

## Computergrafiek (E016712)

Wegens Covid19 kan mogelijk afgeweken worden van de onderwijs- en evaluatievormen. Dergelijke afwijkingen zullen via Ufora worden gecommuniceerd.

**Cursusomvang** *(nominale waarden; effectieve waarden kunnen verschillen per opleiding)*

**Studiepunten 6.0**      **Studietijd 180 u**      **Contacturen**      30.0 u

### Aanbodsessies en werkvormen in academiejaar 2021-2022

A (semester 2)	Engels	Gent	groepswerk	15.0 u
			hoorcollege	15.0 u
B (semester 2)			groepswerk	5.0 u
			hoorcollege	10.0 u

### Lesgevers in academiejaar 2021-2022

Pizurica, Aleksandra	TW07	Verantwoordelijk lesgever
Babin, Danilo	TW07	Medelesgever

### Aangeboden in onderstaande opleidingen in 2021-2022

	stptn	aanbodsessie
<a href="#">Master of Science in de industriële wetenschappen: elektronica-ICT (afstudeerrichting ICT)</a>	3	B
<a href="#">Master of Science in de industriële wetenschappen: elektronica-ICT (afstudeerrichting elektronica)</a>	3	B
<a href="#">Master of Science in de industriële wetenschappen: informatica</a>	6	A, B
<a href="#">Master of Science in de ingenieurswetenschappen: computerwetenschappen</a>	6	B
<a href="#">Master of Science in Computer Science Engineering</a>	6	A
<a href="#">Uitwisselingsprogramma informatica (niveau master)</a>	6	A
<a href="#">Uitwisselingsprogramma industriële wetenschappen: elektronica-ICT</a>	6	A

### Onderwijstalen

Engels

### Trefwoorden

Computergrafiek, beeldsynthese, beeldtransformatie, pixel, contour, rasteren, driedimensionale visualisatie

### Situering

Het creëren en manipuleren van beelden op een computer bestaat al lang, maar toepassingen die gebruik maken van computerbeelden nemen nog steeds met de dag toe. Beeldverwerking houdt zich hoofdzakelijk bezig met de verwerking, de analyse en de classificatie van natuurlijke beelden, opgeslagen in de computer. Computergrafiek anderzijds legt de klemtoon op synthetische beelden, hun opslagformaten, en de transformaties die toelaten de ene vorm in de andere om te zetten. Algoritmes voor textuursynthese zijn van enorm belang in vele toepassingen (films, computerspellen, virtual reality...) Even belangrijk zijn de transformaties voor vervormingen en verplaatsingen van objecten in tweedimensionale en driedimensionale beelden en projectieve transformaties voor de visualisatie van driedimensionale ruimtes in twee dimensies. Tenslotte zijn algoritmen voor de bepaling van zichtbaarheid en onzichtbaarheid belangrijk voor realistische voorstellingen van driedimensionale voorwerpen.

### Inhoud

Enkel voor de versie van 6 studiepunten (aanbodsessie A):

- Digitale voorstelling van beelden: Oppervlaktebeelden, Omtrekbeelden
- Elementaire grafische algoritmen: Rasterizatie
- Twee-dimensionale beeldtransformaties: Elementaire meetkundige transformaties, De methode van Sutherland
- Drie-dimensionale beeldtransformaties: Elementaire meetkundige transformaties, De

- uitgebreide methode van Sutherland, Quaternions en rotatie
- Kijken in 3D: Projecties, Virtuele camera, Zichtbaarheid van ruimtelijke veelvlakken
- Verlichting en Bechaduwing: Het model van Phong, Beschaduwing van Gouraud, Beschaduwing van Phong, Elementen van geavanceerde rendering (Ray tracing, Radiosity)
- Krommen en oppervlakten: Bezierkrommen, Splines, NURBS
- Textuursynthese: Stochastische methodes, Tegelgebaseerde methodes
- Elementen van OpenGL

Enkel voor de versie van 3 studiepunten (aanbodsessie B):

- Digitale voorstelling van beelden: Oppervlaktebeelden, Omtrekbeelden
- Twee-dimensionale en drie-dimensionale beeldtransformaties: Elementaire meetkundige transformaties, Quaternions en rotatie
- Kijken in 3D: Projecties, Virtuele camera, Zichtbaarheid van ruimtelijke veelvlakken
- Verlichting en Bechaduwing: Het model van Phong, Beschaduwing van Gouraud, Beschaduwing van Phong, Elementen van geavanceerde rendering (Ray tracing, Radiosity)
- Krommen en oppervlakten: Bezierkrommen, Splines, NURBS
- Textuursynthese: Stochastische methodes, Tegelgebaseerde methodes
- Elementen van OpenGL

### **Begincompetenties**

Elementaire kennis van tweedimensionale en driedimensionale meetkunde en tweedimensionale driehoeksmetkunde; praktische kennis van een programmeertaal voor het uitvoeren van de projecten.

