

TINCGR02 — Computer Graphics

dr. Wouter Bergmann Tiest

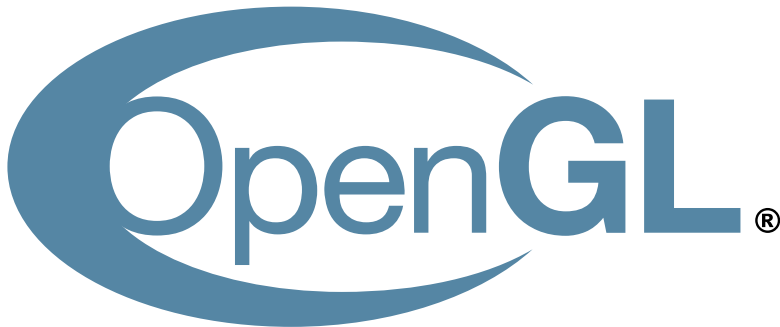
Hogeschool Rotterdam

`W.M.Bergmann.Tiest@hr.nl`

OpenGL

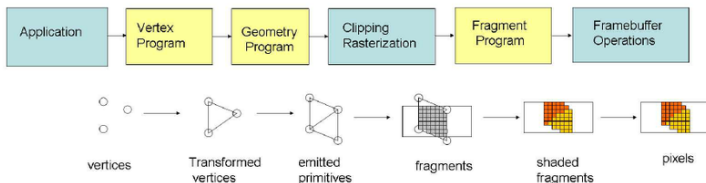
Wat is OpenGL?

- 3D graphics rendering library.
- Voert transformaties uit op 3D-objecten (lijnen, vlakken, krommen, ...).
- Tekent deze in een buffer (rasteren) en toont deze.



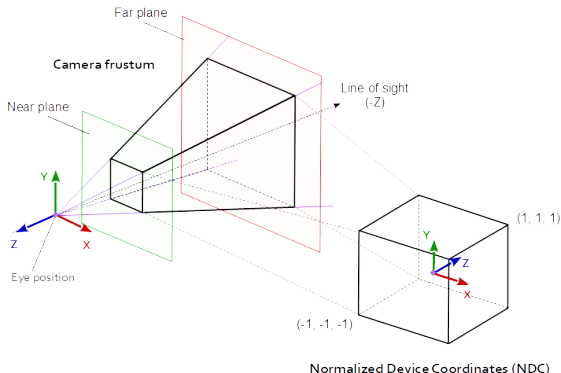
Hoe werkt OpenGL?

- Stel een transformatie-/projectiematrix in.
- Teken je objecten.
- Reageer op events.
- Als er iets verandert, teken je alles opnieuw.



Projectie en coördinaten

- De zichtbare ruimte in perspectief vormt een afgeknotte piramide (*frustum*).
- Projectie naar *Normalized Device Coordinates*.



Hoe gebruik je OpenGL?

- Initialiseren: venster openen
- `display()`-functie instellen
- In `display()`-functie:
 - Projectiematrix instellen
 - Transformaties instellen (rotaties, translatie, schaling)
 - Objecten tekenen

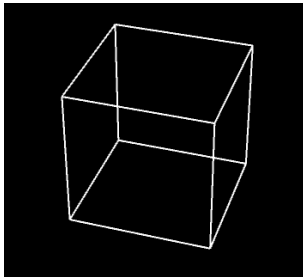
Demo: Ligretto.



Geavanceerde onderwerpen

- Matrices combineren en stapelen
- Viewing transformation
- Solid shapes
- Belichting
- Texturing

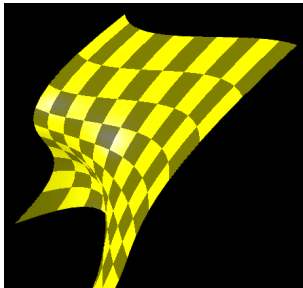
Demo: cube.



Krommen

- Bézier-curves
- Bézier-patches

Demo: bezier.

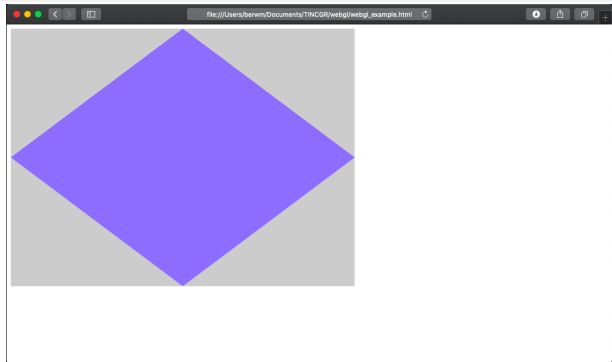


Shaders

- Programmeertaal voor uitvoering op de grafische processor.
- Voordeel: programma en data lokaal aanwezig → hoofdprocessor hoeft weinig meer te doen.
- *Vertex shader*
 - berekent de positie van de hoekpunten (vertices).
 - moet naar de variabele `gl_Position` schrijven.
- *Fragment shader*
 - berekent de kleur van een pixel (fragment).
 - moet naar de variabele `gl_FragColor` schrijven.
- Programma moet gecompileerd worden en naar de grafische processor gestuurd.

WebGL

- OpenGL in de browser.
- Maakt gebruik van HTML5 Canvas.



Demo: webgl_example.

Eindopdracht

- Vrij te kiezen.
- Geschreven in Python, Java, JavaScript, C/C++ of C#.
- Gebruik maken van de OpenGL-bibliotheek.
- Moet geleerde theoretische concepten toepassen.
- In de laatste les demonsteren en toelichten.
- Inleveren op Teams:
 - Korte beschrijving (incl. mogelijkheden voor gebruikersinteractie);
 - (Gedocumenteerde) broncode;
 - (Indien van toepassing) een gecompileerde versie.
- Deadline: eind week 2.9 (TI week 8).

Beoordeling

- geschreven in een andere taal dan Python, Java, JavaScript, C, C++ of C#: 0 pnt
- (compileert en) draait niet zonder foutmeldingen en is ook niet werkend gedemonstreerd aan de docent: 0 pnt
- maakt gebruik van OpenGL om te laten zien: polygonen (draadmodellen of 2D-vlakken): +1 pnt; massieve 3D-vormen: +1 pnt; krommen: +1 pnt; animatie: +1 pnt; gebruikersinteractie: +1 pnt; 3D transformaties (rotatie; translatie en/of schaling): +1 pnt; perspectief: +1 pnt; belichting (gebruik van lichtbronnen): +1 pnt; shading (kleuren van 3D-objecten): +1 pnt; texture mapping: +1 pnt; shaders in GLSL: +1 pnt
- heeft naar de mening van de docent een uitzonderlijk hoge esthetische, technische of entertainment-waarde: +1 pnt