

2019 年秋 Java 程序设计大作业

1. 实验简介

《欢乐消消消》是一款休闲小游戏。游戏玩法是通过交换不同种类的食物，使得棋盘上出现连续三个或以上的相同食物，从而一起被消除。游戏效果可参考视频 https://www.iqiyi.com/v_19rrbivbuo.html。本次实验，需要你实现一个简化版的《欢乐消消消》。



图 1



图 2

2. 游戏界面

游戏界面中应包含但不限于以下内容：一个 9×9 的棋盘、一个碟子、剩余步数、完成目标的剩余条件、基础按钮。

1. 棋盘：棋盘上每个位置可能是一个墙，可能是一个食物，也可能是一个冰块。墙不可操作，不可摧毁。食物有很多种类（推荐 4-6 种，视难度而定），可以操作和消去。冰块有层数（一般 1-4 层，视难度而定），在附近食物消去的过程中减少层数，如果冰块层数为 0 则消失。
2. 碟子：碟子上放着一个食物，用户可以通过用鼠标点击棋盘上的位置，将碟子上的食物和棋盘上的食物交换，以此来进行消除。碟子一般放在棋盘下方。
3. 剩余步数：每局游戏有一个步数限制。用户每交换一次食物则步数减一。如果剩余为零但当没有完成目标，则游戏以失败结束；否则如果剩余步数大于等于零的时候完成了目标，则游戏以胜利结束。倒计步数一般放在界面左上角。
4. 完成目标的剩余条件：游戏的胜利条件为消除若干个某几种食物，并消除所有冰块。完成目标的剩余条件可能有多个，一般显示在棋盘上方，通常为某个/些食物还需要消去多少个，以及冰块总共还剩多少层（例如，图 1 中剩余需要消除玉米和松果的数目，图 2 中剩余冰块层数）。
5. 基础按钮：包括但不限于开始游戏、结束游戏、暂停/恢复游戏、选择难度等等。

3. 游戏规则

每次，用户可以用鼠标点击棋盘上的一个格子，将碟子中的食物 X 与该格上的食物 Y 交换：

- (1) 如果交换后，棋盘上不存在水平或竖直的连续三个 X，则这次交换非法，用户不能进行这次交换，剩余步数也不会减；
- (2) 如果交换后，棋盘上存在水平或竖直的连续三个 X，则这三个 X 同时在棋盘上消去；同时，如果这三个 X 上下左右有冰块，则冰块也消去一层。
- (3) 如果交换后，棋盘上存在水平或竖直的连续四个 X，则这四个 X 同时在棋盘上消去；同时，如果这四个 X 上下左右有冰块，则冰块也消去一层。
此外还会触发冲击波，如果是水平的四个 X，则用户交换的那个 X 所在列上的食物全部消去，所在列上的冰块全部消去一层；如果是竖直的四个 X，则用户交换的那个 X 所在行上的食物全部消去，所在行上的冰块全部消去一层。
- (4) 如果交换后，棋盘上存在水平或竖直的连续五个 X，则这五个 X 同时在棋盘上消去；同时，如果这五个 X 上下左右有冰块，则冰块也消去一层。
此外还会触发激光，棋盘上所有其他位置的 X 也会一并消去。
- (5) 如果交换后，以用户交换的那个 X 为交叉点，棋盘上存在水平和竖直方向上的三个或以上的 X，则离这个交叉点曼哈顿距离小于等于 2 的区域引发爆炸，区域中的所有食物都消去，区域中的所有冰块都消去一层。

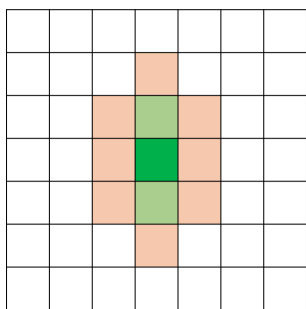


图 3

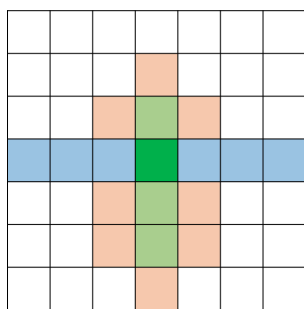


图 4

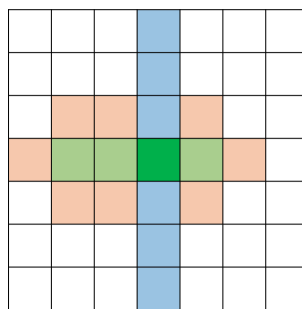


图 5

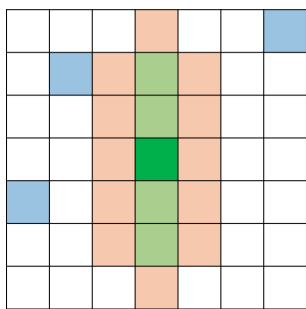


图 6

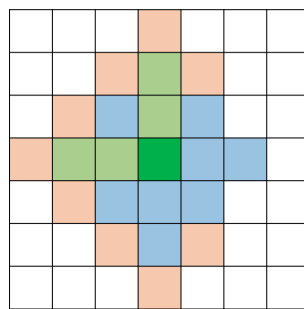


图 7

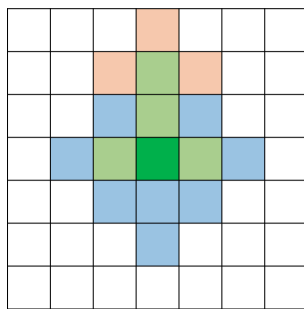


图 8

图 3-8 显示了消去时的示意图，其中深绿色表示用户这步操作交换的位置，浅绿色表示棋盘上本来就是 X 的位置，蓝色表示连带消去的位置（食物和冰块），红色表示只有冰块会被消去一层的位置。

