



- 1 Allaolevassa taulukossa on esitetty lukuja 7-, 10- ja 13- kantajärjestelmässä. Täytä puuttuvat kohdat. (13 -kantajärjestelmässä luvut on ilmaistu s.e. $10=A$ $11=B$ ja $12=C$.)

7 -kanta	135	44				
10 -kanta			-31	200		
13-kanta					CAB	-29C

- 2 Muunna luvut $A=+A_{16}$ ja $B=-B_{16}$ (etumerkki-itseisarvom muodossa) binäärijärjestelmän 2-komplementtimuotoon yhdeksänbittiseen esitysmuotoon:

A= _____

B= _____

Suorita alla olevat laskutoimitukset ja anna tulokset kahden komplementtimuodossa yhdeksällä bitillä esitettynä

A + B = _____

A - B = _____

- 3 Laadi puolisummaimen totuustaulu. Toteuta puolisummaimen kytkentä kahdella perusportilla, joita ovat: AND, OR, XOR, NAND, NOR, XNOR

Vihje: Puolisummaimessa ei ole sisääntulevaa muistibittiä (carry-in bittiä)

- 4 Komission parlamentti on päättänyt kirkastaa julkisuuskuvaansa huomattavasti dynaamisemmaksi. Huippukonsultilta tilatun toimenpide-ehdotelman mukaan mm. maiden edustajien istumajärjestystä parlamentissa on vaihdettava. Tämä päätettiin vuoden kestäneen hallitusten välisen konferenssin (HVK) käsittelyn jälkeen suorittaa Gray-koodin avulla; komission hyväksymä kolmibittinen muunnos-talukko on oheassa. Istumajärjestyksen muutoslaitteen suunnittelu ja toteutustyö päätettiin antaa Italialaisen Sottopassage SpA:n, Como, tehtäväksi. Laite muuntaa kolmibittisen binääriluvun kolmibittiseksi Gray-koodatuksi luvuksi. Olet nauttinut puolitoista vuotta Comon järvi-kaupungin seesteisistä tuulahduksista ja nyt esimiehesi Massimo Versace kääntää sinut toteuttamaan komission tilaamaan laitteen. Esitä $G2:n$, $G1:n$ ja $G0:n$ Karnaugh'n kartat sekä toteuta laite käyttäen vain komission antamia kaksiottoisia JA-EI -portteja. Vihje: Jos saat laitteen toimimaan komissiota tyydyttävällä tavalla, Massimo on luvannut puhua sedälleen, jotta tämä suostuttelisi Petrocellien suvun myymään sinulle talonsa Lago di Comon pohjoisrinteellä. **Vastaa lisäpaperille!**

B2	B1	B0	G2	G1	G0
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0



- 5 Euroopan komissiossa ollaan tyytyväisiä sillä yhteisen valuutta-alueen luonti onnistui. Jotta voidaan vakuuttaa EMU:n toimivuudesta, komissio on päättänyt kehittää laskurin joka laskee valuutta-alueella käytetyn rahan määrää. Komission ranskalainen delegaatti ehdotti laskentasekvenssiksi omaa Eurooppalaista laskentasekvenssiä 0,1,2,4,6,0,1,... Kyseisen laskurin toteuttaminen annettiin saksalaiselle EuroDigitalVerke GmbH:lle. Olet päässyt Erasmus-vaihto-oppilaaksi EuroDigitalVerkelle tavoitteena tutkia eurohinnoittelun vaikutusta anaspurkkien kokoon. Esimiehesi, Dr. Ing. Römin Rommel, määrää sinut kuitenkin toteuttamaan komission haluaman rahalaskurin. Laskuri toimii kellopulssin (CLK) nousevalla reunalla. Suunnittele kyseisen laskurin ASM-kaavio ja tilasiirrostaulukko. Ota huomioon tilasiirrostaulukossa kaikki mahdolliset tilat ja huomioi kielletyistä tiloista poistuminen.

