

# Herkansing deoltoets en tentamen Graphics

Donderdag 2 Januari 2003, 14:00 – 17:00

- De vervangende deoltoets van Graphics (T\*) bestaat uit de vragen 1 t/m 5 in dit document (totaal 8 punten); deze toets kan ingezet worden ter vervanging van T1, T2 of T3.
- De grote herkansing van Graphics (H) bestaat uit alle 7 vragen in dit document (totaal 11 punten).
- Je hoeft niet aan te geven of je de grote herkansing maakt of de vervangende deoltoets; evenmin hoeft je aan te geven voor welke deoltoets je de vervangende deoltoets wilt inzetten: je komt automatisch in aanmerking voor de meest gunstige keuze. Uiteraard dien je wel te beslissen of je tijd wilt besteden aan de vragen 6 en 7, of dat je je concentreert op de eerste vijf vragen.
- Schrijf op elk ingeleverd antwoordvel je naam en studentnummer.

## 1 Projectie

Eén van de mogelijkheden om een scene, bestaande uit een aantal polygonen, correct te projecteren, is het bepalen van een zogeheten *depth ordering*. Gegeven zo'n ordening worden de polygonen in volgorde van veraf naar dichtbij (t.o.v. het COP) geprojecteerd.

(a) [0.5 pt] Deze methode werkt niet correct als er sprake is van *cyclische overlap*. Leg uit wat dit probleem inhoudt.

(b) [1.5 pt] Een ander nadeel is dat een depth ordering afhankelijk is van het COP. In het college hebben we methode gezien die een correcte projectievolgorde oplevert voor een *willekeurig* COP. Leg deze methode uit (beschrijf de datastructuur, geef aan hoe deze geconstrueerd wordt, en geef aan hoe de datastructuur gebruikt wordt om voor een willekeurig COP een correcte projectievolgorde te bepalen).

## 2 Shading

[1.0 pt] Leg uit wat *Gouraud shading* en *Phong shading* inhouden. Bespreek daarbij de overeenkomsten van en de verschillen tussen de twee methoden, en geef van beide methoden de voor- en nadelen ten opzichte van elkaar en van andere shading-methoden.

## 3 Texturing

(a) [1.0 pt] Leg uit wat *filtering* inhoudt in de context van texture mapping. Geef daarbij ook aan welk probleem filtering oplost.

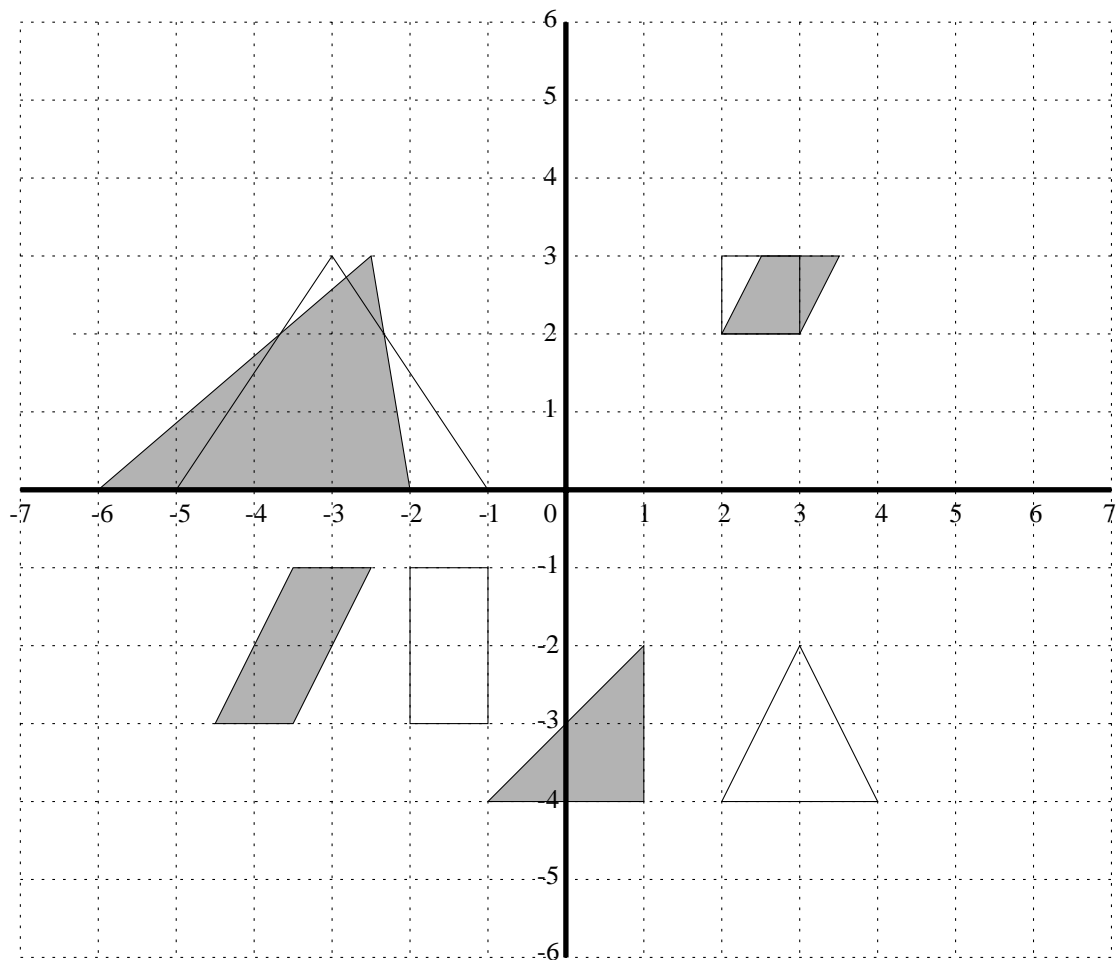
(b) [1.0 pt] Wat is *mipmapping*?

