

一、 作品简介

五禽之韵是一款基于体感交互技术的教育科普互动系统, 聚焦于国家级非物质文化遗产——五禽戏面向社会和学校的宣传推广。内容上以起源、形成、发展、成熟和现代发展五个阶段, 系统介绍了传统中医导引养生功法——五禽戏的 1800 多年历史, 梳理了五禽戏的历史脉络和养生价值, 语言简洁明了、通俗易懂; 技术上主要利用 Kinect 摄像头获取现实环境以及骨骼坐标, 将 Kinect 与 Unity3D 和 TouchDesigner 结合, 实现了现实肢体行为和体感交互操作融合, 创新了五禽戏学习和练习的模式, 交互新颖独特、生动有趣; 架构上设计了“溯故知今”、“摹形悟意”、“水墨千年”和“五禽印象”四个模块, 贯通了了解-学习-练习-创造-分享的知识接受链路, 理念逻辑清晰、完整科学。作品兼具古色古香的画面和动作识别的交互, 致力于提升系统的生动性和趣味性, 增强用户的沉浸感和获得感, 让受众从被动接受者变为主动参与者, 吸引更多的年轻人参与到中医养生锻炼中来, 为体感交互技术在导引养生功法科普传承领域提供示例, 体现了科技、文化和艺术交融的美好愿景。

二、 开源代码及组件使用说明

(1)项目的动作识别相关主要由微软发行的 Kinect 摄像头实现, Kinect 依靠相机捕捉三维空间中玩家的运动。

(2)Kinect 是以 XBOX360 游戏机的周边外设发展起来的, 而随着 Kinect 技术不断成熟, Kinect 最终独立于 XBOX360, 可以直接和普通的 PC 机连接, 对人体的姿势动作进行识别。

(3)Kinect 主要技术有两个:深度识别(3D 图像识别技术)、人体骨骼追踪技术(动作捕捉技术)。

(4)骨骼追踪技术是 Kinect 的核心技术, 它可以准确标定人体的 20 个关键点, 并能对这 20 个点的位置进行实时追踪。这也是实现五禽戏体感交互的基础。

(5)作品使用已有成熟的 Unity 开发 Kinect 摄像头的工具包, 导入相应的工具包就可以使其与在 Unity 中开发的应用相结合;

(6) TouchDesigner 是一个可视化编程的开发平台, 用于实时交互新媒体创作, 内含输入输出型元件, 支持 Kinect 设备的捕捉数据输入。

三、 作品安装说明

我们作品提供了两种安装模式: 使用 Kinect 体感摄像头进行动作识别的完整安装模式和使用电脑摄像头的简化安装模式。用户可根据自身设备条件选择适合的安装模式。

一、完整安装

完整安装需要设备: 电脑 (操作系统: windows; 版本: windows9 及以上)、Kinect 2 体感摄像头、投影设备。

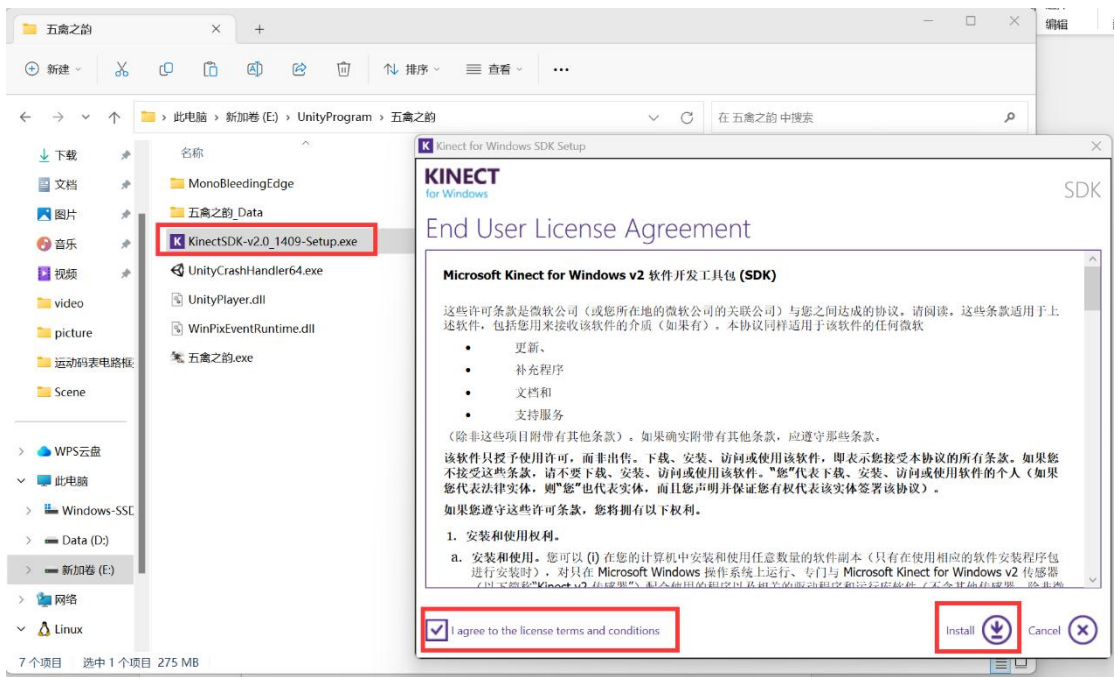
安装步骤:

