

基于 Construct 3 的益智类游戏设计与开发 ——以垃圾分类为例

刘树林¹, 杨艳瑜²

(1. 广州华商学院, 广东 广州 511300; 2. 广东职业技术学院, 广东 佛山 528041)

摘要: 借助 Construct 3 H5 游戏开发引擎, 利用可视化的事件编程与场景制作方式, 从框架设计、场景制作与界面交互设计三个方面进行了益智游戏垃圾分类 PC、网页、移动端的设计与实现。玩家对随机生成的垃圾进行分类, 并放置到指定的垃圾桶中, 从而阻止垃圾飞到界面外而污染环境; 让玩家在游戏中树立正确的环保意识, 掌握垃圾分类的方法。测试结果表明, 游戏可在 PC、网页和移动端流畅运行; 垃圾随机生成、点击拖拽、分类、重玩、关卡等功能良好; 玩家生命值、环保积分、倒计时等全局变量参数正常。同时, 呼吁研究者与开发者加强电子游戏的教育功能和社会责任。

关键词: Construct 3; 益智游戏; 垃圾分类

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 2096-4706 (2022) 21-0012-05

Design and Development of Puzzle Games Based on Construct 3 —Take Garbage Classification as an Example

LIU Shulin¹, YANG Yanyu²

(1. Guangzhou Huashang College, Guangzhou 511300, China; 2. Guangdong Polytechnic, Foshan 528041, China)

Abstract: With the help of Construct 3 H5 game development engine, the design and implementation of puzzle game garbage classification PC, webpage and mobile terminal are carried out from three aspects of framework design, scene production and interface interaction design by using visual event programming and scene production methods. Players classify randomly generated garbage and place it in a designated trash can to prevent it from flying out of the interface and polluting the environment; let players establish correct environmental awareness in the game and master the method of garbage classification. The test results show that the game can run smoothly on PC, webpage and mobile terminals; random garbage generation, click and drag, classification, replay, level and other functions are good; the player's HP, environmental protection points, countdown and other global variable parameters are normal. At the same time, researchers and developers are urged to strengthen the educational function and social responsibility of electronic games.

Keywords: Construct 3; puzzle game; garbage classification

0 引言

计算机软硬件与互联网技术的不断迭代, 给人们的生活娱乐带来了极大的便利, 同时也推动了电子游戏产业的繁荣发展, 并一路高歌猛进、野蛮生长。2021 年, 中国电子游戏用户规模达 6.66 亿人, 且呈现出持续增长的态势^[1]。但电子游戏所带来的诸如暴力、血腥、色情等问题也愈发突出, 未成年人用长辈身份证玩游戏的案例频繁发生。研究表明, 接触暴力电子游戏会降低青少年 (尤其是初中生) 的道德认知发展, 对未成年人的身心健康影响甚远^[2], 这引起政府部门和学者的高度关注, 同时也成为诸多家长的担忧之事。

为了营造更加健康的电子游戏环境, 政府部门陆续出台相关文件。2010 年发布的《网络游戏管理暂行办法》指出,

网络游戏经营应坚持社会效益优先, 保护未成年人优先, 弘扬体现时代发展和社会进步的思想文化和道德规范^[3]。2014 年又深入开展了网络游戏防沉迷实名验证工作^[4]。2019 年加快推进防止未成年人沉迷网络游戏的策略 (如实行用户账号实名注册制度), 严格控制未成年人使用网络游戏的时段、时长, 规范向未成年人提供付费服务等^[5]。2021 年发布的《关于进一步严格管理切实防止未成年人沉迷网络游戏的通知》将网络游戏推上了舆论的高潮^[6]。中国音像与数字出版协会发布的《网络游戏行业防沉迷自律公约》, 进一步强化了游戏行业的自律意识^[7]。

由此可见, 电子游戏对未成年人的身心健康影响极大。这也呼吁电子游戏开发者在带给玩家休闲娱乐的同时也能够承担一定的社会责任, 希望广大研究者能够将电子游戏与社会责任做一个较好的融合, 而不是视其为洪水猛兽。益智类游戏以游戏的形式锻炼游戏者的脑、眼、手等, 使玩家收获身心健康, 增强自身的逻辑分析能力和思维敏捷性, 优秀的益智类游戏既有趣味又能够承载一定的教育功能。因此, 本文将基于 Construct 3 游戏引擎设计益智类游戏垃圾分类, 让

