

Þriðjudagur 4. janúar
Klukkan 9:00 – 12:00

Háskólinn í Reykjavík
Aðalkennari: Kári Halldórsson

Lokapróf í Tölvugrafík
Haust 2004
Endurtektar- og sjúkrapróf

Nafn: _____

Kennitala: _____

Leyfileg hjálpargögn: vasareiknir
formúlublað sem fylgir

1. Stöðuvélin OpenGL

Til hvers eru eftirfarandi OpenGL skipanir. Hvar og hvernig koma áhrif þeirra fram í útreikningum OpenGL.

a) `glEnable(GL_NORMALIZE)` (4%)

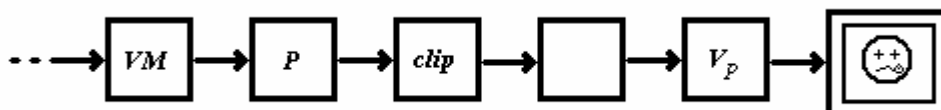
b) `glEnable(GL_DEPTH_TEST)` (4%)

c) `glEnable(GL_ALPHA_TEST)` (4%)

2. OpenGL grafíkþípan

Hér er mynd af OpenGL grafíkþípunni. Myndin táknar leið líkans frá skilgreiningu í forriti til birtingar á skjá. Milli kassanna eru hnitin í ákveðnum stöðum en kassarnir tákna breytingar sem þau verða fyrir. Merkið með bókstöfunum a – d eftirfarandi atriði inn á myndina:

- a) (2%) Hér fara ljósútreikningar fram.
- b) (2%) `glTranslate3f()` hefur almennt áhrif á þetta fylki.
- c) (2%) Hér eru öll 3D hnit í kerfinu innan $2 \times 2 \times 2$ tenings.
- d) (2%) Hér er hnitum varpað m.t.t. staðsetningar myndavélar.



3. Cohen-Sutherland klipping

2D gluggi hefur neðra vinstra horn í $(-50, -20)$ og er 400 á breidd og 340 á hæð. Í hann er teiknuð lína með endapunkta $A = (-30, -50)$ og $B = (380, 300)$. Notið aðferð Cohen-Sutherland til að finna endapunkta línunnar eftir að hún hefur verið klippt við kanta gluggans. Gefið gildi beggja endapunktanna í lokin!

(10%)

4. Skurðpunktur geisla og plans

3 punktar, $(-1, 3, 1)$, $(1, 5, 0)$ og $(3, 2, 2)$ liggja allir í einu plani í þrívíðu rúmi.

Geisla er skotið frá punkti $(1, 1, -2)$ í stefnu $(0, 1, 3)$.

Sýnið að geislinn lendi á planinu og í hvaða punkti það gerist.

(12%)

5. Vörpunarfylki OpenGL

Hér er stuttur OpenGL forritsbútur.

```
glMatrixMode(GL_MODELVIEW);
glLoadIdentity();
gluLookat(0, 2, -3, -4, 3, 5, 0, 0, 1);
glRotate(60, 0, 1, 0);
glMatrixMode(GL_PROJECTION);
glLoadIdentity();
gluPerspective(45.0, 1.75, 3.0, 11.0);

glBegin( GL_POINTS );
    glVertex3f( -4, 3, 5 );
glEnd();
```

Hvaða fylki er verið að breyta og hvernig lítur það út eftir að hver af eftirfarandi línum hefur verið keyrð?

- a) `gluLookat(0, 2, -3, -4, 3, 5, 0, 1, 0)`
(15%)

b) `glRotate(60, 0, 1, 0)`
(5%)

c) `gluPerspective(45.0, 1.75, 3.0, 11.0)`
(10%)

- d) Kemur punkturinn (`glVertex3f(-4, 3, 5)`) til með sjást í mynd?
Rökstyðjið með sömu aðferð og OpenGL myndi nota til að skera úr um það.
(6%)

6. Ljósútreikningar OpenGL

- a) Hvað er líklegt að sé að myndinni sem fram kemur?
Hver er ástæðan fyrir þessu vandamáli?
(6%)

- b) Hvernig væri hægt að leysa þetta vandamál en nota OpenGL áfram óbreytt? Hvernig mætti útfæra þetta (í stuttu máli) en halda í lágmarki aukningu á fjölda útreikninga, þ.e. reyna að láta forritið þyngjast sem minnst, að því gefnu að ljósið sé á hreyfingu í senunni.
(6%)

- c) Myndavél er staðsett í punkti $\text{eye} = (2, 4, 0)$ í líkani sem hefur eitt ljós. Ljósið er staðsett í punkti $\text{lpos} = (1, -2, 0)$. Einn punktur í marghyrningi er $P = (3, 1, 0)$ og hefur hann normal $n = (-0,948; 0,316; 0,0)$.

Gerum ráð fyrir að við séum að nota gráskala OpenGL sem hefur bara 1 lit. Litstyrkur í punktinum P er:

GL_SPECULAR:	0,6
GL_DIFFUSE:	0,5
GL_AMBIENT:	0,075
GL_SHININESS:	12,0
Styrkur ljóssins er:	
GL_SPECULAR:	0,8
GL_DIFFUSE:	0,8
GL_AMBIENT:	0,2

Finnið litstyrkinn í skjápixlinum sem þessi punktur varpast á endanum í. (10%)