

成

绩



**专业综合设计**

题目名称**酒店自助点餐系统**

学生学院 计算机学院

专业班级 13级软件工程（1）班

学 号 3113006215

学生姓名 陈永坤

指导教师 路 璐

201 7 年 1 月 2 日

**目录**

[1 绪论 1](#_Toc479896737)

[1.1 研究背景 1](#_Toc479896738)

[1.2 人体运动捕捉 1](#_Toc479896739)

[1.2.1 运动捕捉设备 1](#_Toc479896740)

[1.2.2 基于Leap Motion的手势捕捉 1](#_Toc479896741)

[1.3 论文研究意义 1](#_Toc479896742)

[1.4 论文主要内容 1](#_Toc479896743)

[2 Leap Motion 1](#_Toc479896744)

[2.1 硬件设备 1](#_Toc479896745)

[2.2 多角成像技术 2](#_Toc479896746)

[2.3 坐标系统 2](#_Toc479896747)

[2.4 运动数据追踪 3](#_Toc479896748)

[2.4.1 手部模型 3](#_Toc479896749)

[3 Unity 6](#_Toc479896750)

[3.1 Unity开发引擎 6](#_Toc479896751)

[3.2 Visual Studio集成开发环境 7](#_Toc479896752)

[4 Leap Motion应用设计 7](#_Toc479896753)

[4.1 主题设计 7](#_Toc479896754)

[4.2 基本功能设计 7](#_Toc479896755)

[4.3 构建3D场景 7](#_Toc479896756)

[4.4 界面设计 7](#_Toc479896757)

[5 详细设计与编码 7](#_Toc479896758)

[5.1 集成Leap Motion 7](#_Toc479896759)

[5.1.1 Leap Motion插件资源 7](#_Toc479896760)

[5.1.2 主要API 7](#_Toc479896761)

[5.2 代码整体框架搭建 7](#_Toc479896762)

[5.2.1 MVC框架简介 7](#_Toc479896763)

[5.2.2 框架的实现思路 7](#_Toc479896764)

[5.3 全局管理器 7](#_Toc479896765)

[5.4 应用场景模块实现 7](#_Toc479896766)

[5.4.1 菜单场景 7](#_Toc479896767)

[5.5 主场景 7](#_Toc479896768)

[5.6 资源打包与发布 8](#_Toc479896769)

[6 手势交互操作与测试 8](#_Toc479896770)

[6.1 Leap Motion驱动参数调整 8](#_Toc479896771)

[6.2 交互测试和结果分析 8](#_Toc479896772)

[参考文献 9](#_Toc479896773)

# 绪论

## 研究背景

## 人体运动捕捉

### 运动捕捉设备

### 基于Leap Motion的手势捕捉

## 论文研究意义

## 论文主要内容

# Leap Motion

Leap Motion是一款由美国Leap公司所出的专用于跟踪、捕获人体手部运动数据的体感控制器，它提供一种能够识别手势动作并进行手势交互的解决方案。[基于Leap Motion 的三维识别方法]

## 硬件设备

Leap Motion是一个基于双目视觉的小型手势识别设备，配合一条专用的USB数据线，将其连接到PC机或虚拟现实头盔，即可实时反馈传感器所捕获并构建的手部数据帧到处理器。



## 多角成像技术

Leap Motion采用基于双目视觉的多角成像技术，在设备上安装有3个LED红外光源和2个灰阶摄像头传感器，可以一次性感知所测物体的所有像素，并使用预置算法进行处理。[基于Leap Motion的数字手势识别]

具体过程是：两个摄像头对当前环境进行拍摄，得到两张具有不同视角的照片，再根据摄像头的各项已知参数和相对位置，以及相同物体在画面中的不同位置，计算出物体实际距离摄像头的深度。[带你了解世界最先进的手势识别技术 -- 微软，凌感，Leap...]

Leap Motion在形成深度图像时，仅采用若干个特征点进行手型匹配，在获得这些特征点的信息后，利用IK算法即可推算出整个手部模型。由于避免了匹配手部所以点，所以Leap Motion的处理时间能够减小到10ms以内。[深度：Leap Motion手势识别大揭秘]

## 坐标系统

Leap Motion传感器以其中心为原点建立一个右手笛卡尔坐标系，X轴与传感器长边平行，指向右方，Y轴垂直屏幕指向上方，Z轴背离屏幕指向操作者的方向。

Leap Motion传感器的探测视野在屏幕上方形成一个倒四棱锥空间结构，视角约为150°，有效范围约为0.3米到0.6米，检测精度可达到毫米级。



## 运动数据追踪

Leap Motion所追踪的具体对象为手、手指、手势以及工具，设备定期发送所采集到的目标对象的方向、位置等信息，每份这样的信息都被保存到帧（frame）当中，并为每个被其检测到的对象分配唯一ID，只要设备能够探测到对象，ID便保持不变。假如设备失去目标，而当目标再次出现时，将重新分配新的ID。