收稿日期: 2022-07-12

基金项目: 广州华商学院 2022 年校级“质量工程”项目 (HS2022ZLGC52); 广州华商学院 2022 年度青年学术项目 (2022HSXS002)

玩家在游戏中潜移默化地提高环境保护意识，学会垃圾的基本分类。

1 游戏开发环境

1.1 Construct 3

Construct 3（构造 3）是由 Scirra 公司开发的跨平台、图形化界面的 2D 游戏引擎，内置多种常见模组与物理运算，支持第三方插件扩展，同时支持 Javascript 编程，支持 SVG、CSS 动画、HTML 元素以及一些简单的 3D 效果，例如 Z 轴深度、3D 形状、3D Mesh 变形，借助 HTML5 架构开发跨平台应用。其最大的特点是通过事件来实现各种游戏逻辑控制，游戏设计者们借助可视化的操作界面，无需过多注重代码部分，便可以轻松开发出较为专业的游戏。并且在官网上有很多游戏开发者设计的插件供大家免费下载，因此，Construct 3 可以让开发者的所有想象都能在游戏中得以呈现。此外，相较于 Construct 2，Construct 3 的优势在于无需下载，打开浏览器就可以加载使用；但首次使用需要链接网络，支持离线运行、即时预览以及多平台导出，可一键打包 H5、APK、iOS 应用等。本文主要通过 Construct 3 实现益智类游戏的功能设计与制作，以使游戏玩家获得较好的游戏体验。

1.2 Adobe Animate 2020

Adobe Animate 是 Adobe（奥多比）公司出品的一款 2D 动画制作软件，使用 Animate，可以制作出栩栩如生的动画短片。同时，Animate 也是前端工程师实现动画交互的必备工具。Animate 的前身是著名的动画软件 Flash，因此，Animate 很好地延续了 Flash 动画简单易学的优点。2015 年，Adobe 公司将原有的 Flash Professional 改名为 Animate，在良好的动画制作基础之上，加入了对 HTML 5 的支持，为网页开发者提供更适应现有网页应用的音频、图片、视频、动画等创作支持。本文借助 Animate 2020 进行游戏场景、垃圾桶和垃圾的制作。

2 游戏整体设计

2.1 游戏设计思路

本游戏属于益智类游戏，目的在于让玩家在游戏中对垃圾分类有更加深刻的认识，能够对不同垃圾进行有效的分类。游戏设计思路为在游戏界面中通过设计生成器随机产生不同种类的垃圾，玩家需要在指定的时间内将产生的垃圾拖拽到与之对应的垃圾桶中完成分类，从而获取积分；如果垃圾飞到视图界面之外，玩家积分和生命值将会减少；玩家如若在指定的时间内完成一定数量的垃圾分类任务，则闯关成功，否则闯关失败；同样，如果玩家在时间截止时未完成任务，则游戏失败。如图 1 所示，当时间不等于 0 的时候游戏正常进行，当时间小于等于 0 且未完成指定分类数量的时候游戏失败，可点击重玩；根据垃圾的属性可分为有害垃圾、厨余垃圾、可回收垃圾和其他垃圾四种生活垃圾，由系统随机产生；垃圾桶的属性与四种垃圾相对应，同样有四种；玩家有生命值和环保积分两种属性，玩家将系统生成的垃圾正确地放在指定的垃圾桶内时，将获得积分，否则生命值减少；当生命值为 0 的时候，游戏失败。

