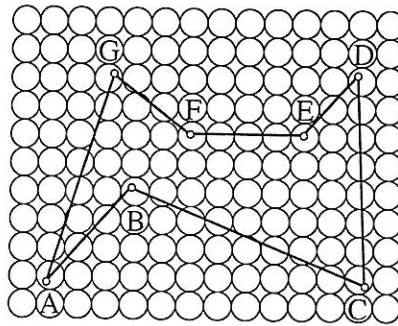


1. (a) Esitä janan $X = A + t(B - A)$, $0 \leq t \leq 1$, ja puoliavaruuden $X \cdot n \leq a$ leikkauslaskelma ja tulkitse tapaukset geometrisesti. (2p)
- (b) Levyllä (engl. slab) tarkoitetaan kahden yhdensuuntaisen hypertason väliin jäävää aluetta. Määrittele levy matemaattisesti ja laajenna kohdan (a) laskelma janan ja levyn leikkaukseen. Miksi levyllä leikkaaminen on tehokkaampaa kuin kahdella puoliavaruudella erikseen leikkaaminen? (2p)
- (c) Miten leikkauksen suorittaminen kanonisessa leikkausalueessa, jossa leikkaustasot ovat koordinaattitasojen suuntaisia ja rajat ovat joko $[-1, 1]$ tai $[0, 1]$, tehostaa leikkauslaskelmia? (Vihje: Kirjoita vektorit epäyhtälöissä komponenteittain esim. 2D tapauksessa, laske pistetulot auki ja vertaa jäljelle jäävien aritmeettisten operaatioiden monimutkaisuutta ja lukumäärää yleiseen tapaukseen.) (2p)
2. (a) Kuvaa vaiheittain (alkaen alustuksesta) miten monikulmion vaakariivitäyttö (scanline fill) täyttää oheisen monikulmion. Välivaiheita ei tarvitse piirtää, mutta havainnollista selitystä kuvion avulla. (3p)



- (b) Kuinka monikulmion täyttöä voidaan tehostaa konveksin monikulmion ja kolmion tapauksissa? (1p)
- (c) 3D-grafikassa rasteroitavat monikulmiot ovat usein peräisin kolmiulotteisen kappaleen pintaa kuvaavista monikulmioverkoista ja monikulmiot jakavat yleensä kärkipisteet ja reunoja. Miksi tässä tilanteessa on tärkeää että pikseli väritetään vain kerran pintamonikulmiota piirrettäessä ja miten ratkaisisit pikselin kuulumisen monikulmioon, kun se on kahden monikulmion jakamalla reunalla (tai jaettu kärkipiste)? (2p)
3. Kuvaa vaiheittain näkymän määrittely ja koordinaatistot 3D-katselussa matkalla mallin koordinaatistosta kuvaruudulle. Perustele vaiheet lyhyesti (6p).
4. Essee: Näkyvyysongelma ja sen ratkaisut (6p)