Leap Motion视野中的实体发生位移、旋转等变化，都会引起帧信息的变化，通过将当前帧与之前帧的数据进行对比，形成运动信息。

### 手部模型

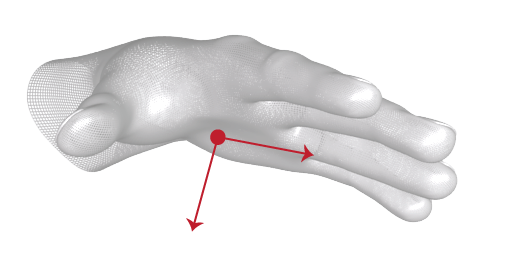
手部模型提供被检测手的ID、位置等其他信息，包括连接这只手的手指和手臂等等。

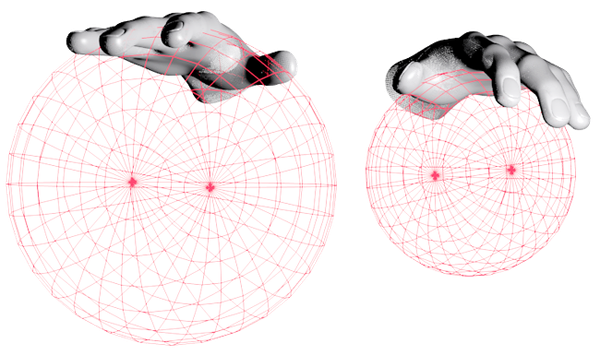
即使在部分手探测不到的情况下，Leap Motion也能结合可见部分、内部手部模型以及先前的运动信息来预判该不可见部分接下来最有可能的跟踪数据。[基于LeapMotion与Unity3D的体感游戏“Survial&Shoot”的开发]

1. 手

手对象包含用于描述一只手物理特征的各种属性。

|  |  |
| --- | --- |
| Palm Position | 手掌中心的坐标 |
| Palm Velocity | 手掌运动的速度 |
| Palm Normal | 垂直于手掌平面的向量 |
| Direction | 从掌心指向手指的向量 |
| Sphere Center | 适应手掌弧面的一个球的球心 |
| Sphere Radius | 适应手掌弧面的一个球的半径 |





1. 手指

Leap Motion可识别手上每根手指的信息。手指被控制器分为拇指、食指、中指、无名指和小拇指，如果某根手指无法被检测到，Leap Motion会根据最近观察数据与手掌的解剖模型推测出该手指的特征。

1. 工具

Leap Motion除了可以检测手指外，也可以检测手持的工具，工具被认为是比手指更细、更长而且更直的物件。



手指与工具具有一些相同的属性，Leap Motion将它们统一称为端点对象（Pointable Object）。

|  |  |
| --- | --- |
| Length | 可见长度 |
| Width | 平均宽度 |
| Direction | 与物体指向相同的单位向量 |
| Tip Position | Leap Motion坐标系下的位置 |
| Tip Velocity | 运动速率 |



# Unity

## Unity开发引擎

## Visual Studio集成开发环境

# Leap Motion应用设计

## 主题设计

## 基本功能设计

## 构建3D场景

## 界面设计

# 详细设计与编码

## 集成Leap Motion

### Leap Motion插件资源

### 主要API

## 代码整体框架搭建

### MVC框架简介

### 框架的实现思路

## 全局管理器

## 应用场景模块实现

### 菜单场景

## 主场景

## 资源打包与发布

# 手势交互操作与测试

## Leap Motion驱动参数调整

## 交互测试和结果分析

参考文献

[1] 王珊，萨师煊. 数据库系统概论（第4版）[M]. 高等教育出版社. 2006-05

[2] 谭云杰. 大象：Thinking in UML（第2版）[M]. 中国水利水电出版社. 2012-03

[3] Jeffrey Richter. CLR via C# 4th Edition [M]. Microsoft Press. 2012-12

[4] Bruce Johnson. Visual Studio 2015高级编程（第6版）[M]. 清华大学出版社. 2016-05

[5] M.Minasi, Kevin, Greene, Christian. 精通Windows Server 2012 R2（第5版）[M]. 清华大学出版社. 2015-04