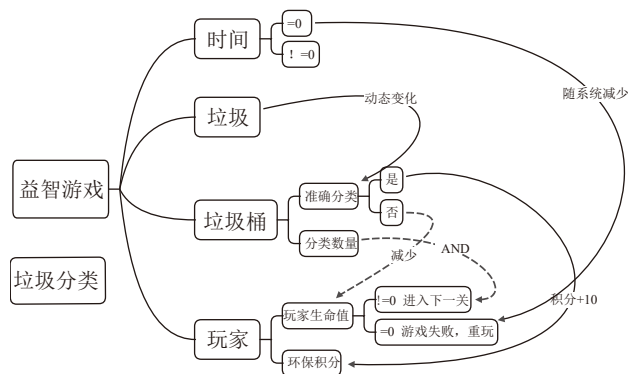


图 1 垃圾分类游戏设计思路

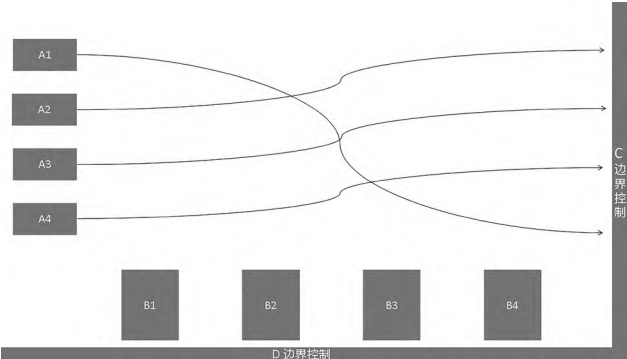
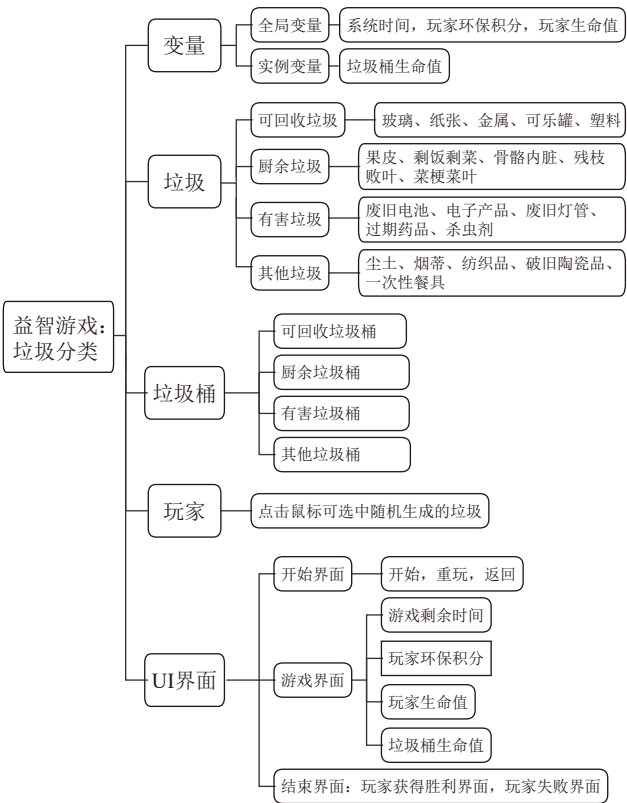
2.2 游戏总体框架设计

本游戏设计的目的的是让玩家通过试错的方式掌握垃圾分类的方法,随着错误数量的增加,整个“世界”会被垃圾污染,游戏界面会逐渐从清晰变得暗淡,直至游戏结束,让玩家在潜移默化中认识到垃圾分类的重要性。游戏的总体框架包含变量、垃圾、垃圾桶、玩家和 UI 界面五个部分。如图 2 所示,变量分为全局变量和实例变量,其中全局变量控制整个游戏中的数值计算,如系统时间、玩家所得积分、玩家生命值等;实例变量控制单个实例的数值计算,如垃圾桶的生命值。垃圾的分类采用国标,将垃圾分为四大类,每一类又选取 5 种常见的垃圾,如可回收垃圾为玻璃、纸张、金属、可乐罐、塑料。垃圾桶的分类与垃圾对应,借鉴较为常见的垃圾桶样式,利用 Adobe Animate 制作垃圾桶;当垃圾桶与之对应的垃圾发生触碰时,垃圾消失产生特效,玩家积分增加,显示正确提示信息,当垃圾桶与非对应的垃圾发生触碰时则提示错误信息。例如可回收垃圾桶与可回收垃圾发生触碰时,可回收垃圾消失,产生特效,积分增加 10 分,同时显示正确提示信息;可回收垃圾桶与非可回收垃圾触碰时则提示错误信息。而玩家主要通过鼠标点击随机生成的各类垃圾,将其拖拽到与之对应的垃圾桶内来获得积分,分类错误扣 5 分。游戏的 UI 界面分为开始界面、游戏界面、游戏结束界面。开始界面中包含开始、重玩和返回游戏三个功能按钮,游戏界面则会实时显示系统剩余时间、玩家所得积分和生命值的动态更新,游戏结束界面由玩家获得胜利界面、玩家失败界面两部分组成。

