

Qt 大作业作业报告

一、程序功能介绍

本小组完成的项目名称为“尼尔的圣剑传说（Neil’s Legend of Sword）”，是一款像素风的闯关小游戏。游戏的设定是名为尼尔的主角手持宝剑踏上冒险的旅途，击败一个个强敌，成就一段传说。下面是具体的功能介绍。

打开游戏后就进入游戏的初始界面，背景是一座深山古堡，正中间是游戏名称的图标，下方有闪烁的“PRESS SPACE”提示语，玩家按下空格键就能进入游戏的主菜单。这是画面下方会出现四个按钮，点击“tutorial”就能够了解游戏的玩法与机制，点击“options”可以调整游戏中 bgm 以及音效的音量，还可以开启/关闭造成伤害时其数值的跳动，点击“load game”可以加载存档，从上一次结束的游戏关卡开始游玩，而点击“new game”则可以从头开始进行游戏。点击这些按钮时都会有相应的音效。

开始游戏后，画面的背景是当前大关卡对应的场景（四个场景分别为森林、山洞、城堡、地狱），最上方中间的数字显示当前游玩的关卡编号，两边则是玩家、敌人的血量条和攻击力数值，下面分别是玩家和当前敌人的形象，画面下方是方块槽、击中次数、大绝充能条和按键介绍。

本游戏的玩法非常简单，在下方的方块槽中会随着时间不断出现新的方块并从右向左移动，而圣剑会不断在方块槽中来回移动，玩家在圣剑经过方块上方时点击空格键即可消除方块。方块主要分为两类，即玩家的攻击方块与敌人的攻击方块，消除玩家的攻击方块可以对敌人造成伤害，而让敌人的攻击方块到达左侧或在没有方块的位置点击空格则会受到敌人的伤害，这些伤害都是角色攻击力上下限之间的一个随机整数。受到攻击后，会伴有不同的打击音效，并且会有表示伤害的数字跳动。当然除此之外还有一些特殊的方块，例如回血方块、需要多次点击才能消除的方块等等，这些方块在被消除时也会有特殊的音效。具体设定见下表。

| N | 名称 | 速度 | 宽度 | 出现频率 | 特殊能力 |
|---|----------------------------|----|-----|---------|--------------------|
| 1 | WhiteNormalBlock1 | 0 | 80 | 高 | 击中后消失，触发普通攻击 |
| 2 | WhiteNormalBlock2 | 0 | 120 | 高 | 击中后消失，触发普通攻击 |
| 3 | WhiteCriticalBlock （黄色） | 0 | 60 | 较低 | 击中后消失，触发暴击 |
| 4 | WhiteSolidBlock1 | 0 | 90 | 中，关卡 2 | 击中两次后消失，触发普通攻击 |
| 5 | WhiteSolidBlock2 | 0 | 120 | 中，关卡 2 | 击中两次后消失，触发普通攻击 |
| 6 | HealingBlock | 0 | 80 | 极低 | 击中后消失，导致生命恢复 |
| 7 | WhiteShieldBlock | 0 | 70 | 较低，关卡 3 | 击中后消失，获得一层护盾，上限为 1 |
| 8 | LavaBlock | 0 | 100 | 低，关卡 4 | 一段时间后会消失，击中后受到固定伤害 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|----|--------------------------|-------|-----|----|---|
| 9 | RedNormalBlock1 | 1.7 | 80 | 高 | 击中后消失，到达左边会受到攻击 |
| 10 | RedNormalBlock2 | 1.5 | 120 | 高 | 击中后消失，到达左边会受到攻击 |
| 11 | RedFastBlock1 | 2.5 | 70 | 较低 | 击中后消失，到达左边会受到攻击 |
| 12 | RedFastBlock2 | 3.2 | 80 | 低 | 击中后消失，到达左边会受到攻击 |
| 13 | RedBombBlock | 1.7 | 80 | 较低 | 击中后消除其中心半径100内的方块，到达左边会受到攻击 |
| 14 | RedSolidBlock1 | 1.3 | 90 | 中 | 击中两次后消失，到达左边会受到攻击 |
| 15 | RedSolidBlock2 | 1.5 | 130 | 中 | 击中两次后消失，到达左边会受到攻击 |
| 16 | RedCriticalBlock (紫色) | 1.7 | 80 | 较低 | 击中后消失，到达左边会受到暴击 |
| 17 | RedSlimeBlock | 1.2 | 160 | 中 | 击中后在原位置分裂出两个RedGooBlock，到达左边会受到暴击 |
| 18 | RedGooBlock | 1.2 | 80 | —— | 击中后消失，到达左边会受到攻击 |
| 19 | RedShieldBlock | 0.8 | 140 | 中 | 击中三次后消失，到达左边会受到攻击 |
| 20 | RedFireballBlock | 2.5 | 80 | 中 | 击中后反向，到达左边会受到攻击，到达右边对敌人造成固定伤害 |
| 21 | RedIceballBlock | 2 | 80 | 中 | 击中一次后速度变为1，再次击中后消失，到达左边会受到暴击 |
| 22 | RedArmorBlock | 0-1.5 | 120 | 中 | 速度交替变换，击中3次后消失，到达左边会受到攻击 |
| 23 | RedBowBlock | 0-1.5 | 80 | 中 | 速度交替变换，击中1次后消失，到达左边会受到攻击，会产生RedArrowBlock |
| 24 | RedArrowBlock | 2 | 100 | —— | 击中后消失，到达左边会受到攻击 |
| 25 | RedSoulingBlock1 | 1.7 | 80 | 中 | 击中后消失，到达左边会受到攻击，损失值为敌人回复生命 |
| 26 | RedSoulingBlock2 | 1.5 | 100 | 中 | 击中后消失，到达左边会受到攻击，损失值为 |

