

C-43 基于 OpenGL 人体运动三维动画模拟的实现

石博韬¹、柏开祥¹、黄清²

1. 武汉体育学院, 湖北武汉 430079
2. 华中农业大学, 湖北武汉 430070

研究目的: 在体育运动中, 利用三维动画可以模拟复杂运动轨迹、任意空间变换虚拟摄影机和画面表现力没有摄影设备的物理限制等技术特点模拟人体运动, 可以使得人们对某项运动技术的认识更为直观, 对人体各部位的受力情况的理解更为全面。同时对于教师在教授运动生物力学课程和教练员帮助运动员理解运动技术等方面也具有一定的辅助作用。

研究方法: 文献法、实验法。

研究结果: 通过 3DS Studio MAX 建立人体模型, 使用可视化编程语言 VC++ 编程, 利用 OpenGL 双缓存技术实现人体运动三维动画仿真。这种方法一方面可以利用专业建模软件 3DS Studio MAX 的优点, 较快的建立比较复杂精确的模型, 另一方面利用 OpenGL 的编程接口对建立的模型进行实时绘制和交互控制, 可以降低建模时间, 加快系统开发进程。

实现人体运动三维动画模拟的过程主要包括: 第一, 根据几何特征对人体结构进行划分, 将人体的骨架模型简化为 15 个关节, 共 32 个自由度 (其中未包括 10 个手指的 28 个关节): 颈、胸、腰、髌、膝、踝、肩、肘、腕。根据简化模型, 将人体分为 15 个部分: 头、躯干 (上、下)、上臂、下臂、手、大腿、小腿、脚, 构造出人体几何特征的结构模型。在 3DS Studio MAX 中进行精度人体建模, 借助现有的一些三维解析系统的解析结果 (各环节的三维坐标) 在 3DS Studio MAX 中对模型各个关键环节精确定位。再根据关节链结构中的关节链、基结点和末端影响器和自由度的一些基本概念, 实现人体运动学建模; 第二, 根据 3DS 文件的内部结构, 采用面向对象的技术, 把 3DS 文件对 3D 模型的描述信息进行数据抽象。定义一系列的结构, 用来存放对象的材质、位置矢量、关键帧等, 然后定义用于处理 3DS 文件中各种对象的 CTriObject 类和处理对象序列的 CTriList 的成员变量, 再通过 OpenGL 的双缓存技术, 分配两个颜色缓存区。在显示连续的动画时, 一个缓存区中执行绘制命令的同时, 另一个缓存区中进行图形的显示, 交替显示, 从而达到动画的效果。实现对 3DS 模型进行装载, 动画模拟显示。

研究结论: 本文主要以 3DS Studio MAX、OpenGL 为开发工具, 将三维建模软件 3DS Studio MAX 与可视化软件 OpenGL 结合起来实现三维可视化仿真, 能够充分有效的将两者的优点结合起来, 并克服彼此的弱点实现优势互补, 从而实现人体运动三维动画的模拟。其实现过程主要包括:

- (1) 根据几何特征对人体结构进行划分, 在 3DS Studio MAX 中进行精度人体建模;
- (2) 通过 OpenGL 双缓存技术对模型进行装载, 实现动画显示。

C-44 加温柔韧训练对静态关节运动幅度的影响

王宇¹、胡苗²、金季春²

1. 首都体育学院, 北京 100088
2. 北京体育大学, 北京 100084