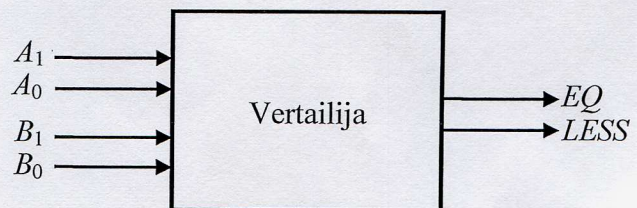


- Tentissä ei saa käyttää laskinta eikä mitään lisämateriaalia.
- Kirjoita vastauksesi selvästi

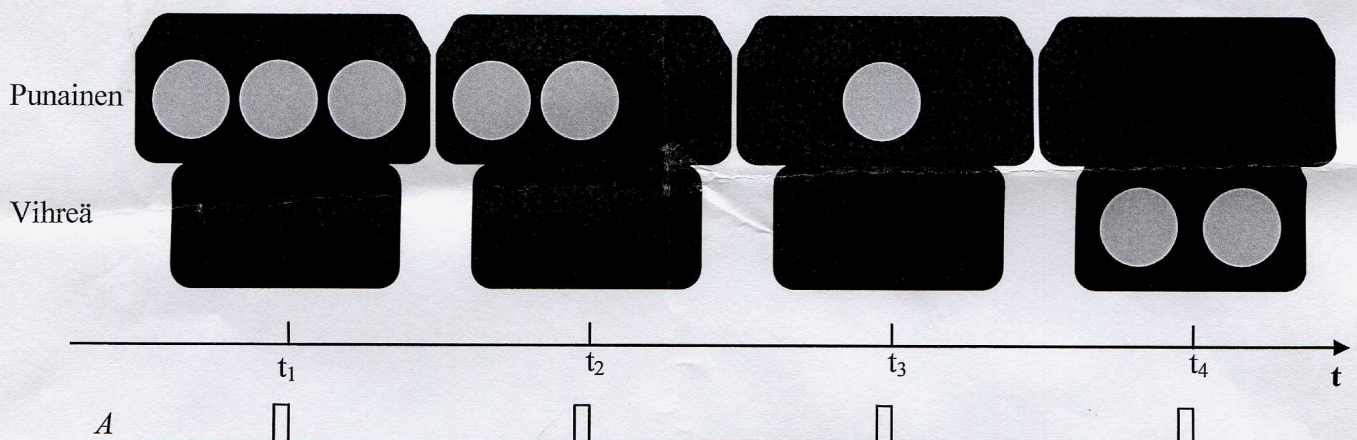
1 Selitä:

- Kokosummain. (2p)
- Tilarekisteri. (1p)
- Lukualueen ylittyminen kahden komplementtilaskennassa. (2p)

2 Suunnittele hyviä (kombinatorisen logiikan) suunnittelusääntöjä noudattaen vertailija. Vertailijan lähtösignaali EQ on aktiivinen, kun luvut A ja B ovat yhtä suuret. Lähtösignaali $LESS$ on puolestaan aktiivinen silloin, kun A on pienempi kuin B . A ja B ovat 2-bittisiä perusbinäärilukuja. (5p)



3 Suunnittele hyviä suunnittelusääntöjä noudattaen tilakone, joka ohjaa autokilpailun lähetyksjärjestelmän valojen toimintaa alla kuvatulla tavalla. Valojen ajoitus on toteutettu erillisessä lohkoissa (tätä ei suunnitella), joka tuottaa lähtösignaaliinsa A kellojakson mittaisen pulssin, kun valojen tulee vaihtua. Vihreät valot sammuvat vasta kun laitteen virta katkaistaan. Lisäksi järjestelmässä on varaslähtötutka (tätä ei suunnitella). Jos auto ottaa varaslähdön, tutka asettaa signaalin B arvoon "1" (signaali B palautuu arvoon "0" vasta kun tutkan virta katkaistaan). Tällöin kolme punaista valoa alkavat vilkkumaan signaalin A tahdissa. Ne sammuvat vasta kun laitteesta katkaistaan virta. Suunnittele tilakoneen tilakaavio ja tilasiirtymättaulu sekä ilmoita tilarekisterin minimikoko. (5p)



Käännä!!

- 4 Selitä:
- a) CPU:n ja muistin välisen osoiteväylän tehtävä. (3p)
 - b) CPU:n ja muistin välisen dataväylän tehtävä. (2p)
- 5 Selitä kvantisointivirhe. (5p)