

塔防游戏的设计与实现-以 Unity3D 为例

李明慧¹, 汤容情²

(1. 四川美术学院影视动画学院, 重庆 400053;

2. 辽宁工程技术大学动画学院, 葫芦岛 125105)

摘要: 基于 Unity 3D 引擎等技术进行开发了一款塔防游戏, 实现了人物模型的创建与设置、游戏场景的布置、防守单位的创建、UI 界面功能的完善、物品与背包系统的设计。本文对塔防游戏的设计, 优化了场景, 修复了游戏的崩溃闪退, 实现流畅的游戏体验。

关键词: 游戏设计; Unity 3D; 塔防; 游戏; 场景

中图分类号: J5

Design and Implementation of Tower Defense Game-Take Unity3D as an Example

LI Minghui¹, TANG Rongqing²

(1. Film and Animation Academy, Sichuan Fine Arts Institute, Chongqing 400053;

2. Animation Academy, Liaoning Technical University, Huludao 125105)

Abstract: A tower defense game was developed based on Unity 3D engine and other technologies, which realized the creation and setting of character models, the layout of game scenes, the creation of defense units, the improvement of UI interface functions, and the design of items and backpack systems. The design of the tower defense game in this article optimizes the scene, fixes the crash of the game, and realizes a smooth game experience.

Key words: Game Design; Unity 3D; Tower Defense; Game; Scene

0 引言

Unity3D 是由 Unity Technologies 开发的一个多平台的综合型游戏开发工具^[1], 是一个全面整合的专业游戏引擎。Unity 类似于 Director, Blender Game Engine, Virtools 和 Torque Game Builder 等利用交互的图型化开发环境为首要方式的软件。其编辑器运行在 Windows 和 Mac Os x 下, 可发布游戏至 Windows 和 Android 平台。也可以利用 Unity Web Player 插件发布网页游戏, 支持 Mac 和 Windows 的网页浏览。

1 游戏设计

1.1 创建地形

1.1.1 创建地形

打开 Unity3D 软件创建新项目, 工程文件保存在 D 盘 MyGame 文件夹下, 创建流程为第一步: 点击 Terrain 按钮创建一个地形, 设置地形的高度为 200 米; 第二步: 在 Terrain 面

作者简介: 李明慧 (1998-), 女, 主要从事互动媒体设计等方面的研究

通信联系人: 汤容情 (1980-), 女, 副教授, 主要从事游戏动漫设计的研究. E-mail: tangrongqing666@163.com

板上点击相关属性绘制山峰及湖泊；第三步：为地形添加两种贴图，一种绿色，作为地面颜色，一种灰色，作为山峰的颜色；第四步：绘制敌人攻击路径；第五步：为地形添加两种树木和草地资源；第六步：为湖泊添加水资源。

1.1.2 设置战略要地

创建一个圆柱体，放置在地形中合适的位置，将圆柱体的比例调整为 10: 0.2: 10，并为圆柱体创建一个材质球，为圆柱体添加贴图^[2]。其一，是使其更加的醒目，方便玩家找到战略要地。其二，是使其符合游戏场景的风格，不至于显得突兀。

1.1.3 导入主角以及敌人模型

将怪物模型拖至场景中，将兽型怪物比例调整为 2.5: 2.5: 2.5，将人型怪物比例调整为 4: 4: 4，将主角比例调整为 5: 5: 5，编写脚本并添加给怪物，使其自身所带有的动画能够播放。创建控制器为主角添加行走动作、施法动作、站立动作、以及死亡动作。主角以及怪物模型的选用要求^[3]：

