

TrafficSim 交通仿真演示软件

用户使用手册



重庆大学——移位左转自适应配时策略研究小组

2019/4/19

目录

1. 引言.....	3
1.1 编写目的.....	3
1.2 背景.....	3
1.3 定义.....	3
2. 用途.....	3
2.1 功能.....	3
2.2 性能.....	6
2.2.1 精度.....	6
2.2.2 时间特性.....	7
2.2.3 灵活性.....	8
2.2.4 安全保密.....	8
3. 运行环境.....	8
3.1 硬件设备.....	8
3.2 支持软件.....	8
3.3 数据结构.....	8
4. 使用过程.....	8
4.1 安装与初始化.....	8
4.2 输入.....	9
4.2.1 数据背景.....	9
4.2.2 输入格式.....	9
4.2.3 输入举例.....	10
4.3 输出.....	10
4.3.1 数据背景.....	10
4.3.2 数据格式.....	11
4.3.3 输出举例.....	11
4.4 出错和恢复.....	12
5. 运行说明.....	12
5.1 选择道路类型.....	12
5.2 选择配时策略.....	13
5.3 输入通行车辆.....	13
5.4 设置仿真参数.....	14
5.5 运行连续仿真.....	15
5.6 运行单步仿真.....	16
5.7 停止仿真.....	16
5.8 读取输入文件.....	16

1. 引言

1.1 编写目的

本文档是重庆大学 移位左转自适应配时策略研究小组 所开发的交通仿真展示软件 TrafficSim 针对用户所编写的使用说明手册，在本文档中对 TrafficSim 软件的使用方法以及注意事项进行了详细的说明，通过该文档用户可以了解该软件的功能以及正确的使用方式。

1.2 背景

软件项目名称：TrafficSim

软件项目委托人：重庆大学 计算机学院 郭平 教授

软件项目开发者：重庆大学 龚宇晨 张鑫燃 杨天昊

软件项目用户：城市道路设计部门、从事相关研究工作的研究人员

1.3 定义

Sim.sec：仿真秒单位

Time Steps：仿真步长，一仿真步长进行一次模拟运算并绘制一次实时画面

Ordinary：指普通交叉路口，区别于移位左转

CFI：Continuous Flow Intersection，指移位左转，又称为连续流交叉口，是世界上最前沿的交通组织手段之一

Fixed：固定配时

Adaptive：自适应配时

Period：仿真时长，指在仿真中模拟的时间

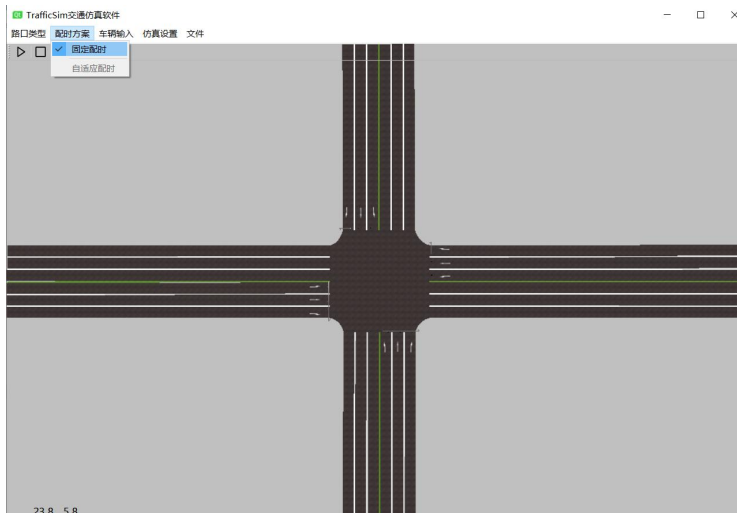
Resolution：仿真精度，指每个仿真秒的仿真步长，单位为 Time Steps /Sim.sec

