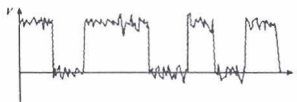
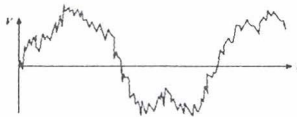


Nimi: _____ Opiskelijanumero: _____

1	2	3	4

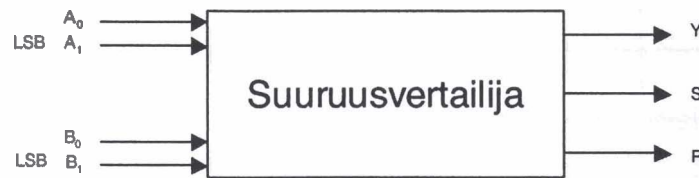
1. Huom! Tästä tehtävästä on saatava vähintään 8/15 pistettä, jotta tentistä voi saada hyväksytyin arvosanan.

- Kirjoita näkyviin JK-kiikun tilansiirtotaulu? (1p)
- Mihin pariteettitarkistusta voidaan käyttää, mainitse jokin hyvä ja huono puoli tämän menetelmän käytöstä? (1p)
- Mihin bistabiileja multivibraattoreita voidaan käyttää (mainitse 2 käyttökohdetta)? (1p)
- Mitä tarkoittavat käsitteet fan-out ja fan-in? (1p)
- Mitä tarkoitetaan ohjelmoitavan logiikan käsitteellä? (1p)
- Muodosta kahden komplementti -menetelmää käyttäen itseisarvon 6 omaava positiivinen ja negatiivinen binääriluku. Laske lopuksi saadut luvut allekkain yhteen. (2p)
- Mistä elektroniikalle tutusta ilmiöstä alla olevassa kuvassa on kyse? Onko tästä ilmiöstä haittaa kuvan tapauksissa ja kummassa haittaa on mahdollisesti enemmän? Perustele vastauksesi. (2p)



- Voiko funktiossa $F = AB + \overline{ABC}$ esiintyä hasardia, perustele? Jos voi niin, korjaa tilanne ja toteuta lopullinen funktio käyttäen vain kaksisisäänmenoisia NOR-portteja. (3p)
- Mitä ovat multiplekseri ja demultiplekseri? Anna myös jokin konkreettinen esimerkki näiden käytöstä. Toteuta lisäksi XOR-portti käyttäen kaksisisäänmenoista multiplekseriä. (3p)

2. a) Oheiseen järjestelmään on sisäänmenoina kaksi kaksibittistä lukua, jotka ovat A_0A_1 ja B_0B_1 .



Järjestelmällä on kolme ulostuloa Y, S ja P. Järjestelmän toiminnallisuutena on päättää ovatko A_0A_1 ja B_0B_1 yhtäsuuret. Jos luvut eivät ole yhtäsuuria, on järjestelmän tehtävänä päättää onko A_0A_1 suurempi vai pienempi kuin B_0B_1 . Ulostulot määräytyvät seuraavasti:

