

2021 操作系统项目

——交通控制项目设计文档

作者姓名：_____李圣_____

学 号：_____1952723_____

指导教师：_____王冬青_____

学院、专业：_____软件学院 软件工程_____

同济大学

Tongji University

目录

一、 系统介绍:	3
1.1 系统目标	3
1.2 开发环境	3
1.3 需求分析	3
1.3.1 绘制图形的需求	3
1.3.2 红绿灯的需求	4
1.3.3 道路的需求	4
1.3.4 车辆的需求	4
二 系统设计	4
2.1 类的设计	4
2.2 功能设计	4
2.3 系统实现思路	5
三 系统界面说明	6
3.1 主窗口	6
3.1.1 道路	6
3.1.2 道路外剩余车辆数	7
3.1.3 信号灯	7
3.1.4 信号灯倒计时	7
3.1.5 车辆	7
四 系统及其操作说明	7
4.1 系统设定说明	7
4.1.1 信号灯设定	7
4.1.2 信号灯倒计时设定	7
4.1.3 车辆生成设定	8
4.2 系统操作说明	8
五 项目源码	8

一、 系统介绍:

该系统对十字路口的交通情况进行模拟,实现十字路口的管理并对其进行界面显示。拟实现如下功能:

1. 模拟十字路口的交通控制情况,划分东、西、南、北四个方向,每条路分为两个车道,每个路口设置一盏显示灯。
2. 为简单起见,每个路口只有红灯和绿灯交替显示,每种颜色的灯显示时间为 8 秒。
3. 当东西(或南北)方向上出现红灯时,所有车辆(除消防车、救护车、警车)均排队等待,当东西(或南北)方向出现绿灯时,所有车辆(除消防车、救护车、警车)按序行驶(不准超车)。为简单起见所有车辆均不转弯即均直行(可选)。消防车、救护车、警车在红灯路口可闯红灯。
4. 特殊车辆的行驶速度大于普通车辆。
5. 初始化任务中创建 5 个任务,任务 1 用于显示十字路口模拟图像、控制红绿灯的时间和就绪各个方向的车辆任务,且它的优先级比车辆任务优先级高。
6. 任务 1 为每个方向创建一个车辆任务,并就绪它,这些车辆任务中的特殊车辆(消防车、救护车、警车)数目为 1--3 辆,各车辆任务的优先级相同,但时间片可以不同。
7. 通过按键对系统进行控制,实现退出、清空车辆、开启/关闭车辆随机刷新、开启/关闭车辆定时生成、开启/关闭车辆进入路口、更改车辆生成模式

1.1 系统目标

通过本程序的设计和实现,可以提升编程能力,体会并理解多线程概念,掌握调度机制,熟悉任务间同步机制,理解信号量机制。

1.2 开发环境

系统环境: windows

开发语言: python

开发工具: PyCharm

依赖库: pygame

1.3 需求分析

1.3.1 绘制图形的需求

该系统需要可视化,所以需要图像绘制。考虑到车辆的位置存在更新,因此需要不断清屏并再次进行图像绘制。

1.3.2 红绿灯的需求

交通路口存在红绿灯。红灯时普通车辆不能过但特种车辆可以过，绿灯时所有车都可以过。且需要对其进行可视化显示。同时，还要对倒计时进行显示。

1.3.3 道路的需求

交通路口有四条道路。每一条道路需要独立生成车辆，并显示还有多少车辆在屏幕外没有进入屏幕。

1.3.4 车辆的需求

每一条道路上会生成车辆。普通车辆的速度相同大小，特种车辆的速度大小相同，特种车辆的速度大于普通车辆的速度，但是各条路上的车辆的速度方向不同。普通车辆在遇上红灯时会在停车线前一段距离停下等待红灯，特种车辆无视红灯。所有车辆不希望撞车，所以会和前车相隔一定距离。如果两车交叉想要通过，则遵循抢先原则，谁先到谁先过，后到者等待。

