

国内首本关于OpenNI的专著，资深专家撰写，华硕官方和CNKinect社区联袂推荐

全面且系统地讲解OpenNI和Xtion的功能使用、技术细节和工作原理，以及体感应用开发的各种知识和技巧
包含多个有趣的综合性案例，详细分析和讲解案例的实现过程，实战性极强



OpenNI

体感应用开发实战

任侃 曹越 吴杰 等著



机械工业出版社
China Machine Press



OpenNI

体感应用开发实战

任侃 曹越 吴杰 陈健龙 蒋磊 成伟 著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

OpenNI 体感应用开发实战 / 任侃等著. —北京: 机械工业出版社, 2014.6

ISBN 978-7-111-47016-8

I. O… II. 任… III. 人—机系统—系统设计 IV. TB18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 119774 号

本书是国内首本关于 OpenNI 的实战性著作, 也是首本基于 Xtion 设备的体感应用开发类著作。具有权威性, 由国内体感应用开发领域的专家撰写, 华硕官方和 CNKinect 社区提供支持; 具有针对性, 深入调研 OpenNI 社区开发者的需求, 据此对内容进行编排; 全面且系统地讲解了 Xtion 和 OpenNI 的功能使用、技术细节和工作原理, 以及体感应用开发的各种知识和技巧; 实战性强, 包含多个有趣的综合性案例, 详细分析和讲解案例的实现过程, 确保读者通过本书掌握体感应用开发的技术和方法是本书的宗旨。

全书共 19 章, 分为五个部分: 基础篇 (第 1 ~ 3 章) 介绍了自然人机交互技术、Xtion 硬件设备的功能和原理、OpenNI 的功能和应用; 准备篇 (第 4 ~ 6 章) 讲解了如何搭建 OpenNI+ Xtion 的体感应用开发环境, 以及 OpenNI 的一些基本功能; 进阶篇 (第 7 ~ 13 章) 详细讲解了人体骨骼追踪、手势识别、手部追踪、录制与重播、生产节点的建立、声音数据的获取和使用、彩色图像数据的获取和贴图等 OpenNI 的重要功能及其应用方法; 实战篇 (第 14 ~ 17 章) 详细讲解了 4 个有趣且具有代表性的案例, 通过这部分内容读者将能掌握体感应用开发的流程与方法; 高级篇 (第 18 ~ 19 章) 讲解了体感应用开发中会使用的各种高级功能, 如运动捕捉和 OpenNI Unity 工具包等。



OpenNI 体感应用开发实战

任侃等著

出版发行: 机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码: 100037)

责任编辑: 陈佳媛

责任校对: 殷虹

印刷: 三河市宏图印务有限公司

版次: 2014 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 186mm × 240mm 1/16

印张: 17.25

书号: ISBN 978-7-111-47016-8

定价: 59.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88378991 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱: hzjsj@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问: 北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

HZBOOKS | 华章计算机 | Computer Science and Technology



为什么要写这本书

几年前，我在英国 University of Surrey 攻读人机交互领域博士学位的时候，不少朋友都建议我，试着玩玩当时最流行的体感交互游戏机，比如最早推出的任天堂的 Wii 主机，或者后来大红大紫的 Xbox Kinect。于是我购买了这两部主机以及一些有针对性的体感游戏。开始体验这种全新的游戏操作方式时，我很快便意识到这种全新的人机交互方式所带来的用户体验的巨大提升，这种交互方式将很有可能改变世界，现在，继 Xbox Kinect 之后微软推出了 Kinect 2.0，并与新一代的 Xbox One 主机捆绑销售；任天堂也推出了 Wii U 全新主机；SONY 公司推出新主机 PS4，这款主机支持全新的体感摄像头 Play Station Camera。与此同时，快速发展的中国 IT 界也不甘落后，华硕公司推出了硬件架构与 Kinect 相同，开发却扎根于开源社区的体感摄像头 Xtion，以此加入这一场激动人心的体感盛宴当中。

