|  |
| --- |
|  |
| PixelCube |
| 详细设计说明书 |
| |  | | --- | |  |         修订记录   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **日期** | **版本号** | **描述** | **作者** | **审核** | | 2013-11-7 | 1.0 | 初版 | 张祎琼 | 余佩峰 | | 2013-12-14 | 1.1 | 变更修改 | 张祎琼 | 吴宇明 | | 2013-12-15 | 2.0 | 最终修订 | 张祎琼 | 吴宇明 | |

|  |
| --- |
|  |

目 录

[1引言 1](#_Toc374915991)

[1.1编写目的 1](#_Toc374915992)

[1.2背景 1](#_Toc374915993)

[1.3定义 1](#_Toc374915994)

[1.4参考资料 2](#_Toc374915995)

[2程序系统的结构 2](#_Toc374915996)

[3 功能需求与程序的关系 2](#_Toc374915997)

[4. 3D模块设计说明 3](#_Toc374915998)

[4.1 小方块部分 3](#_Toc374915999)

[4.1.1 活动名称及功能 3](#_Toc374916000)

[4.1.2输入输出项 3](#_Toc374916001)

[4.1.3接口 3](#_Toc374916002)

[4.2 3D界面背景部分 4](#_Toc374916003)

[4.2.1活动名称及功能 4](#_Toc374916004)

[4.2.2输入输出项 4](#_Toc374916005)

[4.2.3接口 4](#_Toc374916006)

[4.3 显示容器部分 4](#_Toc374916007)

[4.3.1活动名称及功能 4](#_Toc374916008)

[4.3.2 输入输出项 4](#_Toc374916009)

[4.3.3接口 5](#_Toc374916010)

[5 音效模块设计说明 5](#_Toc374916011)

[5.1 效果音部分 5](#_Toc374916012)

[5.1.1 活动名称及功能 5](#_Toc374916013)

[5.1.2 输入输出项 5](#_Toc374916014)

[5.1.3接口 5](#_Toc374916015)

[5.2 背景音部分 5](#_Toc374916016)

[5.2.1 活动名称及功能 5](#_Toc374916017)

[5.2.2 输入输出项 6](#_Toc374916018)

[5.2.3接口 6](#_Toc374916019)

[6. UI模块设计说明 6](#_Toc374916020)

[6.1 Leap Motion 封装 6](#_Toc374916021)

[6.1.1 活动名称及功能 6](#_Toc374916022)

[6.1.2 输入输出项 6](#_Toc374916023)

[6.2.3接口 7](#_Toc374916024)

[6.2 操作实现 7](#_Toc374916025)

[6.2.1 活动名称及功能 7](#_Toc374916026)

[6.2.2 输入输出项 7](#_Toc374916027)

[6.2.3接口 7](#_Toc374916028)

[7 序列化模块设计说明 8](#_Toc374916029)

[7.1 自动保存部分 8](#_Toc374916030)

[7.1.1 活动名称及功能 8](#_Toc374916031)

[7.1.2 输入输出项 8](#_Toc374916032)

[7.2.3接口 8](#_Toc374916033)

[7.2 导入导出部分 8](#_Toc374916034)

[7.2.1 活动名称及功能 8](#_Toc374916035)

[7.2.2 输入输出项 8](#_Toc374916036)

[7.2.3接口 9](#_Toc374916037)

[7.3 新建部分 9](#_Toc374916038)

[7.3.1 活动名称及功能 9](#_Toc374916039)

[7.3.2 输入输出项 9](#_Toc374916040)

[7.3.3接口 9](#_Toc374916041)

[8总体框架设计说明 9](#_Toc374916042)

[8.1 UI框架 9](#_Toc374916043)

[8.1.1 活动名称及功能 9](#_Toc374916044)

[8.2 生命周期管理 9](#_Toc374916045)

[8.2.1 活动名称及功能 9](#_Toc374916046)

# 1引言

## 1.1编写目的

本文档为PixelCube的详细设计说明书，详细说明PixelCube各个模块和各个层次的具体实现细节，为项目的需求分析说明书提供了完整的技术解决设计方案。同时，对软件应具有的功能和性能及其他有效性需求也提供了有效的实现方法。

该文档中主要解决实现该系统功能的各个模块的细节设计问题，以及模块与模块之间的交互问题的设计，为系统的编写提供了详细的指南，是进行代码编写的主要依据，也为系统的测试提供了方向。

本文档的预期读者有：本项目的审核者和平台的最终使用者，及系统维护人员、测试人员等。

## 1.2背景

说明：

1. 待开发软件系统的名称：PixelCube
2. 项目说明： PixelCube是为新型3D手势交互设备Leap Motion 所开发的应用程序。该应用借用Leap Motion 可通过手势在立体空间直接进行操作的特点，让用户可以进行3D绘画。以期达到推广Leap Motion 这一产品的目的。

