1. **对METANET的改进**

我查阅了在2010年出版的Fundamentals of Traffic Simulation一书，该书对于METANET模型发展成熟后的全貌以及在计算机仿真中的应用进行了全面而详细的总结。根据该书的内容，METANET模型的核心部分大致包含以下几个部分：

1. 链路模型：包括4月19日文档中的式（1）~（9）；这一部分还包括一个考虑可变限速对交通流运行状态的影响的模型，具体形式是一组简单的仿射方程，4月19日文档中没有介绍；
2. 节点模型：包括4月19日文档中的式（10）~（13）。

在上一份文档之中，我对METANET模型的改动总结如下：

1. 车道数：原来链路的定义是指没有分支和合流，且几何性质（车道数）一贯不变的路段。我通过把原来的车道数更改为每一个“路段”（Segment）内的车道数可以变化（减少，代表交通事件所占用的车道数），把车道数从一个常亮改变为扰动变量的一部分（表述为），增加了系统扰动输入的一个途径；
2. 转向比率：加入驾驶员对VMS绕行建议的遵从率作为一个常数参数，并建立了在给出绕行建议或指令的情况下，考虑驾驶员遵从率，从原来的转向比率估算新的节点分流处转向比率的模型，即4月19日文档中的式（16）；
3. 体现可变限速对交通流运行状态影响的模型：这一模型已经使用阿姆斯特丹附近高速公路网的实际数据标定过了，且标定的结果也有10年以上的历史了，我觉得在实际情况下获得的数据和在VISSIM仿真里面的交通流特性不一定可以对应，才有在VISSIM中重新标定模型的想法，因为这毕竟是一个仿真实验，算法的控制对象是存活在计算机内存中的仿真模型，自然要与之匹配；如果是要真实地在生产环境下使用，再使用根据真实作用对象的交通流数据标定的模型也不迟。至于是否采取原来的METANET模型的形式，我觉得可以商榷，也有可能做成在离散的可变限速值的情况下各参数取值的一个表，通过查表来确定，可变限速取值的离散型提供了这样做的条件。

在这里，我称以上的这些内容为“改动”。根据我这两天的思考，如果说要对一个模型作“改进”，应当是在这个模型在某些方面存在缺陷的情况下，通过对其进行改动消除原来的缺陷或不足；而我只是根据我自己研究的需求更改里面的一些概念或者增加一些算式，并没有在认识到其本身有什么不足的情况下做针对性更改，也许还不足以称之为“改进”。

另外，在查阅Fundamentals of Traffic Simulation一书时，该书也提供了在动态交通分配下使用的一种计算新的转向比率的方法，具体来说，是根据某个特定的OD对，计算这一OD对产生的那一部分交通流在节点N处的转向率，和我提出的根据出行时间构造触发条件的方法有所区别，以目前只有高速公路出入收费卡数据的条件也不能准确计算路阻函数，构造一个交通分配问题。

书的链接：https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4419-6142-6

1. **目标函数量纲问题**

把目标函数改成以下的形式（有修改的部分用红字，各符号意义不变）：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | （15） |

是执行相邻两次次MPC框架内的优化过程之间相隔时长。修改后，第1项是所有在高速公路主线上的车辆在预测范围内行驶所耗费的总行程时间，第2项是在预测范围内所有上匝道排队车辆花在排队上的总时间，第3项求和符号内，除以后量纲为1，乘后整一项的量纲是时间单位；第4项中，根据本身的定义，其本身就是一个比率，量纲为1，乘后量纲为时间单位；第5项中，根据的定义，其本身的单位是veh，与作差再除以，所得的是匝道i排队长度超出最长排队长度部分占整个匝道几何条件允许的最大排队长度的比例，量纲为1，乘T后量纲同样是时间单位。这样，J的单位可以统一为时间单位。国际单位制（SI）中规定的时间的基本单位是s，具体在实验过程中不一定选用这么精细的时间单位，我个人估计最大可能选用min。

为了使得整个目标函数之间各项的符号表示方式统一，标蓝色的地方是对符号表述做了改动，但是不影响其基本功能或性质的地方。