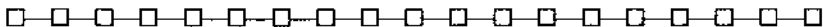


TENTAMEN COMPUTER GRAPHICS EN COMPUTATIONAL GEOMETRY

27 oktober 2003, 9:00 uur



Het tentamen bestaat uit de onderstaande vier opgaven. Bij elk van de opgaven is het maximale aantal voor deze opgave te behalen punten vermeld. Je krijgt 10 punten gratis.

Opgave 1 (25 pt.)

Beschouw ray tracing van een driedimensionale scène.

- Geef de classificatie van stralen die in het ray-tracing algoritme een rol spelen.
- Geef het ray-tracing algoritme in pseudocode en licht de onderdelen kort toe.
- Stel dat de objecten gedefinieerd zijn als algebraïsche oppervlakken van een zekere graad. Geef aan hoe snijpunten van stralen met zulke oppervlakken, en de bijbehorende normalen in de snijpunten, worden berekend.

Opgave 2 (20 pt.)

Beschouw driedimensionale viewing.

- 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. Geef aan hoe het standaard Cohen-Sutherland lijn clipping algoritme kan worden aangepast voor dit driedimensionale geval.
- Geef kort aan hoe het Liang-Barsky lijn clipping algoritme kan worden uitgebreid naar lijn clipping t.o.v. een kubus.

Opgave 3 (20 pt.)

In het vlak zijn gegeven een convexe n -hoek P en een punt q , dat buiten P ligt. Geef een algoritme dat in $O(\log n)$ tijd een punt op P bepaalt met minimale afstand tot q . Welke datastructuur gebruik je voor de representatie van P ?

Opgave 4 (25 pt.)

Gegeven is een enkelvoudige (engels: *simple*) n -hoek P en een punt q , dat binnen P ligt.

- Bewijs dat vanuit q tenminste drie hoekpunten van P zichtbaar zijn. (Een hoekpunt p van P heet zichtbaar vanuit q als het gesloten lijnsegment met eindpunten p en q geen andere punten van P bevat dan p .) Geef ook een voorbeeld van een n -hoek P , n willekeurig groot, en een punt q binnen P waarbij precies drie hoekpunten van P zichtbaar zijn vanuit q .
- Ontwerp een algoritme dat in $O(n \log n)$ tijd alle hoekpunten van P bepaalt die zichtbaar zijn vanuit q .