

Tervehdys kaikille ja tervetuloa tenttiin pistämään digitaalitekniikan tuntemuksesi koetukselle. Tenti lienee aika rankka, mutta antaa mahdollisuuksia monenlaiseen osaamiseen. Vastaa niin moneen kysymykseen kuin osaat ja ehdit. Onnea ja ymmärtämisen iloa!

Harjoitustyön voit palauttaa vielä tenttipäivänä Panzen uuden työhuoneen TC444 lähellä olevaan laatikkoon. Mikäli harjoitustyösi kohtaloksi tulee hylkäys, se ilmestyy bumerangilaatikkoon samaan paikkaan joululoman aikana. Bumerangit täytyy korjata 15.1. mennessä.

1) Yksinkertaista seuraavat loogiset funktiot (1p./kohta)

- a) $\bar{a}\bar{b} + ab$
- b) $\bar{a}\bar{b} + ab + \bar{a}b$
- c) $\bar{a}\bar{b} + ab + \bar{a}b + a\bar{b}$
- d) $\bar{a}\bar{b} + ab + \bar{a}b + a\bar{b} + abc$
- e) $ab + \bar{a}c + bc$
- f) $\bar{d}ca + \bar{c}ba + cba$
- g) $\bar{a}(\bar{a}+\bar{b}) + \bar{a}b$

2) Suunnittele kokosummain.(6p.)

(Kokosummain on piiri, joka laskee kahden sisääntulobitin ja muistinumeron aritmeettisen summan ja muistinumeron)

3) Järjestelmässä on väylät $a[3:0]$, $b[3:0]$ ja $q[3:0]$, joille $a,b,q \in \{0,1,2,\dots,15\}$ sekä signaali v . Piirrä logiikka, joka toteuttaa funktion $q = 2a + b + 1$ ja signaalin v jolle $v=1$ jos tulos ei mahdu väylälle ja $v=0$ muuten. Käytettävissäsi on kokosummaimia ja perusporteja. (6p.)

4) Piirrä logiikka signaalille e , joka kertoo, onko väylillä $a[2:0]$ ja $b[2:0]$ sama luku. (3p.)

5) Vastaa lyhyesti

- a) Mitä tarkoittaa synkronisuus? (2p.)
- b) Mikä on synkronisuudella saavutettu hyöty? (2p.)

6) Systeemin kellotaajuus on 12 MHz. Tee signaali, jonka taajuus on 4 MHz (6p.)

7) Suunnittele perusporteista D-kiikku. (6p.)

8) Suunnittele synkroninen sekvensseri, joka generoi sekvenssin 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (6p.)

9) Eräessä synkronisessa sarjaväylässä on kaksi signaalia, SDA ja SCL (Serial Data ja Serial Clock), dataa siirretään aina nousevalla kellonreunalla. Suunnittele vastaanotin, joka antaa signaalin $r=1$ kun väylällä esiintyy bittijono 1011010. (6p.)

Hauskaa joulua ja rentouttavaa lomaa!

Terv. Panze.