二 系统设计

2.1 类的设计

交叉路口类	CroosRoad
道路类	Road
汽车类	Car
交通灯类	Light
显示框类	Show
计时器类	Counter

2.2 功能设计

交叉路口类：交叉路口的总体类，初始化时会对四条道路进行初始化。储存了所有路的公有信息。并管理交通灯的切换。

道路类：一条道路，储存了等待进入的车辆信息，同时对车辆的进入与生成进行管理。

汽车类：提供汽车的显示，普通的移动函数，并提供 `update` 函数提供每一帧的避免闯红灯和撞车的单步移动。

交通灯类：提供交通灯的显示，并提供 **update** 函数提供每一帧灯颜色的更新

显示框类：对每一条路外等待中的车辆数量进行显示。提供 **update** 函数对其进行更新。

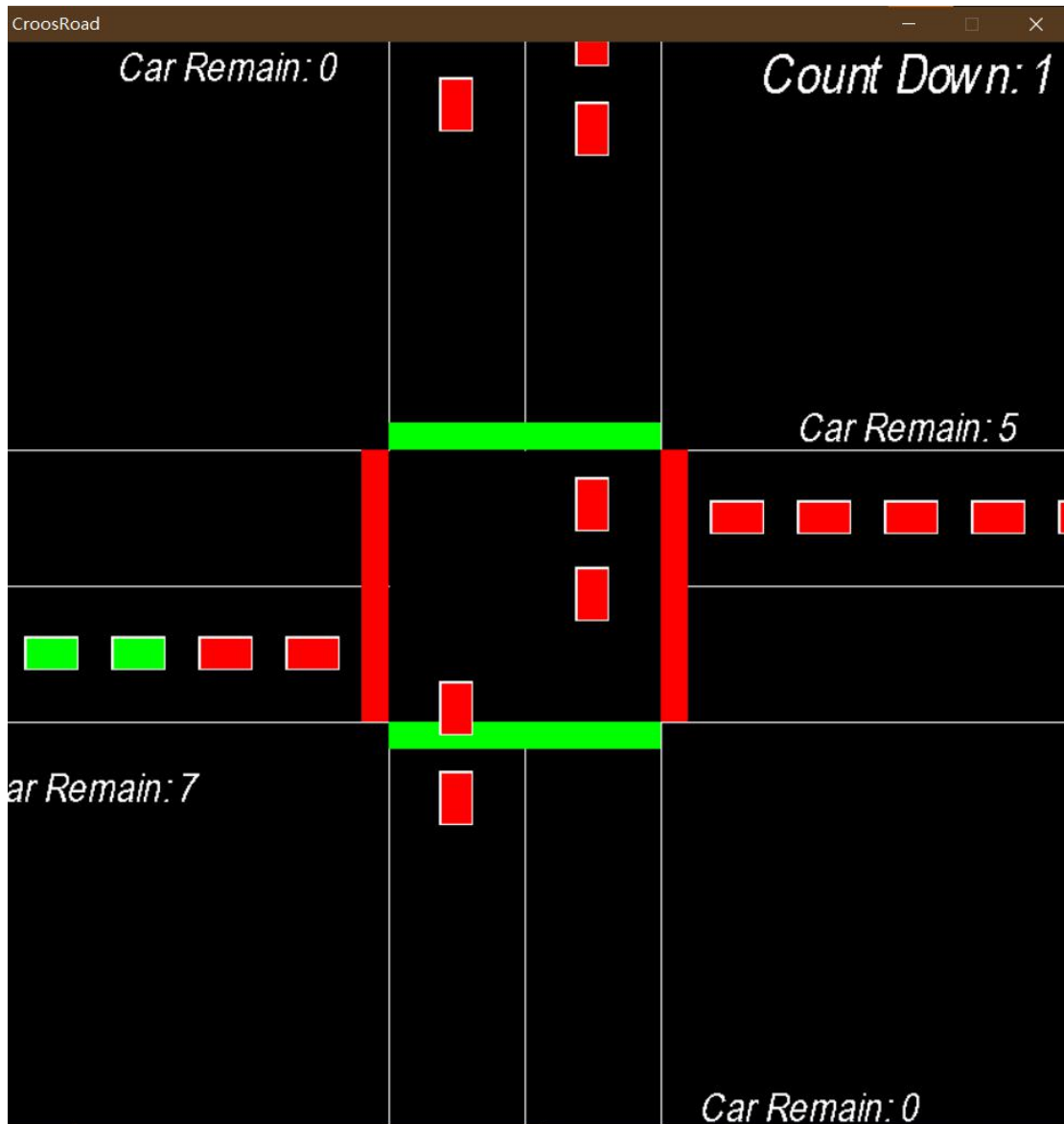
计时器类：提供了倒计时的显示以及控制，当倒计时到时切换交通灯的颜色。

2.3 系统实现思路

主程序首先创建窗口，然后调用 **CrossRoad** 类对灯、四个 **Road** 和计时器进行初始化。四个 **Road** 分别创建自己的车辆队列。将上述类加入事件队列中并不断调用其 **update** 函数

三 系统界面说明

3.1 主窗口



3.1.1 道路

屏幕上下左右四个方向有四条路。每条路分为左右两个车道，中心是实线，两端也是实线。

3.1.2 道路外剩余车辆数

每条道路旁边的 Car Remain 显示了当前车道外还未进入屏幕的车辆数。

3.1.3 信号灯

在十字路口的四端分别用四个矩形表示信号灯。矩形为红色表示该方向为红灯，绿色表示该方向为绿灯。

3.1.4 信号灯倒计时

屏幕的右上角 Count Down 显示了当前信号灯切换的倒计时。信号灯每 8 秒切换一次。

