

MusiCube - 手势音游

项目中期报告

杨铭 - 5130379022

李晟 - 5130379017

张云翔 - 5130379012

2016 年 5 月 8 日

目录

1 项目概述

电子游戏，被认为是第九大艺术，在电子产品和网络愈发普及的今天，被越来越多的人所承认和喜爱。而作为游戏中一种独特的类型——音乐游戏（MUG），由最早的街机发展而来，因其与音乐的结合，受到不少玩家的喜爱。

而随着 VR，AR 等概念的兴起，电子游戏的玩法也将出现新的变革。MusiCube 就是一款突破性的音乐游戏，它使用了不同于之前音乐游戏键盘，鼠标或是手台的输入方式，利用 LeapMotion 的手势识别，让玩家可以更加自由地感受音乐游戏的快感。

在 MusiCube 中，所用的音符节拍将都在一个立体的魔方上出现，玩家可以通过手部的动作来操作魔方表面的音符，如戳击一个块，旋转一层。不仅如此，我们还提供图谱编辑器，玩家可以自由编辑自己的图谱，将来如果可能，还可以建立玩家社区，集排名，作图，讨论，自定义皮肤等功能于一体，丰富游戏的玩法，提升游戏的深度，增加玩家的粘性。

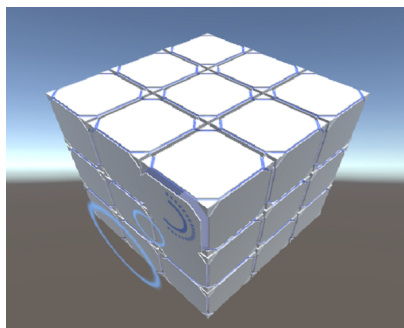


Figure 1:

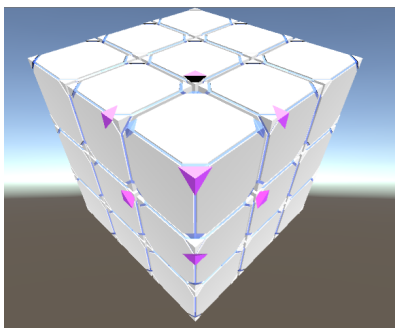


Figure 2:

软件类型 游戏 - 音乐游戏（MUG）

目标用户 PC 用户、游戏玩家

平台支持 PC - Windows7 及以上版本

硬件支持 LeapMotion

2 需求分析

2.1 用户分析

我们主要针对青少年做了问卷调查

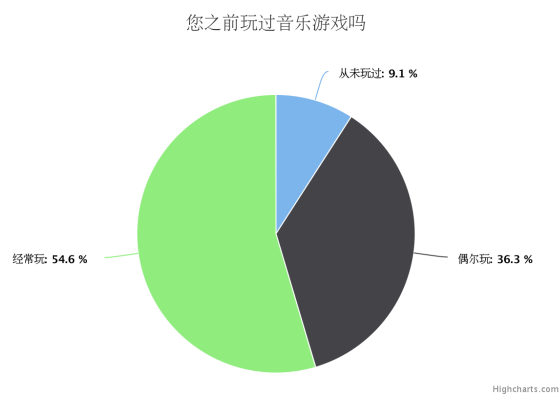


Figure 3: 您之前玩过音乐游戏吗

对音乐游戏的熟悉程度

由于在调查时，一些人表示不熟悉音乐游戏而拒绝了填写问卷，并且调查时间较短，所以推测数据有一定偏差。但从目前的数据来看，大多青少年和大学生都玩过音乐游戏，一大半的人经常玩音乐游戏，可以看出音乐游戏的市场还是较为广阔。