5 年的留学生活为我带来了许多美好的回忆，也为我提供了相对自由的学习、研究自己感兴趣领域的空间和时间。毕业后，我进入南京理工大学工作，成为一名教师。工作中，我偶然看到了一篇对公共场所人流状态监控的需求文章，而当时传统的视频监控存在着诸多问题，于是我想到利用体感传感器。而后我选择了华硕的 Xtion 进行相关项目的开发，自然而然地接触到开源的 OpenNI。随着开发的进行，以及对 OpenNI 的深入了解，我才明白，OpenNI 是我见过的开发平台中十分特别的一款，配合 Xtion 传感器能创造出很多令人激动的应用。

体感程序的设计与开发体现了人与机器互动交流的最高目标：降低用户使用机器的学习成本，用最自然、最熟悉的方式操作机器，真正融入机器，轻松完成任务。在这个过程中，体感应用程序的开发者既是工程师也是用户，这也让他们能更多地参与到开源社区的建设中，在社区中反馈问题、发表经验，与其他用户交流，进而碰撞出创新的火花。这也是

OpenNI 如今能够发展得如此美妙的原因。

体感应用开发者时常将开源的 OpenNI 与微软的 Kinect SDK 进行比较,从个人的角度而言,我更加欣赏 OpenNI 的折中模式,它更开放、更包容,说通俗点儿,更“接地气”。如果无法负担高昂的培训费,甚至被一套 Kinect SDK 的价格吓到,抑或是在一个人的盲目学习中感到失落与无助,那么你可以试着看看开源社区 OpenNI 和中文体感开发论坛“体感中国”,感受一下积极向上的气氛。在这里,你能接收到最新的资讯、最酷的创意,以及最热心的帮助与指点。

作为 OpenNI 社区监制的第一本中文教程,社区网站 openni.org 和体感中国论坛 cn.kinect.com 将为读者提供相应的体感程序开发知识,以及国内外最新的体感应用资讯。体感中国社区是非盈利性的民间组织,所有成员都是为了推动体感应用在国内的发展而自愿团结在一起的。体感中国为体感开发爱好者搭建一个开放交流的平台。在此感谢社区多年来对我的帮助,也对大家为开源事业做出贡献的精神表示由衷的感谢。

读者对象

这里根据软件需求划分出使用 OpenNI 的用户团体。

- ☐ 体感传感器用户
- ☐ 体感程序开发者
- ☐ 体感应用设计者
- ☐ OpenNI 开源社区志愿者
- ☐ 使用 OpenNI 平台进行项目开发的公司与集体
- ☐ 开设相关课程的大专院校

如何阅读本书

本书内容分为五部分,包括基础篇、准备篇、进阶篇、实战篇、高级篇。

- ☐ 基础篇(第 1 ~ 3 章)介绍了自然人机交互的一些概念和基本应用,同时结合体感传感器 Xtion,介绍了体感传感器的工作原理。学习完本部分之后,读者可以理解基于体感的人机交互的内涵以及体感应用开发的硬件基础。
- ☐ 准备篇(第 4 ~ 6 章)介绍了在进行体感应用开发之前,需要进行的软件开发平台搭建的步骤,以及 OpenNI 软件最基本的一些功能。学习完本部分之后,读者能开始使用 OpenNI 软件,使用它的一些基本功能。
- ☐ 进阶篇(第 7 ~ 13 章)进一步讨论体感应用开发中的知识。包括基本的手势识别,色彩与声音的获取与录制等。学习完本部分之后,读者可以开始尝试组合不同的功能组件,开发更具规模、更加智能的体感应用。

□ 实战篇（第 14 ~ 17 章）介绍了一些有趣的且很具有代表性的体感应用开发实例。通过本部分，读者将学习到真实的体感开发的过程与实现方法，进一步提升自身的实际开发水平。

□ 高级篇（第 18 ~ 19 章）介绍了一些体感开发应用中可能使用到的高级功能，包括运动捕捉和 OpenNI Unity 工具包。通过学习这些内容，读者能够掌握更加复杂和高级的体感应用开发技能。

