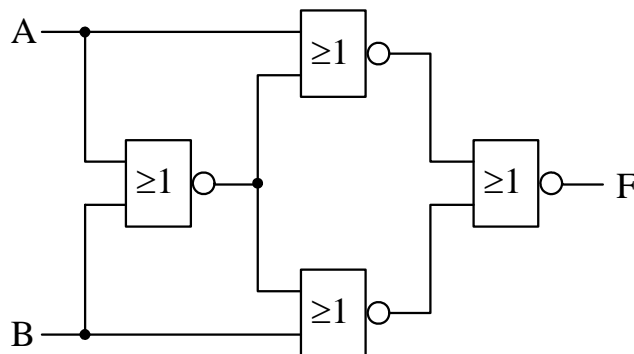
Tehtävä 1.

- a) esitä looginen funktio $F(X,Y,Z) = X+YZ$ minimoituna summien tulona
- b) esitä looginen funktio $G(A,B,C,D) = (A+B)(A+CD)$ minimoituna tulojen summana
- c) esitä loogisen funktion $H(A,B) = A+B$ komplementti minimoituna tulojen summana
- d) miten termi "don't care" liittyy digitaalilogiikkaan?
- e) selitä lyhyesti miten Karnaugh'n karttaa käytetään loogisten funktioiden minimoinnissa.

Tehtävä 2.

Analysoi oheinen logiikkakaavio.

- a) esitä logiikan totuustaulu
- b) esitä F:n looginen funktio minimoituna tulojen summana
- c) esitä F:n looginen funktio minimoituna summien tulona
- d) minkä loogisen operaation logiikka toteuttaa A:n ja B:n funktiona (AND, NAND, OR, NOR, EXOR, EX-NOR, NOT, puolisummain, kokosummain, identtisyys)?
- e) toteuta samalla tavalla toimiva logiikka käyttäen vain 2-tuloisia NAND-portteja, kun tuloina on vain A ja B. A:n ja B:n negaatiot, jos niitä tarvitaan, pitää myös tehdä 2-tuloisilla NAND-porteilla.

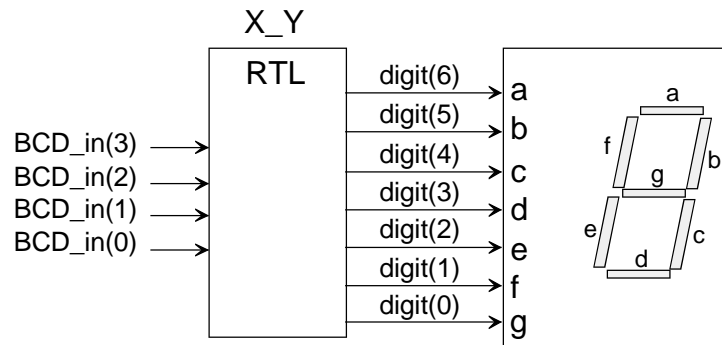


Tentti: 13.11.2007

Nimi: _____
Opiskelijakortin numero: _____

Tehtävä 3

RTL-lohko alla olevassa lohkokaaviossa toimii kuten oheinen RTL-niminen VHDL-arkkitehtuuri. Mitä 7-segmenttinäytössä näkyy, jos binäärivektori BCD_in saa ajassa peräkkäin heksadesimaalilukuina (16-kantaisen lukujärjestelmän lukuja) ilmaistuna arvot A, B, C, D, E ja F.



```

Library ieee;
Use ieee.std_logic_1164.ALL;
Use ieee.std_logic_unsigned.ALL;
--
-- DT1-tentti 13.11. 2007
-- © 15.5.2007 Hannu Heusala
--
Entity X_Y is
port (
BCD_in: in bit_vector(3 downto 0);
digit: out bit_vector(6 downto 0)
);
end entity X_Y;
--
architecture RTL of X_Y is
--
type BCD_7SEG_type is array (0 to 15) of bit_vector(6 downto 0);
constant BCD_7SEG: BCD_7SEG_type:=(
--
"1110111","0010010","1011101","1011011","0111010","1101011",
"1101111","1010010","1111111","1111011","1111110","1101101",
"1111001","1011011","0111000","1110111");
--
begin
digit <= BCD_7SEG(conv_integer(BCD_in));
--
end architecture RTL;

```

Nimi: _____

Opiskelijakortin numero: _____

Tehtävä 4

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

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

