**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称：­ 计算机图形学**

**实验项目名称： 期中大作业 俄罗斯方块**

**学院： 计算机与软件学院**

**专业： 软件工程（腾班）**

**指导教师： 熊卫丹**

**报告人： 黄亮铭 学号：2022155028 班级： 腾班**

**实验时间： 2024年10月17日-2024年10月30日**

**实验报告提交时间： 2024年10月30日**

**教务部制**

|  |
| --- |
| 实验目的与要求：   1. 强化OpenGL的基本绘制方法、键盘等交互事件的响应逻辑，实现更加复杂的绘制操作，完成一个简化版俄罗斯方块游戏。 2. 方块/棋盘格的渲染和方块向下移动。创建OpenGL绘制窗口，然后绘制网格线来完成对棋盘格的渲染。随机选择方块并赋上颜色，从窗口最上方中间开始往下自动移动，每次移动一个格子。初始的方块类型和方向也必须随机选择，另外可以通过键盘控制方块向下移动的速度，在方块移动到窗口底部的时候，新的方块出现并重复上述移动过程。 3. 方块叠加。不断下落的方块需要能够相互叠加在一起，即不同的方块之间不能相互碰撞和叠加。另外，所有方块移动不能超出窗口的边界。 4. 键盘控制方块的移动。通过方向键（上/下/左/右）来控制方块的移动。按“上”键使方块以旋转中心顺（逆）时针旋转，每次旋转90°，按“左”和“右”键分别将方块向左/右方向移动一格，按“下”键加速方块移动。 5. 游戏控制。当游戏窗口中的任意一行被方块占满，该行即被消除，所有上面的方块向下移动一格子。当整个窗口被占满而不能再出现新的方块时，游戏结束。通过按下“q”键结束游戏，和按下“r”键重新开始游戏。 6. 其他扩展。在以上基本内容的基础上，可以增加更多丰富游戏性的功能，如通过空格键使方块快速下落等。 |
| 实验过程及内容：  随机绘制‘J’、‘Z’等形状的方块并涂色   1. 根据实验文档给出的不同形状的方块的坐标（如图1），在二维数组allRotationsLshape中添加（如图2）。     图1：形状坐标    图2：方块坐标   1. 根据自己的喜好添加颜色，这里我是用一个数组存储不同的颜色，方便后续的随机绘制。代码如图3所示。     图3：颜色数组   1. 在newtile函数中添加随机值index，先用于随机取得方块的形状，然后用于随机取得方块的颜色。具体代码如图4所示。  |  | | --- | |  | |  |   图4：随机绘制  实现方块的自动向下移动   1. 检查时间是否到一定的时间间隔，如果到了一定时间间隔则模拟键盘输入Down，否则不进行任何操作。     图5：检查时间间隔   1. 在display中模拟键盘输入Down。代码如图6所示。     图6：模拟键盘输入  方块之间、方块与边界之间的碰撞检测   1. 方块与边界之间的碰撞检测代码已经给出。通过通篇阅读代码，发现方块之间的碰撞检测只需要检查二维数组board相应位置是否为true，即可判断方块之间是否碰撞。具体代码如下图所示。     图7：碰撞检测  棋盘格中每一行填充满之后自动消除   1. 我们可以放置一个方块的时候检查每一行是否填充满。     图8：检查   1. 检查方法：遍历当前行，如果一行全为true，则说明当前行被填充满，可以消去。消去的方法为：第i行由第i+1行代替，以此类推，顶部的一行直接重新初始化。     图9：具体检查方法  其他拓展：空格降到底部  我们在写好的键盘按键反馈函数添加一个case，当用户按下空格时将一直调用movetile函数，直到方块下降到底部。具体代码实现如图10所示。    图10：空格反馈  其他拓展：显示提示词  在初始化函数中添加如图11所示的提示语句。    图11：显示提示词  其他拓展：重新开始游戏  在游戏结束或者游戏过程中想要重新开始游戏，我们只需要按下按键R即可通过键盘反馈函数调用restart函数重新开始游戏，restart函数的作用是初始化某些全局变量和调用init函数。    图12：restart函数  其他拓展：结束游戏  俄罗斯方块结束一定是因为新方块无法放置。因此，我们在newtile函数中生成一个新方块的时候需要判断能否放置，如不能放置则调用stop函数。同时，我还设置了一个布尔变量防止新方块不断生成，如图13所示。游戏结束后输出得分和相应的提示词，如图14所示。    图13：判断冲突情况    图14：结束游戏并显示分数  其他拓展：暂停游戏  我们在写好的键盘按键反馈函数添加一个case，当用户按下P键时将布尔变量is\_stop设置为true，游戏暂停；当用户再次按下P键时，将布尔变量is\_stop设置为false，游戏开始。具体代码实现如图15所示。    图15：P键反馈  布尔变量is\_stop的作用是控制画面是否被渲染，代码实现如下图所示。    图16：控制渲染  结果展示  图片展示结果有相当大的局限性。为了更加直观展示结果，使用动图的方式进行展示。    图17：动态结果展示 |

深圳大学学生实验报告用纸

|  |
| --- |
| 实验结论：   1. 本次实验我详细阅读了给定的代码。通过阅读代码，我深刻理解了OpenGL的基本绘制方法以及键盘等交互事件的响应逻辑。 2. 本次实验我完成了俄罗斯方块的简单设计和实现。该俄罗斯方块游戏实现了通过键盘控制游戏重新开始和退出游戏。在游戏过程中通过上下左右按键控制方块旋转、加速下降和左右移动。 3. 以方便用户了解游戏规则、游戏结果为目的，我设置了提示词和游戏得分显示。 4. 俄罗斯方块游戏的得分机制和行消除功能按照预期工作。 |
| 指导教师批阅意见：  成绩评定：  指导教师签字：  年 月 日 |
| 备注： |

注：1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。

2、教师批改学生实验报告时间应在学生提交实验报告时间后10日内。