其中，从第四部分开始，通过接近实战的实例来讲解工程应用，相比前三部分更独立。如果你是一名经验丰富的资深用户，能够理解 OpenNI 的相关基础知识和使用技巧，那么可以直接阅读这部分内容。但是如果你是一名初学者，请从第 1 章开始学习。

勘误和支持

由于作者的水平有限，加之编写时间仓促，书中难免会出现一些错误或者不准确的地方，恳请读者批评指正。如果你有什么宝贵意见，也欢迎发送邮件至 kanren2004@gmail.com，期待能够得到你们的真挚反馈。

欢迎大家多多参与 OpenNI 开源社区的建设。

致谢

首先要感谢 PrimeSense 公司，它为今天的体感应用发展打下了坚实的基础。

感谢南京理工大学电光学院的老师和同学们，是你们在工作中给予我指导与配合。

感谢苏州华硕科技有限公司的很多好朋友，感谢你们长期对社区的支持和贡献。感谢周小瑞的协调，在你的努力下才促成了这本书的合作与出版。

感谢机械工业出版社华章公司的编辑们，在这一年多的时间里始终支持我们的写作，是你们的鼓励和帮助引导我们顺利完成全部书稿。

最后感谢我的爸爸、妈妈、外婆，感谢你们将我培养成人，并时时刻刻为我灌输着信心和力量！

谨以此书献给我最亲爱的家人，以及众多热爱 OpenNI 的朋友们！

任 侃

经典体感应用开发著作



Kinect应用开发实战：用最自然的方式与机器对话

本书由微软资深企业架构师兼Kinect应用开发专家亲自执笔，既系统全面地讲解了Kinect技术的工作原理，又细致深入地讲解了Kinect交互设计、程序开发和企业应用展望。全书不仅包含大量实践指导意义极强的实战案例，而且还包括大量建议和最佳实践，是学习Kinect for Windows应用开发不可多得的参考书。

本书分为八大部分：准备篇（引言和第1章），从科幻电影的自然人机交互技术谈起，同时针对虚拟现实、增强现实、多点触摸、语音识别、眼球跟踪、人脸识别、体感操作、脑机界面等人机交互技术，结合一些生动例子来说明这些技术的最新发展动态；原理篇（第2~3章），深入剖析Kinect的硬件组成，从原理上分析Kinect的工作机制，并从计算机视觉技术角度去重点分析“体感操作”背后发生的一切；基础篇（第4~5章），对Kinect for Windows SDK进行框架性的导读，并对Kinect自然人机交互的设计提出有益的归纳和建议；开发篇（第6~9章），从Kinect的开发环境准备，到视频数据、深度数据、骨骼跟踪等开发示例，其中包括一个用Kinect测量身高的有趣示例；实例篇（第10~16章），通过一些生动有趣的应用实例（超级玛丽、水果忍者等）开发，帮助读者快速开发入门；进阶篇（第17~19章），包括姿态识别和手势识别的算法实现，Kinect技术结合3D技术的应用，同时结合Kinect在手术室的原型应用这一综合示例，将交互设计、骨骼跟踪、手势识别、语音识别等关键点“串烧”起来；展望篇（第20~22章），汇集Kinect应用的相关创意和奇思妙想，以及Kinect在医疗、教育、动作捕捉、虚拟现实、增强现实、动漫设计乃至冰川研究等诸多领域的发展前景；附录A是关于Kinect SDK命名空间Microsoft.Kinect的详细介绍，附录B是关于自然人机交互技术、计算机视觉技术的相关开源社区动态。