(1) 下载游戏应用安装文件: 五禽之韵; KinectSDK

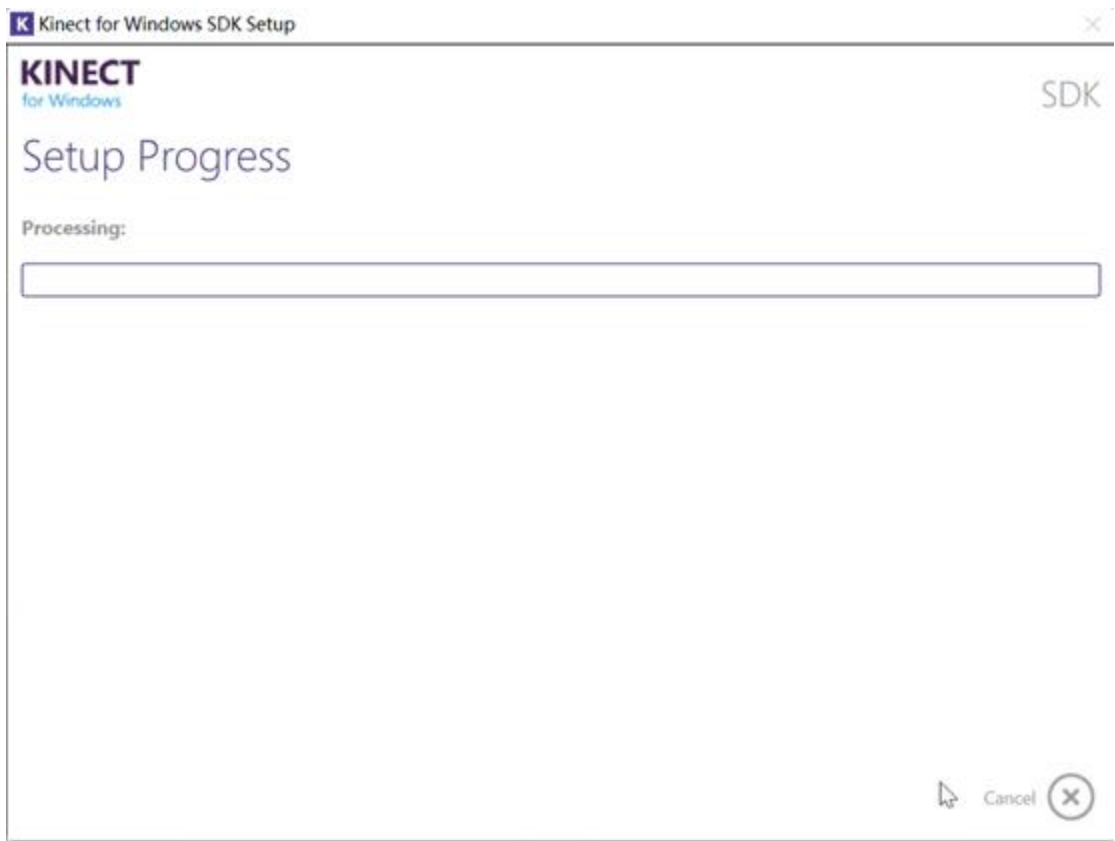
(2) 安装 KinectSDK

①双击 KinectSDK 应用程序, 出现安装界面时勾选界面左下方用户同意协议和右下角 Install

图标。



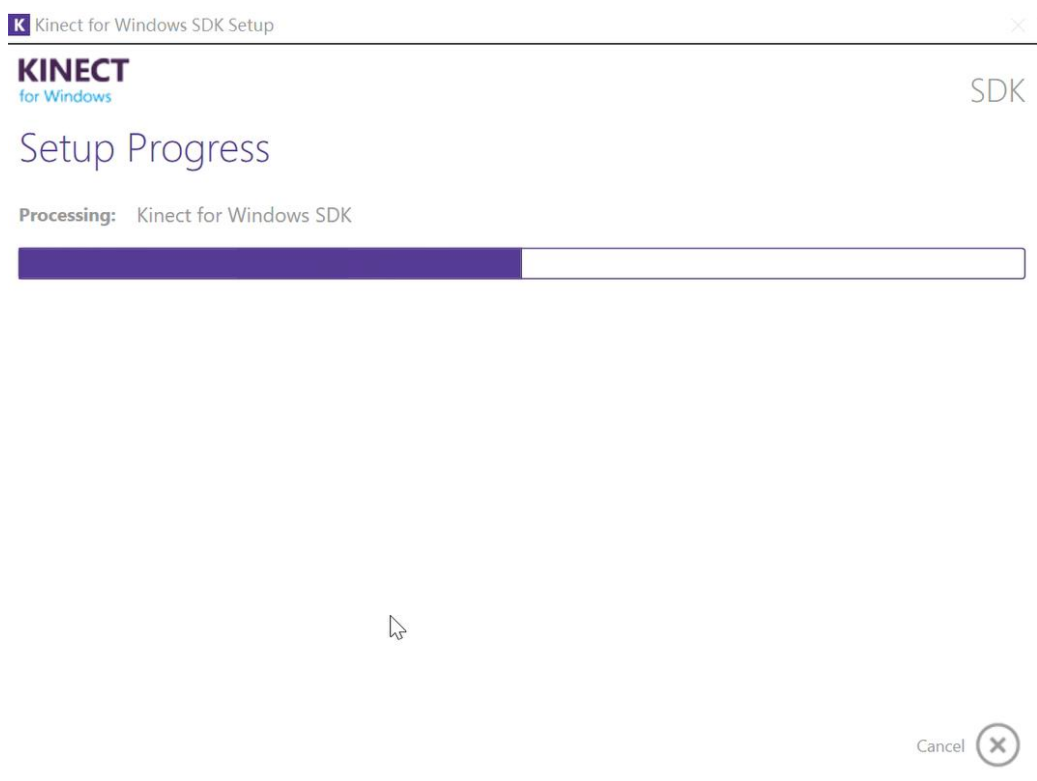
②等待程序安装

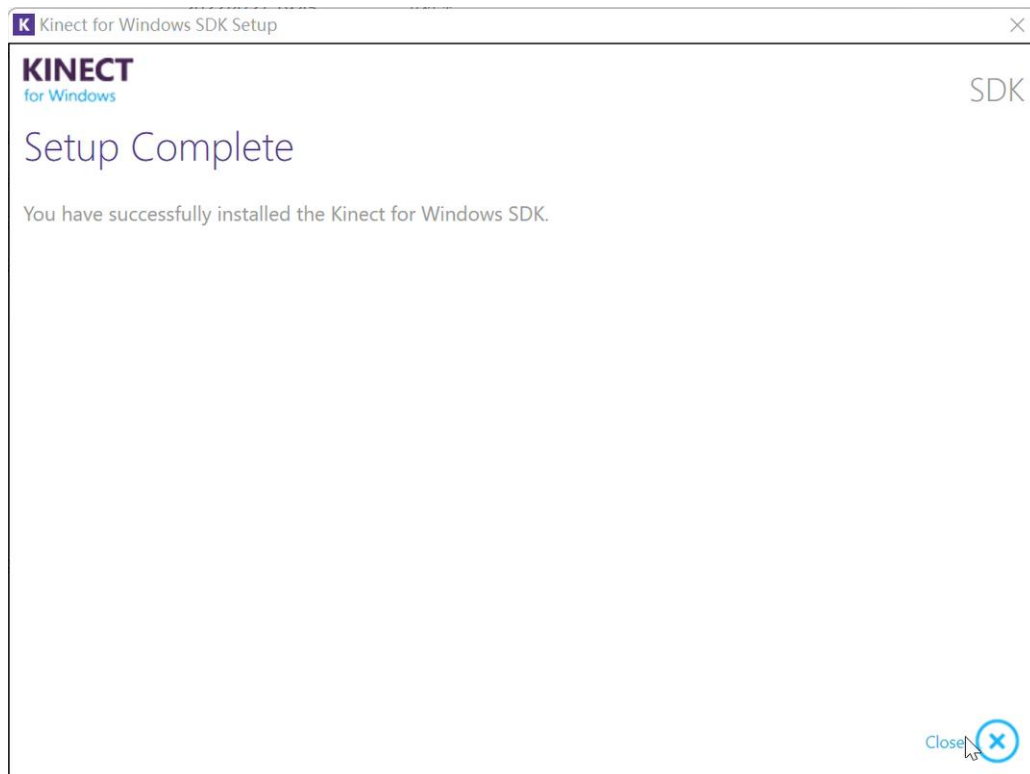


③出现如下界面时点击右侧是框。



④等待程序安装，直至界面出现 Setup Complete,此时程序完成了!