Speed：仿真速度，指每个实际秒进行仿真的仿真秒数

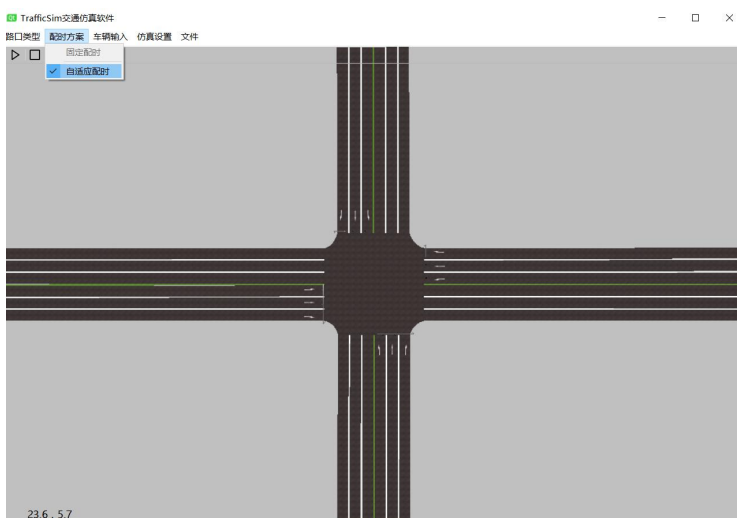
2. 用途

2.1 功能

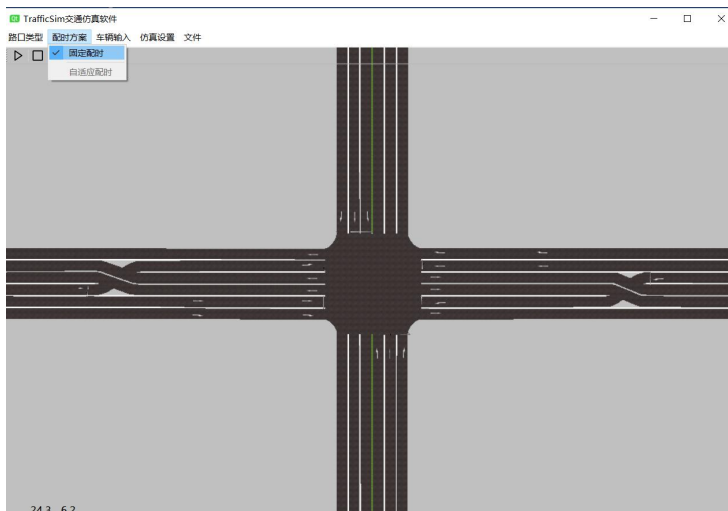
- a. 普通路口固定配时可视化仿真以及数据模拟结果



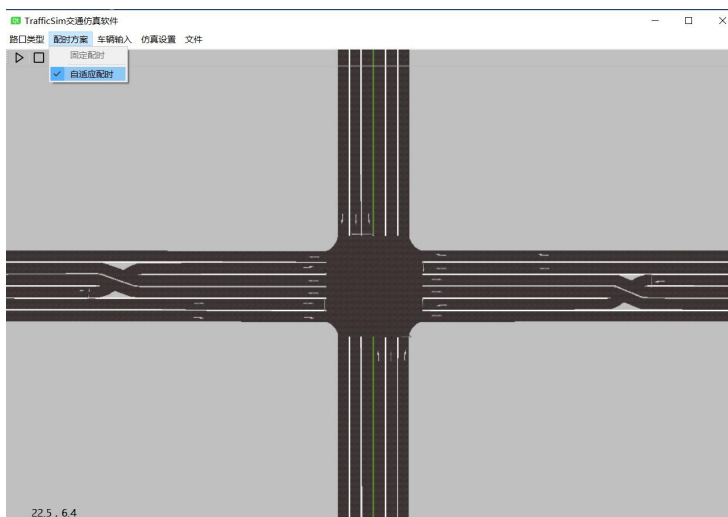
b. 普通路口自适应配时可视化仿真并展示数据模拟结果



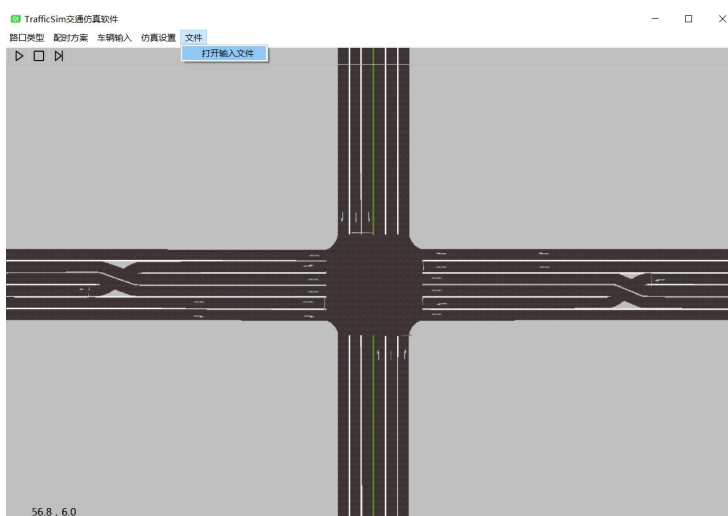
c. 移位左转路口固定配时可视化仿真以及数据模拟结果



d. 移位左转弯路口自适应配时可视化仿真并展示数据模拟结果

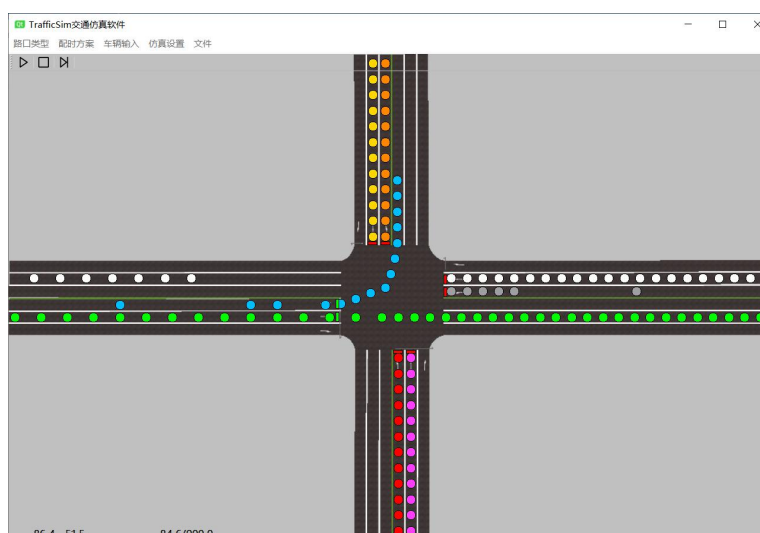


e. 通过文件输入输出数据，记录仿真结果





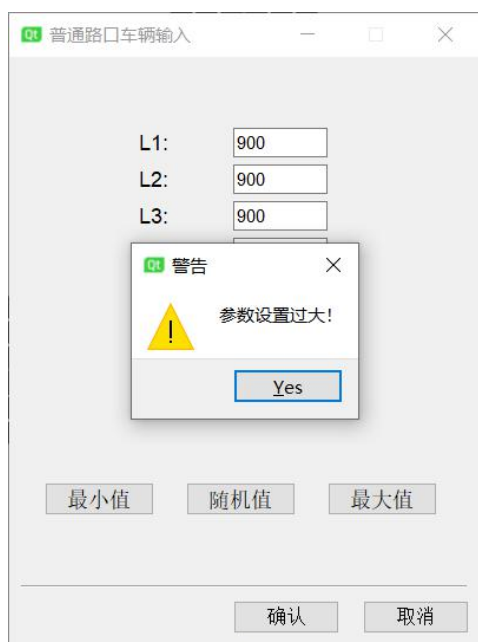
f. 单步或者连续的可视化仿真过程展示



2.2 性能

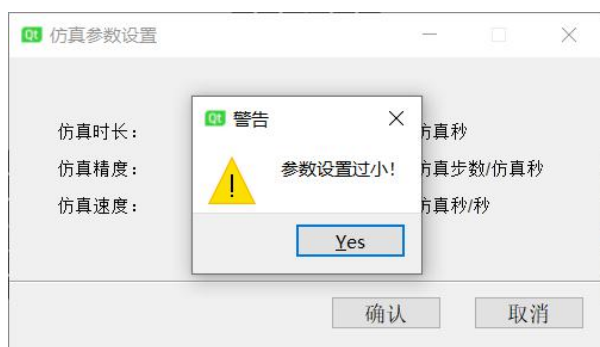
2.2.1 精度

- 输入的辆数必须为整数。本软件设置车辆的生成速度为 1 辆/Sim.sec, 因此设置车辆输入时会根据已经设置好的仿真时长有所限制, 超过最大限制时会提示



出于算法以及本软件所实现的路口规模限制，两个移位左转路口（L4、L8）在一定时间内最大通行数量较小，因此额外限制了最大的通行车辆，较其他车道的数量限制要小