OpenNI体感应用开发实战

本书是国内首本关于OpenNI的实战性著作，也是首本基于Xtion设备的体感应用开发类著作。具有权威性，由国内体感应用开发领域的专家撰写，华硕官方和CNkinect社区提供支持；具有针对性，深入调研OpenNI社区开发者的需求，据此对内容进行编排；全面且系统，讲解了Xtion和OpenNI的功能使用、技术细节和工作原理，以及体感应用开发的各种知识和技巧；实战性强，包含多个有趣的综合性案例，详细分析和讲解案例的实现过程，确保读者通过本书掌握体感应用开发的技术和方法是本书的宗旨。

全书共19章，分为五个部分：基础篇（1~3章）介绍了自然人机交互技术、Xtion硬件设备的功能和原理、OpenNI的功能和应用；准备篇（4~6章）讲解了如何搭建OpenNI+Xtion的体感应用开发环境，以及OpenNI的一些基本功能；进阶篇（7~13章）详细讲解了人体骨骼追踪、手势识别、手部追踪、录制与重播、生产节点的建立、声音数据的获取和使用、彩色图像数据的获取和贴图等OpenNI的重要功能及其应用方法；实战篇（14~17章）详细讲解了4个有趣且具有代表性的案例，通过这部分内容读者将能掌握体感应用开发的流程与方法；高级篇（18~19章）讲解了体感应用开发中会用到的多种高级功能，如运动捕捉和OpenNI Unity工具包等。

目 录 *Contents*

前 言

第一部分 基础篇

第 1 章 自然人机交互 2

1.1 什么是自然交互 2

1.2 科幻电影场景的人机交互 3

1.3 自然人机交互技术发展现状 4

1.4 本章小结 8

第 2 章 Xtion 硬件设备 9

2.1 Xtion 设备简介 9

2.1.1 Xtion 设备的类型 9

2.1.2 Xtion 设备的功能 10

2.1.3 Xtion 设备的规格 10

2.2 Xtion 设备的优势 11

2.2.1 Xtion 和 Kinect 的区别 11

2.2.2 硬件设备的软件支持 12

2.3 深度感应器原理 14

2.3.1 感应器架构 14

2.3.2 深度感应器工作原理 15

2.3.3 深度精确度分析 16

2.3.4 无法侦测物体深度 17

2.4 本章小结 19

第 3 章 OpenNI 开发方案 20

3.1 初识 OpenNI 20

3.1.1 OpenNI 架构 20

3.1.2 OpenNI 支持的模块 22

3.1.3 OpenNI 的功能 23

3.1.4 OpenNI 中的对象 24

3.1.5 OpenNI 版本更新说明 25

3.2 OpenNI 生产节点 27

3.2.1 生产节点的类型 28

3.2.2 生产节点概念图 28

3.2.3 生成和读取数据 30

3.2.4 OpenNI 接口的配置 31

3.3 OpenNI 应用 31

3.3.1 Xtion Controller 应用	31
3.3.2 INOUT 应用	31
3.3.3 Artec Studio 应用	31
3.3.4 体感技术在初音未来上的应用	33
3.4 本章小结	33

第二部分 准备篇

第 4 章 Xtion 开发准备工作

4.1 下载 OpenNI 及相应程式	36
4.1.1 下载 SDK	36
4.1.2 下载 Middleware	37
4.1.3 下载 OpenNI 以及相应的 NITE	38
4.2 安装 OpenNI	38
4.2.1 Windows 环境下的准备工作	38
4.2.2 OpenNI 档案及相关环境	39
4.2.3 加载设备驱动	40
4.2.4 检测 Xtion 设备	40
4.2.5 NiViewer 基本控制方法	41
4.3 使用 Xtion 的注意事项	41
4.4 本章小结	42