### **Eindcompetenties**

- 1 De verschillende formaten voor beeldopslag kunnen onderscheiden, en de specifieke aspecten van elk formaat kennen.
- 2 Elementaire transformaties in twee en drie dimensies, voor de verplaatsing en de vervorming van grafische voorwerpen begrijpen en kunnen toepassen.
- 3 Het begrip van 3D modelering begrijpen en kunnen toepassen: synthetische camera, projecties, zichtbaarheid van 3D objecten in een displayvenster.
- 4 Beschaduwten kunnen toepassen op virtuele grafische objecten en synthetische texturen kunnen maken.
- 5 Basisprincipes van vervorming van curven en oppervlakten in 3D kennen en kunnen toepassen.
- 6 Basiselementen van OpenGL kunnen gebruiken voor het aanmaken van virtuele objecten en scènes.
- 7 Enkel voor de versie van 6 studiepunten (aanbodsessie A): Kennis genomen hebben van een aantal eenvoudige toepassingen in de computergrafiek, onder meer het rasteren van beelden en het ontwerpen van eenvoudige geometris.

### **Creditcontractvoorwaarde**

Toelating tot dit opleidingsonderdeel via creditcontract is mogelijk mits gunstige beoordeling van de competenties

### **Examencontractvoorwaarde**

Dit opleidingsonderdeel kan niet via examencontract gevolgd worden

### **Didactische werkvormen**

Groepswork, hoorcollege

### **Leermateriaal**

De cursus, in de vorm van een uitgebreide PowerPoint presentatie en bijhorende notities, wordt (gratis) beschikbaar gemaakt op de elektronische leeromgeving, naarmate de lessen vorderen.

### **Referenties**

- Edward Angel and Dave Shreiner, Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with Shader-Based OpenGL, Addison-Wesley, 2012.
- J. F. Hughes, A. van Dam, M. McGuire, D. F. Sklar, J. D. Foley, S. K. Feiner and K. Akeley, Computer graphics: principles and practice (3rd ed.), Addison-Wesley Professional, 2013.
- SIGGRAPH 2017 Tutorial - Edward Angel and Eric Haines: An Interactive Introduction to WebGL and Three.js.

### **Vakinhoudelijke studiebegeleiding**

Interactieve ondersteuning via de elektronische leeromgeving (een cursusforum en een

projectenforum; studenten kunnen zelf nieuwe onderwerpen opstarten); op afspraak, na aanvraag per e-mail, voor persoonlijke aangelegenheden.

#### **Evaluatiemomenten**

periodegebonden en niet-periodegebonden evaluatie

#### **Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de eerste examenperiode**

Schriftelijk examen, openboekexamen

#### **Evaluatievormen bij periodegebonden evaluatie in de tweede examenperiode**

Schriftelijk examen, openboekexamen

#### **Evaluatievormen bij niet-periodegebonden evaluatie**

Participatie, verslag

#### **Tweede examenkans in geval van niet-periodegebonden evaluatie**

Examen in de tweede examenperiode is niet mogelijk

#### **Toelichtingen bij de evaluatievormen**

Periodegebonden evaluatie: schriftelijk examen met gesloten boek; schriftelijk examen met open boek.

Niet-periodegebonden evaluatie: beoordeling van participatie en projectverslagen. Een project met een onderzoekscomponent (evaluatie op basis van codedemonstratie en het verslag).

Enkel voor de versie van 6 studiepunten: een of twee programmeertaken in OpenGL (gepubliceerd op de elektronische leeromgeving en gepresenteerd in de klas).

#### **Eindscoreberekening**

Weging:

- 1/3 van het eindcijfer wordt bepaald door de evaluatie van de projecten;
- 1/3 van het eindcijfer wordt bepaald door de antwoorden op vragen over de leerstof;
- 1/3 van het eindcijfer wordt bepaald door antwoorden op vragen over toepassingen van de leerstof.

Wanneer men niet deelneemt aan de evaluatie van één of meer onderdelen of minder dan 10/20 heeft voor één van de onderdelen kan men niet meer slagen voor het geheel van het opleidingsonderdeel. Indien de eindscore toch een cijfer van tien of meer op twintig zou zijn, wordt dit teruggebracht tot het hoogste niet-geslaagd cijfer (of 9/20).