- 6 Ohessa on esitetty erään ASM:n tilasiirrostaulukko. Laadi taulukosta Karnaughin kartat sekä lopullinen minimoitu piirikaavio, jossa käytät tilarekisterinä D-kiikkuja

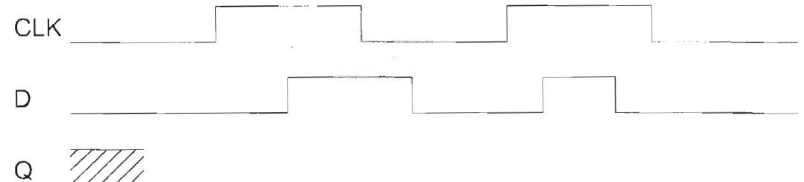
Nykytila	Otot	Uusi tila	Annot
0	0	0	0
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	0

- 7 a) Piirrä kellopulssin laskevalla reunalla liipaistavan D-kiikun kansainvälisen (IEC-) standardin mukainen piirrosmerkki.

b) Täydennä alla esitetty sen toimintaa kuvaava aikakaavio. Piirin viivettä ei tarvitse huomioida

a)

b)

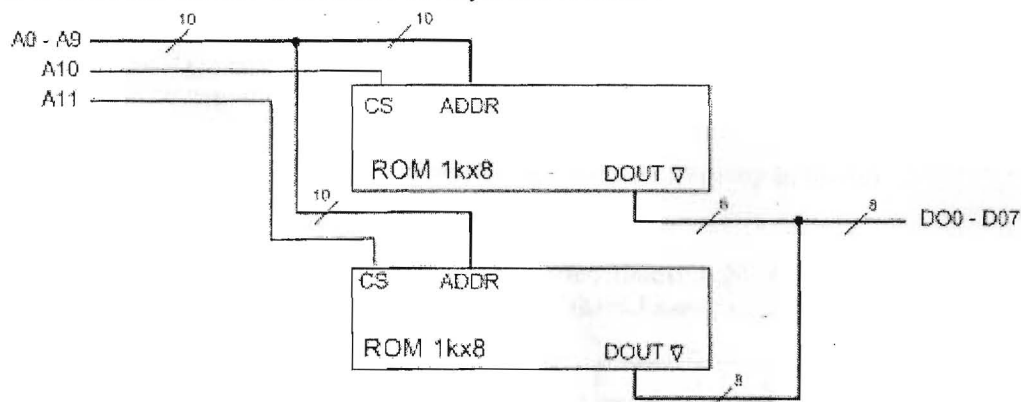


- 8 a) Selosta lyhyesti, miten digitaalisia signaaleja esitetään todellisissa digitaalipiireissä ja-laitteissa.
b) Laadi taulukkomuotoinen esimerkki digitaalisten signaalien sähköisestä esittämisestä.

a) _____ b) _____

- 9 Kuvassa on esitetty eräs muistijärjestelmä, joka koostuu kahdesta erillisestä muistipiiristä, joiden molempien koko on 1 kB.

- a) Mikä on tämän muistijärjestelmän käyttökelpoinen osoiteavaruus ?
b) Miksi muu osa osoiteavaruudesta on käyttökeltotonta ?



- 10 Korkein oikeus on ollut huolissaan kansalaisten tasa-arvosta ja tilannut Veitakkalan tuki Ry:ltä digitaalisen tasa-arvoilmaisimen. Valmistaja on antanut laitteen kytkentäkaavion (ohessa) ja kytkentäfunktion $E = \overline{AAB} + \overline{ABB}$. Korkeimman oikeuden presidentti on pyytänyt Teknillistä korkeakoulua todistamaan, että Veitakkalan tuki Ry:n antama kytkentäfunktio voidaan saattaa yhtäsuuruusvertailijan $E = AB + \overline{AB}$ muotoon kytkentäalgebran (Boolean algebra) teoreemoja käyttäen. Olet Teknillisen korkeakoulun assistentti, ja professorisi määrää sinut tekemään korkeimman oikeuden presidentin haluaman todistuksen. Vihje: Jos todistuksesi on kelpoisa, voit päästä mielenkiintoisiin välimiesoikeuden tehtäviin

