

分派模型在公交工作中的应用

张克民

(南京大学)

孙志勇

(南京公交总公司)

摘要

本文讨论公交工作中的两个基本问题：公交驾乘人员交接班问题和公交车辆选择适当停车场的问题，给出了它们的数学模型——分派模型。

在我国的大中城市中，公共交通系统具有重要的地位，提高公交工作的管理水平，具有较大的社会效益和经济效益。本文研究公交工作中的两个普遍存在的问题，一个是公交驾乘人员交接班问题；一个是公交车辆选择适当停车场的问题，如下分别加以介绍。

一、公交驾乘人员交接班问题

假设某公交公司有 n 辆车在各线路上正常运营，需中途交接班。设可在 m 个站点进行交接，其中第 i 辆车的驾乘人员（指驾驶员和乘务员）在 j 站点交接后的下班时间为 $C_{ij}^{(1)}$ ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$)，而在 j 站点接班的第 k 组驾乘人员上班时间为 $C_{jk}^{(2)}$ ($j = 1, 2, \dots, m; k = 1, 2, \dots, n$)。现希望确定一个交接班计划，使驾乘人员的总上下班时间最短。

我们构造一个二部网络 $G = (X, Y, E, W)$ ，其中 X 中的点表示在班的驾乘人员， Y 中的点表示待上班的驾乘人员。 X 中任意点 x_i 和 Y 中任一点 y_j 都相邻，边 $x_i y_j$ 的权为

$$\min \left\{ C_{ik}^{(1)} + C_{kj}^{(2)} \mid k = 1, 2, \dots, m \right\}.$$

则这个交接班问题就成为求这个二部网络上的最小权完美对集问题，而求这个网络的最小权完美对集又可转化为另一个网络上求最大权对集问题。因此，利用第四章 § 6 中介绍的方法，就可得到这个问题的解。

实际上，这个问题还可考虑得更好，即事先不要指定驾驶人员和乘务员的配合，而是将驾驶人员和乘务员分开考虑以上问题。问题的解一般会变得更好。

二、公交车辆选择停车场的问题

某公交公司的 n 辆车在晚上需选择 m 个停车场停车，已知每条公交线路起终点站到各停车场的距离，每个停车场所容纳的车数是已知的，分别设为 m_1, m_2, \dots, m_m ， $\sum_{i=1}^m m_i \geq n$ ，现希望给出一个停车计划，使 n 辆车到停车场的总行程最少，显然，这个问题具有一定的经济意义。

构造一个二部网络 $G = (X, Y, E, W)$ ，其中 X 中点表示 n 辆车所在的起、终点站， Y 表示 m 个停车场， X 中任意点 x_i 和 Y 中任一点 y_j 都相邻，边 $x_i y_j$ 的权为起、终点站

x_i 到停车场 y_j 的距离, 则停车问题就成为求这个二部网络中具有最小权的子图 G' , 使得 X 中的点 x_i 在 G' 中有一条边相邻, Y 中每一点 y_j , $d_{G'}(y_j) \leq m_j$, 即所停车数不超过该车场的停车能力. 如果用 y_{ij} ($j=1,2,\dots,m_j$) 个点代替点 y_j , 所得到的完全二部图用 N 表示, 则上述问题变为求 N 中的一个对集 M , 使得 M 饱和 x 中点的前提下, 使 M 的权达到最小.

以上讨论的是公交工作的两个基本问题, 实际应用中还会有一定其它要求, 比如第一个问题中, 在使总上、下班时间最短的前提下, 尽可能使驾乘人员到他们所熟悉的车辆. 在第二个问题中, 在停车总行程最短的前提下, 尽可能使同一车队的车相对集中在少数几个车场, 等等. 这些要求在具体的计算机软件中加以解决.

参 考 文 献

- [1] 刘家壮, 徐源, 网络最优化, 北京, 高等教育出版社, 1991.

运筹与决策

(第一卷)

主 编

王 荫 清

(成都科技大学)

编 委

陈 侃

(中国科学院应用数学研究所)

曹晋华

(中国科学院应用数学研究所)

邓乃扬

(北京农业工程大学)

刘光中

(成都科技大学)

徐玖平

(成都科技大学)

汪贤裕

(成都科技大学)

成都科技大学出版社

1992.10. 成 都