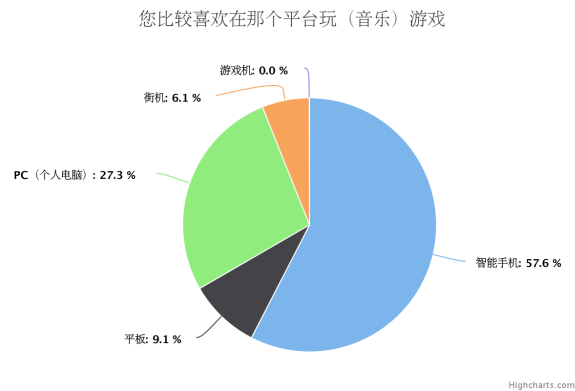


Figure 4: 您一般在那个平台玩（音乐）游戏

玩音乐游戏的平台

随着智能手机的兴起，大家的娱乐时间日渐碎片化，从调查结果中也可可见一斑。现在也有许多音乐游戏厂商在向智能手机或平板等移动设备进军，如：在日本火爆的 LoveLive、腾讯的节奏大师、雷亚的 deemo 和在内测中的 VOEZ。但是不可否认的是 PC 端仍是许多玩家特别是精英玩家的必选平台，为音乐游戏，作为一种注重培养精英玩家的游戏，快餐式的游戏体验不能给玩家带来许多乐趣。因为音乐游戏需要快速反应和对音乐的熟悉来获取更好的成绩，想要提高水准，一般只能用圈内所说的“堆 PC”，也就是多次尝试来达成。而愿意花费大量时间的玩家往往不会在乎平台的区别，所以我们认为 PC 客户端的 Musicube 在音游圈仍旧有不错的市场。

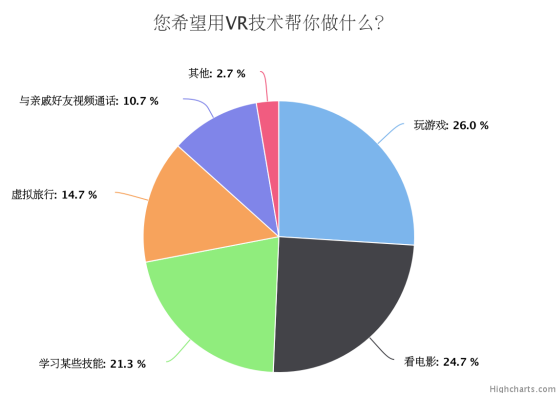


Figure 5: 您希望 VR 技术帮你做什么

虚拟现实

从调查中可以看出, 大多数用户对虚拟现实技术的期望, 还是在家庭娱乐方面: 选择玩游戏, 看电影的接近一半。在键盘鼠标显示器等传统输入输出设备统治电子娱乐几十年以后, 新兴的 VR 设备是否能够颠覆这一行业仍需观察, 但至少在许多使用者看来, 是时候有些改变了。

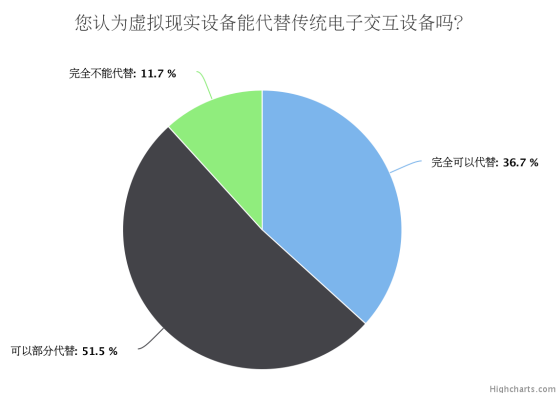


Figure 6: 对 VR 设备的期望

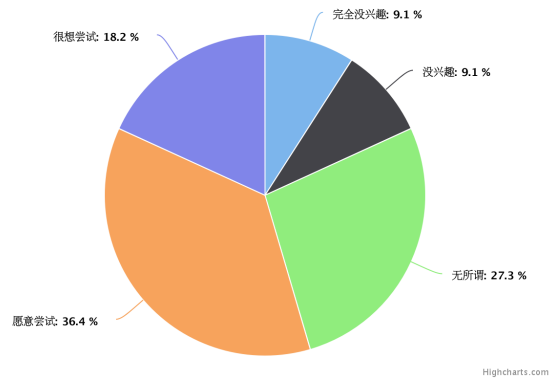


Figure 7: 您觉得用手势玩音乐游戏怎么样

您觉得用手势玩音乐游戏怎么样

如果只是提到用手势这种新奇的交互方式的话，出于对 VR 设备的好奇和新鲜感，大多数用户很乐于去尝试。传统的 PC 音游交互方式无非就是光标 + 按键，而光标的操作方式主要就是：鼠标，数位板和触摸屏；按键的操作方式基本就是键盘。这种平面的二维操作方式已经不能给用户新鲜感。