第 5 章 搭建基础的 Xtion 体感

开发环境

5.1 创建控制台工程	43
5.2 配置工程 OpenNI 环境	45
5.3 本章小结	49

第 6 章 初识 Xtion 体感开发

6.1 OpenNI 基础应用	50
6.1.1 上下文对象初始化	50
6.1.2 创建生产节点	51
6.1.3 使用 XML 文档中的生产节点	52
6.1.4 错误信息返回	53
6.1.5 开始产生数据	54
6.1.6 停止产生数据	54
6.1.7 上下文对象资源释放	55
6.1.8 更新数据	55
6.1.9 镜像设置	56
6.1.10 图像位置校正	57
6.2 图生成器	58
6.2.1 获取支持图输出模式	58
6.2.2 图生成器输出模式	59
6.2.3 获取和设置图输出模式	59
6.2.4 获取图像素字节数	60
6.3 深度生成器	61
6.3.1 获取深度元数据对象	61
6.3.2 获取深度图	61
6.3.3 获取设备最大深度	62
6.3.4 获取设备视野范围	62
6.3.5 绝对坐标和相对坐标转换	63
6.3.6 获取用户位置功能	64
6.4 用户生成器	64
6.4.1 获取用户数量	65
6.4.2 获取用户	65
6.4.3 获取用户质心	66
6.4.4 获取用户像素	66

6.4.5	注册用户回调函数	67
6.4.6	获取骨架功能	68
6.4.7	获取姿势侦测功能	68
6.5	场景分析器	69
6.5.1	获取场景元数据对象	69
6.5.2	获取场景地板	69
6.5.3	获取场景标识段	70
6.6	图生成器的概念及功能	70
6.6.1	图元数据对象	71
6.6.2	输出模式设定	72
6.7	OpenNI 程序流程	73
6.7.1	初始化 Context	75
6.7.2	建立 Production Node	75
6.7.3	开始产生资料	75
6.7.4	更新、读取资料	76
6.7.5	处理读取的资料	76
6.7.6	结束和错误侦测	76
6.8	本章小结	77

第三部分 进阶篇

第 7 章 人体骨架追踪 80

7.1	坐标系	80
7.1.1	绝对坐标	80
7.1.2	相对坐标	81
7.1.3	相对坐标和绝对坐标的转换	81
7.2	关节	82

7.2.1	OpenNI 可侦测的关节点	82
7.2.2	读取关节资料函数	83
7.2.3	关节位置的平滑化	84

7.3 人体骨架追踪流程 85

7.3.1	需要特定姿势的骨架追踪	85
7.3.2	不需要特定姿势的骨架追踪	86
7.3.3	使用现有校正资料	87

7.4 人体骨架追踪程序搭建流程 87

7.4.1	创建并初始化设备上下文	88
7.4.2	创建并设定生产节点	88
7.4.3	注册回调函数	89
7.4.4	开始侦测数据	92
7.4.5	更新数据	92
7.4.6	得到用户信息	93