## 4 Affine transformaties

*Shearing* is een transformatie waarbij objecten als het ware “scheefgetrokken” worden. In onderstaand plaatje zien we het effect van shearing met een bepaalde coëfficiënt in de  $x$ -richting. De originele objecten zijn wit, de geshearde objecten grijs. Deze shearing lijkt een beetje op een horizontale translatie, met dien verstande dat de afstand waarover een punt in  $x$ -richting getransleerd wordt lineair afhankelijk is van de  $y$ -coördinaat van het punt.

In het college hebben we een eenvoudige methode gezien voor het bepalen van een matrix voor een lineaire transformatie waarbij de oorsprong op zichzelf wordt afgebeeld, en we hebben ook gezien hoe we die methode kunnen uitbreiden voor situaties waarbij de oorsprong *niet* op zichzelf wordt afgebeeld.

**[1.5 pt]** Geef nu (bijvoorbeeld met behulp van die methoden) de matrix voor de in het plaatje uitgebeelde shearing.



## 5 Radiosity

Voor een in patches opgedeelde scene wordt de *form factor* van patch  $i$  naar patch  $j$  genoteerd met  $F_{ij}$ .

- (a) [0.5 pt] Leg *zorgvuldig* uit wat de betekenis van de form factor  $F_{ij}$  is.
- (b) [1.0 pt] Hoe worden form factors in de praktijk berekend (of beter gezegd: benaderd)?

---

Onderstaande vragen behoren tot de herkansing van het *gehele* tentamen, en kunnen dus worden overgeslagen door hen die alleen willen herkansen voor een deelloets.

---

## 6 Ray tracing

In ray tracing combineren we een *lokaal* model (diffuse en speculaire/glossy reflecties van direct van de lichtbronnen afkomstig licht) met een *globaal* model (perfect speculaire interreflecties).

- [1.5 pt] Geef aan (met een formule plus uitleg) hoe glossy reflecties berekend worden. Hints: (a) welke vectoren zijn van belang? (b) hoe beïnvloeden we de spreiding van het gereflecteerde licht?

## 7 Camera-transformaties

- (a) [0.5 pt] In hoofdstuk 7 van het boek wordt beschreven hoe het  $(U, V, N)$ -coördinatenstelsel van de camera wordt afgeleid uit 3 items. Hoe heten deze items, en wat stellen ze voor?

- (b) [0.5 pt] Worden de drie items uit vraag (2a) gegeven in World Coordinates of in Viewing Coordinates? Licht je antwoord toe.

- (c) [0.5 pt] Hoe bepalen we de basisvectoren  $u$ ,  $v$  en  $n$  van het  $(U, V, N)$ -coördinatenstelsel uit de drie items uit vraag (2a)?