| | | | | | |
|----|----------------------|-----|-----|------|-------------------------------------|
| | | | | | 敌人回复生命 |
| 27 | RedBoneBlock | 1.7 | 80 | 中 | 击中后变为 RedDustBlock，到达左边会受到攻击 |
| 28 | RedDustBlock | 0 | 80 | —— | 击中后消失，一段时间后变为 RedBoneBlock |
| 29 | RedDeadBlock (黑色) | 1.2 | 100 | 只有一个 | 击中后向右移动一段距离，不会消失，到达左边受到 66666*3 点伤害 |
| 30 | WhiteSwordBlock | 0 | 80 | 只有一个 | 不会消失，必在中央位置，击中触发普通攻击 |

此外，主角还拥有大绝技能。每击中一次方块可以为大绝充能，当击中次数大于等于 5 后即可按 s 键发动大绝，对敌人造成剑气攻击，该攻击为延时攻击，按下 s 键后，主角会向前发出一道蓝色的剑气，当剑气飞行到敌人位置时造成伤害。每次发动大绝后击中次数归零。

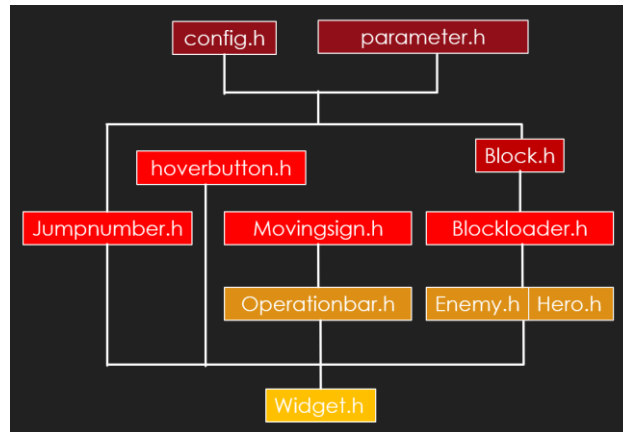
当敌人被击败后，主角会获得一次升级机会，升级选择从提升普通攻击力、提升大绝攻击力、提升最大血量、恢复至满血中随机生成，升级完成后主角将向前移动至下一个敌人处，继续战斗。如果主角被击败，将会回到主菜单处。

本游戏共设置四大关，每个大关有十个小关，其中第十小关固定为 boss 关。每大关中都有与场景相对应的 4-5 种怪物和 boss，各个怪物都有自己的形象、属性数值，有些怪物还有自己的特性（如树精受到大绝攻击时伤害翻倍）。在前九个小关中，每关刷新的怪物从该大关非 boss 的怪物中随机选择，第十关玩家则固定与 boss 对战。怪物的实际数值由基础数值及关卡变量计算而来，以下为关卡变量，可供参考。

| 关卡变量 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 一 | 1.00 | 1.20 | 1.42 | 1.66 | 1.90 | 2.30 | 2.66 | 2.97 | 3.39 | 4.00 |
| 二 | 4.83 | 5.32 | 5.91 | 6.63 | 7.39 | 8.00 | 8.82 | 9.78 | 10.52 | 11.50 |
| 三 | 12.53 | 13.66 | 14.80 | 16.00 | 17.34 | 18.67 | 20.23 | 22.00 | 24.30 | 26.50 |
| 四 | 28.00 | 30.34 | 33.00 | 36.21 | 39.97 | 43.12 | 46.51 | 49.21 | 53.34 | 59.12 |

