

# 天津大学



## 图形学实验报告

姓名：闫志豪

学号：3619058911

班级：计算机科学与技术 1 班

## 1. 实验内容

### 1.1 选用第三方资源列表

城市的场景模型 来源于 <http://www.sucaixiang.com/material-774.html>  
对于摄像机平滑跟着车动 参考了网上的源代码

### 1.2 场景搭建

对于场景搭建： 构造完世界坐标系之后，将模型导入 unity 再丢入场景中。将 building 和 road 布置在场景中，设置天空，再将树、路灯以及红绿灯，布置在场景中。给每一个物体从模型当中选取相应的材质。最后给每个物体设置 renderer 和 collider。将摄像机布置在小车的后面。

对于灯光： 因为场景是在室外，因此在场景中设置了一个平行光。通过 GameObject->Light->Dircetional Light 添加平行光到场景中，放置在无穷远处并影响场景中的所有物体，就像太阳一样。调整该平行光的 position 和 rotation，使得该平行光的位置和方向如下图所示：



调整光的颜色的 RGB 分别为 (189, 171, 155)，为场景添加气氛。将灯光照明模式设置为 Realtime，烘焙物体和物体之间的关系信息。并且将阴影贴图的类型设置为 Soft Shadows（光照阴影边缘，也就是阴影模糊效果）。设置完一系列参数之后，就完成了灯光的摆放。

### 1.3 车辆运动控制实现

在 unity3D 中，有很多方式可以改变车辆的坐标，来控制车辆移动。本质是每帧修改物体的位置。我采用的方法是直接操作 transform 组件移动物体。transform 组件用来用于描述物体在空间中的状态。

按 W 键向前移动时，根据世界坐标系中物体的前方向、车辆的速度以及增量时间（增量时间是实时变动的，而且每一帧都在变动），确定向前移动之

后在世界坐标中的相应位置。

按 S 键向后移动时，因为是和向前移动方向相反，因此取与向前移动相反的位置，来改变车辆的位置。

按 A 键，向左转弯，由增量时间以及 y 轴方向，确定车辆旋转的角度，完成汽车左转弯。

按 D 键，向右转弯时，因为和左转弯是相反方向，因此取与左转弯的角度相反的角度进行旋转，完成汽车右转弯。

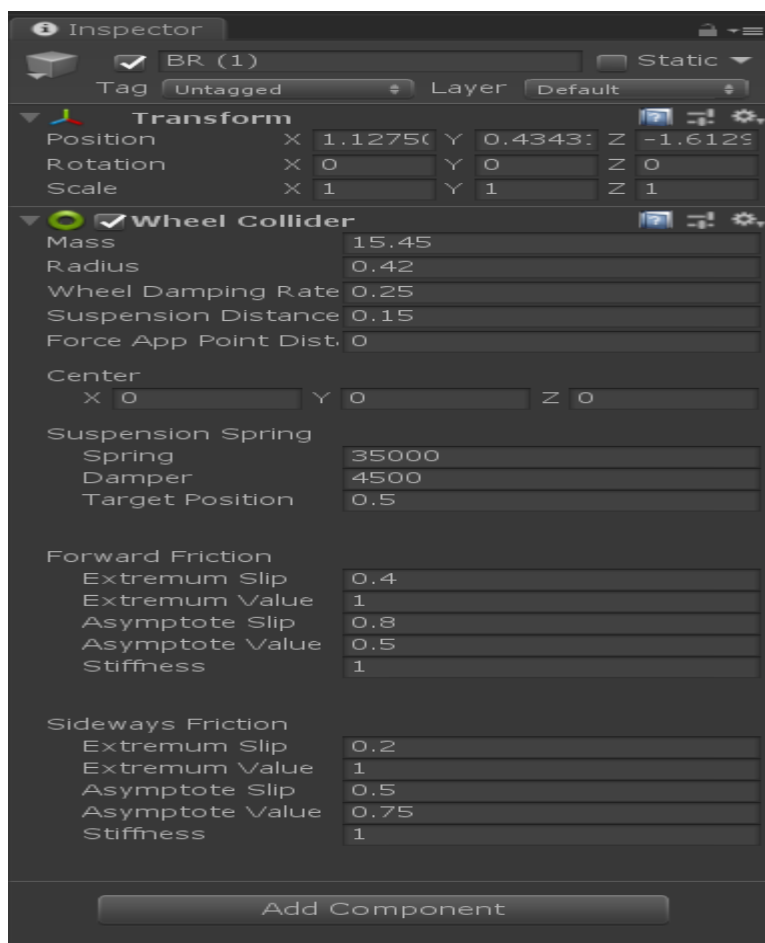
按空格键，刹车，这个功能的实现是利用后两个车轮进行刹车，当用户按下空格键时，将后两个轮子的制动力矩设置为 25000，否则将后两个轮子的制动力矩设置为 0。（实现此功能的脚本保存在 Car.cs 中）

