

- Tentissä ei saa käyttää laskinta eikä mitään lisämateriaalia.
- Vastaa tehtäviin selkeästi!!
- Tentin läpipääsyraja on 12 pistettä ja kysymyspaperin voit ottaa mukaan

- 1 Selitä  
a) kahden komplementtiluku (2p)  
b) dekooderi. (2p)
- 2 Suunnittele hyviä (kombinatorisen logiikan) suunnittelusääntöjä noudattaen 2:1 multiplekseri. (6p)
- 3 Suunnittele (hierarkkisesti) järjestelmä, joka laskee kahden 3-bittisen perusbinääriluvun tulon (siis kertolaskun). Tulos on 6-bittinen. Tarkoitus on, että kertolasku toteutetaan pinta-ala minimoiden, eli siirtäjien (shifter) avulla. Käytössäsi on summaimia, kombinatorisia siirtäjiä (shifter), multipleksereillä ja perusporteilla. Voit käyttää myös muita hierarkkisia komponentteja, kunhan esität niiden toiminnan. (8p)
- 4 1-bittistä signaalia *data\_x* ohjaa kello-signaali *CLK*. Suunnittele tilakone, joka etsii signaalista *data\_x* sekvenssiä 1011. Tilakoneen lähtö *y* on aktiivinen yhden kellojakson, kun mainittu sekvenssi löytyy. Tilakone toimii kello-signaalin *CLK* ohjaamana, eli on synkroninen signaalin *data\_x* kanssa. Esitä tilakoneen tilakaavio, tilasiirtymätaulu ja tilarekisterin minimikoko. (6p)

