



HOCHSCHULE RUHR WEST
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

INSTITUT INFORMATIK

Computergrafik und Visualisierung

Praktikum

Aufgabe 1

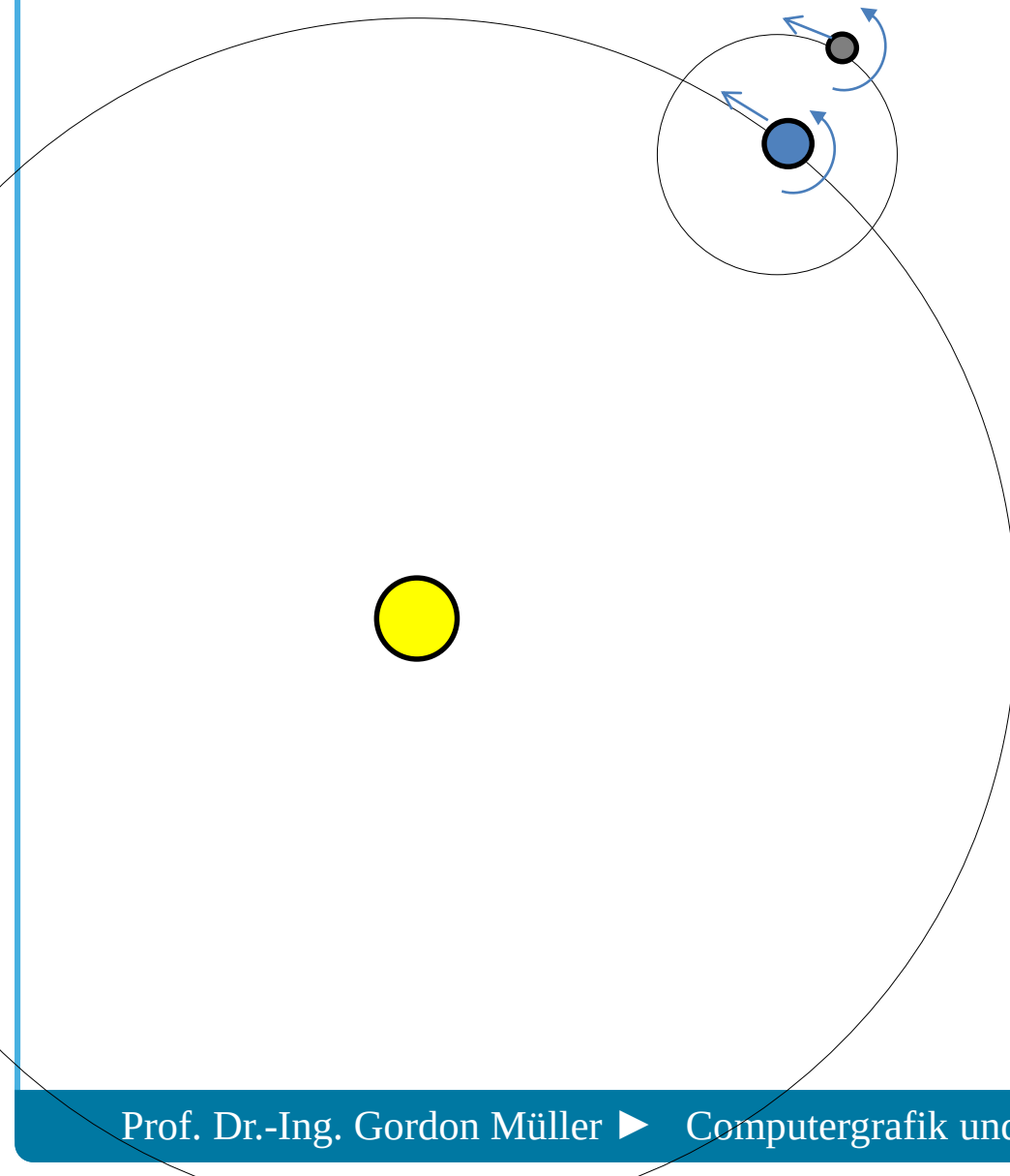
Prof. Dr.-Ing. Gordon Müller

Wintersemester 2019/20

Bewertung

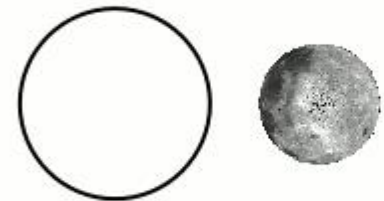
- Letzte Abgabemöglichkeit via E-Learning am 25.10.2019 (danach Punktabzug, 5% pro Tag)
- Identische Abgabe einer zip-Datei je Gruppenmitglied: CGV-201920-P1-Name1-Name2-Name3.zip
- Bereiten Sie die Abgabe so gut vor, dass Sie die für die Aufgabenstellung relevanten Codestellen gut erklären können.
- Individuelle Noten je Gruppenmitglied, persönliche Präsentation der Lösung im Rahmen des Praktikums
- Achtung:
 - Die abgegebenen Quellcodes werden auf Duplikate hin geprüft
 - deshalb: Punktemitteilung nach Ende aller Abgabegespräche

Thema: Rotationen in unserem Sonnensystem



- Erde