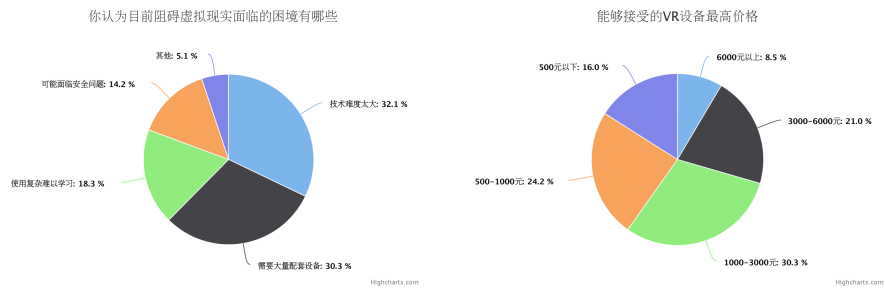


Figure 8: 你认为目前阻碍虚拟现实面临的困境有哪些

Figure 9: 为了喜爱的游戏能接受的 VR 设备价格

用户面临的问题

可以看到，作为一个新兴的技术，VR 包括我们将要使用的手势识别，仍旧面临许多困难，特别是设备价格不够亲民的问题。2016 年被称为 VR

的元年，许多消费级的 VR 设备在这一年纷纷上市：HTC 和 steam 合作的 **VIVE**，FaceBook 收购并支持的 **Oculus**，Sony 配合 PlayStation4 推出的 **PlayStation VR**..... 这些都是几千块钱的集显示和输入于一体的虚拟显示设备，当然也有类似于 LeapMotion 这种小巧另类的产品存在。400 块钱就能让你用更立体、更前卫的方式与电子设备交互，如果能不断提高它的效果，相信也是许多用户可以接受的。

2.2 玩家分析和同类对比

2.2.1 MUG 类型概述

音乐游戏从玩法上有许多种类，虽然业内没有明确的区分，但是从玩家的角度，一般大致分为这么几种。

下落式 模拟钢琴演奏，一般为竖屏，音符从上沿某个轨道下落，至琴键位置时需玩家点击。后来也有音符从中间向四周扩散等方式。

缩圈式 俗称“打地鼠”，在屏幕的某个地方会出现一个逐渐缩小（或是其他能看出进度）的图案，当缩小到最佳时机时，玩家点击，将打出符合音乐的节拍。

其他 出了上面两大类，还有一些另辟蹊径的音乐游戏，它们也多多少少有借鉴下落式或缩圈式的设计。

无论是哪种模式，音乐游戏的本质，就是让玩家能够按照音乐节拍来进行输入，其中几个很关键的因素就是

判定 玩家按键的准确度，符合节拍的程度

手速 快节奏，高密度的图谱需要一定的手速

读图 熟悉游戏节拍的出现方式，能够快速反应甚至通过肌肉记忆按照节拍打击。

2.2.2 用户群体分析

无论哪种要素，都需要通过不断地训练才能提升。许多人耗费了不少的时间在其中，并且成为了所谓的“大神”；而大多数玩家可能没有足够的时间和耐

性成为音乐游戏的“熟练工”，他们自诩为“娱乐党”，不追求完成高难度的谱面，而是享受音乐、享受游戏带来的快乐。

要兼顾不同层面的玩家，就要求游戏有一定深度，给玩家提升的空间，同时也要容易上手，有大量适合新手的图谱。许多 MUG 在这方面已经做得不错了，并且它们也有自己其他闪光的方面

2.3 同类产品对比

Deemo 中文名“古树旋律”，是台湾著名的游戏公司“雷亚”制作的一款下落式移动端音乐游戏。作为一款音乐游戏，Deemo 在游戏性上虽然也很好，但只能说是站在了成熟的下落式的肩膀上，并没有太多创新。但是它凭借其独特唯美的画风，和感人的剧情获得了用户的喜爱。

Osu! Osu 主打的旗号就是免费、自由和玩家互动。游戏本身属于缩圈式，但是它的图谱超过了上亿张，很重要的原因就是它的图谱全部是由玩家自己制作的。可以说 Osu! 的客户端只是游戏本体的很小一部分，游戏的主要内容都在其构建的玩家社区中。但是太过社区化的缺陷就在于流失了大量娱乐玩家和新手。作图是一项比较困难的工作，一般只有长时间游戏并有大量作图经历的玩家才能做出好玩的图来，而这些玩家大多又不会制作低于自己水平的图，这就造成了简单图的减少和粗制滥造。另一方面，图谱太多让新手用户难以选择也是让许多新人望而生畏的原因之一。

