

1、单线的旅客列车开行方案模型。牵涉的太多了，一个一个来解析。

2、首先是路网，也就是矩阵，这个应该一个是距离矩阵，还有一个是OD客流矩阵。距离OD是用来表示车辆或者线路的固定费用cost，是根据距离成正比的。（注：费用分两种：一种是固定的，一种是可变的，固定的是和开行的趟数成正比，比如一趟train一天是201353块钱，开行30趟，那么就是 201353×30 块钱；可变成本是和距离成正比的，如果一趟train一公里是91459块钱，如果一趟车开了14公里，那么就是 91459×14 块钱）。因此，从可变成本和固定成本，可以看出，希望趟数少，但是开的公里数少，这些都受到OD客流的制约。

但是一根线，何来的路网，照样有路网，而且路网也可以按照矩阵形式初始化，但是这边指的是路网，还有一个是“开行方案网”，有什么不同？明显的一个不同，就是时间不同，看下面的例子，简单说就1到4，可以有趟车是1—2—4，也可以是1—4，因此距离是相同的，但是时间是不同的。乘客关心的是时间，也就是中间停站越少越好。因此，应该有第三个OD矩阵，是时间矩阵。



3、重新根据上面的图，重新整理模型，因为用线性规划软件直接求解得到了简单模型的结果。

4、整理思路：上面的7个站点，1、4、7是首末站，可以始发和终点，其他站点是不能始发和终点的。根据7个站点，可以得到不同停靠站的停靠站方案，用1和0表示停靠和不停靠，可以得到0000000和0000001，直到1111111总共 $2^7=128$ 个停靠站方案，但是由于站点等级的不同（1，4，7），因此可以经过筛选（具体方法，可以看matlab代码），得到40种纯理论上可行的停靠站方案。那么问题来了，是不是这40种停靠站方案都开行，每种方案每天开多少趟？其实决定的一个主要因素就是怎么样才能将这7个站点上的人都带走，满足od pair。因此，可以设定一个变量就是Fr（代表频率），范围为大于0，如果为0，表示不开这种类型停靠站的车次。这样，目标很明确，要求这个Fr的值，有40个方案，那么就有40个Fr变量，或者说Fr是一个向量，代表每种车次的频率。既然变量清楚了，那么就把目标定义好，目标就是cost成本，可以粗略的分成fix固定成本和var可变成成本两种，一种是和开行的趟数成正比，一种是和开行的距离成正比（这个还可以改进，比如1000001和1111111这两种类型，距离虽然相等，但是费用理论上是不等的）。目标结束后，应该是约束的考虑，现在先考虑两个最简单的约束，就是从od pair约束，必须全部满足，就是说必须要把这些乘客带走（直达的带走，不可以中转）；第二个约束就是不同od pair的乘客坐上了同一趟车后，必须要有位置做，因此必须要小于座位数