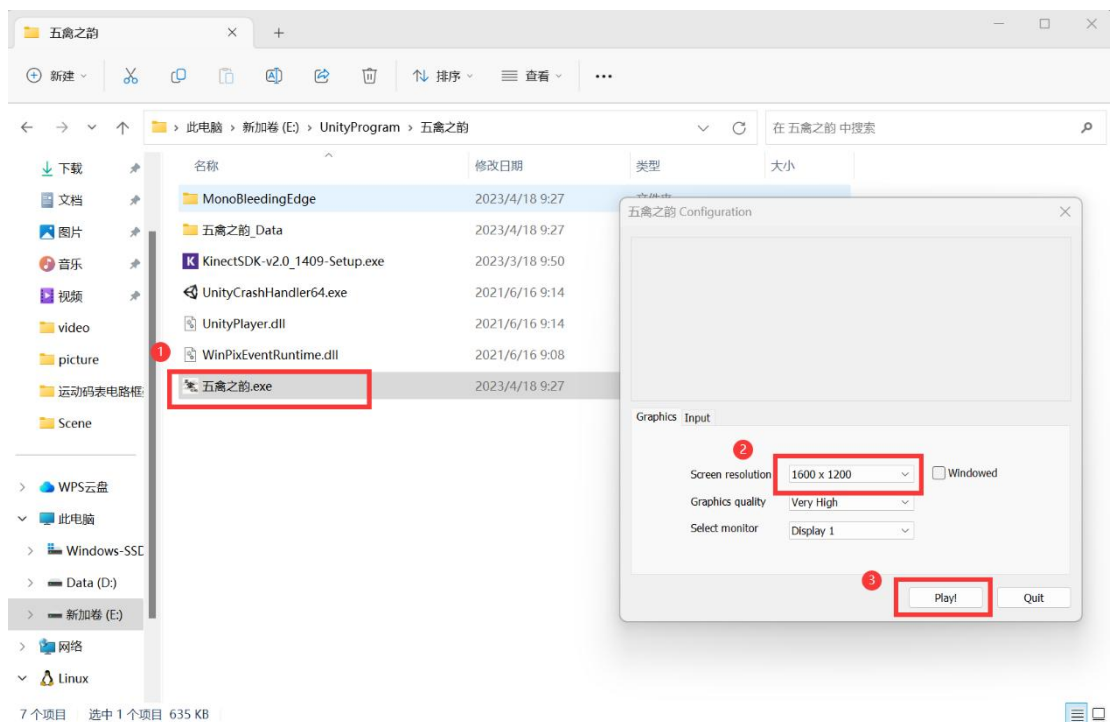


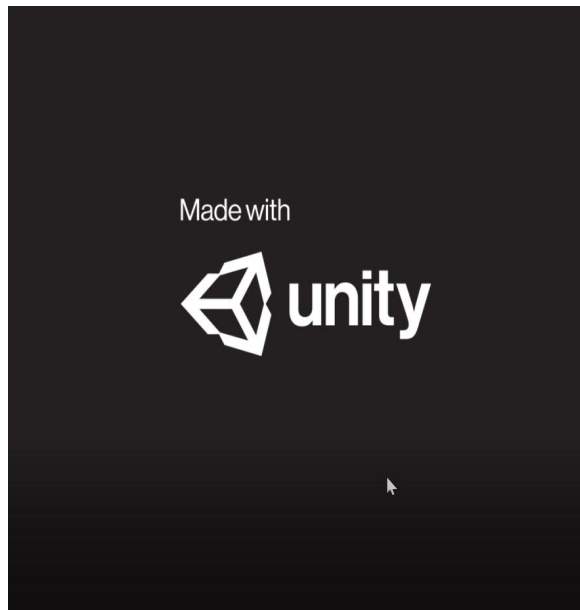
(3) 安装应用程序：五禽之韵

①进入游戏因为安装文件，双击“五禽之韵.exe”；

②根据安装程序的电脑配置选择分辨率。若电脑分辨率高于 1920 x 1200, 勾选右侧 Windowed 前小框，否则不用勾选。

③单击 Play! 框，稍等片刻。





程序进入页面

④电脑连接投影设备，用户在摄像头前挥手左划进入，即可进入体感交互系统，开启探索和体验五禽戏之旅!



二、简化游戏安装

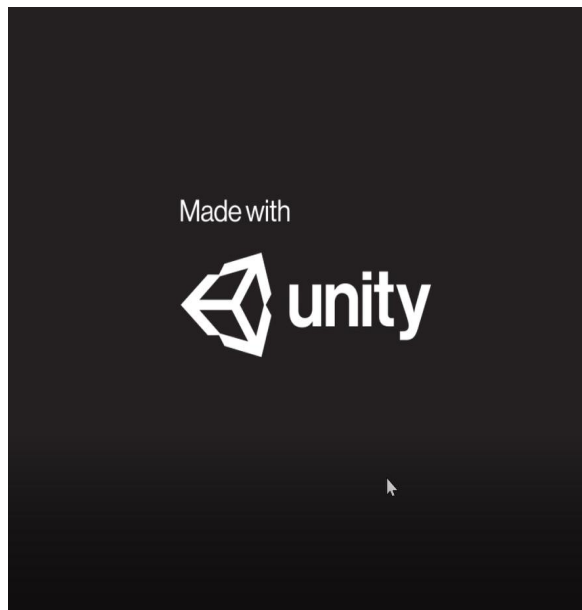
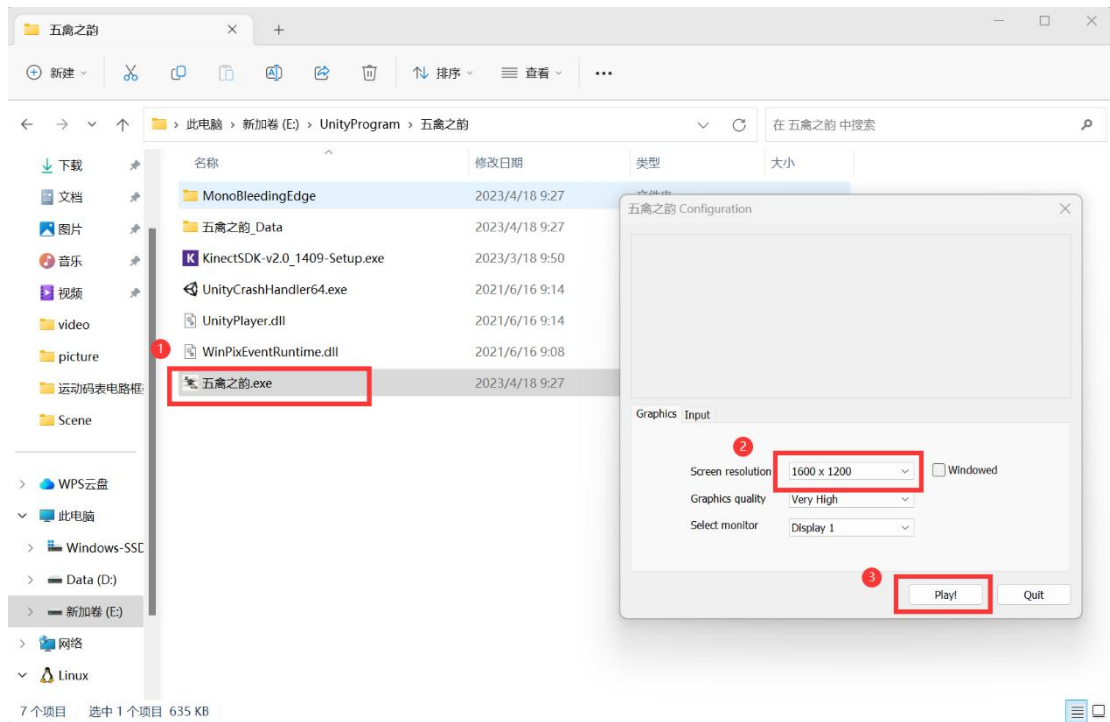
简化安装需要设备：电脑（操作系统：windows；版本：windows9 及以上）、投影设备。

