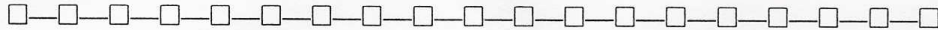


TENTAMEN COMPUTER GRAPHICS

31-8-2007



Voorzie de in te leveren bladen van je naam, en nummer ze. Schrijf op het eerste blad het aantal ingeleverde bladen. Bij elk van de 3 opgaven is het maximale aantal voor deze opgave te behalen punten vermeld. Je krijgt 10 punten gratis. Succes!

Opgave 1 (30 pt.)

Het Cohen-Sutherland algoritme clipt een lijnstuk AB , met beginpunt $A = (x_1, y_1)$ en eindpunt $B = (x_2, y_2)$, t.o.v. een rechthoekig window W in het vlak. Dit gebeurt aan de hand van gebiedscodes die de relatieve posities van de eindpunten van het lijnstuk t.o.v. de windowranden aangeven. Beschouw nu *drie-dimensionale* lijn clipping.

- Welke vorm heeft het kijkvolume in het geval van (i) parallelle projectie; (ii) perspectivische projectie? Hoe kunnen deze kijkvolumes worden getransformeerd naar een genormaliseerd kijkvolume?
- Neem vanaf nu aan dat het kijkvolume een *kubus* is. Het Cohen-Sutherland algoritme kan worden aangepast voor lijn clipping t.o.v. deze kubus W . Hoe moeten nu de verschillende gebieden van de 3D ruimte gecodeerd worden? Hoe kan uit de codes van de eindpunten, $code(A)$ en $code(B)$, bepaald worden of AB geheel binnen, dan wel geheel buiten, de kubus W valt?
- Geef kort aan hoe het Liang-Barsky lijn clipping algoritme kan worden uitgebreid naar 3D lijn clipping t.o.v. een kubus W .

Opgave 2 (30 pt.)

In deze opgave beschouwen we shading van een 3D oppervlak dat benaderd is door een polygonale representatie d.m.v. driehoeken. De (geïnterpoleerde) normalen in de vertices van één zo'n driehoek duiden we aan met $\vec{n}_1, \vec{n}_2, \vec{n}_3$.

- Geef de uitdrukking voor de lichtintensiteit in een vertex als het belichtingsmodel zowel diffuse reflectie als spiegelreflectie bevat (neem aan dat er een enkele puntvormige monochrome lichtbron is).
- Hoe worden de intensiteiten op een willekeurige scanlijn van de driehoek bepaald in het geval van (i) Gouraud shading (ii) Phong shading?
- Neem nu aan dat alle drie de vertexnormalen gelijk zijn aan de normaal van het vlak waarin de driehoek ligt. Worden in dit geval positie en/of intensiteit van het highlight bij spiegelreflectie altijd correct weergegeven bij toepassing van (i) Gouraud shading (ii) Phong shading? Motiveer je antwoord.

Opgave 3 (30 pt.)

Een methode voor de beschrijving van oppervlakken in de computer graphics is de zgn. *procedurele* beschrijving.

- Geef het principe van de procedurele beschrijving en geef aan hoe deze verschilt van polygonale of spline representaties.
- Een voorbeeld van procedurele beschrijving is het gebruik van fractalen. Beschrijf een procedure om uitgaande van een enkel polygon een *fractaal landschap* te genereren.