

Fimmtudagur 20. nóvember
Klukkan 9:00 – 12:00

Háskólinn í Reykjavík
Aðalkennari: Kári Halldórsson

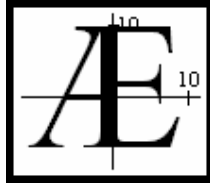
Lokapróf í Tölvugrafík Haust 2003

Nafn: _____

Kennitala: _____

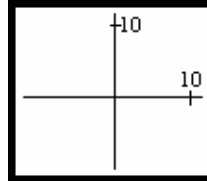
Leyfileg hjálpargögn: vasareiknir
formúlublað sem fylgir

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

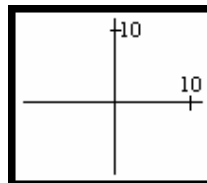


Punktarnir í þessari mynd eru allir margfaldaðir með ákveðnu vörpunarfylki til að fá aðra mynd. Hvernig (u.þ.b.) lítur sú mynd út ef vörpunarfylkið er:

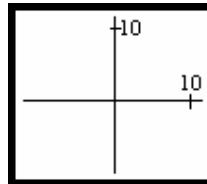
a) (4%) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$



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

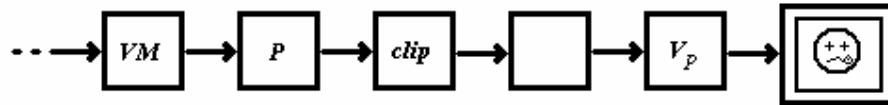


c) (4%) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 5 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

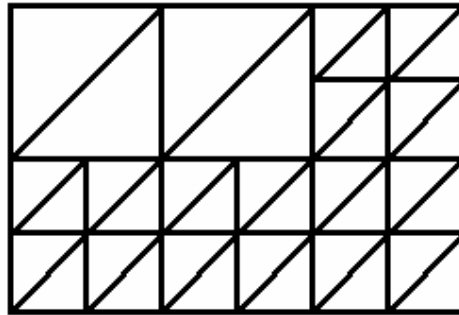


2. Hvaða vandamál er lagað með LUT (e. Color Lookup Table) og hvernig er það gert? Hver er gallinn við þetta fyrirkomulag?
(4%)

3. Hér er mynd af OpenGL graffíkþípunni. 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) (1%) Sjónhnit
 - b) (1%) Þetta fylki má vera harðkóðað í OpenGL
 - c) (1%) Hér er hnitum varpað m.t.t. staðsetningar myndavélar
 - d) (1%) Hér fer oftast ekki fram vildarvörpun (e. Affine transformation).



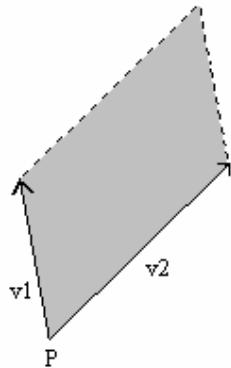
4. Búa á til forrit sem teiknar stórt samfellt landslag út frá hæðarhnitakorti. Til að hraða á teikningu er notað LOD (nákvæmnistig, e. Level of Detail) algrím sem minnkar nákvæmnina þar sem það er mögulegt. Á myndinni er sýndur beint ofan frá staður í landslaginu þar sem tvö stig nákvæmni koma saman.



Frammi fyrir hvaða vandamáli stendur forritari í sambandi við svona staði eftir að hann hefur útfært LOD algrímið og hvernig má leysa þetta vandamál?
Notið m.a. merkingar á myndinni til að útskýra.

(6%)

5. Teikna á stakan samsíðung þannig að hann hafi eitt horn í punktinum $P = (32.0, 48.0, 16.0)$ og hliðarnar sem liggja að þessum punkti afmarkist af vektorunum $v_1 = (-1, 2, 3)$ og $v_2 = (2, 4, -1)$ líkt og sést á myndinni (sem er mjög einfölduð).



- a) Finnið þá tvo vektora sem hentugast er að nota í ljósútreikninga fyrir þennan marghyrning, einn fyrir hvora hlið.
(10%)

- b) Hvert er flatarmál marghyrningsins?
(4%)

6. Hér er kóði.

```
glLoadIdentity();  
glTranslated(2.0, 5.0, 3.0);  
glRotated(45.0, 0, 0, 1);
```

Hvaða fylki er líklegt að verið sé að breyta með þessum köllum?
(2%)

Hvernig lítur það fylki út eftir:

a) línu 1? (2%)

b) línu 2? (4%)

c) línu 3? (6%)

7. Búið er að varpa 3D líkani yfir í sjónhnit. Nærplan er í fjarlægð 6.0 og fjarplan í fjarlægð 36.0. Í líkaninu er punkturinn $P = (-4, 6; 2; -9)$.
- a) Nú er líkaninu varpað á nærplanið í átt að auganu. Hvaða x og y hnit fær sá punktur á nærplaninu sem P varpast í?
(8%)

- b) Gerum að auki ráð fyrir að kallað hafi verið á `glFrustum` með þessum gildum nær- og fjærplans ásamt gildunum `left = -4`, `right = 4`, `top = 4` og `bott = -4`. Í hvaða hnit er punktinum P þá varpað m.v. aðferð `OpenGL`? (8%)

- c) Hvers vegna er punktinum varpað nákvæmlega svona í `OpenGL`? (4%)

8. Myndavél er staðsett í punkti (3, 4, 7) og snýr skv. vektorunum u , v og n .

$$eye = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 7 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad u = \begin{pmatrix} 0,535 \\ 0,267 \\ -0,802 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad v = \begin{pmatrix} -0,192 \\ 0,962 \\ 0,192 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad n = \begin{pmatrix} 0,823 \\ 0,052 \\ 0,566 \\ 0 \end{pmatrix}$$

- a) Hvernig lítur modelview fylkið út ef gert er ráð fyrir því að engar aðrar varpanir fari fram?
(6%)

- b) Nú á myndavélin að líta til hægri um 30° . Lýsið þeim snúningi með því að fylla inn í eyðurnar.
(4%)

Snúið er um _____ gráður utan um vektorinn (____, _____, _____);

- c) Hvernig verða vektorarnir u , v og n eftir snúninginn?
(6%)

9. Myndavél er staðsett í punkti $\text{eye} = (3, 5, 0)$ í líkani sem hefur eitt ljós.
Ljosið er staðsett í punkti $\text{lpos} = (8, 7, 0)$.
Einn punktur í marghyrningi er $P = (5, 2, 0)$
og hefur hann normal $n = (0,316; 0,948; 0,0)$.
Gerum ráð fyrir að við séum að nota gráskala OpenGL sem hefur bara 1 lit.
Litstyrkur í punktinum P er:
GL_SPECULAR: 0,7
GL_DIFFUSE: 0,4
GL_AMBIENT: 0,05
GL_SHININESS: 10,0
Styrkur ljóssins er:
GL_SPECULAR: 1,0
GL_DIFFUSE: 0,75
GL_AMBIENT: 0,5
- Finnið litstyrkinn í skjápixlinum sem þessi punktur varpast á endanum í.
(10%)

Bónus bónus bónus !!! (3%)

Í hvaða kvikmynd er eftirfarandi sagt? (1%)

Hver segir það? (1%)

Við hvaða tækifæri? (1%)

You know, any contractor willing to work on that Death Star knew the risks. If they were killed, it was their own fault. A roofer listens to this ... <bendir á hjartað> ... not his wallet.