

西南大学第十九届数学建模校赛 B 题

校车的优化方案

西南大学的校车问题一直受到广大学生的关注，现如今，西南大学开通了 8 条编号观光车，1 条支线，以及部分高峰旅游观光车，但仍在早晚高峰，下课高峰期存在诸多站点等不到车的情况，据此，西南大学数学建模协会拟思考一个方案，分析如何让校车的运转尽可能地满足学生的需求。

1. 西南大学的观光车数目拟定如下：

编号	数量	单车最大人数
1	3	13
2	2	13
3	5	13
4	8	26
5	6	13
6	5	26
7	6	26
8	4	13
支线	2	13
高峰车 1	4	13
高峰车 2	6	26

各校车的行驶路线详见校园地图，高峰车可在任意线路行驶，此时视为该车型，高峰车在转换线路时将会有 30s 的等待时间。必须完整经过该车型的所有站点才可重新选择所需线路，重新选择的线路后，高峰车到达最近的该线路的站点后沿该线路运行。

在早高峰期，各站点需求量如下：

站点	7:30 候车人数（后续不增加）	拟到站点（每个站点人数比例视为相同）
竹园	600	国际学院，八教，九教，二十七教，外国语学院
楠园	600	国际学院，八教，九教，二十七教，经济管理学院
梅园	400	八教，九教
八教（李园）	500	九教，二十七教
橘园十一舍	200	八教，外国语学院
橘园食堂	400	八教，二十七教，外国语学院
桃园	300	八教，二十七教，外国语学院

默认校车行驶速度为 15km/h，每上车/下车一个人需要 3s，请给出一个最优

方案，使得校车在最短时间内将所有人运输到相应站点。

2. 在下课时期，各站点需求量如下：

站点	9: 45 候车人数（后续不 增加）	拟到站点（每个站点人数 比例视为相同）
国际学院	100	竹园
二十七教	350	竹园，橘园，楠园，桃园， 二号门
九教	170	八教，梅园，楠园
八教（李园）	350	楠园，竹园
外国语学院	150	楠园，竹园，桃园，橘园
经管院	80	楠园
30 教	100	楠园，二十五教

- 请给出一个最优方案，使得校车在最短时间内将所有人运输到相应站点。
3. 现在车辆数目和每辆车的荷载人数不变，你可以自由调配每辆车所属的路线，请给出一个最优方案，在早晨七点时调配校车，使得校车在 1. 2. 问的条件下可以在最短时间内将所有人运输到相应站点，并给出最短时间。
4. 受天气影响，在阴雨等天气下，候车人数可能会有±15%的变化，校车的运行速率可能会发生±5%的变化，请综合考虑运行速率，候车人数等影响，给出校车最优的调配方案，并与第三问的结果做比较分析，说明各影响因子对决策的影响。