



Tentamenformulier Graphics en Game Technologie

Bachelor Informatica jaar 2

Deeltentamen A

Datum: 20 november 2017

Tijd: 17:00-19:00

Formuliercode: 3166

INSTRUCTIES

Vul voordat u begint uw naam en studentnummer in, onderteken het tentamenformulier en leg dit samen met uw **identiteitsbewijs** en **collegekaart** op de hoek van uw tafel.

NAAM

STUDENTNUMMER

HANDTEKENING



Tentamen

Graphics en Game Technologie Bachelor Informatica jaar 2

Deeltentamen A

Datum: 20 november 2017

Tijd: 17:00-19:00

Aantal pagina's: 4 (inclusief voorblad)

Aantal vragen: 5

Maximaal aantal te behalen punten: 50

Bij iedere vraag staat het bijbehorende aantal punten vermeld.

VOORDAT U BEGINT

- **Wacht** tot u de instructie krijgt het boekje te openen.
- Controleer of uw versie van het tentamen compleet is.
- Schrijf uw **naam en studentnummer en indien van toepassing versienummer** op elk vel papier dat u inlevert en **nummer de pagina's**.
- U dient uw **mobiele telefoon** uit te schakelen en te bewaren in uw jas of tas. Uw **jas en tas** moeten onder uw tafel liggen.
- **Toegestane hulpmiddelen:** kladpapier (rekenmachine is *niet* toegestaan).

HUISHOUDELIJKE MEDEDELINGEN

- De eerste 30 minuten en de laatste 15 minuten mag u de zaal niet verlaten, ook niet voor het bezoeken van het toilet.
- Op verzoek van de examinerator (of diens vertegenwoordiger) moet u zich kunnen legitimeren met een bewijs van inschrijving of een geldig legitimatiebewijs.
- Tijdens het tentamen is toiletbezoek niet toegestaan, tenzij de surveillant hier toestemming voor geeft.
- 15 minuten voor het eind wordt u gewaarschuwd dat het inlevertijdstip nadert.
- Vul indien van toepassing na afloop van het tentamen alstublieft het evaluatieformulier in.

Succes!

Opgave 1 Lineaire Transformaties in 2D [$3 \times 3 = 9$ pts]

We willen een driehoek met hoekpunten $A = (1, 1)$, $B = (3, 1)$ en $C = (2, 3)$ 180 graden draaien om het punt $P = (2, 2)$.

- Welke stappen zijn nodig om deze transformatie uit te voeren?
- Geef de matrices die hiervoor nodig zijn (in de goede volgorde).
- Waar gaan de punten A, B, C en P in over door deze transformatie?

Opgave 2 Barycentrische coördinaten [$2 + 2 + 2 + 5 + 4 = 15$ pts]

Gegeven een driehoek met hoekpunten P_0, P_1 en P_2 . De barycentrische coördinaten van punt P zijn: $P = \alpha P_0 + \beta P_1 + \gamma P_2$.

- Wat geldt er voor α, β en γ als P in het vlak ligt door P_0, P_1 en P_2 ?
- En wat als P in de driehoek ligt met hoekpunten P_0, P_1 en P_2 ?
- En wat als P precies in één van de hoekpunten P_0, P_1 en P_2 ligt?
- Wat zijn de barycentrische coördinaten van het snijpunt van straal

$$\mathbf{p} = \mathbf{e} + t\mathbf{d} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + t \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

en de driehoek met hoekpunten $(2, 0, 0), (0, 2, 0), (0, 0, 2)$?

Is er een snijpunt van de straal met de driehoek? Zo ja: wat is het snijpunt?

- Hoe zou je barycentrische coördinaten kunnen toepassen bij kleurinterpolatie van een driehoek?
Hoe heet deze vorm van kleurinterpolatie?

Opgave 3 Lineaire Transformaties in 3D [$4 + 4 = 8$ pts]

- Bepaal de inverse van de volgende drie matrices:

$$M_1 = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, M_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & d \\ 0 & 1 & 0 & e \\ 0 & 0 & 1 & f \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, M_3 = \begin{pmatrix} a & 0 & 0 & d \\ 0 & b & 0 & e \\ 0 & 0 & c & f \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- Een camera is gespecificeerd door zijn positie $\mathbf{e} = (0, 0, 5)$, een kijkrichting $\mathbf{d} = (0, 0, -1)$ en een up vector $\mathbf{up} = (0, 1, 0)$. Deze vectoren zijn gegeven in wereldcoördinaten. Bepaal een orthonormaal stelsel $\mathbf{R}_{uvw}$ voor het camera-coördinaten systeem. Bepaal de transformatiematrix die wereldcoördinaten omzet in camera-coördinaten.

Opgave 4 Belichtingsmodel [$3 \times 3 = 9$ pts]

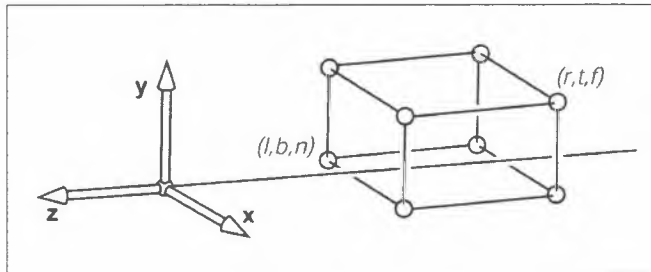
Met behulp van een lokaal belichtingsmodel bestaande uit een diffuse, een ambiënte en een spiegelcomponent, kun je de lichtintensiteit voor een punt op een oppervlak berekenen.

- Dit model bevat een diffuse component. Hoe wordt deze component gemodelleerd? Gebruik tekening en formule.
- Heeft de positie van de camera invloed op de lichtintensiteit die wordt berekend door de diffuse component? Leg kort uit.
- Leg uit waarom een ambiënte component aan het model wordt toegevoegd voor het omgevingslicht.

Z.O.Z.

Opgave 5 Viewing [$3 \times 3 = 9$ pts]

Gegeven het orthografische view volume:



- a) Wat doet de volgende matrix:

$$M_1 = \begin{pmatrix} \frac{2}{r-l} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{2}{t-b} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{2}{n-f} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -\frac{l+r}{2} \\ 0 & 1 & 0 & -\frac{b+t}{2} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{n+f}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} ?$$

- b) Het scherm bevat $n_x \times n_y$ pixels.

Wat doet de volgende matrix: $M_2 = \begin{pmatrix} \frac{n_x}{2} & 0 & 0 & \frac{n_x-1}{2} \\ 0 & \frac{n_y}{2} & 0 & \frac{n_y-1}{2} \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} ?$

- c) Welke matrix voert het orthografische view volume over in scherm coördinaten?

EINDE