- b. 仿真时长 Period 必须为整数，设置最大值为 100000，最小值为 1，不在该范围内时会弹出提示框



- c. 仿真精度 Resolution 必须为整数，限制其范围在 1-10 内，不在范围内时会弹出提示框
- d. 仿真速度 Speed 必须为整数，限制其范围在 1-1000 内，不在范围内会弹出提示框，当 Max Speed 最大速度选项被勾选时，设置为最大值
- e. 软件的最大运行速度为 1000 Sim Steps/s，一般运行速度由公式 $\text{Resolution} \times \text{Speed}$ 得出

2.2.2 时间特性

- a. 响应时间：迅速，打开文件操作不超过 1s，其他操作不超过 0.5s
- b. 处理时间：用户操作处理时间除打开文件外均小于 0.5s，仿真期间处理速度根据用户设定的参数而改变
- c. 传输时间：文件传输迅速，时间几乎可以忽略

2.2.3 灵活性

- a. 用户操作方式：用户可以手动输入数据进行单个场景和配时策略的仿真，也可以将固定格式的输入数据写入 txt 文件，使用软件进行读取并自动仿真，无需每次都手动输入，方便了大量数据的仿真工作，具体操作方式见下文
- b. 运行环境：只要是在安装了 vc++ 库的 windows 系统上都可以正常运行，且无需安装
- c. 时间特性：运行环境的改变不会影响该软件的响应时间，可能会影响仿真速度

2.2.4 安全保密

- a. 本软件不会对用户计算机已经存在的文件进行删改操作，对系统不具有威胁性
- b. 本软件只用作研究和教学用途，不涉及盈利方面，无需进行账号认证等操作，绿色安全，方便使用

