

- Tentissä ei saa käyttää laskinta eikä mitään lisämateriaalia.
- Kirjoita vastauksesi selvästi, jotta vältyt epäselvän käsialan aiheuttamilta turhilta pisteiden menetyksiltä.
- Tentin läpikäymisraja on 12 pistettä ja tilakone tehtävästä tulee saada vähintään neljä pistettä. Aloita siis 4. tehtävästä

- Muunna luku -19_{10} vaiheittain 8-bittiseksi kahden komplementtiluvuksi. (2p)
 - Kerro laskureiden ominaisuuksista. Mainitse ainakin kolme seikkaa. (2p)
 - Kerro *Ripple Carry* -summaimen yksi hyvä ja yksi huono ominaisuus. (2p)
- Piirrä kytkentäkaavio, jossa kahdesta yhteen -multipleksereillä (2:1 mux) toteutetaan XOR-portti. (2p)
 - Toteuta yhtälö $y = (a + b + c) \cdot (\bar{a} + \bar{c})$ käyttämällä ainoastaan 2-tuloisia NOR-portteja. Todista ratkaisusi Boolean algebralla ja piirrä kytkentäkaavio. (3p)
 - Toteuta vertailija, joka tutkii kahden bitin yhtäsuuruutta. Vertailijan lähdössä looginen tosi kertoo yhtäsuuruudesta. (1p)

Vihje kohtaan b) ja c): Lähde liikkeelle toteutettavaa kytkentää vastaavasta Boolean yhtälöstä, jonka pyörittelet haluttuun muotoon käyttäen laskusääntöjä, ja lopulta piirrät yhtälöä vastaavan kytkentäkaavion.

- Suunnittele järjestelmä, joka valitsee kahdesta nelibittisestä luvusta suuremman ja kertoo sen kolmella. Luvut ovat kahden komplementtiesityksessä. Suunnittele järjestelmä siten, että tuloksen ylivuotaminen ei ole mahdollista. Tuloksen esityspituuden saat itse määrätä. Käytössäsi on multipleksereitä, kokosummaimia, perusportteja. (6p)
- Tilakone tehtävä:** Suunnittele hyviä suunnittelusääntöjä noudattaen synkroninen tilakone (tilakaaviosta piiritoteutukseen), joka toistaa kuvan mukaista valokuvioita 7-segmenttinäytössä. Tilakoneessa on yksi tulosignaali S . Sekvenssi keskeytetään ja näytön valo jätetään palamaan, kun S aktivoituu. Sekvenssiä jatketaan taas, kun S palaa ei-aktiiviseen tilaan. Valo palaa, kun sitä ohjaava bitti on 1. Muista merkitä selvästi, mikä piirin lähtö ohjaa mitään segmenttiä (6p)