安装步骤：

①进入游戏因为安装文件，双击“五禽之韵.exe”；

②根据安装程序的电脑配置选择分辨率。若电脑分辨率高于 1920 x 1200, 勾选右侧 Windowed 前小框，否则不用勾选。

③单击 Play!框，稍等片刻。



程序进入页面

④电脑连接投影设备，用户在摄像头前挥手左划进入，即可进入体感交互系统，开启探索和体验五禽戏之旅！



四、 作品效果图

一、进入页面效果图

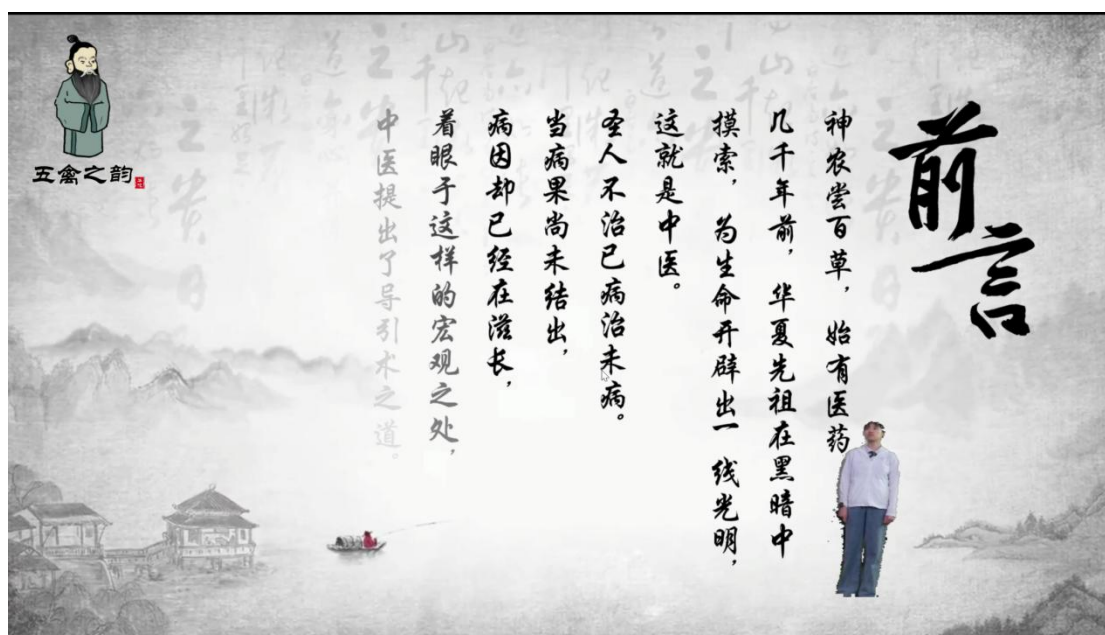


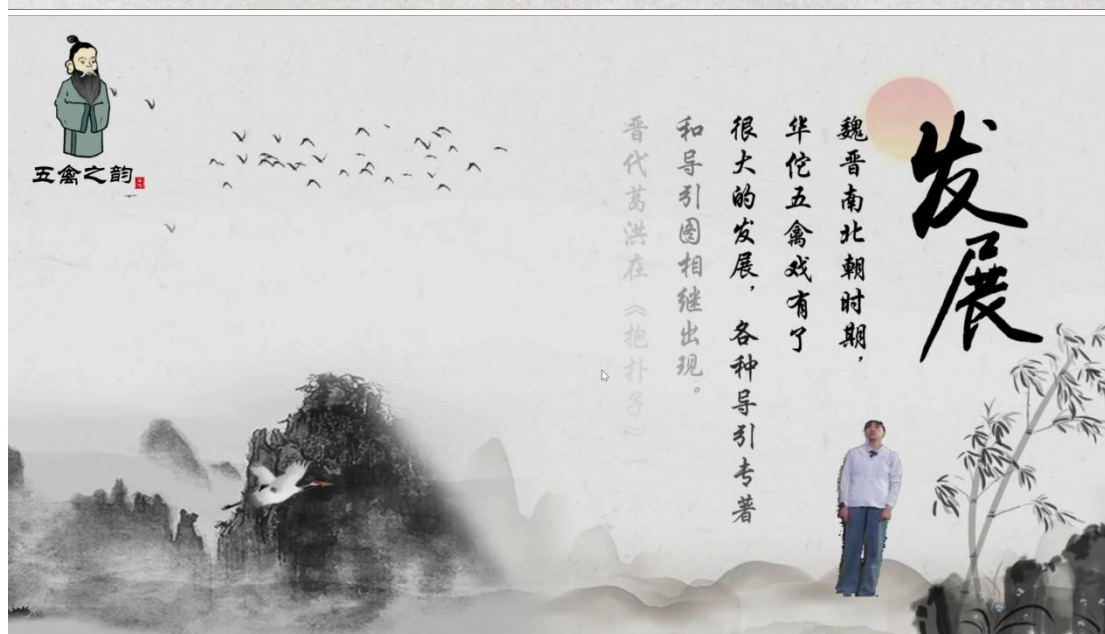
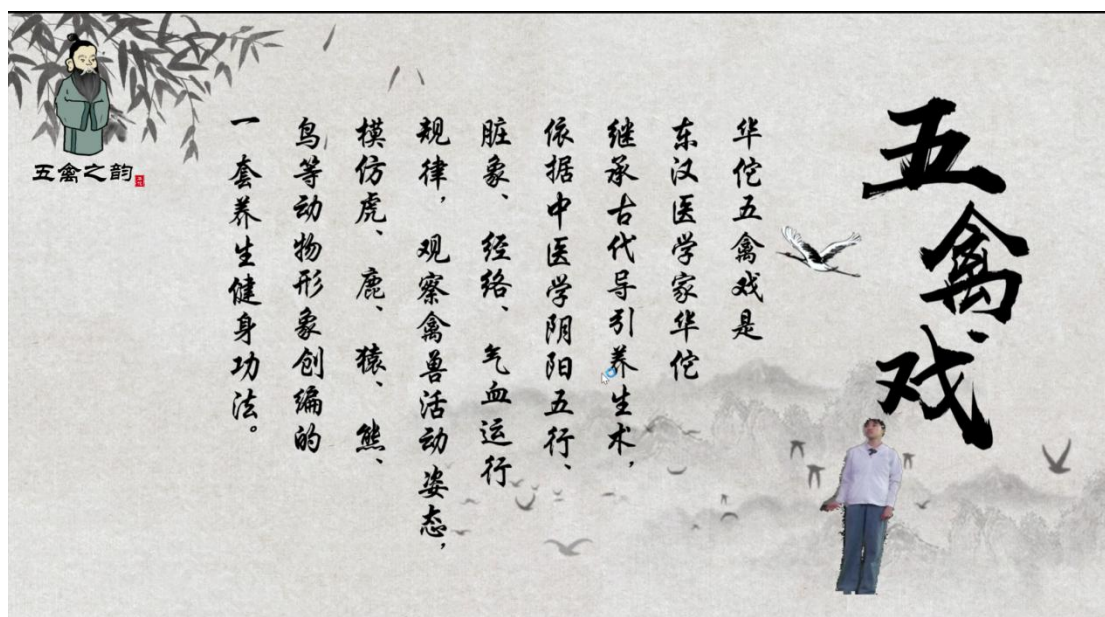


二、用户使用程序目录时投影画面效果图，红色印章停留功能项表示选中的功能项。



三、用户使用“溯古知今”模块时投影画面效果图





四、用户使用“摹形悟意”模块时投影画面效果图



摹形悟意



根据所给提示
模仿人物五禽戏动作
——
模仿动作识别成功后
会自动跳转下一动作

动作示例 如图所示



五禽之韵

左腿向前跨步，缓慢下蹲



虎戏



识别成功!



根据提示，完成动作







五、用户使用“水墨千年”模块时投影画面效果图





六、用户使用“五禽印象”模块时投影画面效果图



五禽印象

根据所给动物照片
模仿动物动作
——
自由模仿
计时结束后系统截屏拍照
动物示例 如图所示





五禽之韵

由发挥想象，模仿他们的动作吧！





五、 设计思路

一、 设计调研:

- (1) 文献调研: 团队阅读了 40 多篇关于五禽戏的历史起源、发展传承、动作介绍、练习要点等方面的文献, 深入了解五禽戏的特点, 梳理总结了五禽戏的历史脉络、思想理念和典型动作作为体感交互系统的设计素材, 尽可能保证作品最大程度贴近五禽戏本身, 传递五禽戏理念。
- (2) 用户调研: 调查受众对非物质文化遗产科普教育形式的了解; 调查受众对五禽戏起源、

功效、历史地位等方面的认识；调查爱好者在学习五禽戏等中医导引功法的痛点和兴趣点；调查目前五禽戏在校园、养生馆、展览馆等场所方面进行宣传推广的策略和问题等。

- (3) 竞品分析：调查目前非物质传统文化在科普教育方面的各种展示形式，总结优劣势，提炼创新。针对上述问题点，量身定制适合五禽戏在宣传、展览、学习等场景下科普教育形式。

二、目标用户人群

团队作品是一款基于体感交互的五禽戏可欧系统，适用于五禽戏校园科普练习、养生馆介绍讲解、展览馆宣传推广等场景，主要面向喜欢接触新事物，不了解五禽戏的年轻人。

三、用户痛点

根据设计调研我们总结了五禽戏面向年轻人宣传推广的痛点，具体如下：

- (1) 文化价值认知不足：五禽戏历史源远流长，内涵博大精深，但目前宣传介绍大多节选片段或照搬史书晦涩冗长，没有系统梳理历史脉络，难以在让年轻人短时间了解其历史和功效。年轻人对文化价值的认知度不高，可能很难理解五禽戏这一项运动的背后所代表历史背景和养生功效。
- (2) 宣传推广形式单一：目前五禽戏面向大众的宣传推广大多采用文字和图片的形式，少部分采用视频，没有突出亮点，在多模态信息传递的时代很难提起年轻人兴趣和吸引年轻人注意。
- (3) 学习门槛高：华佗五禽戏是一项需要一定技术和理论功底的运动，需要一定的时间和精力去学习它的基本原理和动作方法。传统五禽戏教学周期长，前期学习枯燥乏味，快节奏下生活的年轻人往往刚开始学习就因为就感觉无趣而放弃，得不到持续的兴趣引导和反馈激励。
- (4) 动作形式单一：五禽戏虽然有五个动物的动作形式，但一些年轻人可能认为，动作形式过于单一，无法满足他们对多样化和创新性的需求。
- (5) 缺乏现代化的体验方式：传统的五禽戏训练方式可能较传统、单调，缺乏现代年轻人喜欢的音乐、游戏和科技等元素。
- (6) 缺乏知名度和话题性：传统五禽戏学习和练习，多是个人或小群体行为，与非学习人群之间缺乏共同语言和分享点，不易产生交流，导致五禽戏难以在社交媒体大范围传播，难以提升知名度。

