

文章编号:1005-8451(2004)08-0012-03

旅客列车票额分配系统的设计和实现

罗宏伟¹, 肖锐², 马建军¹

(1. 北京交通大学 交通运输学院, 北京 100044;

2. 深圳广深铁路股份有限公司 劳动工资部, 深圳 518010)

摘要: 论述票额分配系统的现状和特点, 并对计算机编制旅客列车票额分配系统的自动分配、总体结构、功能设计及实现等几个方面进行了详细论述。

关键词: 旅客列车; 票额分配; 自动分配; 旅客运输

中图分类号: TP391

文献标识码: B

Design and implementation of Seats Allotment System for Passenger Trains

LUO Hong-wei¹, XIAO Rui², MA Jian-jun¹

(1. School of Traffic and Transportation of Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China; 2. Department of Labour and Payment of Shenzhen Guang-shen Railway Lim. Corp., Shenzhen 518010, China)

Abstract: It was analyzed the state and characteristics of seats allotment system. It was introduced as the follows: the automatic allotment, the whole structure, functions relate design and implementation with the seats allotment system.

Key words: passenger train; seats allotment; automatic allotment; passenger traffic

旅客运输的关键是客流组织, 客流组织的好坏对提高市场占有率起着十分关键的作用。票额分配是我国铁路在运能不能满足运量需求的情况下, 客流组织的一种重要方法。

面对公路运输和航空运输业的迅速发展, 面对运输市场的激烈竞争, 作为铁路运输组织工作基础和改善铁路运输企业经济效益重要手段的列车运行图, 必须通过必要的调整, 来适应运输市场发展的需要。票额分配是铁路运输产品, 随着列车运行图的编制、调整, 以及客流分布、客流组织的变化, 旅客列车票额分配也要重新编制和调整, 以适应市场经济的变化。目前, 我国铁路开行的旅客列车有千对左右, 每年增减列车或修改运行图以后, 列车的票额计划也都需要重新进行分配或变动。在分配过程中, 客运管理人员不但需要与历史资料的对照下, 按照列车编组与停靠时间对各停靠站所分配的票额、车次、车位、铺号或座号不断地进行均衡与校验, 而且在分配完毕后还要对更新后的票额分配计划进行大量的指标统计、均衡、管理工作, 花费大量的时间、人力、物力。

在日常管理中, 票额分配仅以书面表格形式存

在, 卷帙浩繁, 查询调阅、修改极不方便, 长期保存性也差。因此, 运用现代化的电子计算机技术、网络技术和地理信息系统技术进行票额自动分配、动态处理和票额分配结果的图形化显示, 来提高工作效率、确保工作质量是当前的迫切需要, 也是极具研究价值的课题。

1 票额自动分配的理论和方法

1.1 票额自动分配的约束条件

1.1.1 时间约束

$T_{ij} = (d_{ij}, c_{ij}, z_{ij}, s_{ij})$ d_{ij}, c_{ij}, z_{ij} 分别表示第 i 列车在第 j 个车站的到站时刻、出发时刻和规定作业时间; s_{ij} 为 0、1 变量, 表示列车 i 在第 j 个车站的车站运行状态, 其取值为 0、1 时分别代表通过和停车状态。

$d_{ij} \geq 0$ 一到站时刻在零点以后, 原则上尽量不予分配票额;

$z_{ij} \leq 5 \text{ min}$ 一作业时间小于 5 min 时, 为保证乘客上下车时间, 应尽量在多个相邻车厢分配票额;

$s_{ij} = 0$ 一不进行列车票额分配。

1.1.2 数量约束

$M_{ij} = (m_{RW}, m_{YW}, m_{YZ})_{ij}$, M_{ij} 表示第 i 列车在第 j 各车站的票额分配数量限制。其中 m_{RW} 为一节软卧车最多票额分配数量; m_{YW} 为一节硬卧车最多票额分配数量;

