Leap Motion App

PixelCube

需求说明书

撰写人：赵嘉鹏

目录

[1． 引言 3](#_Toc374632400)

[1.1编写目的 3](#_Toc374632401)

[1.2背景 3](#_Toc374632402)

[1.3关键术语 3](#_Toc374632403)

[1.4参考资料 3](#_Toc374632404)

[2．任务概述 4](#_Toc374632405)

[2.1目标 4](#_Toc374632406)

[2.2用户特点 4](#_Toc374632407)

[2.3假定和约束 4](#_Toc374632408)

[3．需求规定 4](#_Toc374632409)

[3.1对功能的规定 4](#_Toc374632410)

[3.2 对性能的规定 6](#_Toc374632411)

[3.3 数据管理能力要求 6](#_Toc374632412)

[3.4 故障处理要求 6](#_Toc374632413)

[3.5 其他专门要求 7](#_Toc374632414)

[4．运行环境 7](#_Toc374632415)

[4.1设备 7](#_Toc374632416)

[4.2支持软件 7](#_Toc374632417)

[4.3接口 7](#_Toc374632418)

# 引言

## 1.1编写目的

该应用程序PixelCube是为推广Leap Motion而设计开发。PixelCube不仅要求要求实现用户通过手势进行人机交互，它还需要使这种交互趣味化、简洁化，它将实现用户通过手势操控，在一定范围的空间内绘制出小方块，并可以通过手势进行放缩旋、转等功能。本书读者是项目策划设计及评审人员。

## 1.2背景

Leap Motion是一种3D手势交互设备，这款神奇的产品仅靠一个MP3大小的USB感应输入设备和复杂软件平台，即可让人通过手势直接控制电脑，包括图片缩放、移动、旋转、指令操作、精准控制、隔空书写等效果，系统的感应区间能够精确到百分之一毫米（远高于 Kinect）。目前已经有一些开发者发布了自己基于这个新型体感系统的产品，包括手势驾驶虚拟飞机、大玩模拟竖琴乐器、徒手做枪玩射击等游戏。然而，由于该技术的新颖性，此设备还并不广为人知，这也使得Leap Motion这一产品推出后至今，与之相匹配的应用和开发教程并不多见。于是，为使Leap Motion这一技术和产品更加广泛的被人接受，我们策划开发了基于Leap Motion的应用程序PixelCube。

开发者：吴宇明、沈思杰、罗东阳、王坤、赵嘉鹏、邹帅、余佩峰、张祎琼

## 1.3关键术语

（1）小方块：作画时的最小单位，即我们定义的像素

（2）Leap：Leap Motion设备以及与其有关的API的总称

（3）世界坐标：作画时显示像素的坐标系，具体参见显示窗口的标注

（4）Leap坐标：Leap Motion本身的坐标系，正对Leap电源灯 垂直向上为y,水平向右为x, x轴与y轴的叉积方向为z

（5）摄像机：世界坐标中代表视点的摄像机

（6）坐标映射：Leap坐标到世界坐标的映射

## 1.4参考资料

1. Professional C# 2012 and .NET 4.5 Christian Nagel 等著 John Wiley & Sons, Inc.

2. Leap SDK Leap公司

# 2．任务概述

## 2.1目标

本应用程序是为Leap Motion的推广和应用而开发的。设计的指导思想是一切为使用者着想，界面要美观大方，操作尽量简单明了，而且作为一个简单的游戏应用，要有一定的趣味性。软件开发的整体任务是实现手通过势操控来绘制、擦除小方块，并实现旋转、放缩、平移，以及导入导出等功能，达到推广Leap Motion的目的。