 - Umlaufzeit Erde um Sonne: 365.24 Tage
 - Erde um sich selbst: 1 Tag
- Mond
 - Umlaufzeit Mond um Erde: 27.3 Tage
 - Rotation Mond um sich selbst: 27.3 Tage

=>

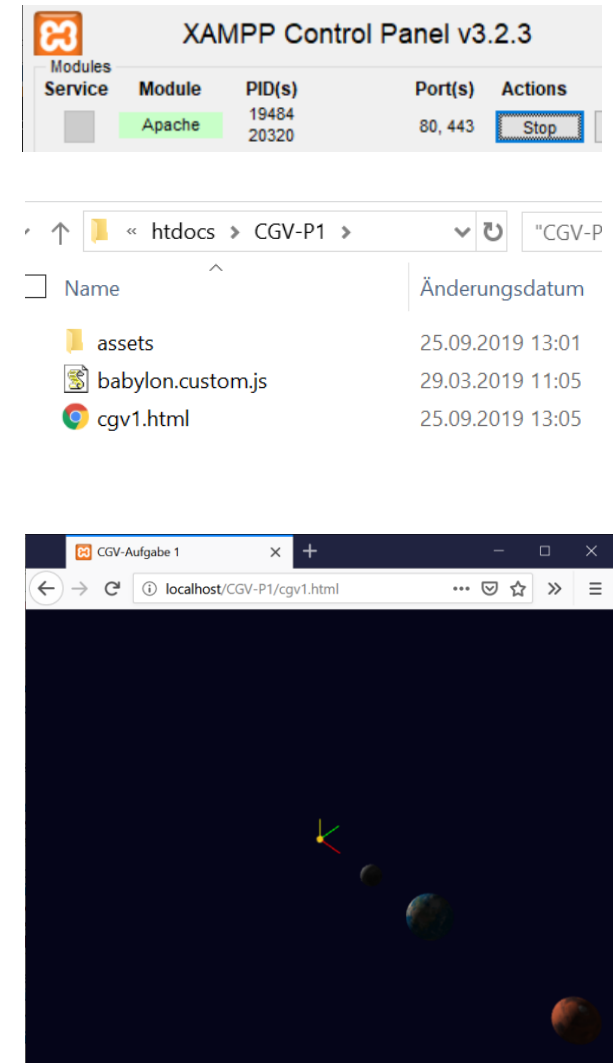


Aufgabenstellung

Setup

- Stellen Sie sicher, dass auf Ihrem Rechner ein lokaler Webserver läuft; falls nicht installieren Sie z.B. XAMPP
<https://www.apachefriends.org/de/index.html>
- Starten Sie den Webserver
- Laden Sie das Zip-Paket CGV-P1.zip aus dem HRW-E-Learning Kurs.
- Entpacken Sie die Zip-Datei in das Datenverzeichnis des Webserver (z.B. c:\xampp\htdocs)
- Öffnen Sie die Datei cg1v1.html mit einem aktuellen Browser, z.B. Firefox 69, durch Eingabe der URL <http://localhost/CGV-P1/cg1v1.html>

Bemerkung: Ein Öffnen der html-Datei aus dem lokalen Verzeichnis ohne Benutzung eines Webserver ist auch möglich, allerdings sind dann Texturen auf den Objekten nicht sichtbar bzw. weitere Fehler möglich.



