

Project 1 : 俄罗斯方块

董依菡 15302010054@fudan.edu.cn

耿同欣 15302010048@fudan.edu.cn

张星宇 15307110273@fudan.edu.cn

复旦大学 软件学院

程序设计 课程项目



《俄罗斯方块》（Tetris，俄文：Тетрис）是一款由俄罗斯人阿列克谢·帕基特诺夫于 1984 年 6 月发明的休闲游戏。《俄罗斯方块》的基本规则是移动、旋转和摆放游戏自动输出的各种方块，使之排列成完整的一行或多行并且消除得分。

项目目标

本项目中，你需要使用 Java 编程语言，结合课堂知识、Lab 内容，实现一个简单的、可在命令行下玩的俄罗斯方块游戏，并按要求编写开发文档，介绍你的实现方式以及开发思路等内容。

注：本项目由戴开宇老师指导，由助教团队设计，如有问题请及时联系助教团队及老师。

注：在进阶的功能实现中，这个界面的功能可以扩充，如展示排行榜，游戏读档，以及模式的选择等。

- 游戏进行界面输出

- 每对方块进行一次操作，输出一次游戏场地，每个位置用空格或 * 或 + 表示。空格表示空位，* 表示有方块的位置，+ 提示方块下落到底的位置。场地左右边缘和底边分别用 | 和 - 标记出来。最后一行输出分数（记分规则见后文）。初始状态所有位置都为空格。在这个例子中，游戏场地为 10 * 20，(具体的宽度高度大家可以自己设置)，正在下落的方块为 I 方块，当前分数为 0。具体的界面风格也可以自己设计选择。
- 另外，游戏界面还需要 提示下一个方块的形状，提示形式不作硬性要求。

下一个方块：

```
* *  
* *
```

```
|  
|  
|  
|      *  
|      * *  
|      *  
|  
|  
|  
|  
|  
|  
|  
|  
|  
|  
|  
|  
|      +  
|      + +  
| * *      +  
| * *      * * * *  
|  
-----
```

你当前的分数为：0

w: 旋转 s: 维持
a: 左移 d: 右移
x: 下坠 q: 退出
请输入你的指令：

注：在进阶的功能实现中，这个界面的功能可以扩充，如存档，及退出前询问是否存档。

游戏逻辑

初始化与结束

玩家在游戏开始时，打印游戏开始界面，可以选择开始游戏和退出游戏，选择开始游戏可以进入游戏，并打印游戏过程界面（包括地图和操作提示），选择退出游戏即结束程序。

游戏操作

玩家输入 a（代表左移正在下落的方块），d（代表右移正在下落的方块），w（代表顺时针旋转正在下落的方块），s（代表不进行操作），x（代表直接下落到最底端）中的一个符号，作为一次操作。每次操作过后，方块应该自动往下下落一格。

注：左移和右移每次移动一格，旋转每次顺时针旋转 90 度。

当然，你也可以用其他合理键位代替。

每次输入结束，如在命令行输入 a 后，单击 Enter 执行该命令。

游戏规则

- 每个单位时间（每次操作，即每次输入记为一个单位时间）方块下落一格。当方块下落到底或接触到已经堆积的方块时，下个方块开始下落。
- 方块下落的初始位置为游戏场地的顶部（即方块最下面的一行小正方形在游戏场地的最顶行）。
- 方块移动或旋转后不能超出左右边界和下边界或与其他方块重叠（可以超出上边界）。如果一次移动或旋转会出现这种情况，那么这次移动或旋转无效，此单位时间内相当于选择了“不进行操作”，效果等同于上述键位的s键位。
- 当区域中某一行横向格子全部由方块填满，则该行会消失，并且成为玩家的得分。同时消除的行数越多，得分越多。若某行消除，该行上方已经堆积的方块均下落1行。也就是说，在一次消除过程中，一个方块下降的行数，等于这个方块所在行的下面 被消除的行的数量。
- 每个单位时间（即每次操作）输出一游戏界面，并判定游戏是否结束。若结束，打印相应提示并回到初始游戏开始界面，供玩家开始游戏或退出游戏。若没有结束，等待玩家继续输入。
- 游戏终止条件：当固定的方块堆到区域最上方而无法消除时，则游戏结束。

