

贪吃蛇设计文档

曾宇欣 519021910547

December 2020

1 背景介绍

1.1 开发环境

windows QT Creator

1.2 功能需求

1.2.1 基本功能

1. 游戏开始菜单
2. 蛇的显示和移动
3. 墙和食物的显示与判定
4. 游戏的暂停、存档和读档、重新开始

1.2.2 进阶功能

1. 单机多人游戏
2. 具有三种特殊效果的食物（增加生命、加速/减速、更换背景色）
3. 地图编辑
4. AI 蛇

2 游戏设计

2.1 界面设计

2.1.1 主窗口界面

主窗口界面为一个 MainWindow 类，包含四个鼠标事件

开始单人游戏: 进入单人游戏界面

开始双人游戏: 进入双人游戏界面

读档: 若存在可读存档则按存档内容继续游戏，否则读档按键无效

取消: 关闭当前主窗口，退出程序

2.1.2 单人游戏界面

单人游戏界面为一个继承于 QWidget 的 singleSnake 类

2.1.3 双人游戏界面

双人游戏界面为一个继承于 QWidget 的 doubleSnake 类

2.2 类的介绍

2.2.1 MainWindow

包含四个 pushButton 的槽函数用于处理鼠标事件

包含指向新界面的指针便于新建界面

2.2.2 singleSnake

包含贪吃蛇本体，各类食物，墙体，贪吃蛇运动相关变量、定时器及函数等

2.2.3 doubleSnake

包含贪吃蛇本体，普通食物，贪吃蛇运动相关变量、定时器及函数等

2.3 详细设计

2.3.1 界面分割

界面设计为 1200*800 的大小，将界面划分为 40*40 的小块，即界面为 30*20 个小块组成。块为最小的存储单元，蛇、食物和墙体均以 QRectF 的形式存入 QList 当中。QT 的坐标系从左上角开始，向右向下生长。

2.3.2 蛇的显示与移动

贪吃蛇本体以 QList 形式存储，因此蛇的显示即为将 QList 中的小块打印。蛇的移动视觉上为蛇头向当前运动方向平移一格，其余小块移到上一小块位置。可看作是在蛇头增加了一运动方向上的小块，并去除掉蛇尾最后一个小块即算完成了一次蛇的运动。

蛇头的增加用自定义的四个函数，同时注意要判断是否处于界面边缘位置，在边缘位置时要让蛇头从另一边出现。蛇尾的去除使用 QList 中的 removeLast() 函数。

2.3.3 墙体、食物的显示

与贪吃蛇一样，墙体和食物均是 QList 存储，将其打印即可。按照不同类型的墙体存储不同位置的小块，遍历打印。食物生成与定时器有关，可能出现 QList 内存在食物过多的情况，为避免界面上出现过多的食物，按照食物数目类型决定界面上食物的多少，即只打印前特定数目的水果。

2.3.4 蛇的状态判断

蛇的状态取决于蛇头状态。若蛇头坐标与某个食物坐标相同，则判断其吃到食物，此次不去除蛇尾的小块，在视觉上即蛇增长，若吃到是特殊食物则开启特殊功能；若蛇头与蛇身或墙体坐标相同，单人游戏中：则蛇死亡一次，生命值减一，当游戏生命值大于 0 时，游戏未结束，此时分为两种情况：若蛇与墙体相撞则让其从特定位置再次出发，避免连续死亡，否则则保留蛇头的三个小块，继续游戏。当游戏生命值小于等于 0 时，游戏结束，让玩家重新开始。双人游戏中游戏结束，退回主界面。

2.3.5 键盘事件处理

双人游戏中键盘处理：

WASD 控制第一条蛇的移动方向，上下左右控制第二条蛇的移动，由于蛇不能反向，与当前运动方向相反的按键为无效方向按键。（相关变量 direction）

单人游戏中键盘处理：

WASD 和上下左右均可控制蛇的移动方向，同样与当前运动方向相反的按键为无效方向按键。

游戏开始前打印提示菜单，按空格键即可开始游戏。（相关变量 direction）

F/H/N 分别对应 full-wall,half-wall,no-wall 状态，用于墙体编辑。（相关变量 WallType）

M/L 对应 more-fruit 和 less-fruit 状态，用于食物编辑。（相关变量 normalAppleNum 和 specialAppleNum）

空格键用于控制游戏的暂停和继续。（相关变量 gameStart）

Enter 键用于游戏结束后的重新开始。（相关变量 gameOver）

I 用于启动 AI 蛇。

ESC 用于存档。

2.4 功能实现

2.4.1 游戏开始菜单

设置一个 MainWindow 类的主窗口，在 UI 界面放入四个 pushbutton 分别对应单人游戏，双人游戏，读档和取消。点击单人游戏或双人游戏则创建 singleSnake 或 doubleSnake 指针，显示新界面。点击读档则将存档内容放入 singleSnake 类中，显示新界面。取消按键将当前窗口关闭，退出程序。