Teil 1 – Rotation Erde um Sonne

- Öffnen Sie die Datei `cgv1.html` in einem Editor ihrer Wahl, z.B. Notepad++
- Erweitern Sie die Methode `beforeRender()` so, dass das Objekt „*earth*“ kontinuierlich das Objekt „*sun*“ umkreist innerhalb der x/z-Ebene (feste Schrittgröße reicht zunächst).

Tipps: Benutzen Sie die Attribute `earth.position.x/z`, um die Position der Erde zu lesen/setzen. Beachten Sie, dass die JavaScript-Methoden `Math.sin()` und `Math.cos()` Ihre Argumente in radians erwarten ($360^\circ = 2 \text{ Pi}$).

Die Positionen des Objekte können Sie z.B. mit der Methode `Console.log(...)` überprüfen.

Achtung: Babylon.JS verwendet ein linkshändiges Koordinaten-System!

```
scene.beforeRender = function() {
    var d      = new Date();
    var time   = d.getTime();           // get milliseconds since Jan 1st 1970
    var elapsed_t = time - startTime;   // milliseconds since start
    var delta_t = time - lastTime;      // milliseconds since last frame
    lastTime   = time;

    var min2ms = 1000.0 * 60.0;         // milliseconds in minutes

    // Update earth position and rotation

    earth.position.x = [...];
    earth.position.y = [...];
    earth.position.z = [...];

    earth.rotation.y = [...];
}
```

[5 Punkte]

Teil 2 - Zeitsteuerung

Erweitern Sie die Methode *beforeRender()* so, dass im Quellcode (oder im UI) die Umlaufdauer des Objektes „*earth*“ um „*sun*“ einstellen können (1 Umlauf = x Minuten)

2 Timer im Code liefern Ihnen schon die Zeit seit Start der Animation und seit dem letzten Positions-Update (Aufruf von *beforeRender()*).

[5 Punkte]

Teil 3 – Rotation der Erde um sich selbst

- Ergänzen Sie Ihre Lösung, so dass das Objekt „*earth*“ bei einem Umlauf um „*sun*“ 365.24x um die eigene Achse (y) dreht.
- Benutzen Sie das Attribut *earth.rotation.y*, um direkt den jeweiligen aktuellen Rotationswinkel zu setzen.

Tipp: Das Framework führt die Rotation direkt um das Zentrum der Kugel aus, eine Translation in den Ursprung kann also unterbleiben

[5 Punkte]

Teil 4 - Rotation des Mondes

Modellieren Sie die Bewegung des Mondes (in der xz-Ebene, fixer Abstand zur Erde)

- Rotation des Mondes um die Erde
 - 1 Umlauf des Mondes um die Erde in 27.3 Tagen
(1 Erdtag = Dauer Erdumlauf um Sonne/365.24)

[5 Punkte]
 - 1 Rotation um sich selbst (y-Achse) in 27.3 Tagen
(gleiche Seite des Mondes zeigt immer zur Erde)
- [5 Punkte]

Teil 5 - Rotation des Mars um die Sonne

Modellieren Sie analog zur Bewegung der Erde die Bewegung des Mars um die Sonne.

- Umlaufdauer des Mars um die Sonne: ~687 Erdtage
- Umlaufdauer des Mars um sich selber: ~24 h 39 min

[5 Punkte]

Bonusteil – Zusatzpunkte für Klausur

- Ergänzen Sie ihr Programm um die beiden Marsmonde unter Berücksichtigung von Umlaufzeiten, Umlaufrichtungen und Eigenrotation.
[2 Punkte]
- Wiederholte inkrementelle Anwendung von kleinen Rotationen führt über die Dauer der Animation zu stetig wachsenden Ungenauigkeiten bei der Positionierung der Objekte. Wie kann man dies vermeiden? Erweitern Sie Ihr Programm um Ihre Problemlösung.
[2 Punkte]
- Recherchieren Sie zum Thema Skybox in Babylon.js und ergänzen Sie passenden Hintergrundtexturen als skybox.
[1 Punkt]