## 2.2用户特点

PixelCube没有指定特别针对性的用户群体。用户仅需有很好的软件操作能力和学习能力即可使用该程序。

## 2.3假定和约束

假定：

用户已购置和安装Leap Motion手势感应设备。

用户计算机配置达到运行本程序的最低要求。

约束：

本软件开发期限为三个月。

完成项目的主要困难是团队成员均为首次接触相关技术和设备，缺乏软件项目开发的相应知识和实际经验，需从零开始学起。

# 3．需求规定

## 3.1对功能的规定

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号：（1） | 功能名称：3D绘图 |
| 功能描述 | 用户通过手势在3D世界的小方块画布上进行绘制操作。 |
| 输入项 | 绘制手势（绘制单个小方块手势/连续绘制手势） |
| 处理描述 | 采用WPF提供的3D视图技术实现3D视觉效果的显示，Leap Motion识别到绘制手势时，向后台发送绘制事件，控制绘图。 |
| 输出项 | 3D效果视图中的某个（些）小方块被填充上颜色 |
| 界面要求 | 美观大方 |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号：（2） | 功能名称：旋转 |
| 功能描述 | 用户可通过手势对视图内的方块进行放缩操作 |
| 输入项 | 旋转手势 |
| 处理描述 | Leap Motion设备识别到旋转手势后，向后台发送旋转事件，控制三维世界中摄像机位置进行旋转 |
| 输出项 | 视野内小方块出现旋转效果 |
| 界面要求 | 美观大方 |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号：（3） | 功能名称：放缩 |
| 功能描述 | 用户可通过手势对视图内的方块进行放缩操作 |
| 输入项 | 旋转手势 |
| 处理描述 | Leap Motion设备识别到放缩手势后，向后台发送旋转事件，控制视图放大缩小 |
| 输出项 | 视野内小方块出现放大或缩小效果 |
| 界面要求 | 美观大方 |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号：（4） | 功能名称：平移 |
| 功能描述 | 用户可通过手势对视图内的方块进行拖拽平移操作 |
| 输入项 | 拖拽手势 |
| 处理描述 | Leap Motion设备识别到拖拽手势后，向后台发送拖拽平移事件，控制摄像机在x轴和y轴确定的平面内移动 |
| 输出项 | 视野内小方块出现位置平移效果 |
| 界面要求 | 美观大方 |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号：（5） | 功能名称：擦除 |
| 功能描述 | 用户可通过手势对视图内已绘制的小方块进行擦除 |
| 输入项 | 擦除手势&绘制手势 |
| 处理描述 | Leap Motion设备识别到擦除手势后，切换模式到擦除模式，在当前模式下进行绘制操作，即可对已绘制的小方块进行擦除。 |
| 输出项 | 已绘制的小方块被擦除。 |
| 界面要求 | 美观大方 |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号：（6） | 功能名称：导入 |
| 功能描述 | 用户退出游戏时可保存已绘制的内容，下次进入游戏时可继续上次的绘制。 |
| 输入项 | 已存储的文件 |
| 处理描述 | 当用户再次进入游戏并运行导入操作时，可读取上次保存的文件数据，恢复绘制现场，继续上次的绘制工作。 |
| 输出项 | 显示3D视图 |
| 界面要求 | 美观大方 |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号：（7） | 功能名称：导出 |
| 功能描述 | 用户退出游戏时可保存已绘制的内容，下次进入游戏时可继续上次的绘制。 |
| 输入项 | 3D视图 |
| 处理描述 | 进行导出操作时，将用户当前绘制的小方块数据以文件形式存储在磁盘上。 |
| 输出项 | 存储文件 |
| 界面要求 | 美观大方 |

|  |  |
| --- | --- |
| 功能编号：（8） | 功能名称：合适的音效 |
| 功能描述 | 程序运行过程中需伴有合适的背景音乐和音效。 |
| 输入项 | 无 |
| 处理描述 | 程序运行整个过程中播放背景音乐，产生特定动作时，发出响应的声音效果。 |
| 输出项 | 播放背景音乐和音效 |
| 界面要求 | 无 |

## 3.2 对性能的规定

**3.2.1精度**

Leap坐标和小方块所在的世界坐标之间的坐标映射需要准确平滑，绘制过程不因坐标位置问题出现瑕疵。

**3.2.2时间特性要求**

程序每秒处理帧数不低于30。

**3.2.3灵活性**

本软件采用可视化3D界面，用户可根据用户手册掌握操作要领进行游戏。

## 3.3 数据管理能力要求

要求系统能准确快速处理并反馈各类手势信息，确保无错误发生。

## 3.4 故障处理要求

发生故障时，及时反馈错误信息，生成错误报告。

## 3.5 其他专门要求

无其他特殊要求。

# 4．运行环境

## 4.1设备

Leap Motion手势识别设备。

硬件最低配置：

CPU：Inter CORE i5 2.1GHz

内存：2GB

磁盘：7200转机械硬盘 4GB。

显卡：GeForce GT 540M

硬件推荐配置：

CPU：Inter CORE i7 3.2GHz

内存：4GB

磁盘：SSD固态硬盘 4GB。

显卡：GeForce GTX 650 Ti boost

## 4.2支持软件

操作系统： Windows 7 ，Windows 8

程序开发软件：Visual Studio 2012

程序开发框架：WPF

程序开发语言：C#

版本控制软件：GitHub

传感器设备：Leap Motion

模型工具：3DMAX

项目3D网络：Gource0.4

## 4.3接口

本应用程序采用Leap Motion手势感应设备作为人机交互接口。