四、设计目标

- (1) 画面古色古香，彰显五禽戏源远流长的历史文化，符合国潮时代年轻人的审美特点；
- (2) 界面设计整齐美观，有明确的用户指引，符合用户电子设别界面的阅读和使用习惯；
- (3) 语言凝练易懂，简洁清晰地向用户介绍五禽戏的历史脉络，能让用户在较短时间内了解五禽戏的历史背景和养生功效；
- (4) 形式丰富多样，不仅仅是简单的视觉信息传递，还增加听觉、动作等方面的交互形式，及时反馈，生动有趣，短时间内可以充分调动用户参与的积极性；
- (5) 逻辑完整科学，传统五禽戏宣传推广往往知识简单介绍或者动作教学，不具有清晰的转化路径，导致五禽戏受众粘性较低，容易流失。

五、架构设计

在游戏整体架构设计部分，我们构建了了解-学习-练习-创造-分享的知识接受链路，将五禽戏的宣传推广分为历史科普、姿势学习、姿势练习和姿势模仿四个方面，对应设计了“溯古知今”、“摹形悟意”、“水墨千年”和“五禽印象”四个模块，不仅充分调动用户参与兴趣和加深对五禽戏的印象，还传递了五禽戏源于自然的理念，焕发五禽戏等非物质文化遗产的生机和活力，提升民众健身参与率。

- (1) “溯古知今”：以可交互动画形式向观众阐述五禽戏的由来、组成、历史、理念和地位。采取图文并茂地形式向观众推出可交互、易沉浸的文化旅程帮助其了解五禽戏。
- (2) “摹形悟意”：选取五禽戏中虎、鹿、熊、猿、鸟的代表性动作设计挑战关卡，用户在摄像头前根据提示做出相应动作，系统自动检测相似度，通过检测的则完成关卡挑战进入下个动作。迎合年轻人喜欢尝试新科技，重视挑战和反馈的心理，以体感交互和关卡挑战的形式充分调动体验兴趣，帮助其学习五禽戏。
- (3) “水墨千年”：画面设计采用水墨风格，寓意五禽戏源远流长，千年历史。画面勾勒了五禽戏动作的轮廓。用户站在投影前，自身轮廓会被实时投射到画面中，并且附带粒子效果，炫酷生动，具有较强的视觉吸引力。用户根据指示轮廓和自身轮廓可调整自身模仿指示，既生动有趣又达到练习五禽戏姿势的目的。
- (4) “五禽印象”：画面设计了包含虎、鹿、熊、猿、鸟真实形态的卷轴，让用户体验华佗观察动物姿态创造五禽戏的情景，可供用户模仿创造新的五禽戏姿态。该模块设计了顶点拍照的机制，每个画面倒计时结束时自动拍摄用户的姿态并嵌入投影画面与动物形态形成对比。用户可保存分享对比画面，增加了五禽戏的话题性，以社交裂变传播的属性快速提升五禽戏的知名度，吸引更多人来了解五禽戏，实现了解-学习-练习-创造-分享的知识接受链路闭环。

六、UI 设计

在主题、颜色以及风格的选择上，为呼应五禽戏作为非物质文化遗产的特点，创作一个中国风格的数字艺术作品。我们选用具有中国风格的界面涉及将中国文化、艺术和设计原则的元素融入到用户界面中。创建一个既具有视觉吸引力又具有文化相关性的中国式界面，为用户提供独特且引人入胜的体验。

- (1) 颜色的选择：使用在中国具有文化意义的颜色，例如红色（象征幸运和幸福）、金色（象征财富和繁荣）和黑色（象征力量和稳定）。以和谐的方式组合这些颜色，同时确保良好的对比度以提高可读性。
- (2) 字体选择：选择能体现中国传统书法优雅和平衡的字体。我们对大量对书法字体进行筛选，挑选出兼具美观度以及实用度的字体，确保在界面美观的同时让用户也能清晰的进行操作，提升用户体验满意度。
- (3) 图案设计：在界面中融入中国文化符号，例如山水、仙鹤飞燕等等。使用传统的中国图案，如格子窗或云图案，作为装饰元素。创建图标时，所选符号与现代设计原则融合在一起，以获得和谐的外观。



- (4) 布局构图：中国设计通常强调平衡、对称和谐。我们利用这些原则来安排页面上的元素。考虑使用网格系统来确保整个界面的一致性和平衡性。



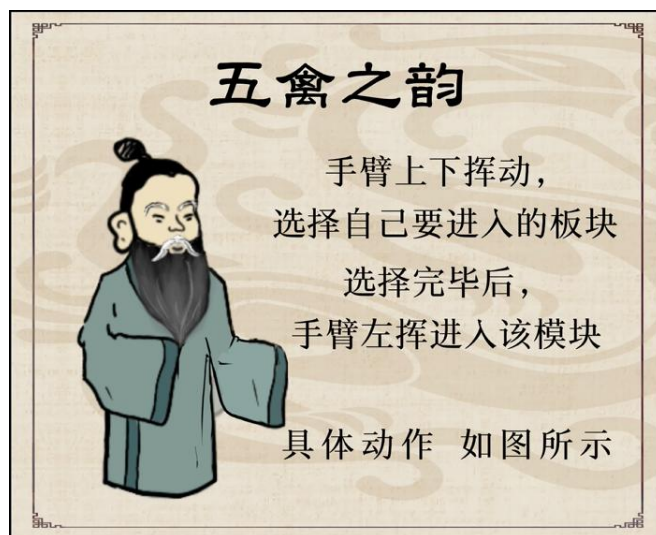
七、交互设计

作品引入体感交互技术实现系统交互。基于 Kinect 的五禽戏教育科普互动系统以 Unity3D 引擎为开发平台，利用 Kinect 摄像头获取现实环境以及骨骼坐标，采用 Unity3D 引擎的 Kinect 插件，将用户肢体动作和用户界面叠加融合，实现现实肢体行为和体感交互操作相结合。作品深入贯彻人机互动的理念，不仅仅是将用户影像投射嵌入画面，还将画面滑动、进入退出等功能设计为用户手势，让用户无需接触屏幕即可完成所有操作。

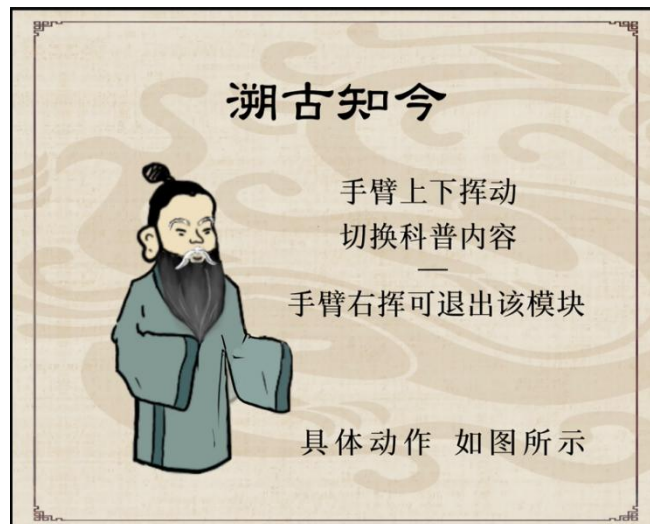
八、用户指引设计

作品引入体感交互设计，所有用户功能均可通过特定姿势操作进行交互，不需接触键盘、鼠标、屏幕等传统交互媒介。为了帮助用户更好地使用体感交互系统，团队在系统中加入了使用教程，用户进入每一项存在体感交互操作的模块前都会出现用户指引动画以帮助用户明确每一项功能的具体交互姿势以及具体操作方法。教程示例如下：