收稿日期: 2004-01-06

作者简介: 罗宏伟, 在读硕士研究生; 肖锐, 经济师。

m_{YZ} 为一节硬座车最多票额分配数量。从而保证不在一节车分太多的票额,以保证旅客的乘降时间。

$n \geq m_{RW}, m_{YW}, m_{YZ}$ 如车站分配的票额数量 n 大于每节车规定的最多票额分配数量,为保证乘客上下车时间,应尽量在多个相邻车厢进行票额分配。

3) 技术站约束

Z_i 表示第 i 个车站的属性。

$i=0$ 一不办理乘降业务的车站,不进行票额分配;

$i=1, 2, 3, 4, 5$ 一车站等级,可以根据车站等级分配票额的数量。

4) 特殊车厢约束

C_{ij} 表示第 i 列车第 j 个车厢的属性。

$j=1, 2, 3, 4, 5$ 分别代表宿营车、广播车、餐车、行李车和发电车等特殊车厢。对于特殊车厢的全部或部分席位禁止进行票额分配。

1.2 票额自动分配流程

票额自动分配模块首先要从基础数据模块中获得自动分配时所需的基础数据,这些基础数据包括:给定的各车站票额计划分配数量;旅客列车编组数据;列车停站数据;列车停站时刻数据;列车车次数据和用户自定义的约束数据等。

在获得基础数据后,系统遵循预先定义的约束条件(时间约束、数量约束、车厢约束和技术站约束等),对全局车站按车次进行票额的自动预分配。根据系统显示的票额预分配结果,客运管理人员可以根据实际情况作局部调整,在局部调整的过程中,系统可以自动进行冲突检测(占用冲突、禁分冲突、车厢冲突、席位冲突等),保证票额分配的准确性。最后在确定分配结果无误后,得出票额分配的最终结果(票额基本计划表)。具体流程如图1所示。

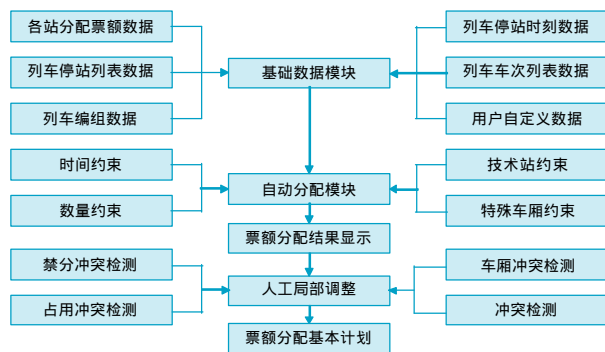


图1 票额自动分配流程图

2 旅客列车票额分配系统总体设计和实现

2.1 系统总体结构

计算机编制铁路旅客列车票额分配系统分为基础数据库管理子系统、分配方案编制子系统、票额浏览打印子系统、运能指标统计子系统、路网可视化查询子系统、分配方案归档子系统和票额接口管理子系统共7个子系统。基础数据库管理子系统包括线名字典、站名字典、车底周转图绘制、列车时刻表管理和列车编组表管理共5个模块。分配方案编制子系统包括票额自动分配、人工调整方案、分配方案分发、分配方案合成、上网票额自动计算和Excel表格导入导出共6个模块。票额浏览打印子系统包括方案自动排版、方案别打印、Excel表形式打印共3个模块。运能指标统计子系统包括分线别运能计算管理、主要站运能计算管理、给外站、局、预留能力、始发直通车套用能力、车站经由列车数计算和列车分等级运能计算共6个模块。路网可视化查询子系统包括路网可视化查询1个模块。分配方案归档子系统包括往年票额分配方案归档、往年票额分配方案浏览、与往年方案比较分析共3个模块。票额接口管理子系统包括与列车运行图接口、与客调系统接口和与客票系统接口共3个模块。

