

植物大战僵尸大作业说明文档

1 游戏功能简介

游戏具有**音乐**、主窗口支持**缩放**以及**全屏**。其中音乐会根据用户互动，比如点击等等。全屏通过快捷键 F11 触发。全屏设置本可以持久化存储，鉴于 Windows 系统上的一些不同，该功能取消。游戏分为两个界面：模式选择界面和游戏界面。

1.1 模式选择界面

模式选择界面的左上角可以直接修改**用户名**。该选项在第一次会被初始化为系统当前的用户名（如果系统用户名采用非 utf-8 的字符编码可能无法正常显示），而后该选项会持久化的存储下来。点击“开始-冒险模式”可以打开一个正常的演示关卡进入游戏界面，点击“退出”会直接退出游戏。别的按钮暂未实现。



1.2 游戏界面-卡片选择与僵尸预览

游戏界面刚开始，会进入一个卡片选择和僵尸预览的界面（该界面对于具体关卡来说可选）。僵尸预览根据僵尸生成的比例和数量，随机生成显示。卡片最高可选择 8 个（对于具体关卡来说可设置）。鼠标悬停会出现植物简介。简介会跟随鼠标移动。选择面板的偏下部分分别是重置和开始按钮。重置会将卡片恢复到默认状态（什么都不选）。点击开始会开始游戏。这两个按钮的

颜色以及鼠标指针样式会根据其是否可用做出相应的变化。选中相应的卡片后，卡片会移至左边，再次点击左边的卡片，卡片会回到原来的位置。再下方是阳光开场数目。点击右上角的“返回”按钮会回到模式选择界面。



1.3 游戏界面-正式游戏界面

卡片选择完毕点击“开始”后，会出现一个“准备-开始-种植”的提示（对于关卡可自行设置），而后游戏正式开始。

卡片栏会通过卡片的明暗变化及鼠标指针样式提示用户卡片的是否可用、及冷却的百分比。鼠标悬停至卡片上方，能获取实时更新的卡片状况。开场冷却时间小于等于 7.5s 的会直接冷却完毕。点击植物后，该植物对应的静态图片会跟随鼠标移动，如果鼠标处于可种植的地方，该地方还会出现一个透明的植物图片。再次左键单击于可种植的地方，即可种下植物。这时会出现植物种植泥土飞溅的动画，植物下方也会出现阴影。通过右键或者至于不可种植的地方可取消植物种植。

点击铲子后，再次点击已经种植的植物可以移除植物。注意：移除的检测会是借助图片的轮廓，这样可以实现南瓜头套在别的植物上以任意顺序铲去两个植物。

开始后，每隔 3~12s，天空会自动生成一个太阳（对于关卡可选）。太阳落地后再经过 9s 会自动消失不见（所有动画渐变）。点击太阳后，即可获得 25 阳光值。

右下角进度条会显示游戏的当前进度和大波僵尸前来的时间。



1.4 植物简介

游戏各植物的参数和原版游戏一致。

剪草机：普通的剪草机(((和原版不同之处在于：你还是不可以种植，但可以铲去 2333

豌豆射手：普通的豌豆射手（僵尸被击中会有一闪的动画，音效也是很棒的，不同僵尸还不一样）。

南瓜头：种在别的植物之上可以保护别的植物，也可以种在空地上，写南瓜头主要是来体现铲子的精准，及游戏并不单纯一个格子上一个植物。可以种在破损的南瓜头上。

寒冰射手：将僵尸冷却（移速减半，攻击力下降）。注意如果僵尸被火豌豆攻击，会除去寒冰的冷却状态。

向日葵：产生阳光。

高坚果：撑杆僵尸跳不过去。可以种在破损的高坚果上。

火炬树桩：可以将寒冰射手射出的豌豆变成普通豌豆，将普通豌豆射手射出的豌豆变成火豌豆。

坚果墙：我最喜欢的可爱的萌萌哒的。。。一直被叫做土豆的坚果墙。可以种在破损的坚果墙上。

1.5 僵尸简介

普通僵尸：其实有 3 种，低头、仰头和吐舌头。

路障僵尸、**铁桶僵尸**：有防具，防具独立计血（不过由于没地刺或者磁力菇也没啥差别）

撑杆僵尸：遇到的第一个植物会跳，杆子不计入血量。

2 程序架构

2.1 游戏逻辑类

2.1.1 Plant、PlantInstance (Plant.cpp)

Plant 类负责植物的一部分原始数据，包括植物图片的大小和偏移量、植物对象种植的条件（虚函数 `canGrow`）以及植物的参数。这部分数据理应不需要具体去种下植物后才获得，因而将之抽象为独立的一个类。**Plant** 类通过字符串作为唯一标识符。

