

模型迭代 1

回顾模型目标

描述一个距离区间的统计意义上的拥堵程度，特点涵盖：

1. 涵盖一段距离（路段）的多半车辆的速度信息
2. 对于测得的速度信息作统计值
3. 考虑到路段上的车辆数目
4. 将速度数据压缩到一个区间，即与一个标准常量作比值
5. 遵循KISS原则

在初代模型中，我们将某段时间内 所有 速度数据作简单平均，并且除以距离。

$$\eta = k \bar{v} \quad k = \frac{N}{D} = \frac{N}{\sum s_i} = \frac{1}{\frac{1}{N} \sum s_i} = \frac{1}{\bar{s}} \quad \bar{v} = \frac{1}{N} \sum \{u^s_i\}$$

（部分表达式取自《干线道路与数学建模理论与方法》重庆大学出版社 付立家等）

初代模型的问题

1. 考虑到目标模型需要涵盖整条路段的，车辆在某些情况下过于集中，导致模型结果不能代表整条路段的拥堵程度。
2. 简单的把区间所有数据（这里指速度）作算术平均，会导致模型受极端值的影响，从而降低系统鲁棒性

遂引入 **Wardrop的匀质离散型交通流模型** 为基础的区间均速估计方法
上面链接没找到原paper，有门路的提供下

新模型

idea（去掉了大量数学演算，只做简单说明）

1. 把不均匀的交通流按照速度划分为若干速度相同的子交通流
 1. 比如，我有一条路,其上总交通流\$S\$
 2. 将\$S\$划分为若干不同的\$S_i\$，每个\$S_i\$的速度相同（所有\$1\text{km/h}\$的车辆分一个\$S_1\$）
 3. 车辆视作质点运动
 4. （修改）不考虑司机的跟车、超车等行为模式（将在以后的项目进程中考虑）
2. 子交通流任意时间的密度可以表示为

$$k_i = \left(\frac{u_i}{q_i}\right)^{-1} = \frac{q_i}{u_i}$$

$$q_i = u_i k_i$$

说明：

\$q_i\$ 是子交通流\$S_i\$在一定时间（比如一小时）内通过定点的车辆个数，即以子交通流\$S_i\$的标准速度\$u_i\$经过观测点的车辆数目
当然，在系统实现中是全部测速，但是在后台计算中先将对象按照车速分开

3. 由此可以得到：\$k = \sum k_i\$ 总交通流\$S\$的密度

4. 可以得到某样本车到达测速点的车速为 u_i 的概率为：

$$p_s(i) = \text{Prob}\{u=u_i\} = \frac{k_i}{k}$$

5. 因此得到车速期望值(统计平均值)：

$$\bar{u}_s = E(u_s) = \sum_{i=1}^C u_i p_s(i) = \sum_{i=1}^C \frac{u_i k_i}{k} \quad \bar{u}_s = \sum_{i=1}^C \frac{q_i}{k} \quad \bar{u}_s = \frac{q}{k} \quad \forall \epsilon = \bar{\frac{u_s}{u}}$$

总结：

1. 在书上的该模型采用航拍形式采集数据，导致**每一瞬间涵盖的道路不够长**
2. 而基于GPS的移动众包采集的新形式，由于测定次数可以增加，测定点同样可以增加，即可以有效避免问题1的产生。
3. 在实现过程中，可以增加采集点，更换速度区分**粒度**（比如1m/s改成2m/s）

不足：

1. 跟驰模型、司机变道行为等尚未加入考虑范围，导致系统鲁棒性可能不足
2. ...（请组员补充）