第一次课程设计

张涵之-191220154-计科

课程设计主要内容：贪吃蛇；
目标：实现经典小游戏贪吃蛇的控制台版本；
设计思路：以经典贪吃蛇为基础参考；
初始地图四面围墙，后续进入新关卡不断加入障碍物；
玩家用键盘方向键控制蛇的移动；
每吃掉 1 个食物，蛇的长度加一，并在地图上随机产生一个新食物；
每吃掉 5 个食物，附加产生一个限时食物，移动 30 步之后自动消失；
计分规则为每局满 10 分进入下一关，否则重复该局，每轮游戏结束显示分数；
每次进入下一关时，蛇的移动速度加快，障碍物数量增加；
游戏共十局，第十局满 10 分则整个游戏通关；
游戏地图右侧状态栏显示当前得分、本次游戏最高分和关卡信息；

枚举类型和全局变量：

两个枚举类型：property 和 direction，表示：
棋盘每格的属性（墙/蛇/普通食物/限时食物/空）和蛇的运动方向（上下左右）；
四个 int 型全局变量：通关分数 PASS_SCORE，最终获胜轮数 MAX_ROUND，
棋盘格高度 HEIGHT 和棋盘格宽度 WIDTH；

辅助函数：

getHandle(int x, int y) 获得控制台句柄并隐藏光标；

主要类的设计：

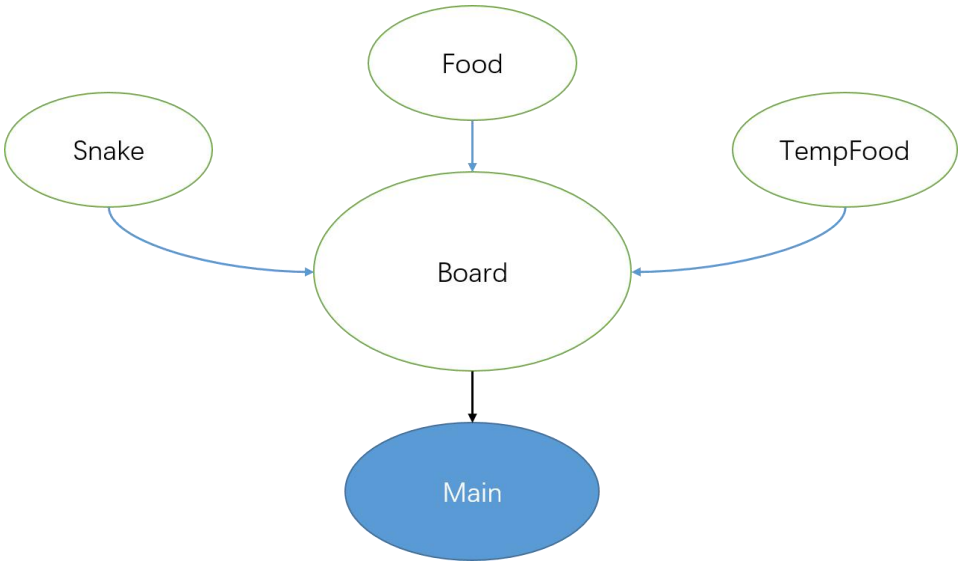
Snake (SnakeNode)：蛇
Snake 类内部的数据结构为 SnakeNode 链表；
链表每个节点储存一对横纵坐标（数组）和一对 pre/next 指针；
Snake 含有蛇头蛇尾两个节点，表示是否存活的布尔量和运动方向；
后面出现的 Board 类是 Snake 的友元；
成员函数是构造（初始化蛇）函数和消亡函数；

Food：食物
数组储存食物的横纵坐标，Board 类是 Food 的友元；

TempFood：限时食物
比 Food 增加了表示是否投放的布尔量和表示存在时间的 int 型变量；
本来想写成 Food 的 subclass，不太会搞，怕弄错就没用；