(1) 主角要具有多种动作，包括：站立时动作、行走动作、攻击动作、释放技能动作，以及死亡动作；

(2) 怪物的种类要有两种，包括人形和兽型，并且要具有行走动作、攻击动作以及死亡动作。在地形创建完成以后要添加一些其它元素使游戏场景看起来更加的美观。

1.2 游戏场景的布置

在敌人生成位置设置初始路点，之后根据路线的弯曲程度设置三至五个子路点，最后一个路点设置在基地位置。如此设置三条路线，使敌人沿着路径向基地方向移动。其中冷却按钮由三张 Gif 格式的图片组成，第一张为按钮的框体，第二张是按钮的主体，第三张为按钮的窗体。框体位置设置为 0: 0: 1，主体位置设置为 0: 0: 0，窗体位置设置为 0: 0: 2，实现窗体遮挡主体，主体遮挡框体。鼠标左键点击按钮有冷却效果出现，并且编写脚本实现只有在完全冷却后才可以再次点击触发冷却效果^[4]。除此之外，当鼠标放置在按钮上时，鼠标的图标变换为小手图标。自定义鼠标样式，改变游戏中鼠标的图标，使其符合游戏场景的风格。战略要地的创建，点击战略要地出现创建防御塔界面，然后点击不同图标可以创建出不同的防御塔，防御塔的大小要与场景内的其它元素相匹配，高度设置为主角的两倍，并保持原模型的缩放比例。创建背包图标，当点击该图标时显示背包内的物品，点击右上角的叉号可以关闭背包界面，并且当鼠标放置在右上角叉号上时，叉号呈现出不同的状态，有黄色的光晕出现。

1.3 防守单位的创建

编辑脚本添加在防御塔上，实现实例化士兵的功能。要求每六秒实例化出一个士兵，并且同时存在的士兵数量不超过三个^[5]。当士兵死亡，数量不足三个时防御塔继续实例化出士兵。实例化出的士兵方向为防御塔的 Z 轴方向，当士兵被消灭的同时有火焰特效出现。建立 XML 文件存储敌人的相关信息，如血量、攻击力、名字等信息，并编写脚本读取该文件中的数据，生成敌人。

实现防御塔对进入防御塔射程范围内的敌人进行攻击的功能，并且攻击带有激光特效。防御塔在攻击敌人的同时要朝向敌人，攻击的速度以及攻击力设置要合理。速度设置为每秒

一点五次，攻击力设置为防御塔价格的百分之一。当敌人被消灭的同时出现火焰特效，当敌人被消灭的同时增加金币，增加金币的数量为敌人攻击力的两倍。

1.4 UI 界面

为场景中的敌人制作生命条，要求生命条悬放在敌人的头顶，并且跟随敌人，与此同时根据敌人血量的不同要显示不同的长度^[6]。为第二个按钮添加地雷阵功能，当敌人处于地雷阵的范围内时敌人受到伤害，并且设置冷却时间为一分钟。除了完善按钮功能外还应添加控制窗口，自定义窗口功能。例如控制音量、视图等功能。

为基地设置生命值并显示出来，当基地的生命值为零时游戏结束。当敌人的进攻次数为十并且我方基地的生命值不为零时游戏胜利，并且进入到下一个场景。当游戏胜利时弹出胜利场景，当游戏失败时弹出失败场景。

2 游戏实现

2.1 游戏场景

2.1.1 铺设路点

创建空物体作为路线的连接点，为怪物铺设一条由产生怪物位置到基地的路线。编写脚本将路点用蓝色的线连接起来，以此来判断路点是否合理，蓝色线条在游戏运行时不显示。编写脚本添加在摄像机上实现摄像机位置的上下移动以及视角的控制，实现游戏设计中关于摄像机要求的效果^[7]。为空物体添加图片和脚本后，按 **Ctrl+D** 键复制多个空物体，并为其命名。调整空物体的位置，使其形成三条路径，按照路点的前后关系设置相应的父子关系。创建路线效果如图 1 所示。