3. 运行环境

3.1 硬件设备

CPU：1GHz 或更高级别的处理器（推荐 2GHz 以上）

内存：512M 以上

硬盘：1G 或以上

输入输出设备：鼠标、键盘、显示器

3.2 支持软件

操作系统：Windows7 及以上

如果运行软件时提示缺少 dll 文件，请尝试安装 vc 库后再运行文件

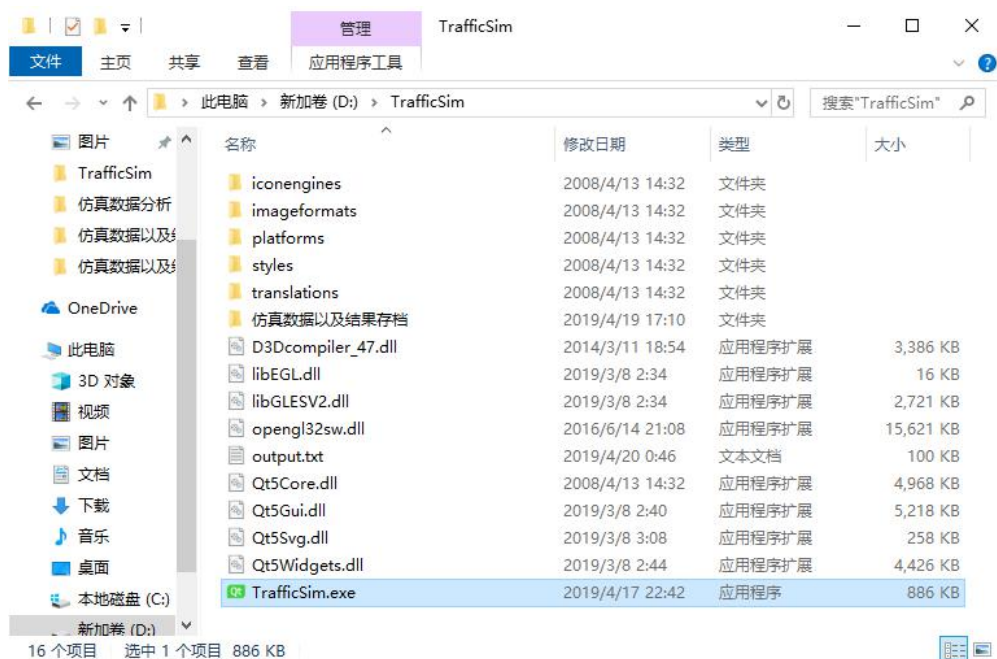
3.3 数据结构

本软件没有用到数据库存储

4. 使用过程

4.1 安装与初始化

本软件已经将必要的资源文件、动态链接库以及主程序打包好，无需安装。



点击程序目录中的 TrafficSim.exe 文件即可运行程序

4.2 输入

4.2.1 数据背景

- a. 情况：需要进行路口交通状况模拟时，或需要进行相关数据在不同状况下的仿真效果对比分析时
- b. 情况出现的频率：随机，视使用者需求而定
- c. 情况来源：城市道路设计部门、从事相关研究工作的研究人员需要进行模拟分析时
- d. 输入媒体：键盘、鼠标、txt 文件
- e. 限制：输入数据必须要按照一定的格式，否则会无法读取
- f. 质量管理：通过输入窗口输入时，数据不符合要求确认时会弹出提示框，通过 txt 读取输入数据时，如果格式错误会停止读取，已经读取正确的仿真结果仍然会被记录
- g. 支配：所有已经输入正确并经过完整仿真的输入数据都会被记录在仿真结果的输出文件里，方便用户进行分析和提取，对于格式错误的数据，不予仿真和记录