该应用具体实现以下功能：

* 1. 3D绘画：用户使用Leap Motion 运用既定手势操作在3D空间进行像素绘画，包括小方块的上色、擦除等操作；
  2. 视图变化：用户通过手势操作对3D绘画进行旋转、缩放、平移操作；
  3. 菜单：用户通过手势进行游戏菜单的呼出和选择等操作；
  4. 导入、导出：用户可以读取或保存绘画进度及内容；
  5. 音效：在游戏进行过程中有适当的背景音乐，在进行焦点变化、小方块上色、擦除操作时有适当的音效音。

1. 项目任务提出者：西安交通大学软件学院
2. 项目实施者：吴宇明、沈思杰、罗东阳、王坤、赵嘉鹏、邹帅、余佩峰、张祎琼。
3. 项目时间安排：2013年9月至2013年12月17日。

## 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程序系统的结构

应用程序的具体功能规划如图2-1所示。

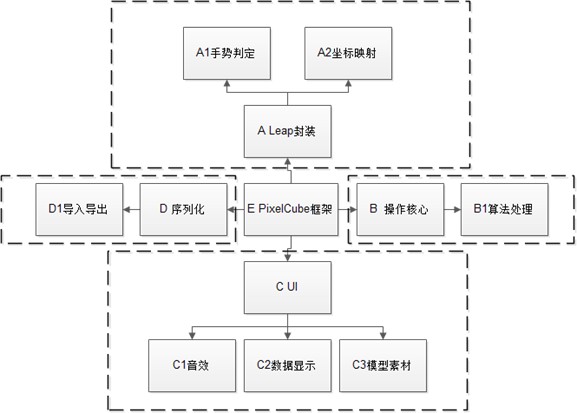


图2-1

# 3 功能需求与程序的关系

|  |  |
| --- | --- |
| **功能模块** | **namespace** |
| **LeapMotion封装** | LeapMotion |
| **操作实现** | Operation |
| **PixelCube框架** | Scene3D |
| **导入导出模块** | LoadAndSave |
| **音效模块** | Sound |
| **序列化** | ThreeDimensional |

# 4. 3D模块设计说明

## 4.1 小方块部分

3D世界中小方块包含的属性。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **活动名称** | **功能** | **对应类** | **负责人** |
| Init | 初始化小方块的数据 | Cube | 王坤 |
| Color | 获取和设置小方块的颜色（版本1为纯色） | Cube | 王坤 |
| Position | 获取和设置小方块的位置（相对于画布） | Cube | 王坤 |
| Visible | 获取和设置小方块是否可见，当不可见时仅显示边框 | Cube | 王坤 |
| Hasfocus | 获取和设置小方块是否拥有焦点 | Cube | 王坤 |
| Serialization | 小方块数据实现序列化的相关接口 | Cube | 王坤 |

### 4.1.1 活动名称及功能

### 4.1.2输入输出项

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **活动名称** | **输入项** | **输出项** |
| Init |  | 初始化的小方块 |
| Serialization | 小方块当前状态 | 小方块的序列化结果 |

### 4.1.3接口

在该部分实现小方块接口并进行序列化以便对作品进行保存。

## 4.2 3D界面背景部分

### 4.2.1活动名称及功能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **活动名称** | **功能** | **负责人** |
| Init | 初始化背景数据 | 余佩峰 |
| Fill | 获取和设置背景填充模式 | 余佩峰 |

### 4.2.2输入输出项

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **活动名称** | **输入项** | **输出项** |
| Init |  | 背景的初始界面 |
| Fill | 背景填充模式 | 背景填充模式 |

### 4.2.3接口

实现Artwork接口。

## 4.3 显示容器部分

### 4.3.1活动名称及功能

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **活动名称** | **功能** | **负责人** |
| Init | 一切显示工作的初始化 | 沈思杰 |
| Draw | 绘制的具体过程，根据世界变换矩阵对世界进行变换后绘制到显示表面上 | 沈思杰 |
| Matrix | 获取和设置世界变换矩阵 | 沈思杰 |

### 4.3.2 输入输出项

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **活动名称** | **输入项** | **输出项** |
| Init |  | 显示画面 |
| Draw | 世界变换矩阵 | 变换后的世界显示 |
| Matrix | 世界变换矩阵 | 世界变换矩阵 |

### 4.3.3接口

该部分实现SceneControler接口。

# 5 音效模块设计说明

## 5.1 效果音部分

### 5.1.1 活动名称及功能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **活动名称** | **功能** | **对应类** | **负责人** |
| Handle event | 监听操作实现部分触发的事件 | BackgroundSound | 张祎琼 |
| Enable | 获取和设置是否启用效果音 | BackgroundSound | 张祎琼 |
| Thread | 使用独立线程播放效果音 | BackgroundSound | 张祎琼 |

