

基于 Maya 脚本语言的虚拟士兵动画研究*

成红艳,景军锋,师小燕,林静,李诗宁
(西安工程大学 电子信息学院,陕西 西安 710048)

摘要: 在三维动画制作软件中,传统的人工调整虚拟人动作的工作方式已经不再适合现在的计算机动画制作。针对这一问题,提出了一种采用 Maya 脚本语言编程来实现人物动画控制的用户界面,在该界面中,动画师可以通过选择按钮移动滑块进行关键帧的设置,从而产生骨架的运动,形成动画。该方法可以提供对制作人物特征有用的工具,使得人物动画的制作更简单。

关键词: Maya; MEL 语言; 人体建模; 虚拟士兵动画

中图分类号: TP391

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2012)13-0035-03

The animation research of virtual soldiers based on the scripting language of Maya

Cheng Hongyan, Jing Junfeng, Shi Xiaoyan, Lin Jing, Li Shining
(School of Electronic Information, Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China)

Abstract: In the three dimensional animation software, the traditional way of manual adjustment to virtual human action is no longer suitable for the present computer animation. In order to solve this problem, a method based on the scripting language of Maya to generate a user interface to control the animation character is proposed. In this user interface, the animators can select buttons and move the thumb to set key frames. Then, the moving of skeletons can be generated, and the animation forms too. This method provides useful tools for making characters and makes easier to make characters.

Key words: Maya; MEL language; modeling of human; virtual soldiers animation

计算机三维动画技术是指使用计算机技术自动或半自动地生成动画的技术,它是计算机图形学与艺术相结合的产物。随着计算机硬件技术的快速发展和对计算机图形学理论的深入研究,三维动画技术已取得长足的进步,动画师可以借助计算机创作出具有高度真实感的虚拟场景和数字化人物。三维动画技术在工业、娱乐、旅游开发、军事等多种领域前景广阔。尤其是对于文物、遗迹在长期的保存过程中,无法避免自然消亡、磨损,利用数字化技术来模拟,可以避免人直接接触文物,对文物遗址也起到一个很好的保护和传播作用。

目前,国内外很多科研机构及公司利用自己的三维虚拟人运动及显示技术开发了一些非常实用的系统,如美国宾夕法尼亚大学设计的 JACK^[1],英国诺丁汉大学设计的 Sammie^[2]等。这些系统都有自己的显示及控制虚拟人运动的方法,也取得了比较好的效

果,但在虚拟人的几何外形表示和显示方面还存在很多不足。本文借助 Maya 的脚本语言 MEL 表达式编程来实现人物运动的控制界面,使得动画的制作简单又自动化。

1 基于 MEL 的骨骼动画控制界面设计

1.1 建立虚拟士兵模型

国际上的虚拟人体建模方法主要有棒模型、表面模型和体模型 3 种^[3],本文采用目前主流的表面模型建模方法。表面模型将人体分成骨架与皮肤,皮肤位于骨架层之上。这一分层建模方法符合人体拓扑结构,可以更精确地表达人体的信息。

Maya 软件是目前最强大的整合 3D 建模、动画、效果和渲染的制作软件之一。它广泛地应用在电影、电视、广告、电脑游戏和电视游戏等的数位特效创作,尤其是在角色动画的制作中。在 Maya 中建好的模型如图 1 所示。

* 基金项目:陕西省教育厅资助科研课题(11JK1000)



图1 士兵模型

1.2 三维人体模型骨骼与皮肤绑定

图2所示为人形角色中一些主要的骨骼关节处,而在创建实际骨骼系统时,可能还需要添加更多的骨骼关节。该模型简化了五官,因此头部的骨骼相对比较简单,只需要具备基本的旋转功能即可。