## 1.4 额外效果

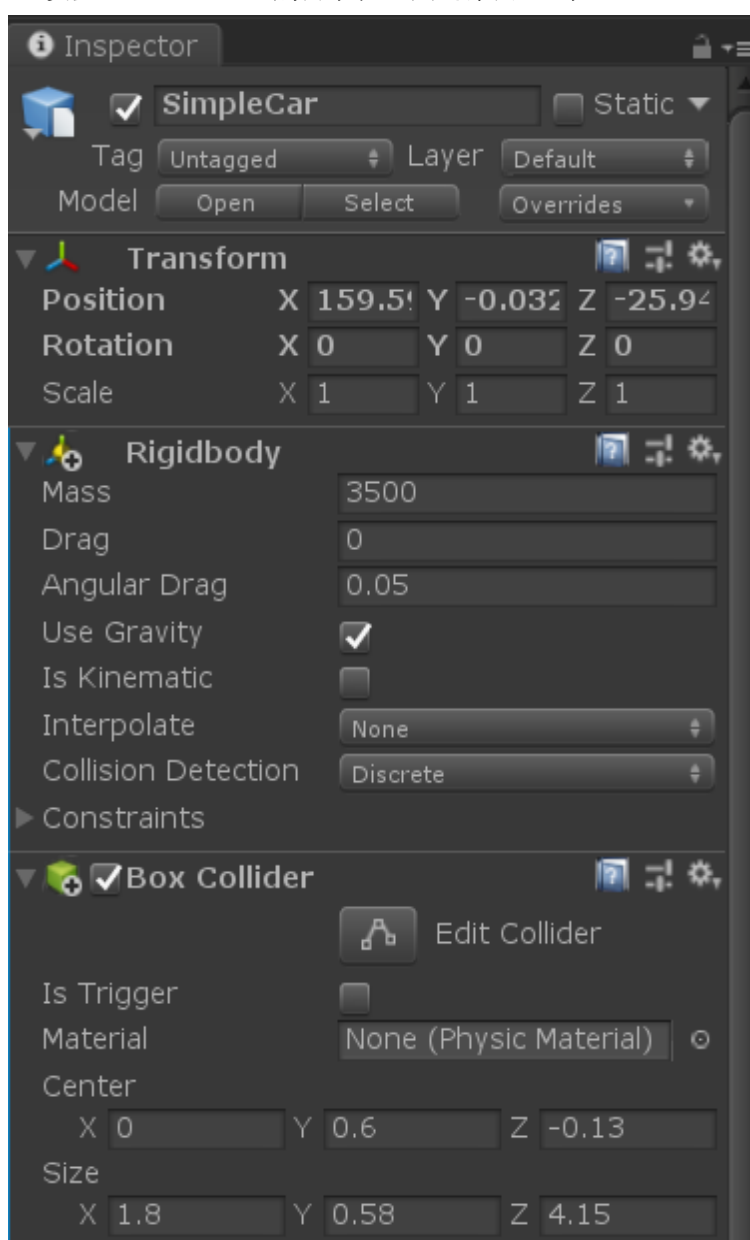
按 ↑、↓、←、→ 键可以分别完成向前移动、向后移动、向左移动、向右移动。实现此功能的脚本保存在 Car.cs 中，实现的思路是首先要定义转弯角度、汽车引擎的能量以及重心，将后面两个轮子作为汽车动力的引擎，利用前轮来控制车辆的方向。

## 2. 问题与解决

第一个遇到的问题是 play 之后，发现车轮加速与减速的效果不明显，通过查询资料，给每个车轮增加了一个 wheelcollider，如下图所示。



第二个遇到的问题是 play 之后，发现车辆“飞上天”了，是没有在刚体上设置 box collider 的原因，于是添加上了 box collider:



接下来遇到的问题是轮子不会转，解决办法是将 Mesh Renderer 和 Wheel Collider 分开。具体就是将每一个轮胎复制一遍，原来的保留 Mesh Renderer，复制后的保留 Wheel Collider。

在实现按 ↑、↓、←、→ 键完成车辆的移动时，play 之后发现车辆翻车了，查找资料之后，发现车辆不稳定的原因是车辆原本的重心太高了，通过修改 Car.cs 的代码中的重心就可以使车辆变得稳定。

### 3. 总结

通过此次实验，使得自己加深了对于图形学的理解，并且对于以前并不了解的实时 3D 互动内容创作和运营平台 unity 有了初步的认识与理解。而且学习到了如何用 unity3D 做一个简单的游戏场景。最开始下载模型的时候，看到场景当中连一些灰尘都能很好的物理模拟出来，感受到图形学的重要与

伟大。这次实验，总的来说，还是遇到了很多困难，比如轮子不会转、轮子不随车体动、还有就是不了解 C# 这种编程语言等，通过查阅资料、官网教程以及学习一些网课，克服了这些困难，提升了自己独立解决问题的能力。从开始学一些快捷键、界面中各成分的使用、到后面学习场景的搭建、光照的处理、车辆的控制，在这个过程中，学到了很多东西，使得自己受益匪浅。