**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称：­ 计算机图形学**

**实验项目名称： 期中作业 俄罗斯方块**

**学院： 计算机与软件学院**

**专业： 软件工程**

**指导教师： 周 漾**

**报告人： 石弋川 学号：2019085071 班级： 软工1班**

**实验时间：2021年 09月26日 -- 2021年 10月31 日**

**实验报告提交时间： 2021年10 月23 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：   1. 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。  ①随机选择方块并赋上颜色。  在原先allRotationsLshape基础上改为allRotationsshape，并将数组扩展为7。    利用时间种子设置一个随机数type，使每次的新方块类型不同。      将原默认为0的rotation改为随机数，使新方块的方向也随机。    对于checkvalid函数我们还需在原来的基础上增添一个判断条件，判断是否与其他方块重叠。    ②根据方块形状初始化方块的位置。  在每次生成新方块前，用checkvalid函数判断该图形四个小格子是否都在框内，否则会出现下图越界情况。      Checkvalid判断若在框内则把初始坐标设为（5，19），否则向下偏移一格设为（5，18）。    ③随机赋予新方块颜色。  增添一些基础颜色，并存在数组BasicColor中，定义颜色的随机变量col，使生成的新方块的颜色随机。    ③控制方块自由下落  定义自动下落函数down，利用当前游戏时间来控制方块自动下落，如果游戏时间大于限定的下落时间，则方块持续下落。若方块触底不能继续下落则生成新方块。    在游戏窗口的while循环中添加down函数，重复该函数控制方块自由下落。     1. 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。  在movetile函数中，先计算方块移动后四个格子的坐标。    在检查移动有效性的过程中，先用checkvalid函数检查方块的四个格子是否越界，再依次检查四个格子是否与其他方块重叠，其中用到了board表示某格子是否已被占用。经上述两重检验无误后，成功移动方块并更新信息。     1. 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。  按“上”旋转，执行rotate函数。    按“左”和上分别向左和右移动一格，分别执行movetile函数。    按“下”快速向下移动方块，其中需要判断是否已经移动到底部或与其他方块重叠。     1. 游戏逻辑   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。  ①任意一行被填满即被消除，并且所有方块下移。  先用flag判断该行是否被填满，若填满则将该行置为false并且填涂为黑色。再将该行以上所有格子下移，遍历这些格子，先对下移的格子填色并改成true，再将该格子填为黑色改成false。    在settile函数中，放置当前方块，添加检测是否满行的checkfullrow函数，为了实现同时消去多行的操作，需要对方块的四个格子都遍历检测是否满行。    ②游戏结束和重新开始游戏等操作。  在生成新方块的newtile函数中，添加一段判断游戏是否结束的代码。    补全重新启动游戏的restart函数，初始化并设置gameover为false。    在key\_callback回调函数中，设置各键位的游戏操作。     1. 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。  ①输出各种提示信息。    ②在游戏开始前根据数字1-5选择游戏难度。  通过设置方块下落时间间隔DownTime来设置游戏难度。在游戏窗口while循环中，先选择游戏难度再生成新方块，正式开始游戏。    ③通过按键“P”控制游戏暂停与继续。  设置控制游戏暂停的变量pause，在自动下落函数down中添加限制条件pause。        ④根据游戏难度计算游戏得分。 |

深圳大学学生实验报告用纸

|  |
| --- |
| 实验结论：  该实验难度不大，但要想完成实验必须得读懂整个代码框架，这就需要花费大量时间和精力，否则在实现各种功能时，如果不明确各个参数和函数的功能和细节，将会导致实现起来困难重重得不到想要的效果。  除此之外，还需要注重代码实现的功能之间的逻辑和层次关系。在编写过程中曾不少逻辑错误导致得不到想要的效果，经过此次实验在逻辑顺序方面得到不少锻炼，在实现功能时要保证头脑清晰，先理清逻辑关系，明确先后顺序，再动手开始写代码。  最后的实验结果将在如下动态图中展现： |
| 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。