图形学大作业《魁地奇桌球》设计报告

5130379056 田嘉禾

1.建模：

在空间四周上下设置天空盒包围，在xy平面设置地形曲面，使用perlin噪声的方式生成比较自然的地形高度，并可以随时间改变地形；通过计算quadric对角线的笛卡尔积计算法向量；

加入小球和地形接触的判别函数，从而控制小球沿地形表面运动；

添加了对水面和浮力的模拟，水面会按照一定规律波动，小球可能因此而浸入水面；计算小球的深度，小球浸入越深相应地浮力越大（完全浸入水面后则不再变化），结合小球自身所具有的重力，每次绘制动画时据此计算加速度和速度，从而使小球基本保持在水的表面运动；

另一方面，由于惯性，小球离开水面后会有一个沿z轴正方向的速度，通过重力可以控制小球回到地形表面；

2.粒子动画特效：

添加ParticleSystem类，预先准备一定数量的球状粒子，当小球相撞时从触碰点触发，从相撞处产生随机寿命的粒子并向外溅射，若超过寿命则回收粒子并从其他触碰点继续使用；

若同时存在多处相撞，回收后的粒子将随机从其中的一处再次产生；

3.光照：

设置基础环境照明，设置环境光源Light0，以母球中心设置聚光灯Light1，随母球运动改变聚光灯的位置，保持聚光灯位于母球正上方固定距离处，CUTOFF角设为30°，从而产生随小球运动的圆形光斑；

设置聚光灯的衰减系数，从而将光照限定在一定范围内，而不会通过天空再次反射回来；

可以通过菜单栏勾选/取消使用这些灯光，当灯光全部熄灭时场景将变为全黑；

4.纹理：

使用perlin噪声函数对小球的纹理添加噪声，首先生成一组白噪声矩阵，在此基础之上使用6\*t^5-15\*t^4+10\*t^3函数（参见wiki上对perlin的描述）计算插值，得到较平滑的自然纹理；

在2个白噪声间取7个插值，能得到比较好的结果；

5.旗帜与风向：

增加了对风向的控制，可以通过菜单栏选项设置风的方向（x和y对应旗帜投影到xy平面上后的向量）和大小（限制在-2.0~+2.0之间，防止旗帜飘动过快），对应的旗帜飘动方向和速度也会改变；

场地四角的旗帜标志着小球运动范围的界限，当小球运动到边界时将会弹回；

6.操作方式：

使用ASWD键控制母球移动，A和D用于旋转视窗方向，W和S用于前进和后退，当小球达到一定速度后将不再加速，若不继续加速则会因为摩擦力慢慢减速；

小球相撞时会以恢复系数=0.9计算碰撞后的速度，玩家可以控制母球撞击其他小球使它们移动，小球会在碰到边界时弹回；

使用phi角和theta角保存camera的位置，按住鼠标右键拖动旋转视角，水平移动则是绕z轴旋转，改变phi角，垂直移动是绕过原点垂直于视线的直线旋转，改变theta角；允许第三视角俯视1~89°角，并加以控制防止离开该区间；

鼠标滚轮调整camera距离母球的远近，加入判断语句控制距离不会太远也不会太近；

按Q退出程序；