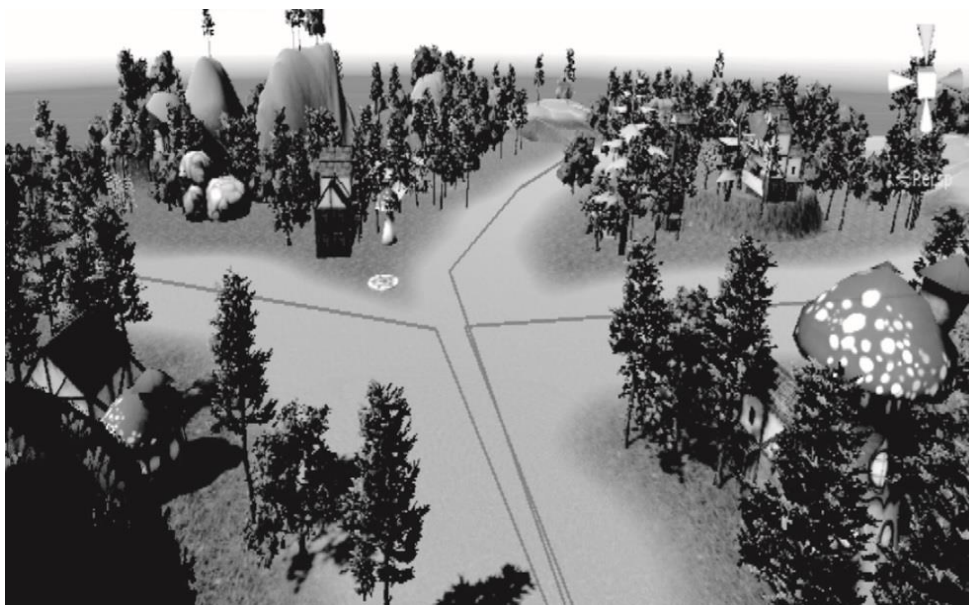


图 1 创建路线效果图

Fig. 1 Create a route rendering

2.1.2 冷却按钮

100 首先，创建空物体，其次，为空物体添加GUITexture组件，设置空物体位置为0: 0: 0，
旋转角度为0: 0: 0，缩放比例为0: 0: 1，最后，按Ctrl+D键复制多个空物体，为空物体添
加相应的按钮图片，并设置复制的空物体的位置，窗体在最前方，主体在中间，框体在最后。
除此之外，制作一个特殊按钮，设置为当鼠标停留在图标上时图标变换颜色，左键点击后图
105 标变换为红色，并且再次点击不再改变颜色，按F3键后按钮恢复到初始状态。在此期间可以
自定义鼠标样式，点击Unity 3D软件面板中Edit选项，找到ProjectSetting选项下的Player，点
击DefultCursor属性设置默认鼠标图标。将鼠标图标设置为黑炎红心类型，使其更为符合游
戏场景风格。鼠标点击按钮触发冷却效果^[8]。

2.1.3 创建防御塔

110 编辑脚本添加在战略要地上，实现游戏中鼠标左键点击战略要地弹出创建建筑物界面效
果，之后点击不同的图片可以创建相应的建筑物，建筑物朝向路中心。

2.1.4 背包功能

创建空物体并添加 GUITexture 组件，设置空物体位置 0: 0: 0，旋转角度 0: 0: 0，缩
放比例 0: 0: 1，添加背包图片到空物体上，像素设置为 x: 10, y: 45。编写脚本添加到空
物体上，实现点击显示背包界面，当鼠标停留在背包界面右上角叉号上时会出现光晕。

2.2 防守单位

2.2.1 实例化士兵

115 将编辑好的脚本添加在防御塔上，实现实例化士兵的功能。每六秒实例化出一个士兵，
当士兵数量为三时实例化失效，当士兵数量少于三时则继续实例化士兵。实例化出的士兵位
置在防御塔正前方，士兵与士兵之间的距离为二十五。

2.2.2 生成器

120 将敌人的血量、攻击力等信息存储在 XML 文件中，编辑脚本读取信息，并实例化一定
数量的敌人。每次实例化的敌人数量为三，每分钟实例化三次敌人。

2.2.3 防御塔攻击

125 当敌人进入到防御塔周围十米之内时防御塔自动攻击敌人，攻击速度为三次每两秒，攻
击力为三十。防御塔攻击敌人时有激光特效出现，并且当敌人被防御塔消灭的同时出现火焰
特效，特效持续时间为一秒^[9]。激光特效效果如图 2 所示。



图 2 激光特效图

Fig. 2 Laser special effects map

2.2.4 增加金币

设置游戏开始时金币数目为零，每消灭一个敌人都会有金币掉落，作为建立新的防御塔的资金。

2.3 完善 UI 界面

创建一个物体作为角色的子物体，调整其位置在该角色头顶。物体添加渲染组件，染色设置为红色，调整其形状为长条状，根据角色血量的多少物体由 轴进行缩放，以此来表示角色血量的多少。给按钮添加地雷阵功能，当敌人处于其范围内时每帧受到两点伤害，地雷阵的范围设置为直径五米。玩家可以自己设定地雷阵的位置，点击按钮然后点击场景中任何一处位置，就在该位置设置地雷阵，效果持续十秒。创建场景，首先为基地添加生命值，当基地的生命值小于零时游戏失败。当敌人进攻次数达到十次并且基地的血量大于零时游戏胜利。其次根据游戏胜利与否弹出失败或者胜利场景。如果玩家胜利并且选择继续游戏则保存玩家信息并弹出选择关卡场景。关卡选择时可以选择重玩儿本关及之前已经通关的关卡，也可以选择已解锁的新的关卡。