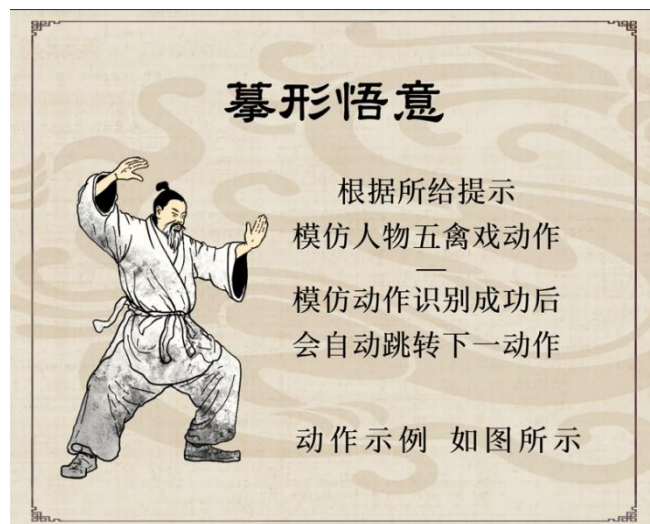
(1) 目录页用户指引：



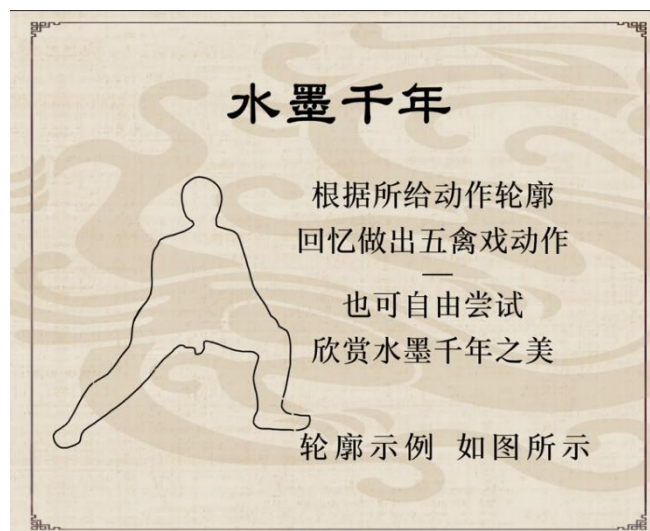
(2) “溯古知今”用户指引：



(3) “摹形悟意” 用户指引:



(4) “水墨千年” 用户指引:



(5) “五禽印象” 用户指引:



九、衍生品设计

为了进一步提升五禽戏的宣传推广效果和挖掘其商业价值,团队以作品元素为基础进行二次创作,产出了一系列的文创产品。

海报设计方面运用简洁的古代水墨画中的颜色,采用有着优美的笔画和形态的书法字体,符合当下年轻人的审美,能够有效吸引观众的目光;海报的内容以五种动物为主角,选取具有代表性的诗歌中的内容进行创作,营造出一种诗意的氛围,让用户感受到中国传统文化的魅力;插画采用传统绘画的形式,展现出浓郁的中国传统文化气息;纪念券采用了 AR 技术,用户使用手机扫码功能扫描纪念券图案可以看到呈现在手机的五禽戏相关动画。同时团队还开发了五禽之韵主题的鼠标垫、拼图、台历等丰富小商品,期待通过丰富的宣传渠道的方式让更多人了解和练习五禽戏。部分文创产品展示如下:





六、 设计重难点

一、系统逻辑设计重点和难点

在系统整体架构部分，我们将五禽戏科普体验分为历史科普、姿势学习、姿势练习和姿势模仿四个部分，并针对每一部分的功能进行构想。为打破传统非遗文化科普推广的局限，我们广泛调研新技术和形式，努力运用更先进的信息传递理念和传递手段去设计更沉浸，更有趣的科普和体验形式。以体感交互技术为基础，按照了解-学习-练习-创造-分享的知识接受链路进行功能的设计。以“溯古知今”知历史；以“摹形悟意”悟形态；以“水墨千年”练姿势；以“五禽印象”创姿态，作品希望用完整的逻辑、丰富的形式、新奇的体验吸引更多用户知五禽戏、练五禽戏、推广五禽戏，焕发五禽戏和中医导引养生功法的活力，吸引更多的年轻人参与到中医式健身锻炼中来。

二、界面设计和 UI 设计重点和难点

- (1) 界面设计：在界面设计中，我们进行了组件库的构建，对于可以重复利用的元素进行归档整理，提高整体界面构建的效率。设计了以华佗为原型的 IP 形象，作为项目标识出现，同时也全局存在于整个项目中，提升辨识度。同时将项目常用字体，如隶书等，进行收集整理，便于多次复用。设计参考了界面设计的可用性评价，从“说明性内容”“重要信息”等多个维度进行检查，保证用户在使用过程中的清晰明了，从而构建良好的设计体验。
- (2) 游戏 UI 的设计。在主题、颜色以及风格的选择上，基于“五禽戏”这一主题，选择了较为国风的设计风格，同时使用具有中国古典文化意义的颜色。在自由模仿这一环节，通过粒子跟随模拟水墨的效果，因此该环节的整体 ui 以水墨风为主，贴合项目总基调的同时，每个板块之间又有所差异，带给用户使用的新鲜感。定点拍照环节则是标准的中国画颜色，黄色的底色和整体暖色的色调，使动物更好地融入其中。该环节将五个动物整合到一个大画幅山水画中，增强观众的沉浸感。

三、系统开发过程技术重点和难点

系统开发的重点在于各个模块如何通过主页面的逻辑连接起来，并且需要结合 kinect 的动作识别实现模块的切换。部分效果和代码说明如下：

- (1) 主页面的按钮摆放通过使用 Unity 的 ScrollView 组件实现。每次移动时进行组件位置在每一帧的微调，视觉上就实现了选择菜单的滚动效果。使用组件选项排列展示如下：



(2) 滚动效果核心函数:

```
void FixedUpdate()
{
    if (move && System.Math.Abs(content.anchoredPosition.y - destiny) >= RollSpeed)
    {
        content.anchoredPosition = new Vector2(content.anchoredPosition.x, content.anchoredPosition.y + Speed);
    }
    else
    {
        content.anchoredPosition = new Vector2(content.anchoredPosition.x, destiny);
        move = false;
    }
}
```

(3) 在进入到相应的模块后会有相应的代码逻辑，科普模块则是通过用户上滑下滑实现各页面的跳转;

```
public bool GestureCompleted(long userId, int userIndex, KinectGestures.Gestures gesture, KinectInterop.JointType joint, Vector3 screenPos)
{
    if (!gameObject.GetComponent<MyGesuresListen>().isScience) return true;
    if (gesture == KinectGestures.Gestures.SwipeDown)
    {
        if (nowPage != 0 && !isSending)
        {
            isSending = true;
            gameObject.SendMessage("getEnterMessage", pages[--nowPage]);
        }
    }
    else if (gesture == KinectGestures.Gestures.SwipeUp)
    {
        if (nowPage != 2 && !isSending)
        {
            isSending = true;
            gameObject.SendMessage("getEnterMessage", pages[++nowPage]);
        }
    }
    return true;
}
```

(4) 动作识别后跳转到完成画面:


```

public bool GestureCompleted(long userId, int userIndex, string gesture, float confidence)
{
    if (gesture == gameObject.GetComponent<MyGesturesListen>().NowScene)
    {
        isDetected = true;
        Debug.Log(gesture + "发现");
        sceneInto = gesture + "Finish";
        text.enabled = true;
        Debug.Log("进入完成界面" + sceneInto);
        InvokeRepeating("load", 2, 0);
    }

    return true;
}

