
《物联网与嵌入式技术》

大作业课题报告

基于面部追踪的 AR 动画效果实现——3D 模型 导入

学 生 姓 名：谢文豪

学科、专业：港口海岸及近海工程

学 号：22306183

完 成 日 期：2024 年 5 月 1 日

大连理工大学

Dalian University of Technology

目 录

1	项目背景.....	1
2	MindAR 库的简介.....	1
2.1	技术分析.....	2
2.2	应用场景.....	2
2.3	特点.....	3
3	3D 模型导入.....	3
3.1	添加资源.....	3
3.2	更新场景.....	3
3.3	合并代码.....	3
3.4	具体步骤.....	4
4	展望.....	5

1 项目背景

在当今飞速发展的增强现实（AR）技术中，基于面部追踪的 AR 动画效果正日益受到广泛关注和探索。这项技术突破了传统 AR 应用的局限，通过捕捉用户面部表情的微妙变化，使虚拟对象能够更加贴近现实，从而提升了用户的沉浸感和互动体验。

基于面部追踪的 AR 动画效果正成为 AR 技术的一大亮点，其在各个领域的应用前景广阔且多样化。除了在娱乐领域取得显著成功外，它还在商业、教育等领域展现出了巨大的潜力，为用户和行业带来了全新的体验和应用可能性。

在商业领域，基于面部追踪的 AR 动画效果被广泛应用于虚拟试衣间、美妆体验等场景。例如，用户可以使用 AR 技术在不实际试穿的情况下，在虚拟试衣间中预览不同款式的服装，帮助他们更好地选择购买。而在美妆领域，虚拟化妆品试验让消费者能够通过 AR 应用在面部实时预览不同的化妆效果，为购买化妆品提供了更直观、更便捷的方式。

在社交应用方面，基于面部追踪的 AR 动画效果为用户提供了更加生动、有趣的互动体验。通过 AR 表情和动画，用户可以在社交平台上更富有表现力地表达自己的情感和想法，与朋友们分享更具个性化的内容，增强社交互动的趣味性和参与度。

在教育领域，基于面部追踪的 AR 动画能够模拟真实情境，为学生提供更具互动性和体验感的学习环境。通过 AR 应用，学生可以参与到虚拟场景中，与虚拟对象进行互动、实验和学习，从而更深入地理解知识，提升学习效果和兴趣。

综上所述，基于面部追踪的 AR 动画效果不仅在娱乐领域引人注目，在商业、社交和教育等多个领域也展现出了巨大的潜力和应用空间。随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展，相信这一领域将会迎来更加丰富多彩的发展前景。

未来，随着硬件技术的不断进步和 AR 平台的持续优化，基于面部追踪的 AR 动画效果将呈现出更加多样化和成熟化的发展趋势。同时，对于面部识别算法的进一步改进以及用户隐私和数据安全的关注也将成为该领域发展的重要议题。

本文将主要介绍项目中的 3D 模型的导入部分。

2 MindAR 库的简介

MindAR 是一个开源的 webAR 库，主要提供了图像追踪（image tracking）和人脸追踪（face tracking）的能力，图像追踪参考 `artoolkit` 实现，人脸追踪依赖 `mediapipe face mesh model` 实现。

MindAR 有以下优势：

较稳定：其图像追踪和人脸追踪功能表现稳定，能够在不同场景下实现可靠的识别效果。这种稳定性为开发者提供了更可靠的基础，使他们能够构建出更稳健的 AR 应用。

高性能：MindAR 利用 GPU 加速（通过 webgl）和 web worker 技术，提升了性能表现。这种高性能的实现方式使得 AR 应用在处理大规模图像和复杂场景时能够保持流畅的运行，为用户提供更好的体验。

易用：MindAR 致力于提供简单易用的开发体验。开发者可以利用 A-Frame 这样的框架，轻松快速地搭建起一个完整的 WebAR 应用。这种易用性不仅降低了开发者的学习曲线，也加速了应用的开发和迭代过程。

MindAR 作为一个开源的 webAR 库，通过稳定的识别效果、高性能的实现方式和简单易用的开发体验，为开发者提供了一个强大的工具，使他们能够更轻松地构建出优质的 WebAR 应用。

MindAR 是一个创新的开源项目，旨在简化 Web 端 AR 应用的开发过程，让开发者能够快速构建沉浸式体验，而无需深入复杂的 AR 框架。

Mind-AR 是基于 JavaScript 的轻量级库，它利用 HTML5、WebGL 和 WebRTC 等现代 Web 技术，为浏览器提供了原生的 AR 功能。该项目的目标是让 AR 走进日常生活，让用户在网页中就能体验到虚拟世界与现实世界的无缝融合。

2.1 技术分析

基于 Web 的技术：Mind-AR 使用 WebGL 进行 3D 渲染，提供了一种在浏览器中呈现复杂 3D 模型的方法。配合 WebRTC，它能捕获摄像头视频流，实现实时追踪和识别。