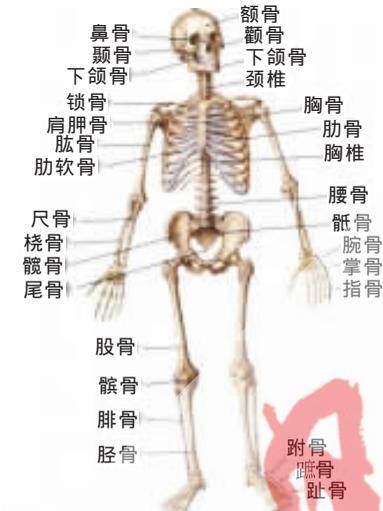


图2 人体骨骼系统

骨骼皮肤绑定技术解决的主要问题是使用运动数据来驱动皮肤模型从而得到骨骼动画。骨骼皮肤绑定算法主要包括:刚性绑定算法、点绑定(柔性绑定)、添加骨骼链绑定、骨粒串绑定和骨骼绑定。本文使用的是点绑定算法,一个皮肤点的位置由相邻的所有关节决定。图3所示为绑定好的人物模型。



图3 绑定好的人物模型

1.3 用户控制界面的实现

Maya的MEL脚本语言是Maya提供给用户的一种嵌入式脚本语言,使用MEL语言,用户可以访问Maya自身的更多属性,灵活地执行更多Maya界面中提供给用户的菜单命令,甚至可以使用MEL提供给用户的界

面编写功能来编写用户自己的小插件和菜单栏等。

1.3.1 载入绑定好的模型场景

模型已经装配有骨骼和皮肤,此骨架只是用来摆放模型的关节。在透视面板中隐藏多边形模型,只单独查看关节、IK句柄和定位器。这里关键是模型的脊柱控制,因为脊柱的骨骼节点比较多,容易变形。为了给模型添加一些定制属性,在脚本编辑器中执行以下命令,在属性编辑器中就可以看到图4所示的属性。

```
addAttr -ln Side-at double-keyable 1|mrBlah|spineCtrl;
addAttr -ln Twist-at double-keyable 1|mrBlah|spineCtrl;
addAttr -ln Bend-at double-keyable 1|mrBlah|spineCtrl;
addAttr -ln Left_foot-at double-keyable 1|mrBlah|spineCtrl;
addAttr -ln Right_foot-at double-keyable 1|mrBlah|spineCtrl;
```



图4 属性编辑器中添加的属性

1.3.2 创建抬脚时上身的摆动

根据人体走路规律,当人抬起右脚时,为了保持人体重心平衡,身体会往左倾斜,也就是说身体会向着任何一个抬得更高的脚的反方向转动,如图5、图6所示。



图5 抬脚时上身的摆动1

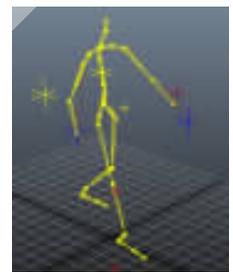


图6 抬脚时上身的摆动2

其生成代码如下:

```
m_backRoot.rotateY=(l_foot.translateY*2)
                    -(r_foot.translateY*2);
m_backRoot.translateX=(-l_foot.translateY/4)
                    -(-r_foot.translateY/4);
```

第1条命令是当右脚 r_foot 在 Y 轴方向移动时,表达式将每只在 Y 轴上的平移量乘以 2,然后将所得的结果相减,以决定沿着 Y 轴旋转关节的程度。第2条命令是将 r_foot 和 l_foot 在 Y 轴方向上平移量的负值除以 4,并将左脚减去右脚作为将脊柱平移开较高的那只脚的量。

1.3.3 创建控制人物动画的用户界面

本文创建人物动画控制用户界面包括以下几个部分:

(1) 创建视窗,使用下面的命令:

```
window -w 450 -h 500 -title "mrBlah Controls";
showWindow mrBlahControls;
```

其中,第1条命令是为该窗口创建框架和标题,最后一条命令为启动该窗口。可以看到场景中生成了一个空的视窗。

(2)创建滑轨控制器,使用下面的命令:

```
floatSliderButtonGrp -label "Twist" -field true -buttonLabel
"Key" -buttonCommand "select -r spineCtrl; -minValue -20.0
-maxValue 20.0
-value 0.0 Twist;
```

其中, floatSliderButtonGrp 创建控制一个浮点数值滑块, -field true 标记提供一个与之关联的文本框, Value 表示的是滑块的最小值与最大值。