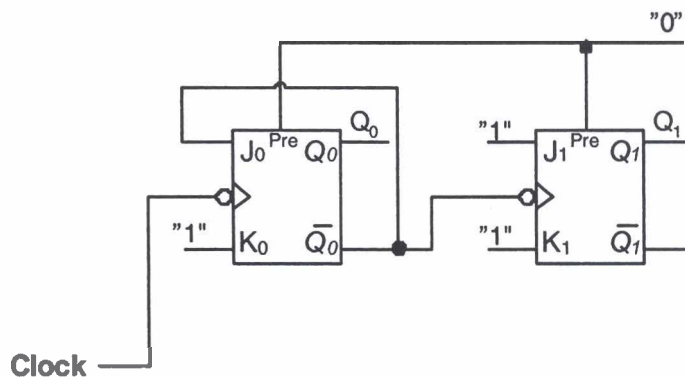
$$Y=1, \text{ kun } A_0A_1 = B_0B_1$$

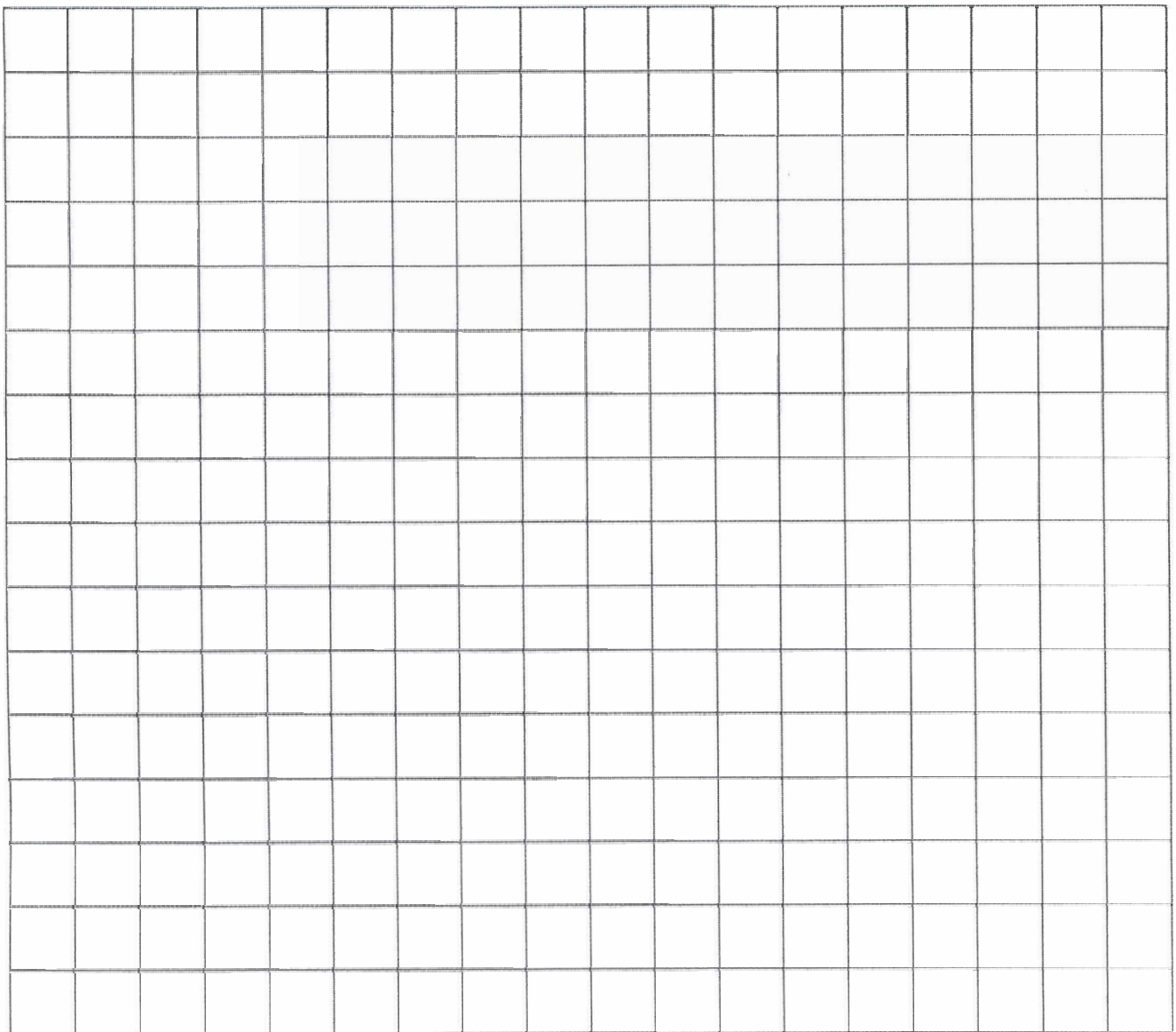
$$S=1, \text{ kun } A_0A_1 > B_0B_1$$

$$P=1, \text{ kun } A_0A_1 < B_0B_1$$

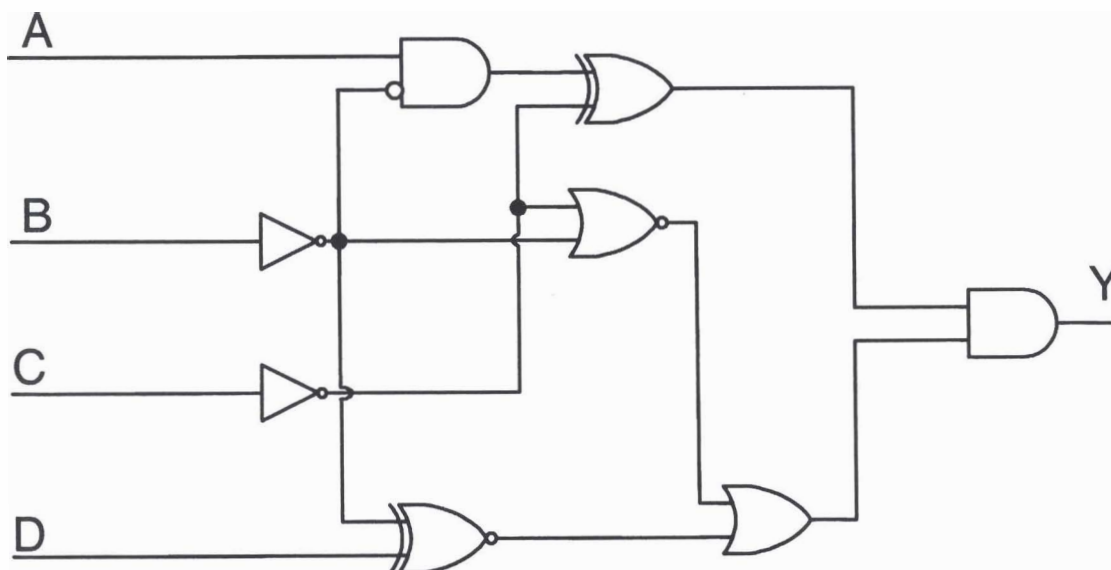
Tehtäväsi on suunnitella laatikon (suuruusvertailija) sisältämä logiikka ja toteuttaa piiri käyttäen logiikkaportteja. (5p)

2. b) Määritä oheisen laskurin ulostulosekvenssi **ajoituskaaviomuodossa**. Piirrä näkyviin myös kellosignaali. Onko Pre-linjalla vaikutusta laskurin toimintaan? (Perustele vastauksesi) (5p)





3. a) Minkä minimoidun funktion oheinen logiikka toteuttaa, kirjoita näkyviin myös sieventämätön ulostulon, Y, lauseke? (6p)



3 b) Piirrä alimmalle viivalle oheisena kuvatun SR-latchin ulostulon, Q, kuvaaja. (4p)

4. Suunnittele synkroninen tilakone, joka toteuttaa oheisen tilakaavion. Järjestelmän ulostulo määräytyy suoraan tilakoneen sisäisten tilojen mukaan seuraavasti:

S₀ 000
S₁ 001
S₂ 010
S₃ 011
S₄ 100
S₅ 101
S₆ 110
S₇ 111

Järjestelmässä on yksi ohjaava sisäänmeno R ja tilakone siirtyy kellopulsilla tilojen välillä ohjaavan sisäänmenon vaikutuksesta oheisen tilakaavion mukaisesti. Toteutuksessa voit käyttää D-kiikkuja sekä tarvittavaa apulogiikkaa. (10p)