4.2.2 输入格式

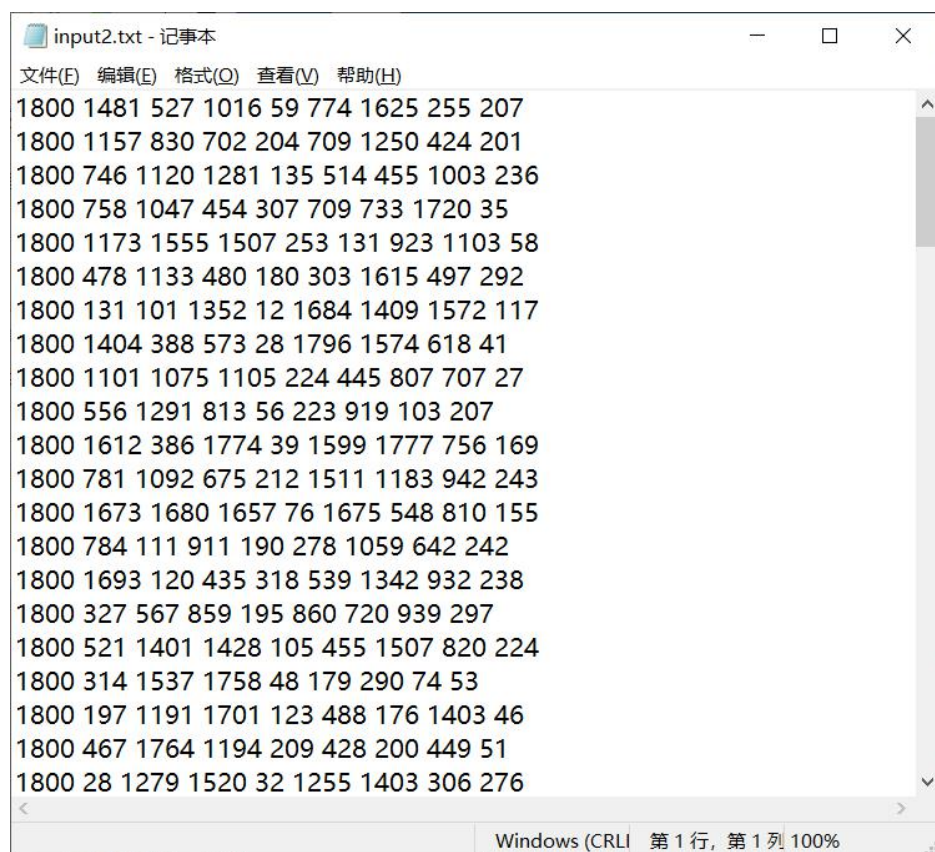
- a. 通过窗口进行输入的数据都是整形，不包含标点符号，已经在开发过程中进行相关限制，方便用户正确输入
- b. 使用 txt 文件进行输入时需要按照规定的格式：

Period L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8

- 1) 数据左对齐，开头结尾可以有空格
- 2) Period 表示仿真时长，L1-L7 分别表示 8 个车道的输入车辆数，如果超过最大限制，会在生成时自动调整

- 3) 每一行为一组仿真数据，可以进行完整的四种情况下的连续仿真并记录结果，每个数据间用空格分开，可以包含多个空格，各组数据间用回车隔开，不能包含空行
- 4) 软件在读取到空行、格式错误的行、文件结尾会停止读取和仿真

4.2.3 输入举例



该输入文件为正确的输入文件格式

如果文件开头包含空行，则整个文件都不会被读取，如果文件中间包含错误格式行或空行，则之后的数据行都不会被读取

4.3 输出

4.3.1 数据背景

- a. 情况：软件在普通仿真（通过窗口进行数据输入），完整仿真结束后会弹出仿真数据结果并将其记录在软件根目录的 output.txt 中；软件在持续分析仿真（通过 txt 文件读取）后不会出现弹出框，仍会将仿真结果记录在 output.txt 中
- b. 情况出现的频率：视用户使用频率而定
- c. 输出媒体：显示器、txt 文件
- d. 质量管理：通过对输入数据进行限制，输出数据都是正确、合理的
- e. 支配：用户可以对 output.txt 中的数据进行任意操作，不会对软件本身或者用户计算机造