2.4.2 蛇的显示和移动

蛇的显示：将 QList 中的内容打印，为美观用 QPixmap 插入图片显示在对应位置。

蛇的移动：在蛇头处按当前移动方向新增一个 QRectF，去除蛇尾处的一个 QRectF。

2.4.3 墙和食物的显示与判定

同样将 QList 内的内容进行打印，为美观用 drawImage 插入图片，判定时将蛇头位置与食物和墙的位置进行比对，若重合则说明蛇撞到了墙/吃到了食物。

2.4.4 游戏的暂停

游戏用 QTimer 计时，若将游戏暂停则将 QTimer stop 即可，解除暂停则将 QTimer start。

2.4.5 存档与读档

若点击 ESC 按键，则启动函数用 ofstream 将各类数据存入一个 txt 文档中，读档时将各类数据用 ifstream 取出即可。

2.4.6 重新开始

单人游戏模式生命降至 0 后，可按 Enter 键重新开始游戏，此时贪吃蛇本体、食物、墙体等恢复初始状态，重新开始游戏。

2.4.7 单机多人游戏

存储两条蛇，只保留普通食物，蛇吃到食物的判定方法与单人游戏一致，游戏结束条件为贪吃蛇撞到自己或另一条蛇。游戏结束后退出当前窗口，回答主界面。

2.4.8 具有三种特殊效果的食物

加一条命: 设置变量 LIFE 存储当前生命值，吃到此种食物后 LIFE 值加一。 加速/减速: 设置变量 speed，作为定时器参数调整蛇体运动的刷新频率，加速则减少刷新闻隔，减速增加时间间隔。 特殊效果: 更换背景颜色，对蛇长度取模确定背景颜色。

2.4.9 地图编辑

按键 F/H/N 设置 full-wall/half-wall/no-wall 以及 M/L 设置 more-fruits/less-fruits 编辑地图上的砖块和各种食物。

2.4.10 AI 蛇

首先计算蛇头和第一个普通食物的距离，设置 xDir 和 yDir 存储它们之间的距离。然后判断当前方向，如果方向为向上或向下时，按照 xDir 的正负选择左右方向；如果方向为向左或向右时，按照 yDir 的正负选择上下方向。在 AI 蛇设置下，每一次蛇的更新后运行一次 AI 蛇函数，设置蛇头运动方向。

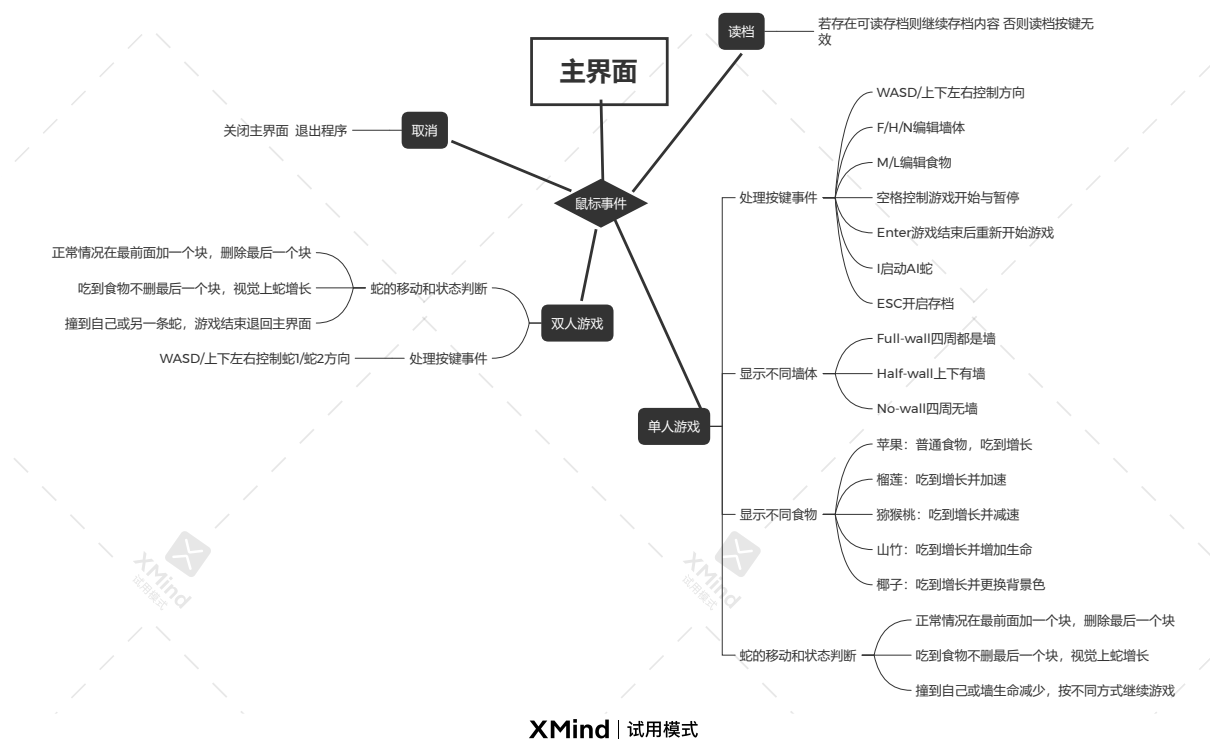


图 1: 流程图