7.5 人体骨架识别范例 94

7.6 本章小结 97

第 8 章 手势识别与手部追踪 98

8.1 手势识别原理 99

8.1.1	OpenNI 支持的手势	99
8.1.2	遍历 NITE 支持的手势	99
8.1.3	添加手势与回调函数	99
8.1.4	手势识别范例	102

8.2 NITE 控制 104

8.2.1	NITE Control 函数详解	104
8.2.2	NITE Control 范例	106

8.3 手部追踪原理 110

8.3.1	手心生成器回调函数注册	110
-------	-------------	-----

8.3.2 手部追踪初始化	110	10.3 根据节点信息建立生产节点	122
8.4 本章小结	111	10.4 本章小结	123
第 9 章 录制与重播	112	第 11 章 使用 XML 文档初始化	124
9.1 录制	112	11.1 XML 文档设定参数	124
9.1.1 创建录制器	113	11.1.1 XML 文档基本架构	124
9.1.2 设置录制目标档案	113	11.1.2 XML 文档中的节点	126
9.1.3 获取录制目标档案	113	11.1.3 XML 文档使用范例	127
9.1.4 添加录制节点	114	11.2 使用 XML 文档配置功能	128
9.1.5 删除录制节点	114	11.2.1 强制录制 ONI 文档的 XML 配置	128
9.2 重播	115	11.2.2 资料产生	129
9.2.1 设置重复播放	115	11.3 本章小结	129
9.2.2 设置和获取播放源资料	115	第 12 章 声音数据的获取与使用	130
9.2.3 设置重播起始时间	116	12.1 声音生成器	130
9.2.4 获取当前播放位置信息	117	12.1.1 创建声音生成器	130
9.2.5 检索播放器中的节点	118	12.1.2 获取声音数据	131
9.2.6 判断是否播放结束	118	12.1.3 设置声音设备的输出模式	132
9.2.7 注册播放到结尾事件回调函数	118	12.1.4 注意事项	132
9.2.8 设置回放速率	119	12.2 声音数据的处理	132
9.3 本章小结	119	12.2.1 声音录制	133
第 10 章 限制生产节点的建立条件	120	12.2.2 声音播放	134
10.1 有条件地建立生产节点	120	12.3 本章小结	136
10.1.1 添加限制条件	121	第 13 章 彩色图像的获取和贴图	137
10.1.2 设置限制条件	121	13.1 OpenNI 框架支持的图像格式	137
10.1.3 建立生产节点	121		
10.2 通过限制条件列举符合条件的 生产节点	122		

13.2 图像生成器	138
13.2.1 创建图像生成器	138
13.2.2 获取图像数据	139
13.2.3 设置及获取图像生成器 的输出格式	140
13.3 获取 RGB 影像及贴出 RGB 影像	141
13.4 本章小结	143

第四部分 实战篇

第 14 章 体感鼠标模拟

14.1 手部追踪与鼠标模拟	146
14.2 程序编写前的准备工作	146
14.2.1 环境准备	146
14.2.2 界面准备	149
14.2.3 鼠标相关参数配置准备	149
14.3 初始化	149
14.3.1 对话框初始化	150
14.3.2 载入 ini 文档中的配置	151
14.3.3 OpenNI 程序环境初始化	151
14.4 程序设计	154
14.4.1 获取深度图	154
14.4.2 获取用户数据	155
14.4.3 鼠标左右手模式的选择 及切换	156
14.4.4 滚轮控制放大和缩小	157

14.4.5 左手控制鼠标	158
14.4.6 右手控制鼠标	159
14.4.7 鼠标事件指令发送	161
14.4.8 悬停状态设计	163

14.5 本章小结	165
-----------------	-----

第 15 章 Xtion 玩《街头霸王》

15.1 用身体控制游戏人物	166
15.1.1 人物基本操控动作	167
15.1.2 通用招式动作设计	167
15.1.3 游戏人物的特有招式设计	168
15.2 创建工程、配置工程环境	169
15.3 初始化	171
15.3.1 读取深度数据	172
15.3.2 处理深度数据	172
15.3.3 获取骨架	173
15.3.4 骨架数据的初步处理	174
15.4 Ken 人物动作的表述	176
15.4.1 轻拳	176
15.4.2 跳起	178
15.4.3 波动拳	180
15.4.4 神龙拳	183
15.5 虚拟按键机制	186
15.6 本章小结	188