成影响

4.3.2 数据格式

一次完整的仿真结果被记录在 output.txt 文件中，包含四行内容

1) 第一行：日期 [-] 时间 路口类型 配时类型 [period:] 仿真时长

日期格式为 yyyy/mm/dd

时间格式为 hh:mm:ss

[]中的内容为固定输出的文本内容

2) 第二行：[input:] L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8

L1-L8 分别表示 8 个车道的输入数据

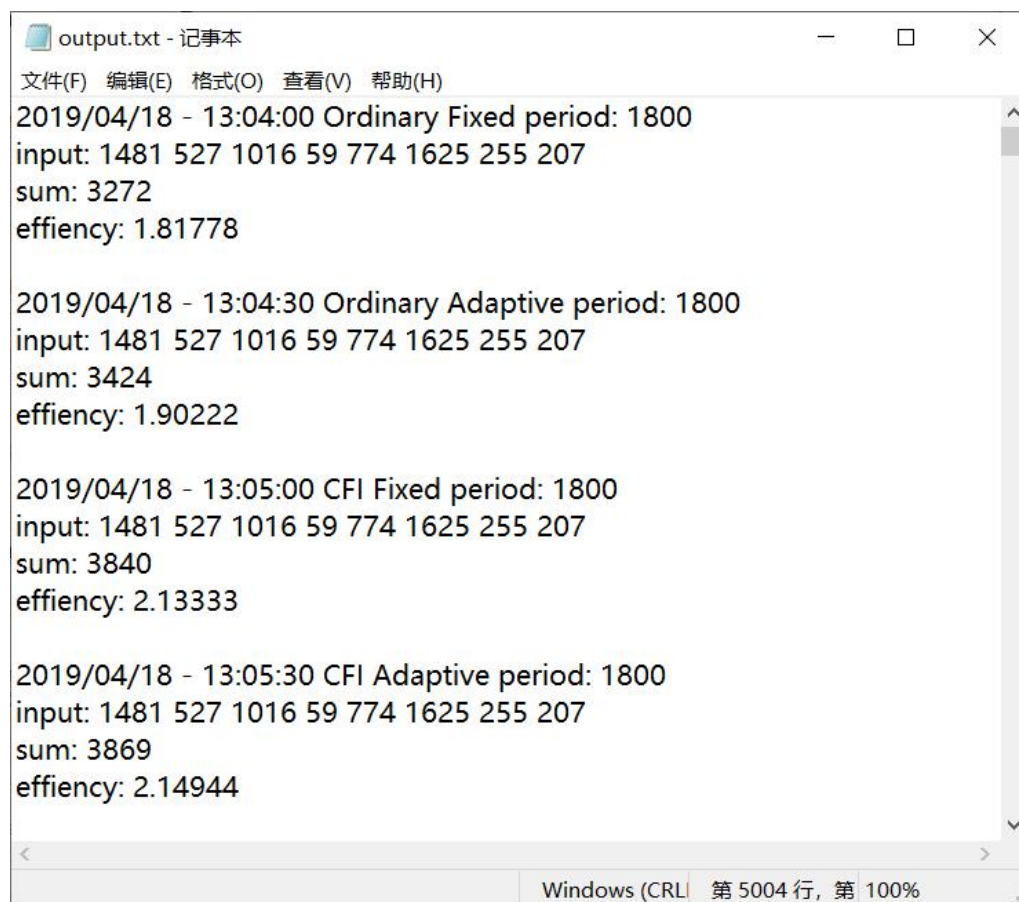
3) 第三行：[sum:] 通行车辆总和

通行车辆总和表示经过仿真后测得的路口总的通过车辆数

4) 第四行：[efficiency:] 路口通行效率

路口通行效率为路口通行车辆总和与总仿真市场的比值

4.3.3 输出举例



The screenshot shows a Notepad window titled "output.txt - 记事本". The text inside is as follows:

```
2019/04/18 - 13:04:00 Ordinary Fixed period: 1800
input: 1481 527 1016 59 774 1625 255 207
sum: 3272
efficiency: 1.81778

2019/04/18 - 13:04:30 Ordinary Adaptive period: 1800
input: 1481 527 1016 59 774 1625 255 207
sum: 3424
efficiency: 1.90222

2019/04/18 - 13:05:00 CFI Fixed period: 1800
input: 1481 527 1016 59 774 1625 255 207
sum: 3840
efficiency: 2.13333

2019/04/18 - 13:05:30 CFI Adaptive period: 1800
input: 1481 527 1016 59 774 1625 255 207
sum: 3869
efficiency: 2.14944
```

The status bar at the bottom indicates "Windows (CRL" and "第 5004 行, 第 100%".

多组仿真结果之间用空行分割开

4.4 出错和恢复

通过窗口进行数据输入，输入格式错误时会通过弹出提示框来提醒用户，此时用户需要修改为正确格式后确认数据才会成功

通过 txt 文本文件输入时，会通过终止文件读取和仿真来防止进行错误数据的仿真，用户需要自行检查格式是否正确

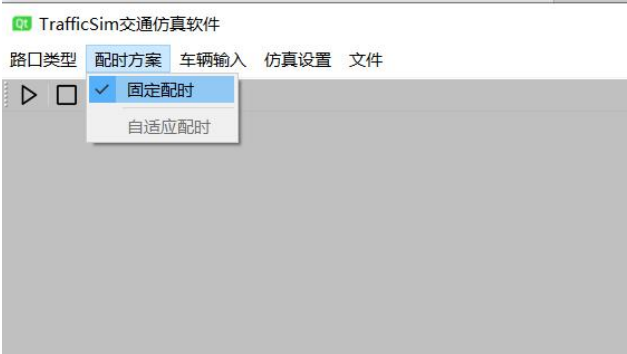
5. 运行说明

5.1 选择道路类型



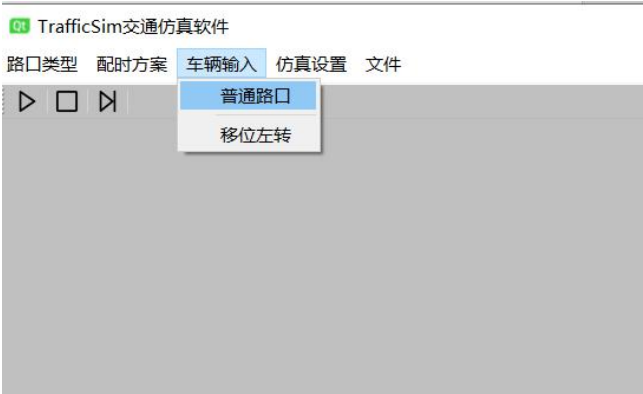
当某种道路类型被选中时，另一种道路类型不可点击，如果想要切换到另一种道路类型，请先点击已经选中的选项，再选中另一个选项

