

实验场景较为单一，实验报告只是概括性的描述了建模过程

未来城市三维场景设计

21309001 杨杰克  
实验目的

本次实验使用Three.js进行三维场景设计，选择了未来城市并创建原创三维模型。实验的具体目标包括：设计并创建高楼大厦、道具、植被等多元化的场景元素，确保模型的拓扑结构合理，UV贴图布局科学；设计并实施不同的光照方案，包括环境光、点光源和聚光灯等多种光源类型，展示相应的阴影效果。为各模型指定合适的纹理贴图和材质属性，以体现不同物体的质感与真实感；实现相机的控制功能，允许用户在场景中自由移动和观察。添加用户交互功能，如通过键盘控制改变视角、调整光照参数等，以增强用户体验。通过本次实验，掌握Three.js的基本使用方法，了解三维场景的搭建流程，熟悉三维模型的创建与导入、光照与材质的设置、相机控制与用户交互的实现。

场景构思

本次实验通过三维技术展示一个充满高科技元素和绿色生态的未来城市。这座城市既有高楼林立的现代建筑，又有绿色植被和飞船等科技道具，展现未来城市的科技感与生态和谐的理念。场景的构成元素包括高楼大厦和低矮建筑，未来感十足的飞船，增强场景的科技氛围；绿色的草地和树木，展示未来城市中生态环境的良好维护；增加夜间场景真实性的路灯，并展示光源的使用。建筑物采用冷色调的金属质感，主要使用灰色、银色等颜色，体现未来城市的科技感和现代感。植被采用鲜绿色，体现城市中的生态元素，与建筑物形成鲜明对比，增加视觉层次感。草地采用鲜绿色，与树木的颜色一致，形成统一的生态主题。

光影效果的设定包括使用柔和的环境光，模拟白天自然光的效果，增强场景的整体亮度；在场景中添加点光源，用于模拟夜间的光照效果，增强局部的亮度和阴影效果；添加聚光灯，用于模拟聚光照射效果，增强光影对比，突出特定模型的细节；为所有光源开启阴影投射功能，并为所有模型设置接收阴影和投射阴影的属性，增强场景的真实感。

实验内容

首先，使用Blender创建高楼、低楼、草地、树木和飞船等模型，确保每个模型的拓扑结构合理，并进行UV贴图布局，确保纹理显示正确。为模型添加合适的材质，调整颜色和纹理，使其看起来真实，并导出为GLB格式，以便在Three.js中加载。在设置Three.js场景时，创建一个HTML文件，并引入Three.js库和OrbitControls。创建一个JavaScript文件，用于设置Three.js场景，初始化场景、相机和渲染器，并将渲染器的输出添加到HTML文件中的一个容器元素。

在设置相机和控制器时，使用PerspectiveCamera创建相机，并设置其位置和视角。使用OrbitControls实现相机的控制功能，允许用户通过鼠标操作相机视角。添加环境光用于模拟白天的整体光照效果，添加点光源用于模拟夜间的局部光照效果，添加聚光灯用于模拟聚光照射效果，突出特定模型的细节，并为每个光源启用阴影投射功能，增强场景的真实感。使用GLTFLoader加载Blender中创建的GLB模型文件，并将它们添加到场景中，确保每个模型的材质和纹理属性正确设置，展示其质感与真实感，设置模型的阴影属性，使其能够投射和接收阴影。

在加载模型后，使用Three.js创建树木和路灯，设置树木和路灯的材质和位置，并确保它们能够投射和接收阴影，为路灯添加光源，使其在夜间能够发光。在实现用户交互功能时，用户可以通过键盘控制相机的位置，允许用户在场景中自由移动和观察，通过键盘控制光照模式的切换，用户可以按下特定键切换不同的光照模式。

最后，创建一个动画循环函数，使用requestAnimationFrame不断更新场景，在动画循环中，更新OrbitControls，以实现相机的平滑控制，在每次渲染前更新光照和模型的位置，确保场景的动态效果和交互功能正常。