```

(5) 完成画面播放结束后跳转到下一个动作:

```

void Awake()
{
    vp.loopPointReached += Stop;
    if (jump && NextScene != "")
    {
        vp.loopPointReached += Finished;
    }
}

// Start is called before the first frame update
Unity 消息 | 0 个引用
void Start()
{
}

1 个引用
void Stop(VideoPlayer source)
{
    source.frame = (long)source.frameCount;
    source.Pause();
}

1 个引用
void Finished(VideoPlayer source)
{
    InvokeRepeating("load", 2, 0);
}

0 个引用
void load()
{
    Listener.SendMessage("getEnterMessage", NextScene);
}

```

(6) 定点拍照功能则是在播放指导和拍照视频后，利用 Unity 内置的屏幕截图函数实现拍照功能，并将获得的图片处理为纹理实时回传到程序，用于在结尾的照片展示：

```

void Start()
{
    InvokeRepeating("Take", 11, 0);
    InvokeRepeating("Take", 19, 0);
    InvokeRepeating("Take", 26, 0);
    InvokeRepeating("Take", 34, 0);
    InvokeRepeating("Take", 42, 0);
}

void Take()
{
    string url = Application.dataPath + "/userPhotos/picture" + num.ToString() + ".png";
    ScreenCapture.CaptureScreenshot(url);
    Debug.Log(url);
    //AssetDatabase.Refresh();
    StartCoroutine(RecordFrame());
}

IEnumerator RecordFrame()
{
    yield return new WaitForEndOfFrame();
    photo[num].texture = ScreenCapture.CaptureScreenshotAsTexture(2);

    num++;
}

```

- (7) 此外，在所有模块中还设计了回退功能，在任意画面可以通过右滑回到主菜单；同时，程序不仅实现了可由 kinect 识别动作进行选择操作，也支持键盘操作，避免了设备出现问题而无法操作画面的情况。在进入游戏和在全局中右滑可以返回的函数实现：

```

public bool GestureCompleted(long userId, int userIndex, KinectGestures.Gestures gesture, KinectInterop.JointType joint, Vector3 screenPos)
{
    Debug.Log(gesture.ToString());
    if (NowScene == "start" || NowScene == "monkey" || NowScene == "takePhoto0") return true;
    if (NowScene == "start0" && gesture == KinectGestures.Gestures.SwipeLeft)
    {
        Debug.Log("进入游戏");
        loader.SendMessage("GetMessage", "start");
        return true;
    }

    if (gesture == KinectGestures.Gestures.SwipeLeft)
    {
        if (NextScene != "")
        {
            Debug.Log("即将加载" + NextScene);

            loader.SendMessage("GetMessage", NextScene);
        }
    }

    else if (gesture == KinectGestures.Gestures.SwipeRight)
    {
        if (LastScene != "")
        {
            Debug.Log("即将加载" + LastScene);
            NextScene = NowScene;
            loader.SendMessage("GetMessage", LastScene);
        }
    }

    return true;
}

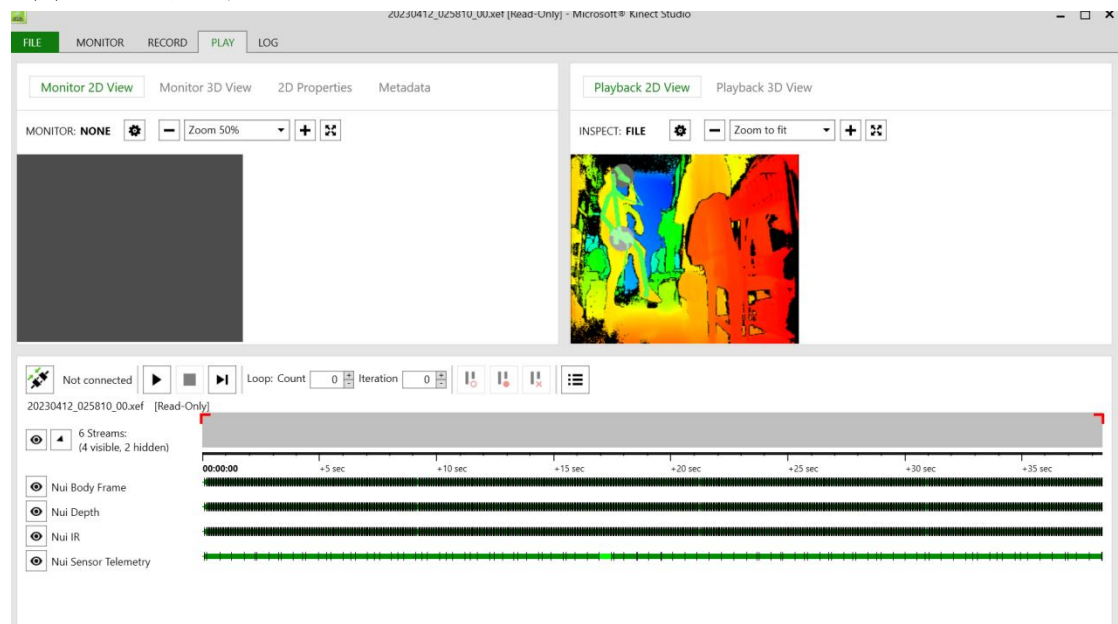
```

四、Unity 与 Kinect 融合的重点和难点

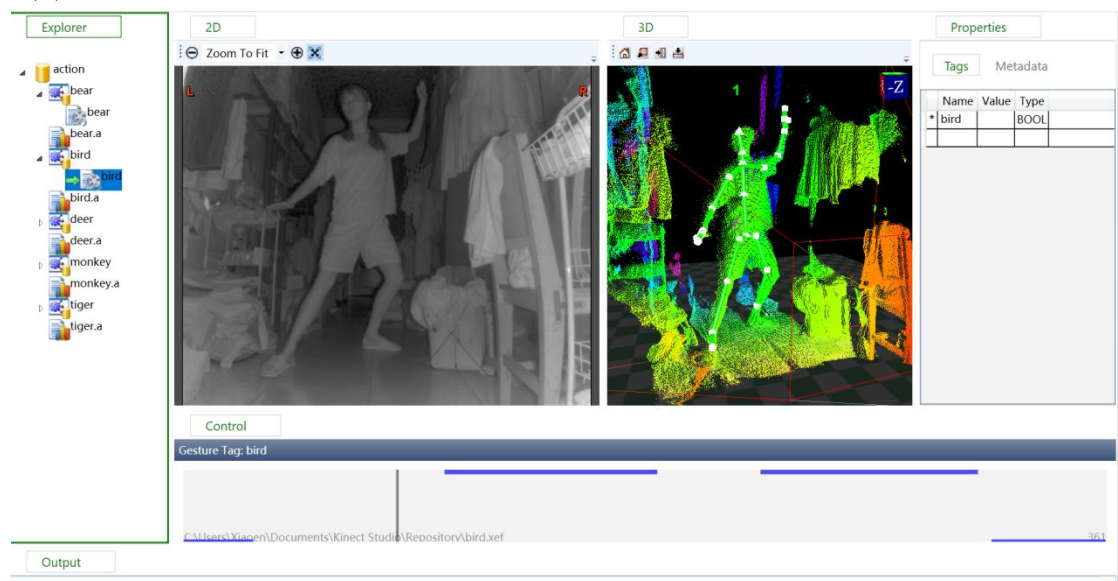
此部分的重点与难点在于如何使用 kinect 识别自定义动作，以及处理在不同场景下左右上下滑动指向的不同场景。为了能让 kinect 识别自定义动作，需要自行先录制动作样本，并对其中的骨骼信息进行处理获取正、负样本训练 kinect 模型，以使得动作能被摄像头识别。

部分设置如下:

