

Kinect与Unity

结合的人体骨骼控制方法

乐小燕 代俊雅 郑海滨 黄凯杰 陈文络 邓芷旋

引言

随着人机交互技术的不断发展,微软推出的 Kinect 体感设备并不断推广,体感游戏将会是一种越发深受广大玩家喜爱的创新型人机交互式游戏。与此同时,作为一款 3D 跨平台次世代游戏引擎,Unity 3D 由于自身独特的技术优势,在 IT 行业市场中也越来越受游戏开发商和开发人员的青睐。开发体感游戏就难免会遇上游戏设计与制作当中的人体骨骼控制问题,而 Kinect 和 Unity3D 两大技术的强强联手无疑会是一种不错的解决方案,突破传统的鼠标和键盘交互方式,直接通过人体骨骼追踪自然的交互,为 3D 人体骨骼控制引进了强大的技术支持,使其在各个领域的应用得到了广泛的拓展。

kinect 骨骼追踪

Kinect 是一款出自于微软公司的 3D 体感摄影机, Kinect 有三个镜头,如图 1 所示,中间的镜头是 RGB 彩色摄像机,左右两边镜头则分别为红外线发射器 (Projector) 和红外线 CMOS 摄影机 (IR) 所构成的 3D 深度感应器,具有实时感应、动作捕捉、语音识别、骨骼追踪等功能。Kinect 发射红外线,并探测红外光反射,从而计算出视场范围内每一个像素的深度值,即获得深度数据,从深度数据中最先提取出来的是物体主体和形状,然后根据这些形状信息来匹配人体的各个部分,并计算匹配出来的各个关节在人体中的位置,最终建立人体各个关节的 3D 坐标。通过 kinect 对人体各关节点进行追踪,如图 2 所示。



图 1 Kinect 的实物图及其组件说明

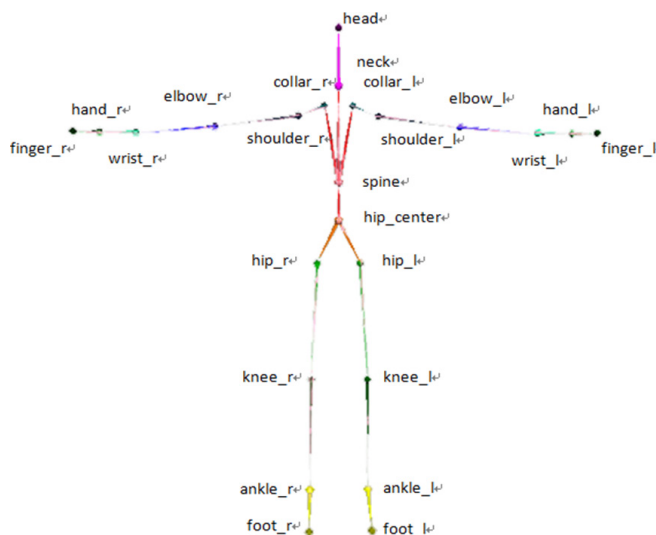


图 2 人体骨骼关节点分布示意图

Unity3D 中骨骼绑定

作为 UnityTechnologies 的代表作, Unity 是一个便于开发人员实现实时游戏动画、三维虚拟场景、游戏逻辑设计等多元化内容的游戏开发工具。因其独特的跨平台优势和出众的三维渲染效果, Unity 在 IT 行业里颇受口碑载道,是一款成功的 3D 跨平台游戏引擎。Unity 游戏引擎支持与 OpenGL 图形库的接口匹配,充分利用其深度暗示 (Depth Cue)、运动模糊 (Motion Blur)、双缓存 (Double Buffering) 等特点功能,再结合 Kinect 传感器的传感功能来实现人体骨骼控制。

首先,根据 Kinect 中人体骨骼的关节点,在 Maya 三维建模软件中建立与 Kinect 骨骼节点一致的人物模型。然后,在 Unity3D 中建立 Avatar 系统,将 Maya 中建立的三维人物模型与 Kinect 骨骼关节点相对应,并通过 Microsoft Kinect SDK 开发包获取人物骨骼各关节点数据,其中 Kinect.NuiSkeletonPositionIndex 可获取人体骨骼对应的关节点, Kinect.NuiSkeletonTrackingState 和 Kinect.NuiSkeletonPositionTrackingState

分析 Kinect 传感器获取图像景深数据，并通过骨骼追踪技术处理景深数据，完成人体骨骼各个关节跟踪的方法，实现在 Unity3D 中利用 kinect 设备控制 3D 虚拟人体骨骼动作。实验证明，该方法实现的 3D 虚拟人骨骼绑定控制，通过肢体交互，操作简单自然，效果良好。

可获取当前骨骼关节追踪的状态信息等。最后，将使用者骨骼与 Unity3D 里的人物模型的骨骼节点一一对应，使人物模型的运动轨迹与使用者所作出的动作反应一致。

人物控制多场景切换

将 Kinect 体感交互设备引入人机交互的实际应用中，使得人机交互操作更加简单自然，所有的交互操作都可由肢体动作完成。除了使用者与 3D 人物模型的动作一致外，在保证整个操作过程中只有一个使用者，且在多场景之间的切换时该使用者的数据能顺利在不同场景间传递最为重要。下面介绍一种简单易行的实现多场景自然切换的方法：

首先，场景中通过创建预制物 Kinect_Prefab 来完成使用者与人物骨骼关节的绑定，在切换场景后，需要保留 Kinect_Prefab 预制物才能正常人物绑定交互，所以可以使用 Unity3D 自带的函数 DontDestroyOnLoad (gameObject) 来实现离开场景后仍保留原预制物 Kinect_Prefab 不被销毁；然后，在新场景的脚本的 Start 初始函数中使用 Unity3D 中自带的 Find 函数来获取预制物中需要使用的组件，如脚本语句：GameObject.Find ("Kinect_Prefab").GetComponent ("绑定骨骼节点的脚本组件")。

实验结果分析

软件开发及测试环境为 WIN7+VS2012+Kinect for Windows SDK 1.6+unity3D4.0，项目完成后经过多人测试，测试者通过头、手、脚、腰等不同部位的动作进行测试，如图 3 所示为测试者上半身的动作追踪绑定效果图，图 4 所示为测试者下半身动作追踪绑定的效果图。测试结果表明：结合 Kinect，在 Unity3D 中实现的 3D 虚拟人物骨骼绑定的方法突破传统，通过肢体动作简易自然的进行交互操作，具有很强的实用性和娱乐性。

结语

本文利用 Kinect 传感器获取图像景深数据，并通过骨骼追踪技术处理景深数据，以匹配人体的各个部分，进而建立人体各个关节的 3D 坐标。在 Unity3D 中建立 aVatar 系统绑定人物骨骼各节点，实现人体骨骼各关节点的动作追踪绑定，并解决的多场景切换的骨骼数据



图 3 上半身骨骼绑定演示效果图



图 4 下半身骨骼绑定演示效果图

传输问题。

基于 Kinect 和 Unity 的人体骨骼控制可高效地实时动态捕捉人体的动作，并能使与人体对应的物体作出同步节奏、一致动作的反应。此人体骨骼控制的方法可应用于各个领域，如体感游戏、立体影视、教育培训、数字动画、远程协助等。

(北京理工大学珠海学院计算机学院)