2.3 游戏场景与交互设计

2.3.1 游戏场景设计

本游戏为以垃圾分类为主的益智游戏，故将游戏的场景设计为二维画面。如图 3 所示，在游戏场景中设计了垃圾生成器 A1 ~ A4，可由 AI 随机选择一种生成器生成四种不同类型的垃圾，并沿着指定的路径移动或在场景中随机向右下移动；B1 ~ B4 为 4 种不同类型的垃圾桶，玩家拖拽移动中的垃圾并将其放入对应的垃圾桶中才可获得积分，同时显示正确提示信息，玩家将垃圾拖拽到非对应的垃圾桶则不得分。为了防止生成的垃圾飞出边界后还复存在，影响游戏性能，场景中设计了边界控制 C 和 D，当垃圾出界并触碰到 C 和 D 后，垃圾销毁，玩家生命值减 1，整体画面透明度降低 5%，直至游戏结束。



2.3.2 游戏交互设计

游戏中最重要的部分便是交互设计，良好的交互设计可

以给玩家带来沉浸感极强的游戏体验，从而提高游戏的可玩性与趣味性。本益智游戏的交互设计主要包括开始界面、游戏进行界面、游戏失败界面、游戏成功界面、游戏重玩界面等界面的设计。其中，在开始界面中点击“开始”按钮可加载游戏进行界面，该界面将显示玩家积分、生命值与时间；游戏失败时将显示所得积分和剩余生命值，反之，显示游戏成功。

3 益智游戏的实现

3.1 场景模块的实现

3.1.1 游戏场景与元素的实现

本游戏素材来源于中国大学 MOOC“二维动画设计制作”的动画制作案例，借助二维动画中优秀的设计软件 Adobe Animate 对其进行重新编辑，以便根据游戏需求设计有效的游戏场景。绘制完场景后，打开 Construct 3 进入视图界面，在空白处单击右键新建一个 Sprite 对象，并把绘制好的场景导入进来，点击插入即可完成背景画面的创建；同时需要将场景画面命名为 Background，将其图层信息设置为图层 0。除此之外，还需要根据所绘制的场景尺寸来设置项目视图、画布舞台大小。

游戏元素是一个游戏的主体对象，也是更加直观地呈现给玩家的视觉冲击，其设计制作的优良与否直接关乎游戏的可玩性与趣味性。如表 1 所示，本案例在对垃圾分类时对垃圾桶进行了拟人化处理，对垃圾加入了文字提示，以便人们能够有效记忆垃圾的科学分类。针对四类垃圾分别选择了 4 种垃圾作为游戏元素，其中厨余垃圾为菜梗菜叶、残枝败叶、骨骼内脏和果皮，可回收垃圾为玻璃、金属、可乐罐和牛奶盒，其他垃圾为尘土、纺织品、破旧陶瓷品和污染纸巾，有害垃圾为电子产品、废电池、废旧灯管和废油漆桶，共计 16 种垃圾。

3.1.2 设置垃圾生成器与垃圾桶

在 Construct 3 中新建的图层 1 命名为 Game，用来存放游戏中背景之外的主要对象，双击舞台创建 Sprite 对象，打开动画编辑窗口，使用矩形工具绘制一个矩形用作生成器，并将其可视属性设置为初始不可见 Invisible，同时复制出 4 个生成器。然后，再次新建 Sprite 对象，导入由 Animate 生成的垃圾桶图片序列，设置 Speed 为 15，开启 Loop，用同样方法将其余对象导入游戏场景，按场景设计方案将各个对象放置到合适的位置，效果如图 4 所示。