计分规则

消除一行计 10 分。同时消除多行时，每多消除一行，每行的得分翻倍。如同时消除 3 行，得分为 $3 * 40 = 120$ 。每次输出都要打印得分。

样例

为了方便同学们对需求的理解，我们给出了一个demo(Tetris.jar)供大家参考使用。

该demo版本要求jdk1.8+，即java8及以上的版本

这个demo可以按照以下运行方式运行

```
// 在Tetris.jar对应目录下(我这里是Desktop)输入 java -jar Tetris.jar
```

```
xingyu@xingyudeMacBook-Pro ~/Desktop$ java -jar Tetris.jar
```

```
-----  
|                                Tetris                                |  
|-----|  
|                                input                                |  
|                                s: Start Game                        |  
|                                q: Quit Game                         |  
|-----|
```

```
Please input your command('s' to start, 'q' to quit):
```

进阶部分

进阶部分的功能实现没有demo可以参考，所以展示形式同学们可以自由发挥，但是每一个功能需要满足以下基本要求才可以得到全部分数，否则会按照完成度酌情给分（评分细则请参考后文）。因为进阶部分同学们的实现效果可能各不相同，所以这一部分的实现细节请同学们务必在最后提交的文档中说明。

存档 & 读档

- 如果玩家在游戏未结束时选择退出，游戏的当前状态需要被存入文件中，存档的形式和内容不作硬性要求。
- 玩家在进入游戏时，如果之前有存档，需要提示玩家是否继续之前的游戏。
 - 如果选择是，则需要通过读档操作来恢复玩家上一次退出时的游戏状态。
 - 如果选择否，则开始一个新的游戏，原来的存档被销毁。

排行榜

- 玩家可以通过某种操作来查看排行榜，排行榜中至少显示top10玩家的昵称和得分。

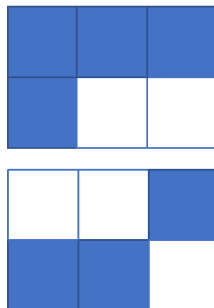
提示：为实现排行榜功能，在玩家进入游戏时可以提示输入玩家昵称，并且在实现读档存档功能时也考虑带上昵称信息（即每一个玩家有一个单独的存档）；当然其他的实现方式（只要支持多玩家）皆可。

方块穿越左右边界

- 在游戏进入时，玩家可以选择方块移动的模式：
 - （1）方块在旋转或者左右平移过程中如果穿越左右边界，则视为不对方块进行任何操作；
 - （2）方块在旋转或者平移过程中可以穿越左右边界（即方块的一部分显示在界面最右侧，另一部分显示在界面最左侧）。

生成随机方块

- 在游戏进入时，玩家可以选择另一种游戏模式——随机方块，这个时候需要首先随机生成 7 种俄罗斯方块并展示给玩家，才可以进行后续的游戏。
- 生成的方块需要符合以下要求：
 - 俄罗斯方块必须是连续的，比如以下第一种是合法的俄罗斯方块，而第二种是不合法的俄罗斯方块：



注：涂色区域的小方块组成一个俄罗斯方块

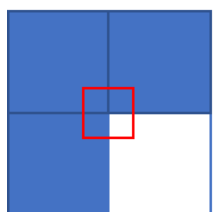
- 包围俄罗斯方块的最小矩形不能超过 $3 * 5$ ，比如包围以下俄罗斯方块的最小矩形大小为 $2 * 3$ ：



