

Praktikum Augmented Reality

Abgabetermin:

Die Lösung zu diesem Übungsblatt ist bis zum 25.05.2004 abzugeben.

Aufgabe 15 (P) Particle-Systeme

Ein *Particle-System* zur Simulation von Flüssigkeiten, Nebel oder ähnlichen Effekten besteht aus einer Menge von gleichartigen struct bzw. Objekten für ein *Particle*, welche den aktuellen Zustand des einzelnen *Particles* speichern, also etwa Position, Richtung, Geschwindigkeit, Farbe, Lebenszeit, etc. sowie einer update Funktion die für jedes Teilchen unabhängig die physikalische Simulation durchführt.

Aus diesem Pool von Teilchen werden nach einer bestimmten Rate dann in jedem Schritt einige Teilchen mit (zufälligen) Initialparametern aktiviert, für die dann die Simulation abläuft und die nach Ende der Lebenszeit wieder in den Pool von inaktiven Teilchen zurückkehren.

- a) Update-Funktionen sind immer abhängig von dem zu simulierenden System. Entwickeln Sie eine update Funktion die die (parabelförmige) Flugbahn eines Objects in der x - z -Ebene unter dem Einfluß von Schwerkraft simuliert. Achten Sie hierbei darauf, daß Sie Ihre Berechnungen mit den richtigen physikalischen Maßeinheiten durchführen.

Hinweis: Die Schwerkraft auf der Erde beträgt $9.81 \frac{m}{s^2}$, die z -Position eines Teilchens zur Zeit t berechnet sich aus dem Anfangswinkel α_i und der Anfangsgeschwindigkeit v_i mit

$$z = v_i \cdot \sin(\alpha) \cdot t + \frac{9.81 \cdot t^2}{2}$$

die Geschwindigkeit in x -Richtung kann unter Vernachlässigung der Luftreibung als konstant angenommen werden.

- b) Erweitern Sie Ihre Simulation so, daß sie im dreidimensionalen Raum ausgehend von einer beliebigen Position und einer beliebigen Richtung aus ihre Teilchen verschickt.

Aufgabe 16 (P) Mad Tea Party

Diese Aufgabe stellt ein erstes Zwischenergebnis des AR-Praktikums dar. Programmieren Sie eine AR-Anwendung in der aus einer virtuellen Teekanne Tee in eine virtuelle Teetasse eingeschenkt werden kann.

- a) Bauen Sie Ihr Particle-System so in Ihren Szenengraphen ein daß der Tee aus der Teekanne zu fließen scheint.
- b) Passen Sie Ihr Particle-System mit Hilfe von Farbe und Texturen so an daß die Illusion eines Virtuellen Tees perfekt wird.

- c) Lassen Sie ihr Particle-System abhängig vom Winkel der Kanne zur Tasse starten und stoppen, lassen Sie den Tee je nach Abstand der Kanne zur Tasse an dieser vorbeifließen oder in der Tasse ankommen.
- d) Lassen Sie Ihrer Phantasie freien Lauf um weitere Interaktionsmöglichkeiten einzubauen. Durch Einbringen zusätzlicher Marker ins Kamerabild können unterschiedliche Aktionen ausgelöst werden – verwenden Sie Tastaturinteraktionen nur, um gegebenenfalls Debug-Informationen ein- oder auszublenden.