

09.72.13 Tölvugrafík

Lokapróf

Kennari: Hjálmtýr Hafsteinsson

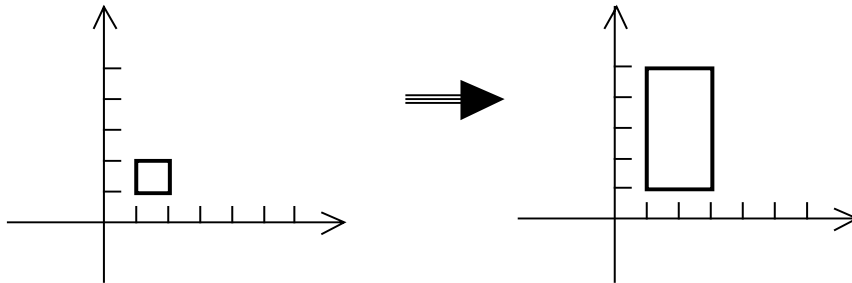
6. maí, 2003

kl. 9⁰⁰-12⁰⁰

Öll dæmin hafa sama vægi. Aðeins þarf að leysa 5 dæmi af 6. Fimm bestu dæmin gilda.
Öll skrifleg hjálpargögn og reiknivél leyfileg.

1. Sýnið vörpunarfylki fyrir eftirfarandi tvívíðar varpanir. Ef varpanirnar eru samsettar þá er nóg að sýna einstök fylki, ekki þarf að margfalda uppúr þeim.

a) Vörpunin sem lýst er með myndunum hér að neðan:



b) Speglnun um $x = y$.

c) Vörpunin sem breytir kassanum með hornin $(1, 5)$, $(4, 7)$, $(7, 3)$, $(4, 1)$ yfir í einingarferninginn með miðju í $(0, 0)$ og hliðar að lengd 1.

2. a) Útfærið svokallaðað *Sierpinski teppi*, sem er búið til með því að skipta ferning niður í 9 jafnstóra ferninga (með tveimur láréttum og tveimur lóðréttum línunum). Öllum af þessum undirferningum, nema miðferningnum, er síðan skipt endurkvæmt á sama hátt. Skrifðu endurkvæmt fall fyrir Sierpinski teppið á sama hátt og gert er fyrir Sierpinski þéttlistann (e. gasket) á bls. 76 í kennslubókinni.

b) Útskýrið í orðum hvernig hægt er að útvíkka þetta yfir í þrívídd og smíða þannig *Sierpinski svampinn*. Teiknið grófa mynd af þessum hlut.

3. Hægt er að skilgreina nýja litunaraðferð (í viðbót við flata litun, Gouraud litun og Phong litun), sem við getum kallað *kantalitun*. Í henni eru fundnir þvervektorar fyrir hornpunkta marghyrnings og þvervektorarnir eru síðan brúaðir á milli hornpunktanna, þ.e. eftir köntum marghyrningsins. Þessir þvervektorar eru síðan notaðir í lýsingarlíkani til að búa til lit á alla punkta á köntunum, en litir innri punkta eru fundnir með brúun á milli lita á köntunum.

Berið þessa litunaraðferð saman við Gouraud og Phong litun. Hvaða gallar í lýsingu geta komið fram ef þessi litun er notuð?

4. a) Sýnið OpenGL *display*-fall til þess að láta augað (þ.e. áhorfandann) vera rétt fyrir ofan og aftan geimskip sem hægt er að færa til í þrívídd. Þið megið gera ráð fyrir því að þið fáið staðsetningu og stefnu geimskipins í víðværum breytum. Fallið `spaceship()` teiknar geimskip í $(0, 0, 0)$ í stefnu neikvæða z -áss.
- b) Í mörgum leikjaforritum þar sem augað er staðsett fyrir ofan og aftan hlut (t.d. leikmann, bíl, geimskip, eða eitthvað þess háttar), sem hægt er að snúa og færa til, þá er látin vera töf í færslu augans. Hver er ástæðan fyrir þessu og stingið uppá aðferðum til að útfæra þessa töf.
5. Útskýrið hvernig hægt væri að nota annan *Z-buffer* (í viðbót við venjulega dýptarminnið), einskonar *skuggaminni* til að reikna út hvar skuggar eiga að koma í líkani með einum ljósgjafa. Líklega er auðveldast að hugsa þetta sem tvö skref sem framkvæmd eru í röð.
6. Á myndinni hér að neðan eru tveir hálfhringir sem snertast í punktinum P . Hvor hálfhringur er stikaður með $u=0$ í vinstri enda og $u=1$ í hægri enda. Á myndinni eru líka sýndir miðpunktir hálfhringanna, en þeir eru ekki hlutar af ferlunum.
- a) Er C^1 samfeldni í P ?
- b) Er G^1 samfeldni í P ?

