

Kapitel 25

Animation

In diesem Kapitel geht es um die Erzeugung von Animationseffekten in 3D-Szenen.

25.1 Key Frame Animation

Unter Key Frame Animation versteht man eine Sequenz von Transformationen, die für bestimmte Zeitpunkte (Key Frames) auf der Timeline definiert sind und die den Gesamtzustand eines Objekts verändern. Das System interpoliert für die Zeitpunkte zwischen den Key Frames die Effekte.

25.2 Forward Kinematics

3D-Figuren, bei denen gewisse Teile durch Gelenke gekoppelt sind, können gesteuert werden über die Angabe sämtlicher Winkelstellungen. Im realen Modell würden die Stellmotoren angesteuert und es resultiert daraus automatisch eine neue Position des Endeffektors \vec{x} . Im computergenerierten Film muss mithilfe von trigonometrischen Funktionen aus den Längen der Teilkörper und den zwischen ihnen geltenden Winkelstellungen Θ die neue Position des Endeffektors $\vec{x} := f(\Theta)$ errechnet werden.

25.3 Inverse Kinematics

Ist von einem Roboterarm mit mehreren Gelenken die Zielstellung \vec{x} bekannt und soll daraus die verursachende Winkelstellung Θ ermittelt werden, so spricht man von Inverse Kinematics. Da sich dieses Problem, also $\Theta = f^{-1}(\vec{x})$ nur in Spezialfällen lösen lässt, kommen meistens Iterationsverfahren zum Einsatz, bei denen aus dem schrittweisen Heranführen an die Zielposition die dazu assoziierten Winkelstellungen errechnet werden. Hierbei wird aus einer kleinen Raumänderung $\partial\vec{x}$ mithilfe der Jakobimatrix $J(\Theta)$ (alle partiellen Ableitungen) eine kleine Winkeländerung $\partial\Theta = J^{-1}(\Theta)(\partial\vec{x})$ bestimmt.

25.4 Particle Systems

Mit einem Particle System werden Tausende von kleinsten geometrischen Einheiten (Sandkörner, Wassertropfen, Schneeflocken, Feuerfunken, ...) animiert. Jedes Partikel speichert einige charakteristische Daten (Position, Geschwindigkeit, Richtung, Lebenszeit, Größe, Farbe, ...), welche sich während der Simulation unter Anwendung physikalischer Gesetze verändern. Die Partikel interagieren weder mit der Umwelt noch untereinander.

Die Firma Scanline (<http://www.scanlinevfx.com>) verfügt über ein sehr leistungsfähiges System.

25.5 Verhaltensanimation

Bei einer Verhaltensanimation werden Hunderte von autonomen Agenten manipuliert, die durch einige charakteristische Daten (Position, Masse, Geschwindigkeit, Beschleunigung, ...) beschrieben werden. Jeder Agent verfolgt eine gewisse Strategie zum Erreichen seines Ziels (z.B. eine Türöffnung zu durchlaufen) und interagiert dabei sowohl mit der Umwelt als auch mit anderen Agenten.

Weiterführendes Material gibt es bei <http://www.red3d.com/cwr/steer>.