**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： 计算机科学与技术**

**指导教师： 胡瑞珍**

**报告人： 梁润宇 学号：2021220003 班级： 2班**

**实验时间：2023年 09月18日 -- 2023年 10月29 日**

**实验报告提交时间： 2023年 10月 29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：  实现功能总览：  - 1) 绘制棋盘格和O,I,S,Z,L,J,T型方块  - 2) 键盘左/右/下键控制方块的移动，上键旋转方块  - 3) 随机生成方块并赋上不同的颜色  - 4) 方块之间、方块与边界之间的碰撞检测  - 5) 方块的自动向下移动，按F键加速，按L键减速，按空格键直接下落到底  - 6) 棋盘格中每一行填充满之后自动消除  - 7) 每消除1行加10分，每局游戏结束后在终端输出总分  - 8) 按P暂停  1.方块碰撞检测：    图1-检查方块合法性  函数会检查所指定的cellpos位置是否在棋盘范围内（不越界）并且没有被其他方块填充。如果未被填充且在棋盘范围内，函数将返回true，否则返回false，表示碰撞发生。  2.绘制不同形状和颜色的方块  形状分别为O,I,S,Z,L,J,T形，其中L形已经在实例代码中给出。其余形状均仿照L形进行绘制。  为了切换方便，尽管有些形状的形态没有4种，比方说O形只有1种形态，I形只有2种形态，但仍然按4种形态来实现。为随机生成方块形状和颜色，使用rand函数。  颜色采用七色光，红橙黄绿蓝青紫。  下面给出部分形状的实现和随机生成的实现。    图2-O形，I形，S形方块绘制    图3-随机选取生成的方块形状  3.方块自动下落及手动下落  在游戏循环中，添加一个计时器，以控制方块自动下落的速度。您可以使用计时器来计算自上次下落以来经过的时间。  定义一个时间间隔，每1秒下落一次。当计时器达到这个时间间隔时，触发自动下落事件。  在自动下落事件中，使用movetile函数来检查方块是否可以向下移动一个格子。  如果方块可以向下移动一格，执行movetile函数将方块向下移动一个格子。如果不能移动，则表示方块已经到达底部，执行放置方块的操作，创建新的方块，更新计时器以重新开始计时。    图4-update函数的实现  把update函数放在游戏循环部分中。代码里没有专门写一个GameLoop函数，而是在main函数里使用了一个while循环，所以把update函数嵌入到while循环内。    图5-update函数的使用  其中，下落速度初始化为1000ms下落一格。按F键(faster)可以加快下落速度，按S键(slower)可以减慢下落速度。    图6-方块下落速度调整  除了自动下落，还可以按空格键手动下落到底端。定义down函数。    图7-按空格键手动下落  4.行满自动清除  逻辑：  （1）在放置方块后，遍历每一行，检查是否已满。  （2）如果某一行已满，将本行颜色设为黑色，被填充状态设为false，同时把上面的所有格子向下移动一格。  （3）消除行后，进行加分。每消除1行得10分。    图8-行满自动消除的实现  只有放置了格子，才会考虑是否对满行进行消除。因此checkAndClearFullRows函数放在settile函数的尾部。  5.按P暂停  需要暂停的有：自动下落，按方向键导致的移动和旋转，按空格键导致的降落到底端。  对于自动下落，在update函数里面加入对暂停状态的检测。  对于方向键和空格键，在键盘事件里直接加入对暂停状态的检测。    图9-暂停游戏  6.每局结束后输出分数    图10-终端输出分数  具体实现：   1. 在行满消除函数里加入score+=10 2. 在newtile函数里判断本局游戏是否结束并输出分数   如果新生成的方块的位置已经被占用，则说明本局游戏结束，在终端输出对应分数，并暂停游戏。    图11-检测本局游戏是否结束 |

|  |
| --- |
| 实验结论：  本次实验成功实现了一个俄罗斯方块游戏，加深了对OpenGL编程的理解与认识。  以下为演示视频： |
| 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。