5.2 选择配时策略



切换选项的方法请参考切换道路类型选项

5.3 输入通行车辆



软件中，普通路口和移位左转的生成车辆数需要分别进行手动输入，点击选项即可弹出输入框

The image displays two side-by-side input windows for vehicle counts. The left window is titled '普通路口车辆输入' (General Intersection Vehicle Input) and the right window is titled '移位左转车辆输入' (Shift Left Turn Vehicle Input). Both windows contain a list of lanes (L1 to L8) with corresponding input fields for vehicle counts. Below the list, there are three buttons: '最小值' (Minimum), '随机值' (Random), and '最大值' (Maximum). The right window also includes a button labeled '获取普通路口输入' (Get General Intersection Input). Both windows have '确认' (Confirm) and '取消' (Cancel) buttons at the bottom.

输入窗口提供了便捷操作

- a. Min（最小值）表示将值全部初始化为 0
- b. Max（最大值）表示将数量全部设置为最大值，软件中将除了 L4、L8 之外的车道的

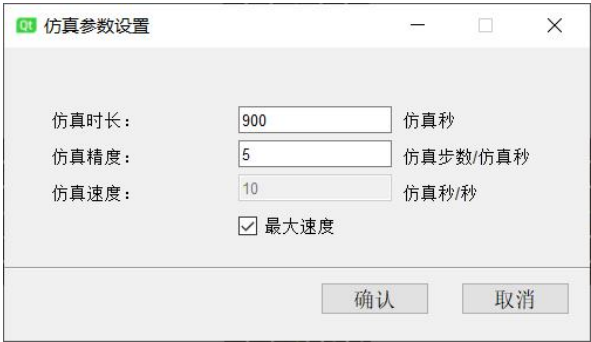
通行车辆最大值设置为仿真时长 Period 的值, 将 L4、L8 的最大值限制为 $\text{Period} \times 11 / 90 + 100$, 该公式是根据配时算法的最大周期时长 90、左转车道的最多同时容纳车辆 11 所得, 本软件研究的路口规模较小, 通过将值限制在了该范围内, 使得在相同输入下移位左转路口的左转通行车辆数不会因为道路规模较小的客观原因而比起普通路口相差太多。在实际生活中, 左转车道的容纳车辆远大于 11, 因此不会有太低的限制, 在实际生活中移位左转路口在左转车道的通行效率一般不会受限。

- c. Random (随机值) 表示随机生成 Min-Max 范围内的值
- d. Same as Ordinary (获取普通路口输入) 是为了便于用户对比两种路口的通行效率, 可以将 CFI 的通行车辆数设为和 Ordinary 的车辆数相同, 不需要手动逐个输入
- e. Ok (确认) 键需要在修改完数据后按下, 才能够保存修改后的数据, 并关闭输入框
- f. Cancel (取消) 表示取消修改, 并关闭输入框

