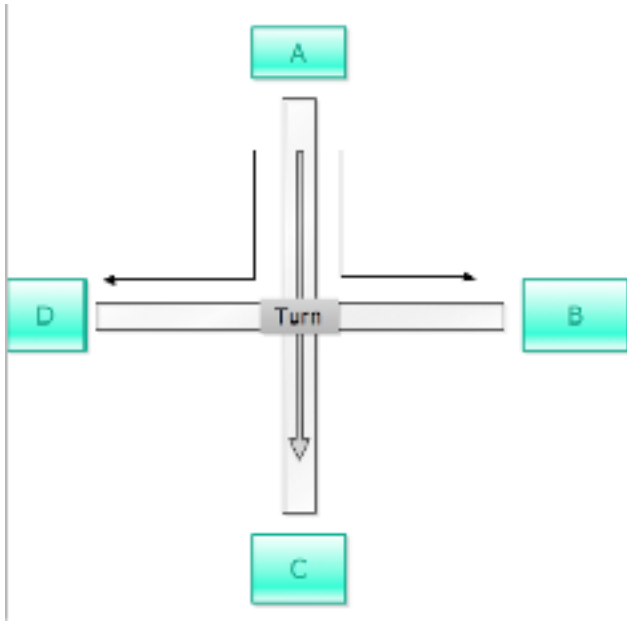


# 路况计算问题综述

## 一、问题概述



在计算路况时，由于数据的稀疏性，可能出现一种情况两个GPS坐标之间相隔一个路口，但是我们要分别统计每一段路的路况，所以要把两段道路的路况进行分离。现有的模型是每段轨迹的时间由两段路的用时加上路口的专项延迟三个部分组成。当前的处理方式是直接把每段路经的时间平均的分配在每段路上，再由很多通过同一路段的轨迹加权得到该路段的用时也就是路况。

## 二、改进思路

如果出现一段堵车而另一段通行良好的情况，时间会平摊到两段，不够准确。所以我想利用大量的数据直接计算出每一段的精确路况。以AB段为例，假设单位时间内有 $n$ 条轨迹通过该短路径，这里单位时间暂时取5分钟，考虑5分钟内路况不会出现大的变化，所以先假设每段路经（在这里就是AO和OB两段路经）在5分钟内匀速，且路况变化不大，先考虑数据有冗余的情况，所以就有

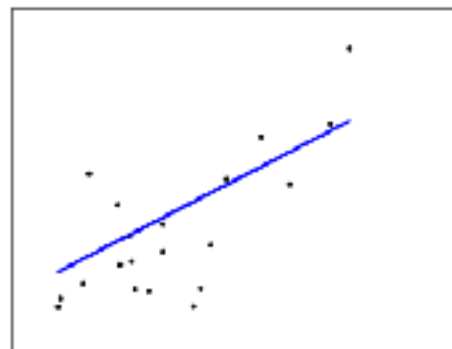
$$k_{11} \cdot T_1 + k_{21} \cdot T_2 + \text{turn} = t_1$$

...

$$k_{1n} \cdot T_1 + k_{2n} \cdot T_2 + \text{turn} = t_n$$

( $k_{11} \dots k_{1n}, k_{21} \dots k_{2n}, t_1 \dots t_n$ 为已知常量)

这里采用线性回归求解最近似解，距离计算采用最小二乘法  $\min \|X_i - y_i\|^2$



数据不足的情况：

综合每个路口12个方向的轨迹信息，我们可以得到一定量的方程组成方程组，但是数据不足，所以要引入不等式控制边界情况，首先引入转向延迟的不等式条件，根据先验结果，给出一个转向延迟的上限和下限，规避掉路上不需要时间，时间全部用在转弯上的平凡解。每段路有限速，也就是有时间下限。为提高准确度，定义每条路的时间上限，同样依赖先验结果。

$$A1+B2+\text{turn1}=t1$$

$$A1+C2+\text{turn2}=t2$$

...

$$D1+C2+\text{turn2}=t12$$

$$p1 < A1 < q1$$

...

$$p12 < D2 < q12$$

$$p13 < \text{turn1} \dots \text{turn12} < q13$$

中间的专项延迟有12个方向也就是占了12个参数，但是实际上在路况分析中并没有起到很重要的作用。所以我们尽量把转向延迟作为可行域的自变量且尽可能限制这些变量的可变范围来缩小可行域的范围。

难点：需要一个评估函数来确定最优解，但是评估函数不容易设计，如果不采用评估函数的话只能采用加权均值的方法，跟原先的做法其实没有很大的区别，只是在一维还是高维上做加权操作的区别。

其他思路：

因为算法设计针对的情况就是在各个路段路况差距很大的情况下能够起到比较好的作用，所以我考虑直接在路经信息中找出偏差项，拿出数据偏离很大的一些轨迹进行单独的分析，分析确定出堵车的路段，只针对堵车的路段进行特殊的处理，其他部分按照之前的加权计算。