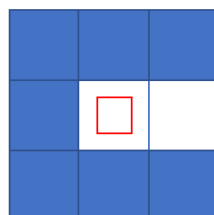
注：涂色区域的小方块组成一个俄罗斯方块

随机方块的旋转与平移

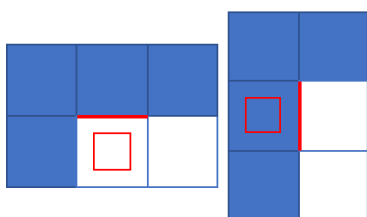
- 随机生成的俄罗斯方块在游戏过程中要能够正确地平移和旋转。
- 俄罗斯方块的旋转中心是包围该方块的最小矩形的中心，旋转中心一共有以下三种情况：
 - 旋转中心是一个点



- 旋转中心是一个方块



- 旋转中心是一条边，这个时候，如果旋转中心是一条横向的边，则选择下方的方块作为旋转中心（如左图）；如果旋转中心是一条纵向的边，则选择左侧的方块作为旋转中心（如右图）



注：每位同学在实现“存档读档”和“排行榜显示”这两个功能时会因为其他进阶功能的加入而各不相同，所以这两个功能同学们可以根据自己的情况自由发挥，只要符合游戏逻辑即可。

评分与要求

本项目满分 100 分。评分主要涵盖 3 个部分，它们是：基础部分、进阶部分和综合评价部分（包括但不限于代码风格、文档完成情况、实现方式）。其中，基础部分 65 分，进阶部分 15 分，综合评价部分 20 分。

基础部分和综合评价部分满分 85 分，最高得分 85 分。这部分是基础，希望同学们认真完成。

进阶部分 20 分，最高得分 15 分。**超出 15 分的部分不计入总成绩**。这部分鼓励同学们挑战自我，勇于探索、创新，运用课本、搜索引擎等实现一些高阶功能。

本项目最高得分为 100 分，最低得分为 0 分。

具体评分标准请参照列表。

抄袭

==若发现抄袭，本次项目计0分！==

交流与探讨

我们充分鼓励同学们之间的交流与探讨，可以讨论实现方式、问题以及解决方案。但不允许复制源代码，一经发现，将被视为抄袭。

评分细则

基础部分	分数
整体运行流程和逻辑（包括循环、判断等）符合总体功能描述	12
初始化退出正常	4
正确打印游戏界面	3
正常及合理显示地图和方块形状	3
移动功能实现	5
旋转功能实现	10
消除功能实现	10
记分功能实现	5
游戏结束判定正确	3
他人可以自主使用你的程序进行游戏，在需要的地方有合适的文字提示	5
游戏过程中显示下一个掉落方块的形状	1
实现方块直接下落的功能	2
下落位置提示	2

以上基础部分共计 65 分。

进阶部分	分数
正确读档与存档	3
正确显示排行榜	3
游戏开始时随机生成符合要求的方块	1
随机方块在游戏过程中正确旋转和移动	7
方块可以穿越左右边界	3
自己给出其他有趣的创意并进行实现(需要与助教商量后确定该创意得分)	3

以上进阶部分共计 20 分，最高得分 15 分。

综合评价部分	分数
开发文档（包括但不限于程序结构设计与分析，主要函数的功能，编程中遇到的问题和解决方法）	6
用户手册（简要描述如何使用你的程序）	3
代码风格（包括但不限于命名规范、缩进与换行、代码可读性）	6
面试情况（能否清晰地解释程序结构，能否回答助教的问题等）	5
意见和建议（可随开发文档一起提交）	0

以上综合评价部分共计 20 分。

提交与面试

提交时间

本次课程项目提交时间为 **2018 年 12 月 2 日 23:59:59** 之前。

迟交政策

每迟交 24 小时，起评分降低 **20** 分。**2018 年 12 月 7 日 23:59:59** 之后提交没有分数。

提交注意事项

请提交源代码和文档，源代码应以项目的形式提交。如有必要可以提交其他材料。在截止时间之前上传到 `ftp classes/18/181 程序设计A（戴开宇）/WORK_UPLOAD/Project1` 目录下。

面试注意事项

本次课程项目面试时间为 **2018 年 12 月 4 日第三四节课**，地点为机房，即 Lab 课组织面试。如有调整会提前通知。

原则上面试时不允许现场Debug，请确保你的程序能正常运行。