5.4 设置仿真参数



点击仿真-设置选项即可弹出仿真参数设置窗口



Period (仿真时长)、Resolution (仿真精度)、Speed (仿真速度) 的含义已经在文档前面给出

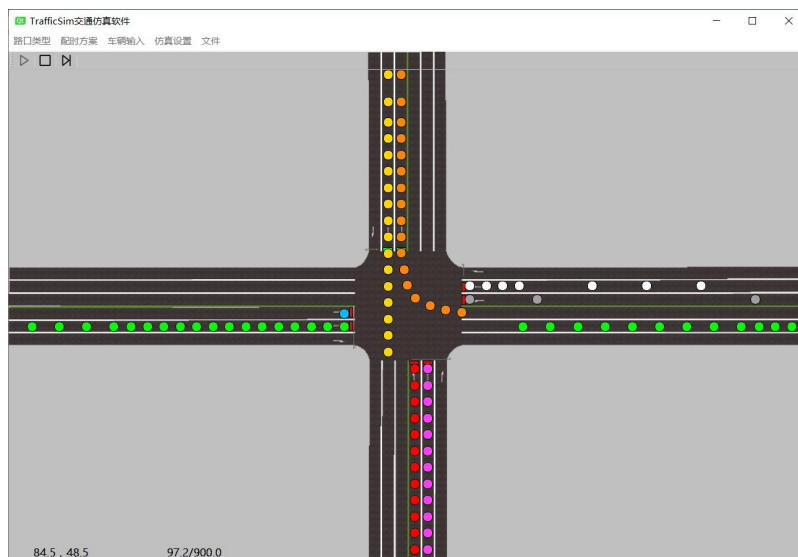
设置完参数后点击 OK (确认) 即可保存修改并关闭窗口

点击 Cancel (取消) 即可取消本次修改并关闭窗口

5.5 运行连续仿真



设置完参数后，点击运行仿真按钮（如图所示，即可开始连续仿真）



开始连续仿真后，菜单栏全部选项不可点击，连续仿真工具按钮不可点击

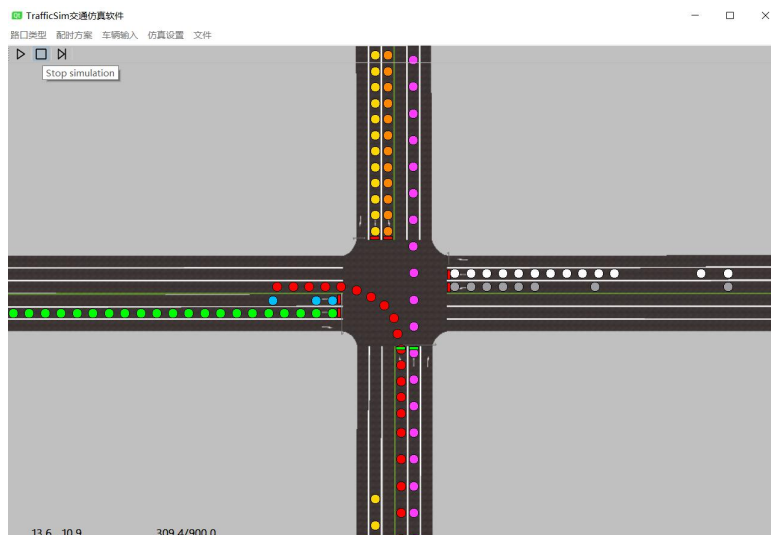
5.6 运行单步仿真



在进入连续仿真状态后，点击单步仿真按钮可以进入单步仿真状态，此时每点击一次单步仿真按钮进行一个仿真步长

在单步仿真状态中，点击连续仿真按钮可以继续连续仿真并进入连续仿真状态

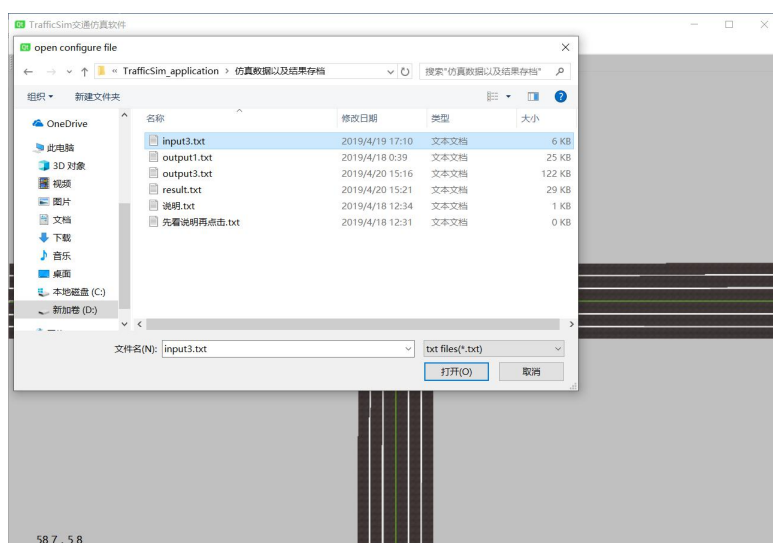
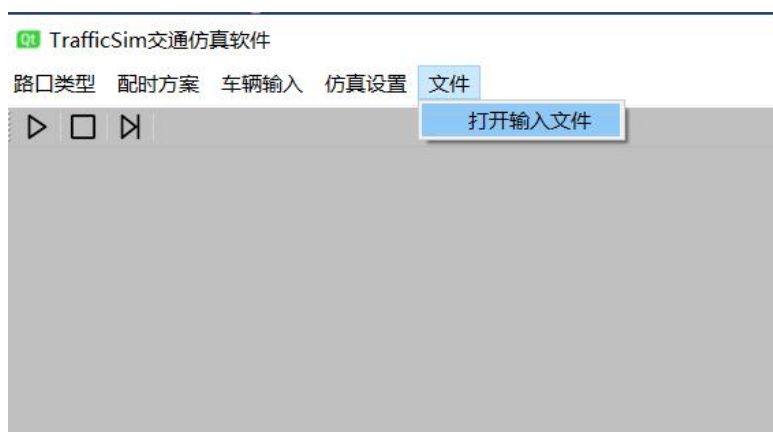
5.7 停止仿真



在任何仿真状态下按下停止仿真按钮，会立即停止仿真，通过这种情况停止仿真，不会将仿真结果输出到记录文件中

5.8 读取输入文件

由于手动输入数据操作不够方便，当需要对大量输入数据进行处理时就需要大量的人工操作，因此可以通过读取输入文件来进行全自动的多种情况仿真



输入文件格式在文档前面已经给出

在读取输入数据的过程中，对于每一组数据，软件会自动使用最大的仿真速度，分别运行 普通路口固定配时、普通路口自适应配时、移位左转固定配时、移位左转自适应配时 四种状况下的连续仿真，并将结果记录到输出文件，直到出现数据格式错误或者全部读取结束