|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  | | PixelCube | | 概要设计说明书 | |  | |
|  |
|  |

修订记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **日期** | **版本号** | **描述** | **作者** | **审核** |
| 2013-10-31 | 1.0 | 初版 | 张祎琼 | 吴宇明 |
| 2013-11-21 | 1.1 | 变更修改 | 张祎琼 | 吴宇明 |

目 录

[1引言 1](#_Toc374915485)

[1.1编写目的 1](#_Toc374915486)

[1.2背景 1](#_Toc374915487)

[1.3定义 1](#_Toc374915488)

[1.4参考资料 1](#_Toc374915489)

[2总体设计 2](#_Toc374915490)

[2.1需求规定 2](#_Toc374915491)

[2.2运行环境 3](#_Toc374915492)

[2.3功能器求与程序的关系 4](#_Toc374915493)

[2.4人工处理过程 4](#_Toc374915494)

[3接口设计 4](#_Toc374915495)

[3.1用户接口 4](#_Toc374915496)

[3.2外部接口 5](#_Toc374915497)

[3.3内部接口 5](#_Toc374915498)

[4运行设计 5](#_Toc374915499)

[4.1运行模块组合 5](#_Toc374915500)

[4.2运行控制 5](#_Toc374915501)

[4.3运行时间 6](#_Toc374915502)

[5系统数据结构设计 6](#_Toc374915503)

[5.1逻辑结构设计要点 6](#_Toc374915504)

# 1引言

## 1.1编写目的

本文档是对PixelCube项目的一个大局方面的把握，明确之后的开发设计中的功能范围和质量要求。此概要设计涉及设计系统的架构、类图，以便PixelCube项目小组成员对项目任务有明确的认识，使系统的开发能够有效进行。

## 1.2背景

项目名称：PixelCube

开发背景：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。

开发人员：吴宇明、沈思杰、罗东阳、王坤、赵嘉鹏、邹帅、余佩峰、张祎琼

## 1.3定义

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总体设计

## 2.1需求规定

|  |  |
| --- | --- |
| 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 |

## 2.2运行环境

硬件环境：

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

操作系统： Windows 7 ，Windows 8

程序开发软件：Visual Studio 2012，Git

程序开发语言：C#

## 2.3功能器求与程序的关系

各项功能需求的实现程序详见详细设计说明书。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 模块名称 | 功能需求 | 实现程序 |
| 3D绘图 | 可使用户通过手势在3D世界的小方块画布上进行绘制操作。 | Scene3D、 |
| 视图变化 | 通过手势对视图内的方块进行旋转、缩放、平移操作。 | Operation、Visuals3Ds |
| UI模块 | 进行用户手势识别并给出对应响应 | LeapMotion |
| 导入、导出 | 用户开始或退出游戏时，可读取或保存绘画进度及内容。 | LoadAndSave |
| 音效 | 游戏中有适当的背景音乐及操作音效。 | Sound |

## 2.4人工处理过程

该软件的运行需要作画者运用不同的手势对作画操作进行控制。

# 3接口设计

## 3.1用户接口

由于操作所对应手势由模块设计者自行设计，详见表3-1-1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 操作名称 | 单手/双手 | 手指数 | 动作 |
| 缩放Scale | 单手 | 5 | 前后移动 |
| 移动Focus | 单手或双手 | 1 | 移动，由设备追踪 |
| 着色Draw | 单手 |  | 触发ScreenTap动作 |
| 移动模式Focusing | 单手或双手 |  | 触发KeyTap动作 |
| 着色模式Drawing | 单手或双手 |  | 触发KeyTap动作 |
| 擦除Erasing | 单手或双手 |  | 触发Splash动作 |
| 拖拽Drag | 单手 | 5 | 移动 |
| 旋转Rotate | 双手 | 左手5 | 左手控制旋转 |
| 菜单呼出ExhaleMenu | 单手 | 2 | 下滑 |
| 菜单选择SelectMenu | 单手 |  | 菜单模式下，触发ScreenTap |

表3-1-1

## 3.2外部接口

本应用程序采用Leap Motion手势感应设备作为人机交互接口。

## 3.3内部接口

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 接口名称 | 接口功能 | 接口元素及其功能 |
| IArtwork | 此接口类代表一个像素画作品 | BackgroundFill:背景颜色；  SceneSize:画布大小；  Cube:场景中的小方块；  FileName:获取和设置对应文件名； |
| ICube | 表示你存储小方块数据的类 | CubeColor:获取和设置小方块的颜色；  Visible:是否可见 |
| ILeapMotion | LeapMotion封装 | LeapModeChangeEvent:设备位置改变事件；  PreDrawOperationEvent:画图事件；  PreFocusOperationEvent;焦点移动事件；  PreScaleOperationEvent;放缩事件；  PreEraseOperationEvent;擦除事件；  PreChangeColorOperationEvent:颜色改变事件； |
| ISceneControler | 表示一个场景控制器 | WorldTransform:获取整个世界坐标的变换；  CameraOrig:摄像机的原始坐标；  SetFocus:设置焦点位置；  Erase:擦除小方块；  SetColor:设置小方块颜色；  DoInit:控制器的初始化； |
| IVolume | 音效调整相关功能 | Mute:获取和设置是否静音； |

# 4运行设计

## 4.1运行模块组合

各模块通过接口及事件与其他模块进行交互，以达到在软件运行过程中高效准确传递信息的目的。

## 4.2运行控制

用户通过既定手势对游戏进行操控，不同手势对应不同的操作内容，致力达到简单易行，符合常规动作限度。

## 4.3运行时间

各模块运行及反应时间应在人类等待极限范围内。

# 5系统数据结构设计

## 5.1逻辑结构设计要点

该项目的逻辑框架如图5-1-1。

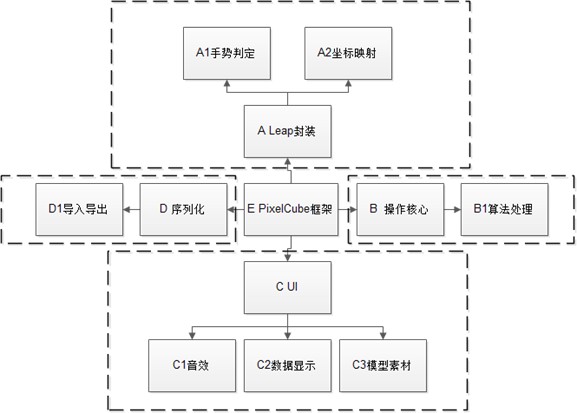


图5-1-1