简单的 API：项目的 API 设计简洁易用，开发者可以快速上手，创建自己的 AR 场景。例如，只需几行代码就可以添加跟踪标记并渲染 3D 对象。

设备适应性：由于其 Web 基础，Mind-AR 具备良好的跨平台兼容性，能在各种支持 WebGL 的移动或桌面设备上运行，包括 iOS 和 Android。

实时追踪：利用计算机视觉算法，Mind-AR 可以精确地追踪图像目标，并在现实世界之上叠加虚拟元素，提供流畅的用户体验。

2.2 应用场景

MindAR 可应用于各个领域。在教育领域中，创建交互式学习材料，让学生通过实际操作理解抽象概念。在营销领域中，提供增强产品展示，增强消费者购物体验。在娱乐领域中，制作引人入胜的游戏或互动艺术作品。在室内设计领域中，用户可以在家中预览家具布局，无须物理样板间。除了以上的举例 MindAR 还可以应用于很多其他的领域，在这里就不再赘述。

2.3 特点

与其他大型 AR 框架相比, Mind-AR.js 更加轻巧, 更容易整合到现有网站或应用中, 表现出他的易于集成性。同时作为一个开源项目, Mind-AR.js 拥有活跃的开发社区, 不断更新和完善, 提供更多功能和示例。并且对于新手友好, 不需要深厚的 AR 背景知识即可开始尝试开发。

3 3D 模型导入

3.1 添加资源

首先需要向场景中添加一些资源。在 AFRAME, 通过以下方式做到这一点 a-assets。将此代码块添加到<a-scene/>元素。

代码为

```
<a-assets>
  <a-asset-item id="glassesModel"
src="https://cdn.jsdelivr.net/gh/hiukim/mind-ar-js@1.2.5/examples/image-tracking/assets/glasses/scene.glTF"></a-asset-item>
</a-assets>
```

这是一个 3D 眼镜模型 glTF 格式。AFRAME 基本上支持所有标准的 3D 格式, 因此可以稍后将其替换为其他的模型。

3.2 更新场景

现在可以用这个眼镜替换前面例子中的暗淡球体。将 anchorIndex 更改为 168, 因为这是眼镜的更好位置。

代码为

```
<a-entity mindar-face-target="anchorIndex: 168">
  <a-gltf-model rotation="0 0 0" position="0 0 0" scale="0.01 0.01 0.01"
src="#glassesModel"></a-gltf-model>
</a-entity>
```

规模 0.01 是通过试错法设置的。这取决于 3D 模型的原始尺寸。

3.3 合并代码

html 页面如下所示:

```
<html>
  <head>
```

```

    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
    <script src="https://aframe.io/releases/1.5.0/aframe.min.js"></script>
    <script
src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/mind-ar@1.2.5/dist/mindar-face-aframe.prod.js"></script>
    </head>
    <body>
        <a-scene mindar-face embedded color-space="sRGB" renderer="colorManagement:
true, physicallyCorrectLights" vr-mode-ui="enabled: false"
device-orientation-permission-ui="enabled: false">
            <a-assets>
                <a-asset-item id="glassesModel"
src="https://cdn.jsdelivr.net/gh/hiukim/mind-ar-js@1.2.5/examples/face-tracking/assets/glasse
s/scene.glTF"></a-asset-item>
            </a-assets>

            <a-camera active="false" position="0 0 0"></a-camera>
            <a-entity mindar-face-target="anchorIndex: 168">
                <a-gltf-model rotation="0 0 0" position="0 0 0" scale="0.01 0.01 0.01"
src="#glassesModel"></a-gltf-model>
            </a-entity>
        </a-scene>
    </body>
</html>

```

3.4 具体步骤

在 MindAR 中导入 3D 模型通常需要以下步骤：首先，需要准备好 3D 模型文件。通常情况下，这些文件可以是 .obj、.fbx、.glb 等格式。然后，使用 MindAR 提供的 API 或者 A-Frame 框架创建一个 AR 场景。在这个场景中，将会加载和显示 3D 模型。最后，在 AR 场景中，可以使用 MindAR 提供的 API 或者 A-Frame 框架中的相关组件来加载 3D 模型。可以指定模型的位置、大小和其他属性。

通过上面步骤就可以将准备的 3D 模型导入到服务器中，为后面的 AR 识别等做准备。

4 展望

未来，增强现实（AR）技术将继续成为科技和生活的重要一环，为人们带来更加丰富、智能、互动的体验。

随着技术的不断进步和成本的不断降低，AR 技术将会变得更加普及。人们将能够在日常生活中更频繁地接触到 AR 应用，不仅仅局限于娱乐和游戏领域，而是在工作、教育、医疗等各个方面都能够得到应用。

未来的 AR 技术将会更加深度地融合现实与虚拟，实现更加真实和沉浸式的体验。例如，AR 眼镜将会成为人们生活的一部分，通过在眼镜上投影虚拟信息和图像，为用户提供更方便、智能的服务和体验。

AR 技术将有助于增强人类的感知和认知能力。通过 AR 应用，人们可以实时获取丰富的信息，帮助他们更好地理解 and 处理周围的环境，提升工作和生活效率。

未来，AR 技术将会与人工智能（AI）技术更加紧密地结合，实现更加智能化和个性化的体验。例如，AR 应用可以根据用户的喜好和习惯，智能地推荐个性化的内容和服务，提升用户体验和满意度。

随着 AR 技术的不断发展，将会涌现出更多创新的应用场景。从虚拟化妆、虚拟试衣到 AR 导览、远程协作，AR 技术将会在各个领域带来全新的应用和商业模式。

综上所述，AR 技术将会成为未来科技发展的重要方向之一，为人们的生活和工作带来更多便利和乐趣。随着技术的不断进步和应用场景的不断拓展，相信 AR 技术将会迎来更加辉煌的发展前景。