

Oppgave 3 Dybdebufferet og skygger

1. Hva er dybdebufferet (også kalt z-buffer) og hvordan kan det brukes til å tegne ugjennomsiktige objekter? Forklar kort hvordan bruk av dybdebufferet styres i OpenGL?
2. Forklar prinsippet bak shadow map algoritmen og hvordan dybdebufferet brukes i denne.

Oppgave 4 Transformasjoner

Forklar hvilke rolle modelview- og projeksjons-matrisene spiller i OpenGL. I resten av oppgaven skal vi sette opp følgende scene:

1. OpenGL kameraet (øye-punktet) skal plasseres i punktet $(1, 1, 1)$, se i retningen $(0, 0, -1)$ og ha opp-vektor $(1, 0, 0)$.
2. Du skal ved hjelp av funksjonene `glutSolidCube(1.0)` og `glScale` tegne en fysisk modell av et kamera som er formet som en avlang boks med fysiske dimensjoner 1, 2 og 3. Modellen plasseres med midtpunktet i punktet $(1, 1, -1)$, pekende i retning $(0, 0, -1)$ og med opp-vektor $(1, 1, 0)$.
3. View frustumet skal ha kvadratisk frontside, inneholde hele modellen og være minst mulig.

Lag en figur som illustrerer hva du ser på skjermen og skriv ned OpenGL kode med transformasjoner som realiserer denne scenen, med og uten bruk av funksjonen `gluLookAt`. **Hint:** del opp i view- og model-transformer og sett dem i korrekt rekkefølge.

Oppgave 5 Subdivision

1. Du har gitt et polygon som inneholder følgende sekvens av kontroll-punkter

$$\mathbf{p}_0^0 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \mathbf{p}_1^0 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad \mathbf{p}_2^0 = \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \end{bmatrix} \quad \mathbf{p}_3^0 = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

som en delmengde. Bruk kubisk B-spline subdivisjon regler og regn ut alle kontroll-punkter på neste nivå som lar seg beregne fra de gitte kontroll-punktene.

2. Hva menes med grense-kurven ("limit curve") og hvor glatt er den i dette tilfellet? Kan grensekurven uttrykkes på en annen og mer direkte måte?

Oppgave 6 Teksturer

1. Forklar relativt kort hva mipmapping er.
2. Skisser hvordan en kan bruke OpenGL/GLU til å finne gjennomsnittsfargen i en tekstur med dimensjon $2^m \times 2^m$.

(Fortsettes på side 3.)