

Qt 大作业 植物大战僵尸 文档说明

软件 51 邵钰杉 2014011003

1. 总体介绍

本次大作业，用面向对象的思想和方法，在实现了所有基本功能以外，还实现了许多其他的附加功能。这份文档将按照以下结构实现。

1. 总体介绍
2. UI 设计
3. 植物与僵尸的设计
4. 游戏逻辑
5. 用户交互
6. 附加项
7. 一些感想

下面将按模块逐个介绍。

2. UI 设计

这次大作业用户界面所用 UI 的资源，均采用的是植物大战僵尸移动版原版的资源，较大幅度地还原了原作，尽力提供真实的游戏体验。以下为游戏截图。

开始界面：实现了要求的所有 ui 设计



游戏主界面：实现了要求的所有 ui 设计



3.植物与僵尸的设计

3.1 植物的设计

本次大作业实现了三种植物，向日葵（sunflower）、豌豆射手（pea）、坚果墙（wallnut），均继承自父类 plant 类。

3.1.1 植物类（plant）

plant 类是所有植物的父类，其成员变量为所有植物共同的属性，life（生命值），price（消耗阳光值），coolingtime（冷却时间），row、col（所在的行和列数），mediaPlayer_plant(种植时的声音)，plantSwingMovie（植物不在攻击状态时的动画）等等。

在构造函数里，初始化了 mediaPlayer_plant，保证每种一个植物时会有对应的音效播放。

3.1.2 向日葵类（sunflower）

除了继承自父类的成员变量外，自己的成员变量全部和生产阳光有关。另外还有一个 slot：slot_produceSunshine()，这个 slot 的功能是让每个向日葵每段时间（10 秒）自动产生一个阳光。

在构造函数里，初始化了向日葵的动画、自己的时间器、和阳光。



3.1.3 坚果类 (wallNut)

因为坚果只有挨吃这一项功能，所以除了继承自父类的成员变量外，并没有自己的成员变量。只是在构造函数里将冷却时间和价格初始化了。



3.1.4 豌豆射手 (pea)

除了继承自父类的成员变量外，另外还有 `attackNumber` (攻击力)，`shootingTriggerTimer` (控制射击的时间器)，`bulletList` (子弹的list)。

在构造函数里，初始化了自己的成员变量，并且将子弹射击的间隔设置成了 1.4 秒，结合 `pea` 类自己的 `slot: slot_shootingbullet` 就可以实现自动射击。



3.2 僵尸的设计 (zoobie)

本次大作业实现了三种僵尸，普通僵尸 (`zoobie`)，铁桶僵尸 (`bucketZoobie`)，撑杆跳僵尸 (`poleVaultingZoobie`)，后两种僵尸均继承自普通僵尸。

注：我在一开始命名时将僵尸的英文 `zombie` 打成了 `zoobie`，由于发觉过来时程序基本已经写完了，想改回来已有心无力，请老师谅解这个低级的拼写错误。

3.2.1 普通僵尸 (zoobie)

`zoobie` 类有所有僵尸的共同属性，生命值 (`life`)、移动速度 (`movingSpeed`)、攻击力 (`damagenumber`)、所在行 (`row`)、是否正在吃植物 (`isEatingPlants`)、自己的计时器 (`zoobietimer`)、走路和吃东西时的两个动作 (`zoobieMoveMovie`、`zoobieEatingMovie`)。还定义了两个 `slot`，`slot_zoobiePositionChange` (僵尸位置改变)、`slot_zoobieActionChange` (僵尸动作改变)。

在构造函数里，将吃东西的声音、僵尸的动作初始化。



3.2.2 铁桶僵尸 (bucketZoobie)

继承自 `zoobie` 类，由于铁桶僵尸和普通僵尸除了血厚一点没有其他优势，所以它除了继承自父类的成员变量外，没有自己的成员变量。

在构造函数里，将成员变量初始化。



3.2.3 撑杆跳僵尸 (poleVaultingZoobie)

继承自 `zoobie` 类。因为有撑杆跳这个功能，所以这个类除了继承自父类的成员变量外，还有为撑杆跳专门设置的成员变量，`isToVault` (是否将要跳)、`hasVaulted` (是否已经跳过了) 等等，重写了 2 个 `slot`：`slot_zoobieActionChange` 和



slot_zoobiePositionChange. 以下表格体现了一个撑杆跳僵尸从开始出现到越过一个植物后吃东西的完整的实现逻辑。

各个状态	hasVaulted	isToVault	isEatingPlants
走路(没遇到植物)	false	false	false
第一次遇到植物后, (还没跳)	false	true	false
第一次遇到植物后, 已经跳了	true	false	false
第一次遇到植物后, 正常走路	true	false	false
第一次遇到植物后, 吃东西	true	false	true