(3)创建横向和纵向布局,使用下面的命令:

```
columnLayout -rs 距离数 布局名; rowLayout -rs 距离数
布局名;
```

其中, columnLayout 命令在窗口中将很多控件从上到下进行排列, rowLayout 命令在窗口中将控件从左向右进行排列。

经过以上命令,就创建了一个滑块控件,其效果图如图7所示。



图7 创建的滑块控制

(4)创建按钮,使用下面的命令:

```
button -w 参数 -h 参数 -l "按钮名" 按钮变量名;
```

本文中创建的按钮有 Right arm、Left arm、Waist、Right foot 和 Left foot。在布局了以上的界面之后,最重要的就是把人物的骨骼控制器与按钮和滑块结合起来,从而实现允许用户对窗口中所选择的定位器进行关键帧的设置。

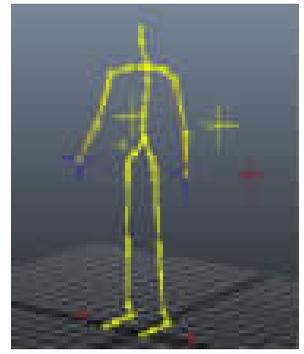
2 仿真实验结果与分析

本文选用 Maya 软件进行实验,采用其脚本语言 MEL 编程实现了人物动画控制界面。图8是人物的初始状态,没有对其进行关键帧设置。其中,控制界面中的按钮 HiRes 是平滑显示覆盖于关节上的模型,这里没有加入头部信息;LoRes 是粗糙显示覆盖于关节上的多边形小块,并显示关节本身;Joints 是仅显示关节。在实验中为了操作方便,采用仅显示关节的模型。图9是人物骨骼节点发生变化的情况,可以看出,在选择了一个需要的按钮之后,滑动上面的滑块,骨骼就会发生变化,这样动画师实现对动作进行关键帧的设置就比较直观而且容易了。

计算机动画是计算机图形学领域的一个重要方向,本文结合专业动画软件 Maya 对虚拟人动画进行了研究。采用 MEL 语言表达式生成了可以控制虚拟人动画



(a)控制界面初始状态

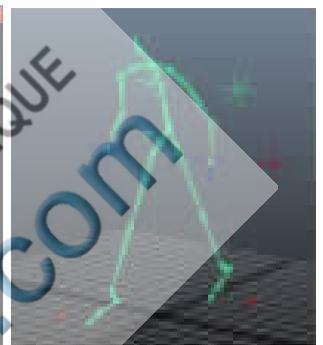


(b)人物模型初始状态

图8 初始状态的控制界面及人物模型



(a)人物骨骼节点发生变化后的控制界面



(b)发生变化后的人物骨骼模型

图9 人物骨骼节点发生变化后的控制界面及人物模型

的用户界面,同时完成了人物骨骼的连接,从而简化了动画制作过程。但是在文章中没有添加士兵头部的动作表情,因此更加逼真的动画效果有待进一步研究。

参考文献

- [1] BADLER N I, PHILLIPS C B, WEBBER B L. Simulating humans: computer graphics, animation, and control[M]. London: Oxford University Press, 1999.
- [2] KINGSLEY E C, SCHOFIELD N A, CASE K. SAMMIE—a computer aid for man-machine modeling[J]. Computer Graphics, 1981, 15(3):163-169.
- [3] 王兆其.虚拟人合成研究综述[J].中国科学院研究生院学报, 2000, 17(2): 89-98.
- [4] 罗汉. Maya MEL 动画编程从入门到精通[M].北京:兵器工业出版社, 2005.
- [5] WILKINS M R, KAZMIER C, OSTERBURG S. MAYA 动画师 MEL 脚本编程全攻略[M].唐俊东,王东安,译.北京:电子工业出版社, 2004.
- [6] 姚俊峰.三维动漫游戏人物角色仿真技术[M].北京:科学技术出版社, 2009.

(收稿日期:2012-04-13)

作者简介:

成红艳,女,1986年生,硕士研究生,主要研究方向:虚拟人动画。