PlantInstance 类负责具体被种下去的植物，因而也就有了出生（`birth`）、初始化触发器（`initTrigger`，将在之后解释）、攻击（`normalAttack`）、受伤（`getHurt`）等等虚函数。**PlantInstance** 采用 `QUuid` 作为唯一标识符。

这两个类之下都有一套继承链：豌豆射手、向日葵、坚果墙、南瓜头、火炬树桩和剪草机继承自植物类；寒冰射手继承自豌豆射手；高坚果继承自坚果墙。

通过全局的工厂函数（`PlantFactory` 和 `PlantInstanceFactory`），这些植物类的创建的复杂性得以对外隐藏。

2.1.2 Zombie、ZombieInstance (Zombie.cpp)

这两个类的设置和 **Plant** 两个类的设置基本保持一致，不再赘述。僵尸会有一个级别属性。他们之间的继承链：普通僵尸的其他两种、具有一个防具的僵尸和撑杆僵尸分别继承自普通僵尸；路障僵尸继承自具有一个防具的僵尸；铁桶僵尸继承自具有一个防具的僵尸。

2.1.3 GameLevelData (GameLevelData.cpp)

存储着每一关的游戏信息，目前只做了一关。游戏信息包括：是否预览僵尸、是否选择卡片、初始阳光值。僵尸投放管理也由该类完成。游戏的整个进度实际上被分成 10 到 30 个小阶段，每个阶段投放级别和为给定值的僵尸。僵尸的比例也由关卡数据决定。在每个小阶段若僵尸清空，或时间到达则进入下阶段。

2.2 主要界面类

2.2.1 SelectorScene (SelectorScene.cpp)

继承自 `QGraphicsScene`，不算特别复杂。

2.2.2 GameScene (GameScene.cpp)

继承自 QGraphicsScene。负责游戏的主要逻辑。该类接受一个 GameLevelData 类的实例，依据该类的指示，完成一系列游戏逻辑。（（（该类成功登上最长的单个类榜单，排名第一

它的主要功能包括，胜利界面、死亡界面、卡片选择界面、僵尸投放进度控制的具体实现、白天阳光的生成、植物的种植和铲除。同时该类也为 PlantInstance 和 ZombieInstance 这两个类的交互提供支持。注意，该类不涉及对具体 PlantInstance 子类和 ZombieInstance 子类的操作。

2.2.3 MainView (MainView.cpp)

继承自 QGraphicsView。负责主窗口的缩放。

2.3 辅助类 (字母排序)

2.3.1 Animate (Animate.cpp)

我原来没想到我可以给对象添加属性，如果知道的话，我就会用 QPropertyAnimation 写。于是我自己写了这个动画类。可以插入关键帧。支持移动、缩放、淡入淡出的动画。还可以选择动画插入时是等待原有动画完成还是覆盖原有动画。（这是个大坑）

2.3.2 AspectRatioLayout (AspectRatioLayout.cpp)

Qt 没有锁定长宽比缩放的 Layout，只能自己实现一个。这个类被用于主窗口的缩放。

2.3.3 Coordinate (Coordinate.cpp)

其实水池关卡的坐标和非水池关卡不一样。只是很简单的一个用于存储坐标的类。

2.3.4 ImageManager (ImageManager.cpp)

图片缓存类，其实没啥存在的价值。

2.3.5 MouseEventPixmapItem 等 (MouseEventPixmapItem.cpp)

其实 QGraphicsItem 不继承自 QObject，通过多继承将其也纳入到信号槽机制中，方便编程。其他还实现了一个播放 gif 动画的类和按钮类。

2.3.6 PlantCardItem (PlantCardItem.cpp)

卡片类，用于 GameScene 的一些卡片交互。

2.3.7 Timer (Timer.cpp)

就是为了少些几行代码，没啥价值。

3 游戏总结

Lambda 用得太多，可读性差了些。写了太多没用的代码为将来考虑。结果就写了寥寥几个植物和僵尸。太专注于细节，得不尝试。熬夜有点累，打字打不动了。