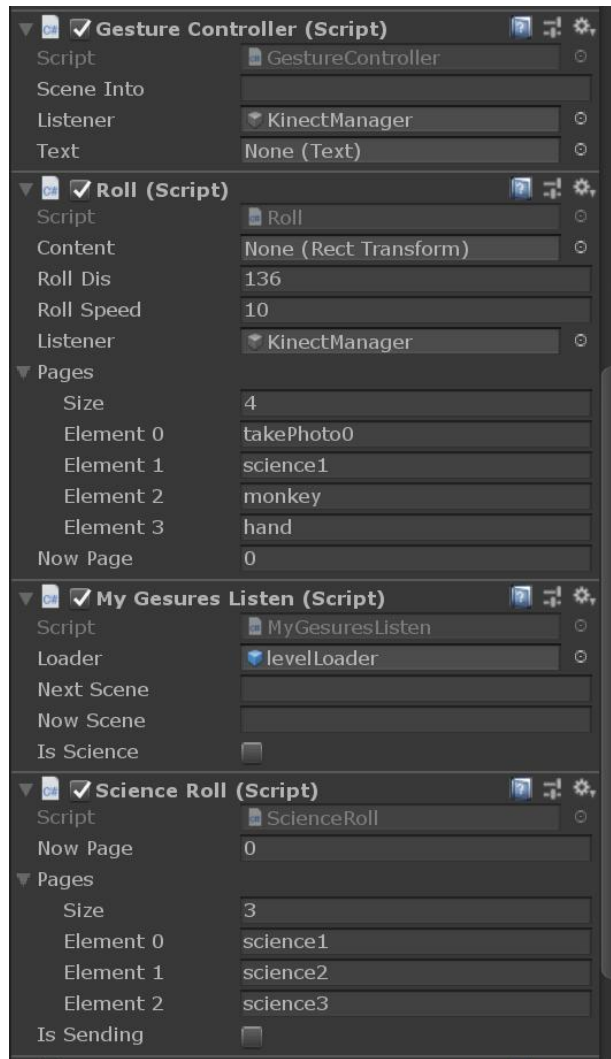
(1) 录制的动作模型样本:



(2) 处理动作信息以及标定正、负样本:



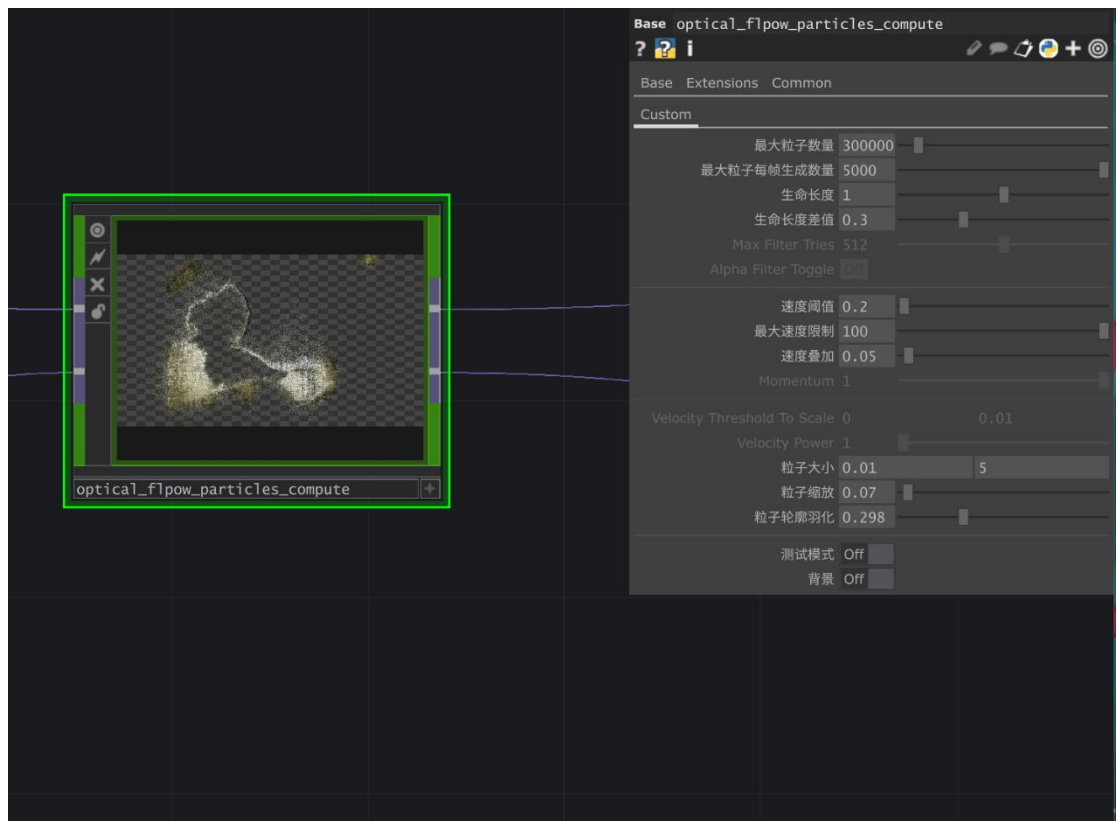
(3) 而在不同场景下左滑导向的场景不同,则需要代码搭建不同的监听器,并只在相应的场景中启用。在本程序中,一共编写使用了4个 Kinect 监听器脚本:



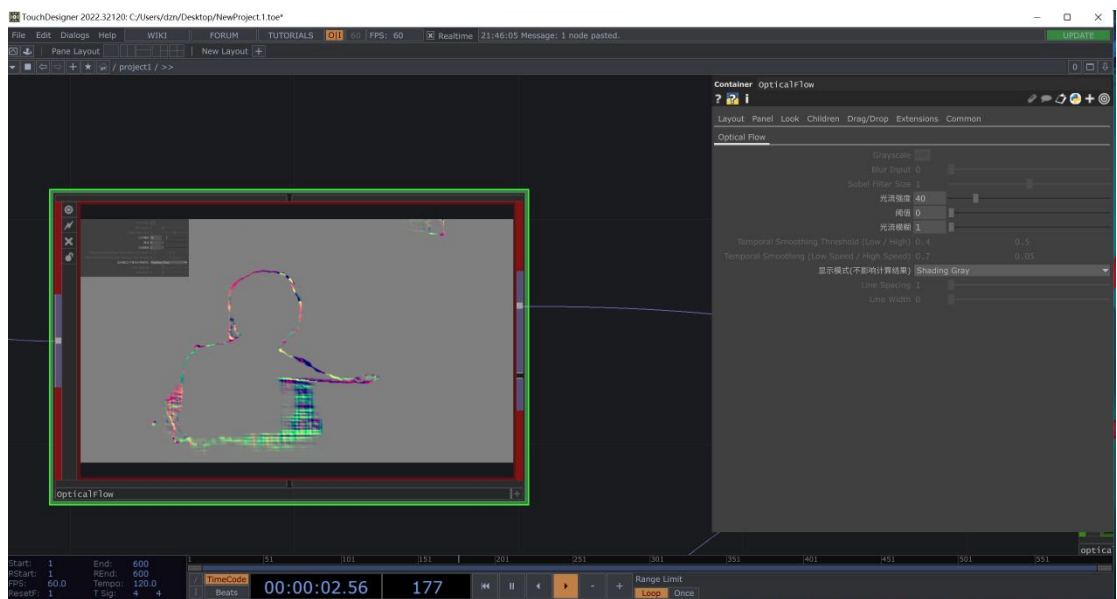
五、粒子效果的重点和难点

“水墨千年”模块要求实现用户肢体动作实时映射到投影画面并且身体轮廓附带粒子特效。该模块既实时互动又要求粒子效果，是系统的重点和难点。团队调研了 Adobe After Effects、Particles Emission、Amberlight、万彩特效大师等工具，最后选着能与 Kinect 结合，可实现实时交互 Touchdesigner 作为开发平台。使用 Touchdesigner 中的 Kinect Top 元件以 Kinect 作为实时图像的输入源，采用基于光流法而生成的 GPU 粒子系统将实时图像转化为粒子，实现实时粒子交互效果。粒子效果的实现是一大难点，最后的效果是使用由 David Braun 设计的 OpticalFlow 光流法插件借光流法计算每一帧图像之间像素点的位移速度与方向，通过颜色表示位移的速度与方向，从而通过 GPU 粒子系统实现。

基于光流法的 GPU 粒子系统及可控数值与粒子生成，通过调节部分数值可对粒子生成效果进行改变，其中光流强度对最终粒子生成密集度有较大影响，部分效果图如下：



光流法插件显示效果



工程的设计与实现

