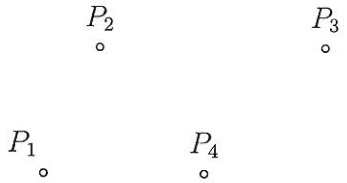
T-111.4310 Vuorovaikutteinen tietokonegrafiikka Tentti 26.8.2011

1. Grafiikan matematiikka

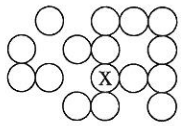
   (a) Kuvaa joitakin tietokonegrafiikassa esiintyviä yksinkertaisia, mutta pistettä monimutkaisempia, geometrisia primitiivejä. Esitä vähintään yksi parametrinen ja yksi implisiittinen (yhtälöllä määritelty) primitiivi. Kuvaa lisäksi jokin primitiivien käyttötapaus tietokonegrafiikassa. (3p)

   (b) Hahmottele Bézierin käyrä, kun ohjauspisteet P_1, P_2, P_3, ja P_4 on aseteltu ao. tavalla ja kerro lyhyesti millä periaatteella piirsit käyrän. Mitä muita käyrätyyppejä käytetään tietokonegrafiikassa (mainitse vähintään kaksi)? (3p)

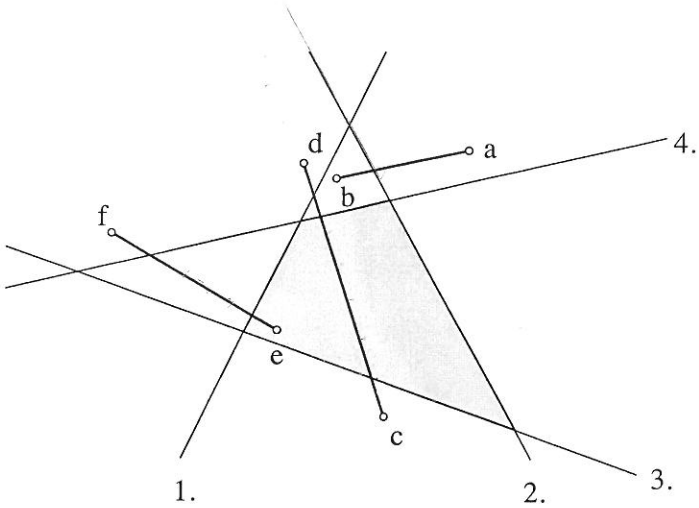


2. Algoritmeja tasossa

   (a) Selitä miten 4-yhtenäisen alueen tulvatäyttö (FLOODFILL4) toimii alla kuvatussa tilanteessa; vain korvattavan värin väriset pikselit on näytetty ja aloituspiste on merkitty rastilla. Voit hyppiä välivaiheiden yli kohtiin, joissa tapahtuu algoritmin toiminnan kannalta mielenkiintoisia asioita. Miksi algoritmi on tehoton, mikä on tehokkuuden kannalta pahin tilanne ja miten alueen täyttö voidaan tehdä tehokkaammin? Lyhyt vastaus riittää. (3p)

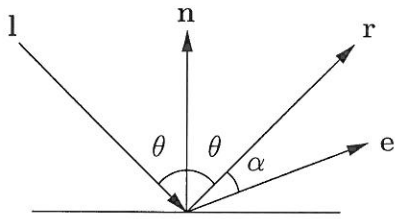


   (b) Kuvaa miten Cyrusin-Beckin algoritmi leikkaa janat ab, cd ja ef ao. tapauksessa. Leikkaussuorien järjestys on annettu kuvassa ja leikkausalue on väritetty. Voidaanko algoritmi yleistää suoraviivaisesti käyttämään palloja leikkausrajoina puoliavaruuksien sijaan? Lyhyt perustelu riittää. (3p)



3. Sävytys ja mallinnus

   (a) Kuvaa lyhyesti Phongin heijastusmallin komponentit, voit käyttää ao. kuvaa tukena. Kuvassa **l** on valon tulosuunta, **n** on pinnan normaali ja **e** on suunta kohti katsojaa. (3p)



   (b) Mallinna pyramidi kulmapiste-sivu -esityksenä käyttäen kolmioita. Tee tehtävä uudelleen käyttäen sekä kolmioviuhkoja että -nauhoja. Selitä lyhyesti kolmioviuhkojen ja -nauhojen käyttö pintojen määrittelyssä. Mitä etua viuhkoista ja nauhoista on irtokolmioihin verrattuna? (3p)

4. Essee: Vektorigrafiikka. (6p)