编辑脚本添加在主角身上，实现基本的如前进后退等移动功能。并添加摄像机在主角身上，摄像机跟随着主角，实现第三视角功能。除了给主角添加控制移动脚本外还应给主角添加简单的技能，该技能触发时有火焰特效出现，并造成一定的伤害。

3 游戏调整

打开游戏后出现开始场景，场景中存在四个按钮，分别实现了开始游戏、介绍游戏、重玩儿本关和退出游戏的功能。点击开始游戏按钮，进入到选择关卡场景。选择关卡场景中可以选

第一次进入游戏时只能选择初级难度的关卡，在通过初级难度的关卡后才会解锁中级难度的关卡，同样，在通关中级难度的关卡后才会解锁高级难度的关卡。进入到游戏后创建三个防御塔，三个防御塔都为带有实例化士兵功能的防御塔，这是为了测试是否所有由预制物体实例化而来的防御塔都能够正常的实现应有的功能。敌人进攻路径的制定是采用设置路

点的方式,采用此种方式会使敌人不会十分精准的按照制定的路径移动。

敌人移动的路径与制定的路径没有出现大的偏差。敌人在受到攻击后会减少血量,当敌人的血量小于等于零时,敌人身上所带的脚本会执行销毁自身的函数,并且在销毁自身的同时触发火焰特效。游戏中如果有十个敌人通过防御阵地到达我方基地则游戏失败,如果敌人进攻次数达到十次并且通过防御阵地的敌人数量小于十则游戏胜利。游戏还存在着一些缺陷,小地图功能和与 NPC 的交互功能没有实现,调整如下:

- (1) 除了添加显示主角视角的摄像机外还应在地图正上方添加摄像机实现小地图功能;
- (2) 与NPC交互式应弹出对话框;
- (3) 游戏中鼠标点击地形中某一处,主角则向该处移动,实现自动寻路的功能。

添加摄像机在地图正上方,调整视角为正交视角,摄像机的照射范围应与地形的大小一致。小地图的位置设置在屏幕右上角,大小设置为 0.3: 0.3,在主角头顶设置红色小球,该小球代表主角在地形中的位置。添加 Unity3D 官方第三人称模型作为游戏场景中的 NPC,鼠标左键点击该人物弹出对话框。窗口中有多个按钮,每个按钮都有对应的函数,实现不同的效果。经过测试,点击 NPC 能够触发交互窗口,并正常实现与其交互。

4 结论

基于 Unity 3D 塔防游戏的开发经过了创建地形,布置游戏场景,创建防守单位,完善 UI 界面,实现物品与背包系统,优化应有的功能。本文使用 Unity 3D 引擎进行塔防游戏开发,优化场景,使游戏更有吸引力,界面美观,特效酷炫,操作简单;游戏运行更流畅,最大程度避免游戏的崩溃与闪退;并且设置多种分辨率,玩家可根据电脑的情况自行设置分辨率;游戏适应多种系统环境,实现跨平台运行。

[参考文献] (References)

- [1] 孙思洋.交互系统设计中情感寄托与游戏化思维的应用[J].黑龙江科学,2020,11(14):72-73.
- [2] Melati Nungsari,Sam Flanders. Using classroom games to teach core concepts in market design, matching theory, and platform theory[J]. International Review of Economics Education,2020,35.
- [3] Acme Game Designs LLC; Patent Application Titled "Parabolic Ball Launcher Amusement Game" Published Online (USPTO 20200193780)[J]. Politics & Government Week,2020.
- [4] 刘贤梅,刘俊,贾迪.Unity 引擎下多人在线网络游戏的设计与开发[J].计算机系统应用,2020,29(05):103-109.
- [5] 陈祯祯,朱珊.基于情境式网络互动的小学德育游戏课程设计与应用--以"立德航海棋"为例[J].教育信息技术,2020(03):23-26.
- [6] 吴越.3D 网络游戏原画设计方法实现技术研究[J].数字通信世界,2019(12):78.
- [7] Tamilla Triantoro,Ram Gopal,Raquel Benbunan-Fich,Guido Lang. Would you like to play? A comparison of a gamified survey with a traditional online survey method[J]. International Journal of Information Management,2019,49.
- [8] 刘佳欣.网络游戏设计的可版权性[J].山东科技大学学报(社会科学版),2019,21(05):37-44.
- [9] 赵一涵,王建一,王涛.基于遗传算法的虚拟宠物进化游戏设计[J].智能计算机与应用,2019,9(05):253-256.