节奏大师 又是一款下落式，这款腾讯出品的移动端音乐游戏，依旧没有冲破下落式的束缚。但是它在玩家交互和付费上下了更多的功夫，让它玩起来更像是一个网游，通过出售的人物、道具来降低玩家打图的难度。虽然可能某种程度上让一些音游发烧友唾弃，但却是一种很好的吸引和黏着用户的方法。

与传统音乐游戏相比，MusiCube 最大的亮点就在于其革新的交互方式，将输入从原来的二维变成了三维。其次，MusiCube 通过图谱编辑器，增加游戏自由度，方便构建游戏社区。

3 软件设计

3.1 架构图

本软件主要采用 Unity3D 制作，通过 LeapMotion 或者键盘鼠标来进行用户交互。软件进入主界面后，可以选择歌曲或是添加歌曲。对每一个歌曲，有两种操作：演出、编辑。每首歌可以有多个难度。

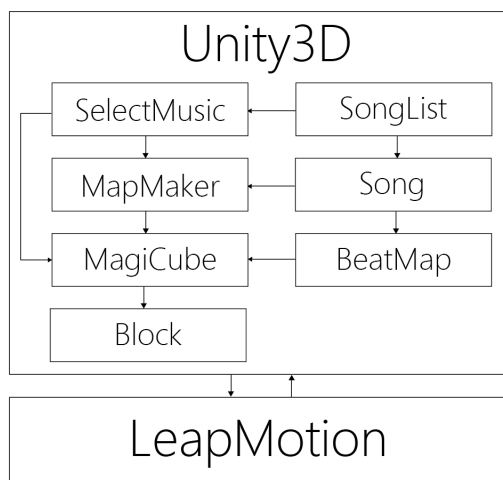


Figure 10:

Block 魔方的一个单独方块

MagiCube 整个魔方，包含 27 个 Block，提供许多控制接口

MapMaker 包含魔方，为编辑图谱提供许多接口，并可以根据 BPM（每分钟节拍数）划分时间轴

SelectMusic 选歌类，为选歌界面主要元素，可以根据用户输入进入打图或者编辑界面，包含一个 SongList

SongList 读取预设目录下所有歌曲文件，并为 SelectMusic 所使用

Song 一个 Song 包含多个 BeatMap，即多个歌曲难度

BeatMap 一个单独的图谱，是玩家打图的基本单位，主要数据由文件中读取

数据格式 歌曲和图谱文件放在 **Songs**文件夹内，每一个文件夹是一个单独的 **Song**，每一个 **Song**文件夹内有一个 **mci**文件和若干个 **mcb**文件。其中 **mci**文件记录了这首歌曲的一些信息，每个 **mcb**文件则是一个单独的难度，文件头部记录了此难度的信息，接下来是具体的物件信息。

```
diffname:Easy
ar:8
od:6.5
bpm:123
offset:898
0, 0, 2, 3
0, 0, 0, 1
0, 121, 0, 1
0, 242, 0, 1
0, 363, 0, 1
0, 484, 0, 1
0, 605, 0, 1
```

Figure 11:

数据部分有多行四列，每一行是一个单独的物件，对应着游戏内的一次需要用户操作的音符。而四列从左到右分别为：物件类型编号、时间戳（毫秒）、方块编号、方向编号

3.2 制作难点

Unity3D 内置音频支持问题 由于希望能够用户自制图谱，所以游戏需要从外部读取文件（包括音频文件）。但是经过查询文档和测试发现，Unity3D 内置的音频支持在 Windows 平台下，只能从外部读取`.ogg`格式的文件。

现阶段采用的方式是只支持`.ogg`格式的音频，以后准备使用 **NAudio**库来支持大部分格式的音频文件，并将数据加载进 Unity3D 内置的音频支持类中。

音频采样率导致计时不准 由于音频数据等电子数据的特点，它们在时间上不是连续的。如采样率为 44100Hz 的一个音频文件，其一秒内有 44100 个采样点，也就是大约每 0.023 毫秒一个数据。而 Unity3D 内置的 **AudioSource**类在获取播放时间时，返回的是按照采样点算出的时间，与真实时间有微小误差，又由于编辑图谱时要对节拍进行划分，按照节拍划分在时间轴上前进、后退。这个误差导致了之前前进、后退的失效。

