**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： 计算机与软件工程学院**

**专业： 计算机科学国际班**

**指导教师： 周虹**

**报告人华浩名 学号2023271073 班级：计算机科学国际班**

**实验时间：2025年 09月22日 -- 2025年 10月26 日**

**实验报告提交时间： 2025.10.25**

**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：  **1. 添加全局数组来表示所有方块的方向和颜色**    把这几个方块的二维数组的指针放入一个数组中，用相同的顺序，指定每种方块下落时对应的颜色，以对它们加以区分：  **2. 修改newTile函数，以实现下落方块的随机初始化，着色和结束判断**  如图，设置了初始的方块位置，随机选择了初始的旋转以及形状。  使用tile[i] = (\*allShapes[currentShapeType])[rotation][i];找到当前方块的每个点的坐标  然后使用if (!checkValid(tilepos + tile[i]))来循环判断每个点是否处于有效位置。  这里设置了一个状态机，指定了游戏的不同状态，之后再说。总之，只要发现一个方块的位置不合法，就把游戏状态直接设置为结束即可，会在状态机循环中进行设置。    最后更新当前方块的VBO, 然后进行上色    **3. 修改checkValid()函数，使其同时检查与已放置方块的碰撞。**  并且在使用这个函数的地方也修改其用法    **4. 实现方块自动向下移动**  在 main 函数的主循环中加入时间控制逻辑  先设置上一次刷新的时间以及每次刷新的时间间隔这两个全局变量：  然后在main函数的循环中设置对时间的反应，如果间隔>=fallInterval，就尝试将当前方块向下移动一个格子，然后固定方块和生成新方块。判断是否加分和游戏是否结束的逻辑都在这两个函数中。注意这里因为创建了状态机，只在STATE\_PLAYING中进行下落的逻辑。    **5. 实现行消除**  完成checkFull()和eliminateRow()函数，并且在setTile中调用这两个函数。  先检查当前行是否所有格子都被填满，如果有一个空的格子就直接return false    如果已经满了，就可以消除这一行，于是从当前行开始，把board(是否被占据)和boundColors这两个变量继承上一行的。因为最顶部的一行没有办法继承，这里不管有没有填充，直接修改为空，修改为黑色即可。  最后，我还加入了得分系统，这里如果行被清除，增加一个得分。    然后修改setTile()函数，因为完成了功能的解耦和，直接在其中调用这两个函数即可。注意，如果当前行被消除之后，已经将上一行移动到当前行，所以y\_check也要减1。这里稍作优化，只用从当前方块到达的最低的一行开始向上检查即可。    **6. 实现游戏重启**  实现restart函数，重置游戏的所有参数    **7. 通过状态机控制游戏的各种状态切换，以及显示/输出逻辑**  先设置一个枚举表示游戏的开始，进行，暂停，结束状态    在newTile()函数中，如果初始方块无法生成，就判定为游戏结束，切换当前状态：    在display()渲染函数中，根据不同的状态进行不同的显示。即，只有在游戏进行状态和暂停状态显示下落的当前方块。另外，由于窗口内绘制文字较为复杂，这里只在命令行打印提示字符。注意\r和std::endl的不同效果。    然后是key\_callback函数，在这里根据不同的状态相应不同的按键。在刚才的display()中已经有了命令行提示：  在任意状态都可以按ESC或者q退出游戏。  在游戏开始状态按ENTER键开始游戏    在游戏进行状态，设置上下左右案件的不同响应，直接调用moveTile()函数移动方块。如果新的位置合法，就更新方块的位置和显示，否则返回false    上键是旋转，左右键是左右移动，下键是向下移动，空格键也可以向下移动。新增了一个p键，用于切换到暂停状态。    在暂停状态下，只相应p键，即恢复游戏。在游戏结束状态下，只响应R键重新开始。 |

深圳大学学生实验报告用纸

|  |
| --- |
| 实验结论： |
| 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。