

Übung zum Praktikum Computergrafik 4

Aufgabe 1 (Transformationen mit Matrix Stack)

4 + 3 + 6 + 2 Punkte

Schreiben Sie ein Programm, das ein einfaches Planetensystem bestehend aus einer Sonne, zwei Planeten und 13 Monden zeichnet. Erweitern Sie dazu ihr Übungsbeispiel aus Übungsblatt 3 und nutzen Sie von freeglut glutWireSphere um die Sonne, die Planeten und die Monde zu zeichnen. Das komplette Planetensystem muss bei Start gut sichtbar sein

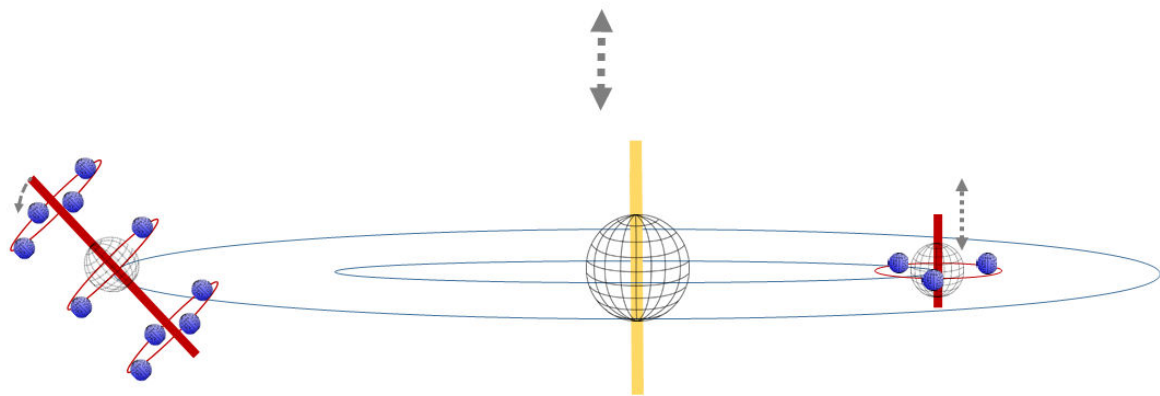


Abbildung 1: Schematische Darstellung Planetensystem.

Bearbeiten Sie die folgenden 4 Aufgabenteile:

1. Setzen Sie ihre Sonne gut sichtbar in die Mitte ihres Planetensystems. Die Achse der Sonne ist parallel zur y-Achse des Kamerakoordinatensystems. Die Sonne rotiert nicht. Die Sonnenachse soll durch eine Linie angezeigt werden. Die beiden Planeten mit ihren Monden umkreisen die Sonne. Die Kreisbahn liegt in einer Ebene senkrecht zur Sonnenachse.
Das gesamte Planetensystem kann mit Tastendruck 't' und 'T' entlang der y-Achse verschoben werden.
2. Der erste Planet soll drei Monde haben, die ihn auf der gleichen Kreisbahn gleich schnell umkreisen (d.h. ihr Abstand zueinander ändert sich nicht) und dabei in einer Ebene senkrecht zur Planetenachse bleiben. Die Planetenachse des ersten Planeten ist parallel zur Sonnenachse, der Planet rotiert zudem um seine Achse. Die Planetenachse soll durch eine Linie angezeigt werden. Über Tastendruck 'l' und 'L' kann der erste Planet mit seinen Monden entlang der y-Achse verschoben werden. Die restliche Szene bleibt unverändert.

3. Der zweite Planet soll einen größeren Radius zur Sonne haben und 10 Monde haben, die ihn auf 3 Kreisbahnen umkreisen. Die 3 Kreisbahnen laufen senkrecht zur Planetenachse und sind oberhalb, mittig und unterhalb des Planeten angeordnet (siehe Abbildung). Auf der oberen und unteren Kreisbahn befinden sich 4 Monde, auf der mittleren 2 Monde, die sich gleich schnell umkreisen (d.h. ihr Abstand zueinander ändert sich nicht). Die Achse des zweiten Planeten kann um die z-Achse des Kamerakoordinatensystems rotiert werden und ergibt sich aus α mit Startwert für α ist $\alpha = 45$ Grad. Der Wert für α soll sich ebenfalls im Bereich $[0, 360]$ bewegen und durch die Tasten 'p' und 'P' um einen festen Wert reduziert bzw erhöht werden können. Der zweite Planet rotiert ebenfalls um seine Achse und die Planetenachse soll ebenfalls durch eine Linie angezeigt werden.
4. Verändern Sie die Winkelgeschwindigkeit der Sonne durch die Tasten 'w' und 'W' (langsamer, schneller) und verändern Sie damit die Winkelgeschwindigkeit der hierarchisch angeordneten Planeten und Monde. Gewährleisten Sie eine flüssige Animation (kein „Springen“).

Hinweis : Es empfiehlt sich das Sonnensystem hierarchisch, z.B. mit selbsterzeugtem Matrix Stack (siehe Vorlesung), anzulegen. In älteren OpenGL Versionen stand ein Modelview Matrix Stack zur Verfügung, der bei neueren OpenGL Versionen nicht integriert ist.

Zeichnen Sie zunächst ein statisches Sonnensystem, in dem die Sonne, Planeten und Monde erst einmal die relativ richtigen Positionen (und Neigung) zueinander haben. Beginnen Sie dann mit den Berechnungen für die Animation.

Hinweis : Wir legen Wert darauf dass Sie C++ und OpenGL 3.3 (bzw. höher) verwenden, eine andersartige Abgabe, auch mit einer älteren OpenGL Version, ergibt 0 Punkte.