表 1 垃圾与垃圾桶的制作

名称	厨余垃圾	可回收垃圾	其他垃圾	有害垃圾
垃圾				
垃圾桶				

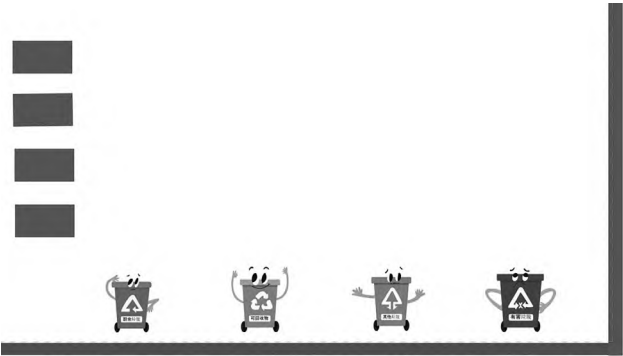


图 4 游戏场景设置

3.2 交互模块实现

3.2.1 Construct 3 事件列表

Construct 3 主要通过事件 Event 来控制游戏中各个元素之间的基本关系。如表 2 所示, 一个事件表主要由条件 Conditions 和动作 Action 两部分组成, 即游戏对象在某一条件下会发生特定的动作, 换言之, 当左边的条件发生时, 后面的对象才会执行相关的动作行为。与编程语言一样, 可视化编程的事件列表亦是自上往下依次执行, 最大支持每秒 60 帧的刷新频率。左右两边的色块, 同样支持拖拽、选中与修改, 方便后期修改。本案例的交互模块关键事件表如表 3 所示, 包含垃圾生成器、垃圾与垃圾桶、变量控制和界面跳转四个部分。

表 2 Construct 3 事件表原理

条件		动作	
项目元素	条件内容	项目元素	执行动作

表 3 交互模块关键事件表

项目	内容	UI 事件列表
代码概览	整体包含全局变量、垃圾生成器、垃圾与垃圾桶、变量控制与界面跳转五个部分	
垃圾生成器	由 AI 自动随机从 16 种垃圾中生成一种, 并按照预定轨迹运动	
垃圾与垃圾桶	当鼠标拖拽某个垃圾与对应的垃圾桶触碰时, 生成正确的提示信息与音效; 反之, 生成错误提示	
变量控制	垃圾被正确分类时, 全局变量 Score 加 10 分; 垃圾出界时 Lives 减 1, Times 随系统时间减少 1 秒	
界面跳转	当 Lives 或 times 小于等于 0 时, 游戏失败, 显示重玩和返回首页	

3.2.2 垃圾生成器

为了能够让游戏对象按照某方向或特定轨迹运动,需要为其添加行为,在 Construct 3 中,选中对象在左侧可找到行为属性 Behaviors。因此,我们将为垃圾对象添加三个基本的行为属性(即子弹、出界销毁和拖拽行为),同时需要将子弹的速度调整为 80 左右,速度过快玩家不容易点中。

而垃圾生成器可每隔 3 秒钟随机生成 16 种垃圾中的一种垃圾,并向预定方向运动。单个对象的生成直接创建即可,但多个对象的随机生成,需要借助数组 Array 对象来实现。在画布空白处单击右键新建一个 Array 对象,切换到事件列表,将 Array 的值设置为 [16, 1, 1],并分别将 [0 ~ 15] 与 16 种不同的垃圾一一对应。系统随机选取一个生成器,借助局部变量 index 调用索引来生成垃圾对象。

3.2.3 垃圾与垃圾桶

当鼠标拖拽垃圾到某个垃圾桶时,如果所拖拽的垃圾与该垃圾桶相对应,则提示正确信息,并发出音效,0.5 秒后,垃圾和提示信息消失;否则,提示错误信息,0.5 秒后,提示信息消失,垃圾不消失。例如,在厨余垃圾中,当鼠标拖动“菜梗菜叶”时,其位置跟随鼠标一起移动 Set Position to (Mouse.X,Mouse.Y),并且在碰到厨余垃圾桶时,垃圾桶产生“对号”提示与音效,在碰到非厨余垃圾桶时,垃圾桶产生“错误”提示与音效。