棋盘上是有重力的。食物被消去后，或冰块层数被消为 0 后，棋盘中空的位置的上方的食物会落下来填满空位。填补的规则是：

1. 如果某个空位正上方有食物，则正上方的食物掉下来；同时上方那格产生空位则继续遵循规则填补。
2. 如果某个空位上方是个墙或者冰块，且其左上方或右上方有食物，则左上方或右上方的食物掉下来。如果左上方和右上方都有食物则随机一个掉下来。上方产生的空位继续遵循规则填补。
3. 如果某个空位左上、正上、右上都是墙或者冰块，则这个位置保持空位，待上方三个位置中有冰块被消除完后继续填补。
4. 最顶端的一行有空缺，则上方掉一个随机的食物下来。

注意几点：

1. 上方食物掉到空位后，仍然可能存在可以消除的情况(2)(3)(4)(5)，此时应继续消除，并继续填补空位。也就是说，用户的某一步操作后，可能会引发多次消除 (Combo)。只有当整个棋盘任何水平或竖直方向都没有出现连续三个一样的食物后，才会恢复静止，用户才能继续下一步。
2. 填补空位时也可能触发消除规则(2)(3)(4)(5)。由于填补空位触发的消除规则(3)，冲击波的位置可以是连续四个 X 中任意一个，随机即可。由于填补空位触发的消除规则(5)，交叉点即为水平和竖直上公共的 X。
3. 消除规则(2)(3)(4)相互独立，消除规则(5)可以和规则(2)(3)(4)其中某一个并存，需要同时触发。
4. 冰块在单次消除中最多减少一层。由于填补空位产生的连续多次消除可以让冰块减少多层。
5. 当棋盘中不存在一个位置可以和当前碟子中食物进行交换时，应当重新随机碟子中的食物使其能进行下一步操作。如果所有食物都无法进行下一步，游戏以失败结束。

4. 基础功能（80 分）

本次实验的满分为 100 分，其中基础功能 80 分，包括：

1. 游戏基本功能（6 分）：开始游戏、结束游戏、暂停/继续游戏。
2. 游戏生成（4 分）：随机初始棋盘，包括墙、食物、冰块，并保证一开始棋盘上不存在水平或竖直方向上的连续三个相同的食物。随机生成碟子上的食物。随机生成本局的目标条件等。

3. 游戏规则 (10 分) : 应基本遵循根据上述游戏规则进行消除和下落, 发现一个问题扣 2 分, 扣完为止。
4. 难度选择 (10 分) : 游戏分为至少三关 (初级、中级、高级), 分别对应不同难度, 例如初级四种食物没有冰块 15 步, 需要每种食物消除 5 个; 高级六种食物十个冰块 20 步, 需要消除某三种食物每种 10 个等等。要求是难度设置合理, 可玩性强。
5. 音效 (10 分) : 包括但不限于背景音乐、消除声、冲击波、激光、胜利/失败提示音等。
6. 美观度 (10 分) : 界面中应包含所有内容, 美观、清楚、易于操作。使用贴图使整个游戏更加美观。
7. 用户交互 (5 分) : 能容易地使用鼠标左键点击进行操作。发现一个问题扣 2 分, 扣完为止。
8. 系统流畅性 (10 分) : 使用多线程等优化技术保证游戏过程中游戏界面没有卡顿; 用户鼠标操作没有明显延时等等。发现一个问题扣 2 分, 扣完为止。
9. 系统稳定性 (10 分) : 保证系统能正常稳定运行。发现一个问题扣 2 分, 扣完为止。
10. 实验报告 (5 分) : 详细描述整个游戏界面的操作说明, 并明确说明你实现了哪些功能, 让助教可以发现并使用你实现的每一个功能。简要说明每个功能的设计和代码实现上的设计。也可以说明本次大作业的亮点。

5. 提高功能（20 分）

1. 游戏动画（12 分）：包括但不限于消除、冲击波、激光、下落、冰块融掉一层、爆炸等。
2. 道具（8 分）：在合适的地方（例如碟子两侧）显示道具，用户可以通过鼠标左键点击选择道具。道具包括：
 - a) 火箭：选择火箭后点击棋盘上某个非墙的格子，则该格子所在行和列上的食物全部消去，冰块全都消去一层。需要音效和动画。
 - b) 地雷：选择地雷后点击棋盘上某个非墙的格子，则离该格子曼哈顿距离小于等于 2 的区域引发爆炸，区域中的所有食物都消去，区域中的所有冰块都消去一层。需要音效和动画。
 - c) 彩虹：使用彩虹后，随机棋盘上某一种食物全部消除。需要音效和动画。
 - d) 药水：使用药水后，游戏剩余步数加三。需要音效和动画。

6. 提交格式

提交所有源代码、一个可以直接运行的 jar 包（放在根目录，缺少 jar 包大作业总分扣 10 分）和实验报告，打包上传到网络学堂。

注意不需要把所有内容都放入 jar 包，保证一定的相对路径关系，让 jar 包能成功运行游戏即可。

7. 注意事项

- 只能使用 Java 语言。

- 每个人单独一组，不允许抄袭，如发现抄袭记 0 分。
- 认真撰写实验报告，特别是操作说明和功能实现，能让助教知道实现了什么功能，如何使用。
- 如果有些功能实现比较困难，请优先保证整个游戏可以正常运行，每个功能可以复现。整个游戏不能正常运行可能导致某些功能没法测试影响分数。例如，实现冰块消除比较困难，可以只完成不考虑冰块的情况；又例如，实现游戏贴图比较麻烦，可以用○□△代替，等等；再例如，实现动画比较麻烦，那就在界面上文字提示一下触发了什么。