每个僵尸均有自己的 timer, 每隔 20ms 检查一遍僵尸的状态参数是否变化, 发生变化后就执行 slot 里不同的 case。实现了程序接口和实现的分离。

4. 游戏逻辑

4.1 摆放的植物自动根据特性攻击僵尸

gamewindow 里实现了修改植物和僵尸状态的 slot : slot_change_P_and_Z_state(), 一旦僵尸出现在游戏画面中, 这个 slot 会遍历所有植物并检查是否符合条件, 一个符合条件则修改植物和僵尸各自的 flag 标记。植物和僵尸自己的 slot 一旦检测到 flag 变化, 则会触发相应的动作。简单运用了老师在课上讲的**观察者模式**, 实现了接口和实现的分离。

4.2 僵尸在屏幕上出现, 前进并攻击植物

gamewindow 这个类里有三个 slot 来实现每隔一段时间自动刷新僵尸, 分别是 slot_produceZoobie, slot_produceBucketZoobie, slot_producePoleVaultingZobie. 并且随着游戏进程的推进, 产生僵尸的概率将会越来越高。增加游戏的难度。

前进并攻击植物的实现也是通过 3.1 里所描述的方法, 在 slot_change_P_and_Z_state() 里改变 flag, 僵尸自己一旦检测到 flag 有变化机会触发相应的动作。由此实现了接口与实现的分离。

4.3 游戏结束

4.3.1 游戏胜利

gamewindow 下的 slot: slot_checkGameWin 负责游戏胜利的判断。

游戏胜利需要满足以下两个条件: 1. 每个僵尸出现的轮数 \geq 上限 2. 存储僵尸的 list 判定为空。满足之后这两个条件后触发函数 func_gameWin, 播放胜利动画和音效, 暂停所有计时器。

4.3.2 游戏失败

gamewindow 下的 slot: slot_checkGameLose 负责游戏失败的判断。

这个 slot 对每一种僵尸 list 里的每一个僵尸进行判断, 如果它的 x 坐标小于

一定的值，则触发函数 `func_gameLose`，播放失败动画和音效，暂停所有计时器。

4.4 删除死亡的僵尸和植物

`gamewindow` 下的 `slot_deleteDeadZoobie` 和 `slot_deleteDeadPlant` 负责删除死亡的僵尸和植物。对每一个僵尸和植物进行遍历，如果生命值 (`life`) ≤ 0 ，则在相应的 `list` 中删除它。

5. 用户交互

5.1 进入游戏界面

在主窗体上点击“开始冒险游戏”按钮，进入游戏界面。

5.2 利用鼠标事件收集向日葵产生的阳光

这个功能通过重写阳光类 (`sunShine`) 下的 `mousePressEvent` 来实现，只要点击了阳光之后就能触发这个阳光收集的效果，并且增加阳光总量。

5.3 利用鼠标响应事件摆放，铲除植物。

这个功能通过重写 `gameWindow` 下的 `mousePressEvent` 来实现，满足以下条件才会种植植物：1. 点中有效区域 2. 那个地方还没种植植物 3. 鼠标处于能够种植植物的状态。点击鼠标后则可以种植植物。

6. 附加项

6.1 游戏音效

本次大作业使用了游戏的原版音乐，大量使用音效：主界面的背景音乐、配合着从地而出的僵尸的手的邪恶叫声、游戏界面的背景音乐、警报声、子弹打中普通僵尸的声音、子弹打中铁桶僵尸的声音、种植植物的声音、铲除植物的声音、游戏胜利的音效、游戏结束的音效等等.....

6.2 小推车

大作业也实现了原版里的小推车。当一个僵尸碰到小推车后，小推车会启动并推倒这一路上所有的僵尸，这一过程也伴随着音效。

6.3 特殊的动画效果

大作业也实现了许多特殊的动画效果，具体而言有三个：

1. 子弹碰到僵尸后并不会直接消失，而是会产生爆炸效果后再消失。

2. 点击阳光后阳光会自动移动到阳光栏处，并伴随着形状从大到小的变化。

3. 植物冷却时间倒计时的显示，植物在冷却时，植物卡片上会显示当前剩余的冷却时间，方便查看。

7. 一些感想

一开始助教布置了植物大战僵尸的游戏，我完全没办法想象最后自己竟然独

立完成了这个大作业。作为一个转系生，我之前根本没写过 500 行以上的工程。但是没办法，赶鸭子上架，我只能硬着头皮开始写。从一开始两天才完成一个开始界面，到后来一个小时就能加一个小功能，自己终于获得了一点编写程序的能力、debug 的能力也是提升不小。虽然受限于时间和能力，一些自己心心念念想要添加的功能没能完成，但总算完成了一个能玩的植物大战僵尸的游戏。

尽管这个小学期只有三周，但是短时间密集的编程训练让我受益匪浅。这段时间收获的不只是 C++ 和 Qt 的知识，更收获了编写程序的信心。感谢徐枫老师的细致备课和温侗学长的认真批改作业，这门课——我在软院的第一门专业课——一定会成为我编程道路的真正的起点。