2.2 系统功能设计

1) 数据输入功能

系统实现构建并绘制列车编组表、列车车底周转图、票额分配基本数据、运能指标数据的功能,实现票额分配方案编制、车底周转图编制、运能指标输出所需数据的输入和维护。

列车车次和时刻表维护对话框完成列车车次和时刻表数据的维护,停站站名、到发时刻和车站性质等数据的输入和修改;旅客列车车底周转图管理对话框根据各次列车停站站名、到发时刻、勾画顺序自动绘制客车车底周转图;列车停站数据维护对话框编辑列车经由车站、到发时刻、车站接续线路并根据停站自动生成列车经由线路;线名站名字典对话框维护车站的索引,车站上下行站线数量和车站性质等数据的输入和修改;列车编组内容维护对话框编辑客车基本属性数据(车种、定员、备注等)。

2) 数据输出功能

系统除了可以将票额分配数据和票额分配指标浏览、打印输出外,还利用MS OLE(Object Linking and Embedding)和VBA(Visual Basic for Applications)技术调

用MS Office动态连接库(DLL),对Excel进行编程,实现票额分配数据和运能统计指标数据与Excel表格交互式输入输出,方便客运业务部门间的文件交换和归档,这是系统的鲜明特点。

3) 票额分配方案分发和合成功能

铁道部通过专用计算机网络汇总各个铁路局编制完毕的票额分配方案,调用系统票额分配的合成功能,形成全路旅客列车票额分配计划;通过票额分配的分发功能,根据铁路局管辖范围,将铁路局票额分配方案从铁道部票额分配数据库中分离出来。票额分配的合成与分发功能,保证了铁道部和铁路局间票额分配数据的一致性和数据的自动导入和导出。

4) 票额分配指标计算、统计功能

在票额分配工作完成后,本模块可以根据票额分配计划的结果,按铁道部、铁路局、线路、列车运行方向、客运站或用户定义的形式自动进行指标的计算和统计,并将指标统计结果在路网上显示出来或写到Excel表中供用户存档。用户可以在路网图上进行可视化查询、分析票额分配结果。可以将票额分配结果与以往票额分配数据进行差别比较,为管理人员进行票额调整提供依据,为客运管理人员进行进一步决策提供参考。

5) 路网可视化显示功能

利用地理信息系统(GIS)二次开发功能,调用线名字典和站名字典,构建图形分层显示可视化路网,在路网图上显示列车运行径路和车站,提供线路和车站的空间数据和属性数据的双向查询功能,并将查询的结果在路网图上以直方图或饼图的形式显示;以图形方式直观显示列车别或车站别票额分配方案;提供按铁路局别、分局别、线路方向别票额分配指标的图形化浏览、查询和显示。

6) 数据维护功能

根据系统数据结构设计,将存在数据库临时数据表中的接口数据转换成系统所需的数据格式,保存到数据库中;提供铁路局字典、铁路分局字典、线名字典、站名字典、列车车次、停站、列车时刻表和列车编组内容等数据的增加、修改和删除等管理功能。

2.3 系统实现

根据以上票额自动分配理论以及系统总体设计和功能设计,完成了系统的编码和测试。其中票额自动分配、Excel报表输出、指标统计的功能界面如图2、图3所示。



图2 票额分配Excel报表输出实现图



图3 票额分配指标统计实现图

3 结束语

计算机编制铁路旅客列车票额分配系统是实用的应用型软件系统,是在中文Windows 2000 Server操作系统平台下采用面向对象技术,用Visual C++ 6.0、MapInfo、ODBC(DAO)数据库接口和MS SQL Server 7.0 DBMS实现的。

北京铁路局运用本系统完成了跨局直通旅客列车和管内旅客列车的票额分配,按分局别、线路别和车站别等各种条件下的指标计算和统计工作。系统还多次用于北京铁路局管内票额分配的调整,使用效果较好。

参考文献:

- [1] 王秉男. 旅客运输[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1998.
- [2] 马建军, 周磊山, 胡思继. 计算机编制网状线路列车运行图系统研究[J]. 铁道学报, 2000, 22(1): 7~11.
- [3] 马建军, 许红, 胡思继, 李季涛. 计算机编制旅客列车票额分配系统的理论和设计方法[J]. 铁道学报, 2001, 23(6): 6~10.
- [4] 叶建娥. 基于产生式系统的旅客列车票额自动分配系统的研究和实现[D]. 中国铁道科学研究院硕士学位论文, 2003, 7.