3.1.5 车辆

屏幕中通过白色边框的矩形表示车辆。普通车辆用红色填充，特种车辆用绿色填充。

四 系统及其操作说明

4.1 系统设定说明

4.1.1 信号灯设定

该系统中，信号灯南北同色，东西同色。闯红灯具体判定如下：如果当前是红灯，则在停止线（即灯矩形靠近车辆的线段）外一段距离外等候。如果当前是绿灯，则无视。参考交通规则，车辆跨过了停止线后则视为已经通过，此时若再变为红灯也可继续通过路口。

4.1.2 信号灯倒计时设定

信号灯有 8 到 1 共 8 个数字，每一秒减一，当信号灯数到 0 时，将信号灯重置为 8 并且更换信号灯状态。

4.1.3 车辆生成设定

每条道路会独立拥有等待车辆队列。如果等待队列中还有车并且不会与前车发生碰撞（路口处无车）则会在路口外生成该等待车辆。

初始状态下每条道路会随机产生车辆加入等待队列中，车辆越多生成概率越小。该功能可关闭。此外，各条路还可以以每秒 6 辆的速度生成车辆进入等候队列。

系统提供三种生成车辆的模式，分别是 4: 1 的概率生成普通车和特种车、只生成普通车和只生成特种车。默认是按 4: 1 的概率生成普通车和特种车。

系统还提供不放行车辆的功能，即不再将等待队列的车辆放行入路口内。

4.2 系统操作说明

按键	功能
esc	退出系统
q	清楚所有车辆和等待车辆
w	开关所有道路的随机生成车辆功能
e	开关允许路口外等候车辆进入路口内的功能
r	按照 4:1，全普通，全特种的顺序调整车辆生成策略
↑	开关北边路口按时间生成车辆的功能
←	开关西边路口按时间生成车辆的功能
↓	开关南边路口按时间生成车辆的功能
→	开关东边路口按时间生成车辆的功能

五 项目源码

<https://github.com/DOGGY-SAINT/CroosRoad>