

Tenttiin ei saa tuoda kirjallisuutta eikä muistiinpanoja. Tiedekunnan laskin on sallittu.

1. Selitä seuraavien tekniikoiden idea lyhyesti. (3 p)
 - (a) Z-puskuri
 - (b) Gouraud-sävytys
 - (c) MIP-kartta (MIP-map)
2. (a) Mitä tarkoitetaan kaksiulotteisen pistejoukon konveksilla peitteellä? (1 p)
 - (b) Esittele jokin konveksin peitteen ajassa $O(n \log n)$ etsivä algoritmi. (2 p)
3. Kolmiulotteisen avaruuden pisteet $[1, 1, 3]^T$, $[3, 3, 1]^T$ ja $[-1, 3, 1]^T$ määrittävät kolmion oikeakätisessä koordinaatistossa.
 - (a) Laske kolmion normaalivektori ja normalisoi se. (1 p)

Vihje: $[x, y, z]^T \times [x', y', z']^T = [yz' - zy', zx' - xz', xy' - yx']^T$.
 - (b) Laske kolmion leikkauspiste pisteitä $[4, -1, 3]^T$ ja $[-2, 5, 1]^T$ yhdistävän segmentin kanssa. (2 p)
 - (c) Laske valon intensiteetin spekulaaari komponentti kolmion pisteessä $[1, 2, 2]^T$ Phongin heijastusmallin mukaisesti (kaava alempana). Korvaa laskennassa trigonometriset funktiot nopeammalla pistetulolla.

Spekulaaari heijastuskerroin on $25/32$ ja spekulaaari eksponentti 8. Katsoja sijaitsee pisteessä $[1, 4, 6]^T$. Pisteessä $[1, 5, 2]^T$ sijaitsevan pistevalonlähteen intensiteetti on 1. Etäisyyden aiheuttamaa vaimennusta, väliainetta jne. ei oteta huomioon.

Tilanteesta kannattaa piirtää kuva projisoituna tasolle $x = 1$. Vaikka et saisi laskuja tehtyä, niin selkeästä kuvasta, joka osoittaa valaistusmallin olevan hallussa, saa ainakin pisteen.

Vihje: Valaistussyhtälö on $I_s = k_s I_p (\cos \alpha)^n$. Valon heijastumissuunta saadaan kaavasta $R = -L + 2(L \cdot N)N$, kun normaali on normalisoitu. (3 p)
4. Kirjoita enintään noin sivun mittainen essee jommasta kummasta aiheesta. (5 p)
 - (a) 3d-piirron liukuhinnan vaiheet.
 - (b) Tekniikoita säteenjäljityksen (ray tracing) nopeuttamiseen.

Voit kirjoittaa tentin yhteyteen myös palautetta kurssista (luennoista, harjoitustöistä, järjestelyistä, tentistä). Erityisen rakentavista kommentteista voidaan myöntää bonuspiste.