二、项目各模块与类设计细节

下图为项目各头文件的依赖关系：



config.h 与 parameter.h 中定义了许多需要的参数，前者多为系统配置项参数，后者多为游戏内参数。

Jumpnumber.h 与 hoverbotton.h 中分别定义了两个较为独立的类，其中：

Jumpnumber 为伤害跳字的具体实现类，继承自 QLabel

Hoverbotton 实现了鼠标移入移出事件，继承自 QPushButton

block.h 中定义了方块基类 Block（继承自 QLabel），并在此对所有方块（继承自 Block）进行了定义，可以实现方块的运动，消除，并定义了许多信号用于实现更复杂的功能。

blockloader.h 中定义了方块加载器，可以实现方块的生成与储存，以便实现动态内存管理以及对方块的全体操作。

enemy.h 与 hero.h 中分别对 enemy 与 hero 进行了定义（继承自 QLabel），其中 Enemy 为基类，实现了攻击、受伤等功能，并储存部分数据，可以产生属于自己的不同 Blockloader，更好地体现敌人的不同特点。

movingsign.h 中定义了 Movingsign（继承自 QLabel），可以在具体的水平坐标范围内实现往返运动，并可以返回当前横坐标用于击中判定。

operationbar.h 中定义了 OperationBar，为 MovingSign 以及 BlockLoader 的载体，相当于将二者连接的桥梁，可对 MovingSign 及 BlockLoader 进行不同处理。

Widget.h 中对定义了 Widget，Widget 为项目的核心构件，整个游戏是在 Widget 的 main_time_event 函数的基础上进行运行的。Widget 内部定义了六个内部类（但实际上这六个类都很大，由于代码开发端的安排不周，导致六个类的定义及实现均在 widget.h 内，使得这个文件内部的代码量非常大，甚至导致 VS 的 ctrl 转到定义功能无法正常实现，对此代码端负责人深感抱歉），分别为 GameLoader、GameSetting、MusicPlayer、GameBackGround、Optionmenu、Mainmenu，功能如下：

GameBackGround：游戏背景的加载、运动

GameSetting：游戏设置、存档参数的读取和保存

MusicPlayer：处理 BGM、音效

Optionmenu：设置菜单栏

Mainmenu：主菜单

GameLoader：游戏处理

在对游戏的处理中，Block-BlockLoader-OperationBar-Widget 形成了一条信号链，信号由左至右单向传递，并由各个控件分别由信号进行处理，可以更加方便地实现不同方块的功能。

具体的实现过程中，仍有许多细节需要注意，如方块的生成不能重叠，会移动的红色

方块要在白色方块的上方等，这些细节的实现也需要深度的思考。

若要更好的理解游戏的运行机理，可仔细查看 Widget 的 `main_time_event` 函数以及 GameLoader 的 `load` 函数。

同时，由于代码实现过程并未使用 ui，许多 QLabel 与 QPushButton 的参数都需要手动确定，导致代码长度和阅读难度有所增加，对此深感抱歉。

三、小组成员分工情况

朱信聰（组长）：安排讨论，设计窗口布局，美术（图标与界面），游戏测试

梁科：代码实现，玩法设计，人物设计，美术（人物形象），管理项目进度，游戏测试

王颖达：美术（人物形象），音乐及音效，数值设计，游戏测试

四、项目总结与反思

本项目的灵感来自与一款年代久远的移动端小游戏《平凡的大冒险》，本游戏的基础玩法即方块消除以及数值升级都来源于此，但是我们在原游戏的基础上做出了不少创新。首先是方块的种类，原游戏的方块种类仅有 7 种，但我们设计了许多种不同功能的方块，并且让不同的敌人根据设定的特性使用相应的方块，例如根据史莱姆的特性设计出了点击后不会消失而回分裂成两个小方块的 `slimeblock`，根据石头巨人的特性设计出了点击两次才能消除的 `solidblock`，根据巫师的特性设计出了具有类似吸血功效的 `soulblock` 等等，极大地丰富了游戏的可玩性与趣味性，让玩家不会因为关卡之间的同质性而感到无趣。并且，为了让游戏更具有操作难度，我们为大绝加入了减缓并击退敌人攻击方块的效果，因此大绝可能可以在敌人的方块逼近左侧边界时救玩家的命，因而对大绝的使用时机更加需要精妙的把控。特别说明的是，大绝的攻击力关于总击中次数是对数的关系，因此越累积击中次数性价比越低，这就逼迫玩家在不断释放大绝以保证输出与捏牢大绝保命之间必须找到属于自己的平衡点。总的来说，我们的游戏在趣味性与技巧性上相对于原游戏可以说是上了一个台阶。从这次大作业中我们也明白了创新的重要性。

同时，队员间的合理合作分工使得这样一个大型项目得以按部就班地实现