3.2.4 变量控制

本文中的游戏变量主要有玩家积分、玩家生命值与倒计时三个全局变量,通过插入文本对象来显示三个变量,并实时更新参数。当玩家将垃圾正确地拖拽到对应的垃圾桶时,系统将全局变量玩家积分 Score 增加 10 分;当垃圾飞出边界并触碰到墙体时,系统将全局变量玩家生命值 Lives 减少 1;当时间和生命值小于等于 0 的时候,将二者设置为 0,以避免减为负数。而时间从游戏开始之时逐渐减少直至减为 0。在玩家生命值或时间为 0 的时候游戏结束,积分大于 120 分时闯关成功。

3.2.5 界面跳转

当游戏中玩家生命值 Lives 为 0 (或 Times 为 0) 时,界面弹出游戏当前的积分与所剩生命值,同时弹出重玩和返回首页的对话框;当 Score 大于 120 分时,弹出游戏闯关胜利对话框,提示进入下一关和返回首页,显示当前的积分和生命值。

4 游戏测试

测试是游戏开发中不可或缺的一部分,其目的是发现游戏开发过程中存在的缺陷与 Bug,给玩家提供更优质的游戏体验^[8]。为此,分别在 PC 端、网页端、移动端的不同平台上运行游戏,并从关卡显示、逻辑控制、参数显示、垃圾生成等方面进行测试。测试结果表明,该益智游戏垃圾分类功能良好,其中 UI 界面交互、参数显示、逻辑控制和垃圾生成功能均可正常运行,如图 5 所示。

5 结论

当下,电子游戏饱受争议,从社会责任的角度增强游戏

的教育功能显得尤为重要。本案例中,借助 Construct 3 交互与拓展功能设计而成的垃圾分类益智游戏,有利于玩家潜移默化地学习垃圾分类知识,了解垃圾分类对提高可回收垃圾资源价值的重要性。从游戏的测试与反馈情况来看,该游戏在情节设计、UI 界面使用等方面得到较高的评价,但依然存在一些问题:一是本益智游戏仅为单击版,用户登录互动等功能有待进一步加强;二是游戏测试对象较少(测试对象较为单一,并未做到针对不同年龄段用户的游戏测试),不能获取较为全面的用户反馈;三是游戏仅选择 16 种常见的垃圾,并未引入更多的垃圾。是以,后期将继续完善和优化该游戏,增加用户登录、排名等功能,同时引入垃圾分类的相关知识内容,在给玩家带来欢快的游戏体验之余承载一定的教育功能。



图 5 游戏测试界面

参考文献:

- [1] 中国互联网信息中心.第 48 次《中国互联网络发展状况统计报告》[R/OL].[2022-07-05].<https://cit.buct.edu.cn/2021/0925/c7951a157922/page.htm>.
- [2] 滕召军.暴力电子游戏对青少年道德认知的影响[D].重庆:西南大学,2018.
- [3] 中华人民共和国文化部.网络游戏管理暂行办法[EB/OL].[2022-06-25].<http://www.bjdch.gov.cn/n7434/n3560692/n4120737/n4120749/c4122829/content.html>.
- [4] 国家新闻出版广电总局.关于深入开展网络游戏防沉迷实名验证工作的通知[R/OL].[2022-07-02].<https://www.lawxp.com/statute/s1754379.html>.
- [5] 国家新闻出版署.关于防止未成年人沉迷网络游戏的通知[R/OL].[2022-06-29].<http://www.nppa.gov.cn/nppa/contents/772/76550.shtml>.
- [6] 国家新闻出版署.关于进一步严格管理切实防止未成年人沉迷网络游戏的通知[R/OL].[2022-07-06].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1709684170583493980&wfr=spider&for=pc>.
- [7] 中国音像与数字出版协会游戏出版工作委员会.网络游戏行业防沉迷自律公约[EB/OL].[2022-06-28].<https://www.nppa.gov.cn/nppa/contents/280/99194.shtml>.
- [8] 莫传众,郭美,肖敏,等.虚幻引擎在 3D 动画游戏中的应用[J].福建电脑,2021,37(3):98-100.

作者简介:刘树林(1993—),男,汉族,河南信阳人,讲师,硕士研究生,研究方向:计算机教育应用、教育游戏、新媒体传播。