在使用从 **AudioSource**获得的时间前先将其转化为划分好的节拍倍数，也就消除了由于离散采样导致的时间误差问题。

LeapMotion 精度问题 虽然 LeapMotion 一直吹捧自己的高精度、低延迟，在经过它的驱动 Orion 升级后，LeapMotion 的性能得到了长足的提升，但是经过测试发现它还有不少问题。

精度 虽然精度有待提高，但是对于一个 3X3 一共 27 个面的魔方来说，能够在 4 立方英尺工作的 LeapMotion 基本足够了

延迟 一般音乐游戏的最佳判定在正负 20 到 30 毫秒左右，而要使玩家获取较为舒服的游戏体验，游戏帧数可能需要达到 240 或更高。由于不易测量，我们使用官方提供的参数——最大 290 帧，也基本满足我们的需求。

UI、模型和动画设计制作

4 项目进度和规划

4.1 当前进度

前半段时间我们把精力放在了底层框架的构建上，主要包括 Unity3D 开发和一些模型动画的制作。

代码 实现了游戏中“魔方”类 **MagiCube** 的大部分逻辑控制代码，并完成了一个控制它的编辑器类 **MapMaker**。通过这两个类基本可以实现游戏和编辑的两种主要功能。

现阶段完成了 **MagiCube** 的一种游戏模式，也就是方块的弹出，但是底层接口都已经实现，由于模型动画制作较为复杂所以暂时没有实现其他游戏模式。

同时我们还完成了游戏主界面——选歌界面的初始版本，能够完成大部分游戏界面交互的功能，后期会对这个界面进行完善和美化。

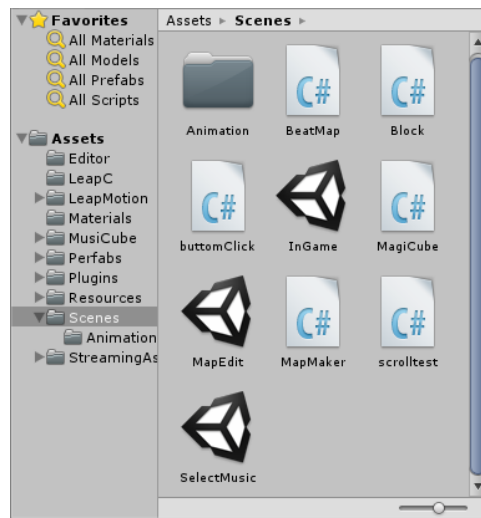


Figure 12:

模型/动画 完成了“魔方”的模型和动画制作，动画包括

1. 编辑时选择
2. 编辑时取消选择
3. 游戏时弹出
4. 游戏时击打 - Perfect 判定
5. 游戏时击打 - Good 判定
6. 游戏时击打 - Normal 判定
7. 游戏时击打 - Miss 判定

并且完成了 Unity3D 内对动画的编辑器编写，可以在 Unity3D 内灵活调整动画参数，改变动画效果。

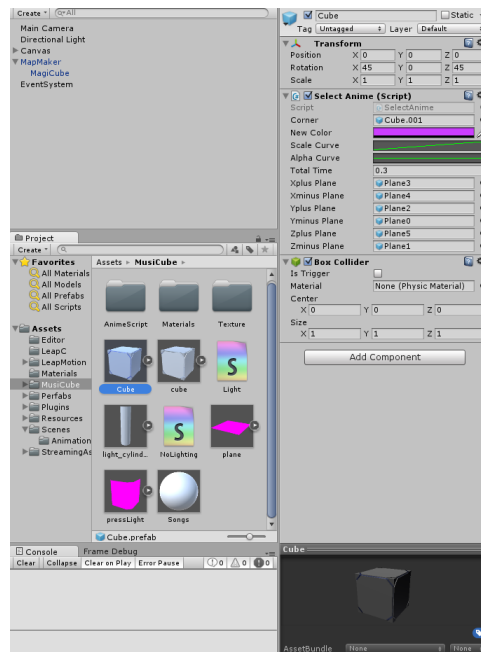


Figure 13:

4.2 下阶段计划

在前半学期的努力下，我们已经搭建好了游戏的底层框架，主要是编辑器和游戏主体“魔方”部分。下一阶段我们将完成学期初的目标。

1. 增加滑动一层的游戏模式
2. 美化选歌界面和编辑界面的 UI
3. 使用 NAudio 进行音频读取，支持大部分音频格式
4. 调整缩圈时间和判定时间，增强游戏体验