Board：棋盘格

棋盘格是一个二维数组；
含有一个蛇，一个食物，一个限时食物，
表示蛇运动速度、分数、第几局和本次游戏最高分的四个 int 型变量；
构造函数：初始化棋盘格，用墙划分出游戏区和记分栏；
析构函数：归还创建二维数组时申请的空间；
void dropFood() 随机生成食物，如果落在蛇/障碍物上则重新生成；
void dropTempFood() 随机生成限时食物，同上；
void moveSnake() 移动蛇，具体功能如下：
　　从键盘获得方向键，生成新头，根据运动方向确定新头坐标；
　　如果新头在棋盘格所在位置是墙或者蛇身，蛇死了；
　　如果新头所在位置是食物，蛇长度+1，该位置属性由食物变为蛇，
　　　　判断限时食物投放条件并进行相关操作；
　　如果新头所在位置空白，该位置属性由空白变为蛇，
　　　　蛇尾所在位置变成空白，并删除尾节点；
　　给限时食物倒计时（如果有的话）并移除达到时间限制的食物；
void printBoard() 游戏开始时打印棋盘格（游戏区和记分栏）；
void playGame() 玩游戏，判断获胜和进入下一关的条件；
void updateGame() 每轮游戏结束后清空棋盘，删除蛇并初始化新蛇
　　根据本轮分数判断是否更新最高分；
　　达到通关分数则更新游戏设置，加快蛇运动速度并随机生成障碍物；
　　复活蛇并重置计分器；
int getRound() 返回轮数以作为判断最终胜利的依据；



总而言之，Board 类是游戏的主体，游戏实际操作都在 Board 的成员函数中进行。
Snake，Food，TempFood 都是 Board 的数据成员，在 Board 中创建和调用。
这样 Main 函数只需要创建一个 Board 类并调用其中的游戏函数就够了。

Main 函数：

新建并初始化一个 board 变量 b；
当轮数小于通关轮数时，轮流调用 b.playGame()和 b.updateGame()；
当轮数等于通关轮数 MAX_ROUND 时，打印"BIG WINNER!"并退出程序；

程序的功能特点和运行操作方法：

墙的表示为#，蛇为*，普通食物为@，限时食物为#；
通关失败则自动返回上一局，成功则自动进入下一局；
用户通过键盘上的方向键控制蛇的运行方向，按任意键进入下一局；

遇到的问题和解决方案：

不知道如何从键盘获取方向键和在 WINDOWS 控制台中移动光标：

百度了一些库函数的用法和参考代码；
写一两个小程序验证它们的功能，熟悉用法后再写入贪吃蛇的程序；

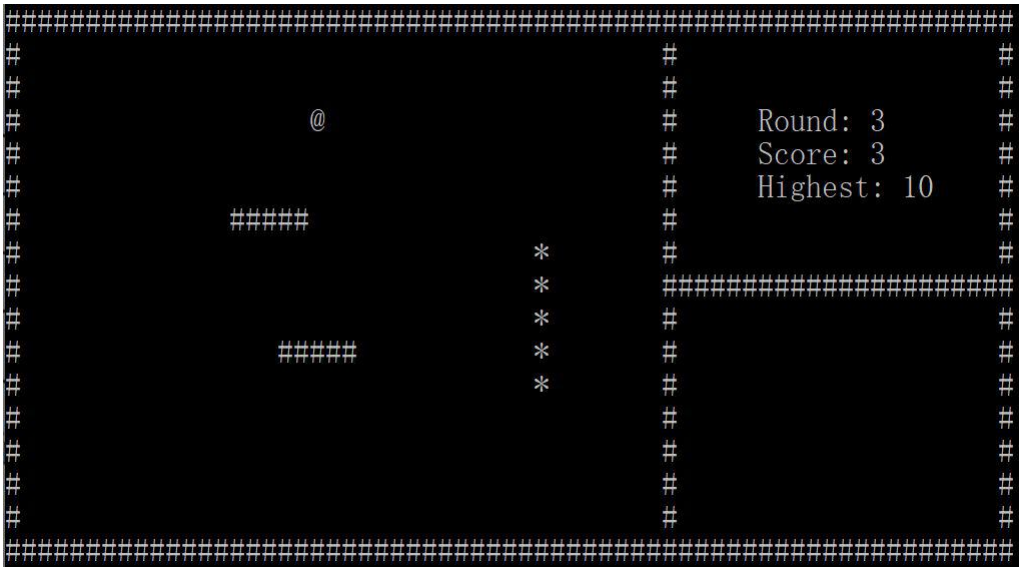
发现两局之间不能衔接而报错退出：

断点调试发现删除蛇并初始化新蛇时会陷入 Runtime Error；
原因是 for 循环逐个遍历删除节点时对已经删除的节点取 next 操作；
多增加一个临时指针来储存待删除的节点；

发现随机生成食物时偶尔陷入死循环并把整个屏幕打满@或%：

原来是判断落在蛇和墙上重新生成时一不小心写成递归；
这样会造成永远没有循环中止条件，改成一般循环了。

最终实现的效果：



代码完成日期：2020/3/17 设计报告完成日期：2020/3/22