实验结果

本次实验成功创建了一个未来城市的三维场景，包含高楼大厦、草地、树木、飞船和路灯等元素。通过Three.js的光照系统，实现了环境光、点光源和聚光灯的不同光照效果，并且展示了模型的阴影效果。实验成功创建了多种三维模型，包括高楼大厦、低楼、草地、树木和飞船。这些模型通过Blender进行创建，并导出为GLB格式。每个模型的拓扑结构合理，UV贴图布局科学，确保了纹理显示正确。加载到Three.js中后，这些模型展示了预期的外观和质感。

实验实现了三种不同的光照模式：环境光、点光源和聚光灯。环境光用于模拟白天的整体光照效果，点光源用于模拟夜间的局部光照效果，聚光灯用于模拟聚光照射效果，突出特定模型的细节。为每个模型设置了合适的材质和纹理贴图，成功展示了不同物体的质感与真实感。例如，草地为绿色，树干为棕色，树叶为绿色，建筑物为金属质感，飞船为科技感强的颜色。通过启用光源的阴影投射功能，并为模型设置阴影属性，成功实现了模型的阴影效果。建筑物、树木和路灯在光照下都能投射和接收阴影，增强了场景的真实感。尤其是聚光灯和点光源模式下的阴影效果，非常逼真，展示了不同光照条件下的阴影变化。

此外，用户可以通过键盘控制相机的位置和光照模式的切换，实现了动态光照和用户交互功能。这大大增强了场景的真实感和用户体验。通过设置不同类型的光源，并实现动态光照，场景的光影效果非常逼真。尤其是聚光灯模式下，光源集中在特定区域，阴影效果明显，展示了Three.js强大的光照功能。通过为每个模型设置合适的材质和纹理，场景中的物体展示了不同的质感与真实感。本次实验达到了预期的效果，成功创建了一个具有创意性的未来城市三维场景，并实现了动态光照和用户交互功能。通过这次实验，深入理解了Three.js的基本使用方法和三维场景设计的基本原理

实验环境

配置说明为，Visual Studio Code作为主要的开发工具，用于编写和调试 HTML、JavaScript 和 CSS 代码，Node.js 和 npm用于搭建本地开发服务器，提供静态文件的本地服务支持，Blender用于创建三维模型，并导出为 GLB 格式，便于在 Three.js 中加载，Microsoft Edge作为主要的测试和运行环境，确保 WebGL 渲染的兼容性和性能。通过上述软硬件环境的支持，本次实验能够顺利进行三维场景的设计与开发，并实现了预期的实验效果。

实验总结

在实验过程中，我遇到了一些问题并成功解决。初始实现中，光源和模型的阴影效果不够明显。为了增强阴影效果，确保所有光源（如点光源和聚光灯）和所有模型都启用了投射和接收阴影的属性，并调整了光源的位置和强度，使阴影能够在场景中清晰显示。此外，模型的位置和比例也出现了问题，例如，汽车的轮子在地面以下，飞船的位置偏离预期。为了解决这些问题，我在加载模型后，手动调整了它们的位置和比例，确保每个模型都能正确显示在场景中。最后，在实现用户交互功能时，发现通过键盘控制相机和光照参数的响应不够灵敏。为此，我增加了键盘事件的监听频率，并调整了相机和光源移动的步长，以确保用户交互更加流畅和直观。

通过本次实验，我深入学习和掌握了Three.js的基本使用方法，了解了如何创建和管理三维场景，如何实现光照和阴影效果，以及如何实现用户交互功能。本次实验最大的挑战在于解决纹理单元超限和实现逼真的阴影效果。在解决这些问题的过程中，通过不断调试和优化，逐步提升了场景的真实感和渲染性能。此外，通过设计和创建一个未来城市的三维场景，我深刻体会到三维建模和场景设计的乐趣和挑战。每一个细节的调整和优化，都会带来场景的巨大改观和提升，让我对三维设计的魅力有了更深的认识。

总的来说，本次实验不仅让我掌握了Three.js的核心技术，还让我对三维场景设计的全过程有了全面的理解和实践经验。我期待在未来的项目中，能够继续运用和扩展这些技能，创作出更加精彩和复杂的三维场景。