



Tölvugrafík, haust 2008

T-511 TGRA

Lokapróf

Kennari: Kári Halldórsson
Dagsetning: 6. desember 2008
Kl: 9:00 – 13:00 (4 klst)

Hjálpargögn: Reiknivél & meðfylgjandi formúlublað

Nafn _____

Kennitala _____

1. (5%)

Hvaða áhrif hefur eftirfarandi kóðabrot á teikningu OpenGL og hvernig lýsa þau sér í útreikningum?

```
glEnable(GL_ALPHA_TEST);  
glAlphaFunc(GL_GREATER, 0.8);
```

2. (5%)

Lýsið notkun dýptarminnisins í skjákorti (Depth-buffer) í stuttu máli.

3. (10%)

Lína liggur um punktana $(3, 5, 6)$ og $(5, 6, 6)$.

Punktarnir $(6, 9, 6)$, $(8, 5, 4)$, $(8, 5, 8)$ liggja allir í plani.

Í hvaða punkti skerast línan og planið?

4. (20%)

Gildum er raðað inn í modelview fylkið sem varpar hnítum 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 það út ef eftirfarandi kóðabrot er keyrt ? (10%)
(gera má ráð fyrir að rétt fylki OpenGL sé sett sem current matrix)

```
glLoadIdentity();  
gluLookAt(5.0, 7.0, 3.0, 4.0, 7.0, 1.0, 0.0, 1.0, 0.0);
```

b) Sýnið gildi modelview fylkisins ef eftirfarandi kóðabrot er keyrt á eftir því seinasta. (10%)

```
glRotated(30.0, 1.0, 0.0, 0.0);  
glTranslated(0.0, 10.0, 0.0);
```

5. (20%)

- a) Lýsið því sem gerist þegar eftirfarandi kóðabrot er keyrt og sýnið þau gildi sem sett verða í projection fylkið. (10%)

```
gluPerspective(90.0, 1.25, 10.0, 110.0);
```

- b) Miðað við gögnin úr a-lið og sjálfgefna stillingar á modelview fylki (einingarfylki sem gæti þá táknað myndavél í (0,0,0) sem horfir eftir neikvæðum z-ás & up=y-ás) sem hafi ekki áhrif, hvar birtist punktur í 1024x768 skjá sem settur er inn með eftirfarandi kóða ?
Rökstyðjið að auki (eða bendið á hvar ákvörðun væri tekin) að punkturinn birtist á skjánum. (10%)

```
glBegin(GL_POINTS);  
    glVertex3f(18.0, -9.0, -27.0);  
glEnd();
```

6. (10%)

Þríhyrningur er sendur gegnum OpenGL grafíkþípuna og endar á skjáglugganum með horn í pixlum:

P1: (5, 3)

P2: (3, 9)

P3: (14, 12)

Hornunum fylgja litgildin:

P1: (0.2, 0.2, 0.2)

P2: (0.6, 0.6, 0.6)

P3: (0.9, 0.9, 0.9)

Hvaða litgildi fær pixillinn (5, 6) í skjáglugganum ?

7. (10%)

Eitt ljós er í ljóslíkani í tilteknu OpenGL forriti. Það hefur ambient gildi (0.0, 0.0, 0.0), diffuse gildi (0.3, 0.6, 0.2), specular gildi (0.7, 0.7, 0.7) og staðsetningu í punktinum (-1.0, 7.0, 5.0).

Að auki er global ambient factor upp á (0.4, 0.4, 0.4) í líkaninu.

Myndavél er staðsett í puntinum (5.0, 7.0, 7.0) og horfir í átt að punktinum P.

P er skilgreindur með litgildi: ambient (0.1, 0.3, 0.2), diffuse (0.3, 0.4, 0.6) og specular (0.9, 0.9, 0.9). Hann hefur staðsetninguna (3.0, 7.0, 2.0) og normal (0.0, 0.0, 1.0).

Hvert verður bláa litgildi punktsins P í mynd ?

8. (10%)

Inni í display falli er teiknað landslag. Einnig er búið að fá texture gildi frá OpenGL og hlaða inn mynd tengt þessu gildi. Bætið inn í kóðann því sem þarf til að varpa þessari áferð yfir allt landslagið. Myndin á að leggjast í heild sinni yfir allt landslagið. Myndin á ekki að endurtaka sig. (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 inni í display()  
//bætið inn í þennan hluta forrits
```

```
for( int i = 0 ; i < TERRAIN_WIDTH ; i++ )  
{  
  
    glBegin( GL_TRIANGLE_STRIP );  
  
    for( int j = 0 ; j <= TERRAIN_DEPTH ; j++ )  
    {  
  
        glNormal3f( normals[i][j].x ,  
                    normals[i][j].y ,  
                    normals[i][j].z );  
  
        glVertex3f( i , height_map[i][j] , j );  
  
        glNormal3f( normals[i+1][j].x ,  
                    normals[i+1][j].y ,  
                    normals[i+1][j].z );  
  
        glVertex3f( i+1 , height_map[i+1][j] , j );  
  
    }  
  
}  
  
glEnd( );  
  
}
```

9. (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 hreyfast eftir bezier ferli með 4 stýripunktum.

$P_1 = (3, 5, 7)$, $P_2 = (7, 5, 3)$, $P_3 = (10, 5, 4)$, $P_4 = (15, 5, 8)$

Ferillinn á að hefjast 20 sekúndum eftir að keyrsla hefst (tíminn 20.000) og honum á að ljúka 10 sekúndum síðar, þ.e. 30 sekúndum eftir að keyrsla hefst. Hvar er kúlan (þ.e. miðpunktur hennar) á tímanum 24.000 ?

Bónus spurningin (3%)

A: What do you want?

B: My face on the one dollar bill.

A: You must be joking.

B: Do I look like I'm joking?

Hverjir spjalla og í hvaða kvikmynd ?