

Tentti: 03.10.2008

Nimi: _____

Opiskelijakortin numero: _____

**Tehtävä 1
 Assignment 1**

1. Esitä viiden eri loogisen perusoperaation totuustaulu ja logiikkasymboli kahdella tulo-muuttujalla.

Present the truth table and logic symbol for five different basic logical operations with two input variables.

**Tehtävä 2
 Assignment 2**

2. Suunnittele digitaalilogiikka, joka toimii seuraavasti: Kun 1 Hz:n kellosignaaliin synkronoitu tulosignaali Nappi vaihtuu loogisesta nollasta loogiseksi ykköseksi, logiikka tuottaa kaksi sekunnin mittaista pulssia, joista ensimmäinen pulssi (looginen ykkönen) esiintyy sekunnin verran signaalin Nappi muutoksen (nollasta ykköseksi) jälkeen, ja toinen pulssi kolme sekuntia Napin muutoksen jälkeen. Jos signaali Nappi on looginen nolla, logiikka palaa alkutilaan odottamaan signaalin Nappi uutta muutosta nollasta ykköseksi. Käytössäsi on 1 Hz:n kellosignaali, D-kiikkuja ja logiikkaportteja tarpeen mukaan. Esitä: a) ajoituskaavio, b) tilakaavio, c) tilansiirtotaulukko, d) kiikkujen datatulojen minimoidut yhtälöt ja e) logiikkakaavio.

Design a digital logic that has the following behaviour: when an input signal Button, that is synchronous with respect to the 1 Hz clock signal, changes its state from logic zero to logic one the logic produces two pulses that have the length of one second. The first pulse appears one second after the change (from zero to one) of the signal Button and the second pulse three seconds after the change of the signal Button. If the signal Button is logic zero the logic returns to the initial state to wait a new change of the signal Button from zero to one. You have a clock signal of 1 Hz, D-flip-flops and logic gates to use. Present: a) timing diagram, b) state diagram, c) state transfer table, d) the minimized logic functions of the data inputs of the flip-flops and e) the logic diagram.

Tentti: 03.10.2008

Nimi: _____

Opiskelijakortin numero: _____

**Tehtävä 3
Assignment 3**

Tässä tehtävässä kysytään kuinka prioriteettienkooderi (*Highest Priority Encoder*) toimii. Kooderin toiminta on määritelty piirrosmerkkisymbolin ja VHDL-kielisen koodin avulla. Tehtävänäsi on täyttää alla oleva simulointitaulukko.

In this assignment is question of the function of a *Highest Priority Encoder*. The function of the encoder is specified by a dependency notation symbol and VHDL model. You have to fill the simulation table below.

<pre> Library ieee; Use ieee.std_logic_1164.ALL; ENTITY priority IS PORT(w : IN STD_LOGIC_VECTOR(3 DOWNTO 0); y : OUT STD_LOGIC_VECTOR(1 DOWNTO 0); z : OUT STD_LOGIC); END priority; ARCHITECTURE Behavior OF priority is BEGIN y <= "11" WHEN w(3) = '1' ELSE "10" WHEN w(2) = '1' ELSE "01" WHEN w(1) = '1' ELSE "00"; z <= '0' WHEN w = "0000" ELSE '1' ; END Behavior; </pre>	
---	--

w(3)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
w(2)	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
w(1)	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
w(0)	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
y(1)																
y(0)																
z																

Tentti: 03.10.2008

Nimi: _____

Opiskelijakortin numero: _____

**Tehtävä 4.
Assignment 4.**

Tämä tehtävä liittyy digitaaliseen lämpömittariin. Mittari muuttaa mitatun lämpötilan (pisteessä 1.) välillä $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ lineaarisesti alueessa $0,00\text{ V} \dots 5,00\text{ V}$ olevaksi tasajännitteeksi (piste 2.).

Erään mittauksen tuloksena signaalipisteen 6 arvoa vastaa binääriluku '0'. Pisteiden 4. ja 5. arvoja taas vastaavat BCD-koodatut binäärivektorit "0100" ja "0101". Mitä digitaalisia tai analogisia signaalien arvoja täytyy esiintyä pisteissä 1., 2., 3., 7. ja 8. ja mitä näkyy näytössä? Signaalipisteessä 3. esiintyvä binäärivektori voi olla koodattuna etumerkki-itseisarvo tai kahden komplementti -muotoon. Esitä vastauksessasi molemmat vaihtoehdot.

This assignment deals with a digital thermometer. The meter converts the measured temperature (point 1.) between $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \dots +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ to a voltage between $0.00\text{ V} \dots 5.00\text{ V}$ (point 2.)

As a result of a measurement the signal level at point 6 corresponds to binary value '0'. Values at points 4 and 5 corresponds to BCD coded binary vectors "0100" and "0101", respectively. What digital or analogue signal values have to exist at points 1., 2., 3., 7. and 8 and what can be seen on the display? Binary vector at point 3 could be encoded to a sign-magnitude or 2's complement form. Give the both options in your answer.

