



Tölvugrafík

Kennari: Kári Halldórsson

Dagsetning: 21. nóvember 2007
Kl: 09:00 – 12:00

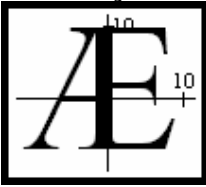
Leyfileg hjálpargögn: Vasareiknir og meðfylgjandi formúlublað
Hægri blaðsíðu öftustu opnu og baksíðu má nota ef pláss vantar.

Nafn _____

Kennitala _____

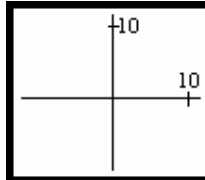
1. (12%)

Hér er mynd. Ásarnir eru ekki hluti af myndinni sem varpað er.

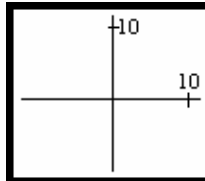


Punktarnir í þessari mynd eru allir margfaldaðir með ákveðnu vörpunarfylki til að fá aðra mynd. Hvernig (u.p.b.) lítur sú mynd út ef vörpunarfylkið er:

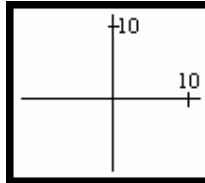
a) (4%) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$



b) (4%) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$



c) (4%) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -5 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

**2. (5%)**

Skoðið eftirfarandi kóðabrot:

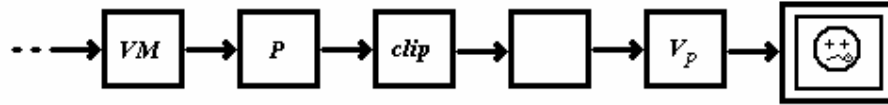
```
glEnable(GL_DEPTH_TEST);
```

Lýsið í stuttu máli hvar í OpenGL grafíkþípunni þetta hefur áhrif á útreikninga/reiknirit og hvernig þeir útreikningar/reiknirit breytast.

3. (3%)

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 – c eftirfarandi atriði inn á myndina:

- a) (1%) "Linsuvídd" kemur fram í þessu fylki
- b) (1%) Hér liggja gildi allra hnita á bilinu $[-1; 1]$
- c) (1%) Hér er hnitum varpað m.t.t. staðsetningar og stefnu myndavélar



4. (10%)

Lýsið í stuttu máli litblöndun (blending) í OpenGL. Hvar gerist hún, hvernig og hvaða gildi hafa áhrif á hana.

5. (40%)

Gildum er raðað inn í fylki sem varpar hnitum með tilliti til staðsetningar og stefnu myndavélar á þennan hátt:

$$\begin{bmatrix} u_x & u_y & u_z & -eye \circ u \\ v_x & v_y & v_z & -eye \circ v \\ n_x & n_y & n_z & -eye \circ n \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- a) Hvernig lítur viðeigandi fylki út ef eftirfarandi kóðabrot er keyrt ? (20%)
(og hvaða fylki er það).

```
glLoadIdentity();  
gluLookAt(4.0, 7.0, -2.0, 0.0, 1.0, 5.0, 0.0, 1.0, 0.0);
```


- b) Lýsið því sem gerist þegar eftirfarandi kóðabrot er keyrt og sýnið þau gildi sem sett verða í viðeigandi fylki. (10%)

```
gluPerspective(60.0, 1.25, 10.0, 110.0);
```

- c) Miðað við útkomur úr liðum a) og b), skerið úr um hvort punkturinn skilgreindur með eftirfarandi kóða komi til með að birtast á skjánum ?
Rökstyðjið með sömu útreikningum og OpenGL myndi nota til að skera úr um þetta. (10%)

```
glBegin(GL_POINTS);  
    glVertex3f(-25.0, -12.0, 10.0);  
glEnd();
```

6. (10%)

Eitt ljós er í ljóslíkani í tilteknu OpenGL forriti. Það hefur ambient gildi (0.0, 0.0, 0.0), diffuse gildi (0.6, 0.4, 0.7), specular gildi (0.7, 0.7, 0.7) og staðsetningu í punktinum (4.0, 7.0, -2.0).

Að auki er global ambient factor upp á (0.2, 0.2, 0.2) í líkaninu.

Myndavél er staðsett í puntinum (3.0, 5.0, 4.0) og horfir í átt að punktinum P.

P er skilgreindur með litgildi: ambient (0.1, 0.3, 0.2), diffuse (0.3, 0.6, 0.3) og specular (0.5, 0.6, 0.6) auk shininess stuðuls 13. Hann hefur staðsetninguna (3.0, 3.0, 2.0) og normal (0.0, 1.0, 0.0).

Hvert verður rauða litgildi punktsins P í mynd ?

7. (10%)

Stuðlar í bezier ferlum fást með því að leysa upp og þátta Bernstein margliður:

$B^L = ((1-t)+t)^L$ fyrir bezier feril með $L+1$ stýripunktum.

Myndavél á að ferðast í tilteknu atriði eftir bezier ferli með 4 stýripunktum.

$P_1 = (3, 5, 6)$, $P_2 = (2, 10, 3)$, $P_3 = (-4, 8, 7)$, $P_4 = (0, 4, 11)$

Ferillinn á að hefjast 15 sekúndum eftir að keyrsla hefst (tíminn 15000) og

honum á að ljúka 45 sekúndum eftir að keyrsla hefst (á tímanum 45000).

Hvar er myndavélin staðsett í ramma sem teinaður er á tímanum 25000 (25 sekúndum eftir að keyrsla hefst) ?

8. (10%)

Inni í display falli er teiknaður ferningur. Einnig er búið að fá texture gildi frá OpenGL og hlaða inn mynd tengt þessu gildi. Myndina á teikna í 9 hlutum með 9 marghyrningum, skipt upp líkt og mylla eða talnalyklaborð. Bætið inn í kóðann því sem þarf til að varpa miðhluta þessarar myndar á ferninginn sem teiknaður er.

(stærð bila í kóðanum endurspeglar stærð blaðsíðunnar, ekki magn viðbóta)

```
int textureID; //búið er að fá gildi úr OpenGL og hlaða inn mynd.
```

```
//einhvers staðar inn í display()  
//bætið inn í þennan hluta forrits
```

```
glBegin(GL_QUADS);
```

```
    glNormal3f(0.0, 1.0, 0.0);
```

```
    glVertex3f(5.0, -1.0, 4.0);
```

```
    glVertex3f(8.0, -1.0, 4.0);
```

```
    glVertex3f(8.0, -1.0, 7.0);
```

```
    glVertex3f(5.0, -1.0, 7.0);
```

```
glEnd();
```

Hey, hey, hey!! Aukastig!!! (3%)

A: Hey, Leatherface and I do all the work here. He does the killing, I do the grave digging. You don't do anything. You're just a cook!

B: Shut your mouth!

Hverjir spjalla og í hvaða kvikmynd?