

TTY

**TST-01100 Johdanto tietotekniikkaan**  
**TIE-05100 Johdatus digitaalitekniikkaan**

6 op

3 op

Matti Haavisto

Tentti

13.10.2015

- **TST-01100 kurssin tenttijä: vastaa kaikkiin tehtäviin.**
- **TIE-05100 kurssin tenttijä: vastaa tehtäviin 1-4.**
- Tentissä ei saa käyttää laskinta eikä mitään lisämateriaalia.
- Kirjoita/piirrä vastauksesi selvästi.

- 1 a) Esitä 8-bittisten binäärilukujen avulla miten tietokone laskee lukujen 7 ja 5 erotuksen. (3p)  
 b) Kerro mitä tarkoitetaan reunaherkällä logiikalla. (2p)
- 2 Suunnittele hyviä kombinatorisen logiikan suunnittelusääntöjä noudattaen vertailija. Vertailtavat luvut A ja B ovat 1-bittisiä perusbinäärilukuja. Vertailijan toimintaa ohjataan signaalilla S. Kun S on 1, vertailija toimii suurempi kuin –vertailijana ( $A > B$ ). Kun S on 0, vertailija toimii pienempi tai yhtä suuri kuin –vertailijana ( $A \leq B$ ). (5p)
- 3 Suunnittele kombinatorinen piiri komponenttitasolla, jonka toiminta on alla kuvatus mukainen. A on n-bittinen perusbinääriluku ja lukualueen ylittymistä ei tutkita. Käytössäsi on kaiken kokoisia ripple-carry-summaimia, multipleksereitä, perusportteja. (5p)
- $$y = \begin{cases} A ; & \text{kun } S = "00" \\ 2 \cdot A ; & \text{kun } S = "01" \\ 3 \cdot A ; & \text{kun } S = "10" \\ 4 \cdot A ; & \text{kun } S = "11" \end{cases}$$
- 4 Parkkitaloon mahtuu neljä autoa. Tilakone ohjaa kuvan valotaulun kenttiä *TÄYNNÄ*, *TILAA* ja *vapaita paikkoja*. Signaali *auto\_in* on kellojakson ajan aktiivinen, kun kuljettaja tilaa pysäköintilipun ajaessaan autonsa parkkitaloon. Vastaavasti signaali *auto\_out* on kellojakson ajan aktiivinen, kun kuljettaja syöttää maksetun lipun portinaukaisijaan ajaessaan autonsa ulos. Kenttään vapaita paikkoja viedään 4-bittinen binääriluku. Esitä tilakoneen **tilakaavio**. Kuvan esittämässä tapauksessa talossa on kolme vapaata paikkaa (yksi auto sisällä) ja *TILAA* valo palaa. (5p)
- 5 Selitä
- a) analogisen signaalin muuttaminen digitaaliseen muotoon (3p)  
 b) konekielinen käsky. (2p)

