

Arvutigraafika. Loengud 6–13.

Kontrollülesanded

Iga ülesande korrektne lahendus annab 0.5 punkti. Lahendusi võib esitada e-mailitsi (kt@ut.ee) või paberis kuni 16. jaanuarini 2006 a. k.a.

1. Füüsika seaduste järgi kahaneb valguse intensiivsus pöördvõrdeliselt kauguse ruuduga, s.t. korrektses valgustusmudelis peaks kaugus valgusallikani olema arvestatud intensiivsuse-nõrgenemise konstandis kujul $f_{\text{att}} = \frac{1}{d^2}$. Kuid teatavasti ei anna see „ilusat tulemust” ning kasutatakse natuke modifitseeritud valemit. Proovi leida mõnda põhjendust sellele paradoksile. Miks pole õige füüsikaline mudel „ilus”?

2. Phong’i valgustusmudel:

$$C_\lambda = M_{\text{Amb},\lambda} L_{\text{Amb},\lambda} + M_{\text{Emit},\lambda} + \sum_i L_{i,\lambda} f_{\text{att},i} (M_{\text{Diff},\lambda}(\mathbf{n}^T \mathbf{l}_i) + M_{\text{Spec},\lambda}(\mathbf{r}_i^T \mathbf{v})^n)$$

kus λ on värvi komponent (r , g või b), L määrab valgusallikate ning M -materjali omadusi. Näita et see valem ei sõltu sellest millises RGB-mudelis seda rakendatakse (s.t. vahet pole mis monitori peal me pildi renderdame). Kuidas näeks valem välja kui me töötaksime mitte RGB, vaid CMY mudelis?

3. Kas oleks võimalik ühendada bump-mapping ja environment-mapping tehnikaid selleks et efektiivselt renderdada peegelduvaid objekte millel on olemas palju väikseid „muhkuseid” mis on kirjeldatud tekstuuris? Miks/Kuidas?

4. Millises nendest kahest situatsioonidest on tõenäolisem kohtuda sakilise suse probleeme ja miks:

1. Kasutame tavalist kiirte laskmise meetodit selleks et renderdada stseeni mille peal on mitu objekti mis on kaamerale väga lähedal.
2. Kasutame tavalist kiirte laskmise meetodit selleks et renderdada stseeni mille peal on mitu objekti mis on kaamerast väga kaugel.

5. Hermite'i kõver on kuupkõver mis on määratud tema alg- ja lõpp-punktide $\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_3$ abil ning ka suunavektorite (ehk tuletise väärtuste) $\mathbf{s}_0, \mathbf{s}_3$ nendes punktides. Teistmoodi öeldes, Hermite'i kõvera geomeetriamaatriks on $\mathbf{G} = (\mathbf{p}_0, \mathbf{p}_3, \mathbf{s}_0, \mathbf{s}_3)$. Tuleta Hermite'i kõvera baasimaatriksi \mathbf{M}_H .

6. Too näide kahest tükist koosnevast polünoomiaalsest splineist mis on ühenduspunktis G^1 -sile, kuid mitte C^1 -sile.

7. δ -kamm sammuga T on järgmiselt defineeritud perioodiline funktsioon:

$$\delta_T^*(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$$

Leia selle funktsiooni esitust kompleksse Fourier' reana.

8. Vaatleme järgmist grammatilist mudelit:

S \rightarrow A
 A \rightarrow [RA] [LA] A

kus sümbolite interpretatsioon on järgmine:

- S on algussümbol
- A on järgmine koodijupp (mis joonistab vertikaalset joont):

```
glBegin(GL_LINES);
  glVertex2f(0, 0);
  glVertex2f(0, 1);
glEnd(GL_LINES);
```

- [ning] on vastavalt `glPushMatrix()` ja `glPopMatrix()`.

- R on järgmine koodijupp:

```
glTranslatef(0, 0.3);
glRotatef(45, 0, 0, 1);
glScalef(0.3, 0.3, 0.3);
```

- L on järgmine koodijupp:

```
glTranslatef(0, 0.6);
glRotatef(-45, 0, 0, 1);
glScalef(0.3, 0.3, 0.3);
```

Joonista pildi, mis illustreeriks millist kujundit genereerib selline grammatiline mudel.