### 5.1.2 输入输出项

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **活动名称** | **输入项** | **输出项** |
| Handle event | 操作部分触发的 | 转至Thread |
| Enable | 是否发出效果音 | 是否发出效果音 |
| Thread | 承接Handle event | 独立的效果音播放线程 |

### 5.1.3接口

该部分不提供接口。

## 5.2 背景音部分

### 5.2.1 活动名称及功能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **活动名称** | **功能** | **对应类** | **负责人** |
| Enable | 获取和设置是否启用背景音 | BackgroundMusic | 张祎琼 |
| Thread | 在整个应用程序周期中使用独立线程播放背景音乐 | BackgroundMusic | 张祎琼 |

### 5.2.2 输入输出项

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **活动名称** | **输入项** | **输出项** |
| Enable | 是否启用背景音 | 是否启用音乐 |
| Thread | 背景音乐路径 | 独立的背景音乐播放线程 |

### 5.2.3接口

该部分实现IVolume接口。

# 6. UI模块设计说明

## 6.1 Leap Motion 封装

### 6.1.1 活动名称及功能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **活动名称** | **功能** | **对应类** | **负责人** |
| 手势定义 | 定义应用中需要用到的所有操作手势 | （非编码工作） | 吴宇明，赵嘉鹏 |
| 手势检测 | 实现定义手势的监测，当相应手势产生是，触发相应事件 | LeapController  LeapListener等 | 吴宇明 |
| 设备Init | Leap Motion设备的初始化工作 | LeapController | 吴宇明 |
| 坐标转换 | Leap坐标系和现实坐标系的映射管理 | CoordinatesTrans | 赵嘉鹏 |

### 6.1.2 输入输出项

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **活动名称** | **输入项** | **输出项** |
| 手势定义 | 操作部分触发的 | 对应事件处理方法 |
| 手势检测 | 是否发出效果音 | 是否发出效果音 |
| 设备Init | 承接Handle event | 独立的效果音播放线程 |
| 坐标转换 | Leap坐标 | 3D世界坐标 |

### 6.2.3接口

该部分实现Leapmotion接口。

## 6.2 操作实现

### 6.2.1 活动名称及功能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **活动名称** | **功能** | **对应类** | **负责人** |
| Handle event | 监听LeapMotion封装中产生的多种GestureEvent | OpCore | 罗东阳，邹帅 |
| 数据操作 | 改变指定小方块颜色；改变当前焦点小方块；  改变世界选装角度；  改变世界缩放程度； | PostXXXOperation等 | 罗东阳，邹帅 |
| 操作通知 | 在每项数据操作进行后，产生对应PostOperationEvent,方便其他模块获取事件信息。 | PostXXXOperation等 | 罗东阳，邹帅 |

### 6.2.2 输入输出项

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **活动名称** | **输入项** | **输出项** |
| Handle event | Leapmotion的触发事件 | 对应事件处理方法 |
| 数据操作 | 操作数据 | 对应新的绘画状态 |
| 操作通知 | 数据操作事件 | 触发事件 |

### 6.2.3接口

该部分不提供接口。

# 7 序列化模块设计说明

## 7.1 自动保存部分

### 7.1.1 活动名称及功能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **活动名称** | **功能** | **对应类** | **负责人** |
| 自动保存 | 通过监听AppEvent，在程序退出时自动保存整个程序的当前状态到临时文件中，并在下次打开时自动恢复 | LSDocu | 王坤 |

### 7.1.2 输入输出项

该部分的输入为AppEvent的触发，输出为保存了现有绘图状态的临时文件。

### 7.2.3接口

该部分不提供接口。

## 7.2 导入导出部分

### 7.2.1 活动名称及功能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **活动名称** | **功能** | **对应类** | **负责人** |
| 导入 | 导入事先保存的作品（版本1仅提供3个slot供用户使用） | LSDocu | 王坤 |
| 导出 | 导出作品到文件 | LSDocu | 王坤 |

### 7.2.2 输入输出项

该部分的输入输出项为绘画作品文件。

### 7.2.3接口

该部分不提供接口。

## 7.3 新建部分

### 7.3.1 活动名称及功能

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **活动名称** | **功能** | **对应类** | **负责人** |
| 新建 | 新建时初始化ArtWork及小方块的所有数据 |  | 王坤 |

### 7.3.2 输入输出项

该部分的输出为初始化后的Artwork及小方块。

### 7.3.3接口

该部分不提供接口。

# 8总体框架设计说明

## 8.1 UI框架

### 8.1.1 活动名称及功能

该部分对除了显示容器负责绘制的显示表面外的部分进行管理，包括用户菜单等。

## 8.2 生命周期管理

### 8.2.1 活动名称及功能

该部分提供应用程序级别的初始化及结束事件，基类为AppEvent。