

## Graphics (INFOGR) 8 november 2004

### Opgave 1. Texture mapping

- a) Leg het verschil tussen 2D texture mapping en 3D texture mapping uit. (0.5 punt)
- b) Wanneer we  $(u, v)$ -mapping toepassen (waarbij de texture een  $n_x$  bij  $n_y$  plaatje is dat is onderverdeeld in *texels*) kunnen we dat op verschillende manieren implementeren. Een eenvoudige manier is de volgende. Allereerst verwijderen we het integer gedeelte van  $u$  en  $v$ , zodat beide in  $[0, 1)$  liggen. Vervolgens gebruiken we de formule  $c(u, v) = c_{ij}$ , waarbij  $c(u, v)$  de te berekenen kleur is, en  $c_{ij}$  de kleur van de texel met indices  $i = \lfloor un_x \rfloor$  en  $j = \lfloor vn_y \rfloor$ .

Om een vloeiender verloop te krijgen kunnen we *bilineaire filtering* toepassen. Geef de formule voor het bepalen van  $c(u, v)$  met behulp van bilineaire filtering. (1 punt)

- c) Leg uit wat *Mach bands* zijn, en waarom ze kunnen optreden bij bilineaire filtering. (1 punt)

### Opgave 2. Shadows

In de vragen a) t/m c) mag u er vanuit gaan dat er slechts één lichtbron is, en dat het viewpoint in de schaduw staat.

- a) Leg uit hoe schaduwen berekend kunnen worden met *shadow maps*. (1 punt)
- b) Leg uit hoe schaduwen berekend kunnen worden met *shadow volumes*. (1 punt)
- c) Leg uit hoe de *stencil buffer* een rol kan spelen bij het berekenen van schaduwen m.b.v. shadow volumes. (1 punt)

### Opgave 3. A full graphics pipeline

- a) Het Weiler-Atherton algoritme voor het clippen van polygonen maakt gebruik van een graaf. Teken die graaf voor de situatie in het plaatje hierboven, waarbij we polygon  $P$  willen clippen met clipping-rechthoek  $C$ . (1 punt)
- b) Leg uit hoe de graaf gebruikt wordt om te clippen (1 punt)
- c) Leg uit hoe het gebruik van *triangle strips* het renderen kan versnellen, en geef met een rekenvoorbeeld aan wat de tijdwinst kan zijn, waarbij u alleen rekening hoeft te houden met de tijd die nodig is om driehoeken naar de grafische kaart te sturen. (1 punt)

### Opgave 4. Radiosity

- a) Een architectenbureau wil een klant een indruk geven van een gebouw in ontwerp door middel van een *walk-through*. Men wil een video van 5 minuten maken, waarbij de frame-rate 24 beelden per seconde is. Vanwege de realistische resultaten wil men *global illumination* toepassen.