第 16 章 体感方向盘玩赛车类游戏

16.1 体感方向盘设计	189
16.1.1 操控方向盘基本动作	189

16.1.2	虚拟线性手柄模拟方向盘	189
16.2	体感方向盘程序开发初始化	191
16.2.1	环境初始化	191
16.2.2	虚拟手柄初始化	193
16.3	模拟方向盘操控	196
16.3.1	获取用户信息	196
16.3.2	左右方向的控制	197
16.3.3	油门与刹车	199
16.3.4	发送指令给虚拟线性手柄	200
16.4	本章小结	201
第 17 章 Xtion 控制机器人		
17.1	体感控制机器人需求分析	202
17.1.1	了解机器人构造	202
17.1.2	如何用身体操控机器人	203
17.1.3	机器人操控程序界面设计	203
17.2	初始化	204
17.2.1	界面初始化	204
17.2.2	体感追踪初始化	206
17.2.3	回调函数	207
17.3	控制机器人	207
17.3.1	连接机器人	207
17.3.2	发送指令	208
17.4	机器人程序代码实现	209
17.4.1	骨骼数据的初步获取	209
17.4.2	左肩的体感控制	211
17.4.3	大臂转动的控制	213
17.4.4	肘部角度计算	215
17.4.5	手部角度计算	215
17.4.6	小手臂转动	222
17.5	本章小结	222
第五部分 高级篇		
第 18 章 BVH 骨架转换		
18.1	运动捕捉技术简介	224
18.1.1	典型的运动捕捉设备组成	225
18.1.2	传统捕捉技术	225
18.1.3	运动捕捉技术应用	228
18.1.4	运动捕捉技术优缺点	229
18.2	动作捕获数据	230
18.2.1	解析 BVH 文件	230
18.2.2	骨架结构	231
18.2.3	解读数据	232
18.3	旋转	233
18.3.1	基础 2D 旋转	233
18.3.2	3D 坐标轴旋转	234
18.4	欧拉角	237
18.4.1	从欧拉角转换到矩阵	238
18.4.2	从矩阵转换到欧拉角	238
18.4.3	从骨架数据中提取欧拉角	239
18.5	本章小结	241
第 19 章 OpenNI Unity 工具包		
19.1	准备工作	242
19.1.1	下载和安装	243

19.1.2 创建基本对象	244	19.3.4 连接骨骼控制器	252
19.2 开始游戏	247	19.3.5 骨架匹配	254
19.2.1 查看控制台中初始化过程	247	19.3.6 模型制成预制件	257
19.2.2 查看传感器的深度视图	248	19.4 添加用户选择器	257
19.2.3 雷达视图侦测用户	249	19.4.1 用户与玩家的选择	258
19.3 添加骨架模型	250	19.4.2 美化	259
19.3.1 导入士兵模型	251	19.5 本章小结	259
19.3.2 加入人物模型	252	附录 BVH 文件格式示例	260
19.3.3 修复模型	252		

第一部分 *Part 1*

基础篇

- 第 1 章 自然人机交互
- 第 2 章 Xtion 硬件设备
- 第 3 章 OpenNI 开发方案

自然人机交互

第 1 章主要介绍自然人机交互的一些基本知识,以及最新应用的人机交互的实例,希望读者可以从本章的介绍中了解到目前人机交互领域的最新研究和应用情况,并且感受到新一代的体感交互所散发的无限魅力和广阔前景。

1.1 什么是自然交互

相对于传统交互方式,自然人机交互方式更加强调交互方式的自然性、人际关系的和谐性、交互途径的隐含性,以及感知通道的多样性。自然交互方式必然会将人机交互从二维的桌面交互,拉伸到整个三维物理空间,从而更加适合人们日常完成任务的习惯,尽可能地不分散用户对任务本身的注意。

在人与人的相互交流过程中,人们通过谈话或者文字就可以进行沟通。然而人们通常会倾向于面对面地沟通,因为这样可以用到人们的视觉,相互所见,沟通可以变得更加丰富,更加直接。人们的情感也可以通过一些微小的变化表现出来,比如表情、点头、手势、眼神或者身体的移动方式,这些人与人的交互方式是人类通过视觉通道感知别人行为与意图的最基本的方式,而这些,也是自然人机交互方式必然要追求的目标。

交互发展的趋势是更自然、更人性。“自然交互”实际是指人与产品的交互过程中,产品允许用户利用自身固有认知习惯及所熟知的生活化行为方式进行的交互动作,是一种非精确的自然行为与产品进行交互的方式,旨在提高交互的自然性和高效性。心理学将人接受刺激和做出反应的信息通路称为通道,接受信息和输出信息分别为感觉通道和效应通道。自然交互方式就是综合这些通道应用于交互的一种形式,其中感觉通道主要有视觉、听觉、触觉、力觉等;效应通道主要有手、足、头及身体、语言等。

自然交互的概念包含了两层含义。

第一层是指具体的交互方式,人与机器的交互方式主要有数据交互、图像交互、语音交