

列车运行图自动生成系统的设计与实现

Design and Implement of the Auto-Generating System for Train Route Map

谢杰华 兰海*
Xie Jiehua Lan Hai

(广西计算中心广西软件新技术实验室 南宁 530022)
(Guangxi New Software Technology Lab., Guangxi Computing Center, Nanning, 530022)

摘要 基于对火车站列车运行管理业务流程的分析, 介绍一个基于数据库和矢量图形的列车运行图自动生成系统的设计与实现。系统实现了列车数据的输入、修改, 并根据数据的更新自动生成列车运行管理图。

关键词 列车运行图 矢量图形 数据库 信息系统

中图法分类号 TP315

Abstract The design and Implement of an auto-generating system for train route map based on database and vector graph are described in terms of the work flow in the management of the train route map in railway station. In this system, the management graphs of trains are generated automatically according to the renewed data.

Key words train route map, vector graph, data base, information system

在火车站列车运行管理中, 涉及车次的进出站、列车时刻安排、车站股道和月台的占用、以及机车调度等日常生产管理。以前的管理方式是借助绘图软件手工绘制列车的生产运行图。工作量大, 效率低。并且当列车晚点时无法实时反映, 股道和列车机头的调度无法实时反映在管理运行图上。为了帮助列车运行管理部门提高管理效率, 采用数据库与计算机绘图软件相结合, 在分析列车运行管理的业务流程的基础上, 把列车运行管理中的数据放在数据库中, 并提供用户实时录入、修改、删除等功能。根据数据的变化实现一个动态列车运行图自动生成系统。

1 业务流程分析

车站的日常管理中, 列车有到达、出发两个方向。每个车站可以有几个车场, 每个车场有几个股道。每个车站还有几个调度火车机头。车站的运行时间是 24 h 不间断的。列车分为

客车和货车两种类型，每趟车都有车次。以黎塘火车站为例。有柳州方向，南宁方向和湛江方向的车次。黎塘车站有 3 个车场，分别为东场、西场和南场。其中东场和西场各有 10 个股道，南场有 6 个股道。黎塘站有 4 个调度火车机头。以黎塘站为终点的称为到达车次，相反以黎塘站为起点的称为始发车次。另外一种就是过路的车次。过路的车次比较复杂，有可能只是通过不停留，或者是停留后不需要转换车场，直接在原股道上发车。还有一种情况是需要转换车场，比如进站时停在东场 3 股道，然后由火车机头调度到西场 1 股道发车。所有列车的到站，发车，停留和转场以及机车调度都要在一个时间轴连续反映出来。

2 系统的设计

根据现有业务的分析，系统设计由以下部件组成。

其中数据库维护过程给用户提供服务、时间、方向以及停靠场地股道等数据的输入、修改、删除、查询等功能。图形自动生成系统从数据库中提取数据在一个时间轴上自动生成列车的运行管理图。图形采用矢量存储格式可以在计算机屏幕或打印机上无极缩放的输出。

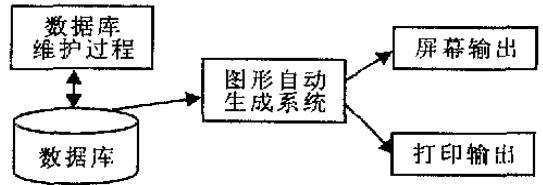


图 1 系统的框架

3 系统的实现

3.1 数据库设计

列车运行图自动生成系统的所有数据都保存在“调度数据库，MDB”中，调度数据库包括 2 个主表——列车调度表、调机运用表，7 个数据字典表——调别、方向、车场、列车、作业、颜色和线型。

主表的结构如表 1，表 2。

3.2 图形自动生成系统的实现

首先把每天的 18:00 为 X 轴起点，一直延伸到第 2 天的 18:00 作为 1d 的运行图。Y 轴根据各车站的不同数据生成。包括到达方向车站、出发方向车站、车场以及股道等数据，动态生成在 Y 轴上。

简化的列车运行图如图 2 所示。图形生成流程如图 3 所示。

画列车调度线分为 3 部分：既有到达又有出发、只有到达和只有出发。

表 1 列车调度表

字段名称	类型	备注
车次	文本	
类别	文本	列车类别
到达方向	文本	方向名称
到达时间	日期/时间	
停靠时间	数字	
出发方向	文本	方向名称
出发时间	日期/时间	
停靠场地	文本	车场名称
停靠股道	数字	
颜色	文本	颜色名称
是否转场	文本	
转场时间	日期/时间	
转场名称	文本	车场名称
转场股道	数字	
转场后车次	文本	

表 2 调机运用表

字段名称	类型	备注
调别	文本	调别名称
开始时间	日期/时间	
终止时间	日期/时间	
作业内容	文本	作业内容
表示线型	文本	线型名称
表示颜色	文本	颜色名称

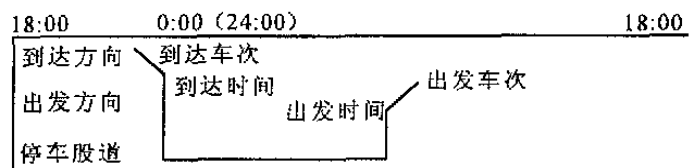


图 2 简化的列车运行图

Y 轴坐标出发、到达方向和停靠股道可以直接算出。X 轴坐标的计算如下。

3.2.1 到达车次

此时不存在转场的问题，只需要计算 4 个点的坐标，即：开始点的坐标，到达时刻点坐标，停靠点的坐标和结束点的坐标。

当到达时间大于或等于 18:00 小于 24:00；

第 2 点 X 坐标 = 基点 X + (到达时间 - 18h) * 单元格宽 + 时间单元格宽；

当到达时间大于或等于 0:00 且小于 18:00；

第 2 点 X 坐标 = 基点 X + (到达时间 + 6h) * 单元格宽 + 时间单元格宽；

第 1 点 X 坐标可以根据斜线与水平方向的夹角以及 Y 轴的高度计算出来。

第 3 点 X 坐标 = 第 1 点 X 坐标，

第 4 点 X 坐标根据列车到达后在股道内的停留时间可以计算出来(见图 4)。

3.2.2 出发车次

此时不存在转场的问题，只需要计算 4 个点的坐标，即开始点的坐标，停靠点的坐标，出发时刻的坐标和结束位置点坐标。

出发时间大于等于 18:00 且小于 24:00；

第 3 点 X 坐标 = 基点 X + (出发时间 - 18h) * 单元格宽 + 时间单元格宽；

出发时间大于等于 0:00 且小于 18:00；

第 3 点 X 坐标 = 基点 X + (出发时间 + 6h) * 单元格宽 + 时间单元格宽；

第 4 点 X 坐标可以根据斜线与水平方向的夹角以及 Y 轴的高度计算出来。

第 2 点 X 坐标 = 第三点 X 坐标，

第 1 点 X 坐标根据列车始发前在股道内的停留时间可以计算出来(见图 5)。

3.2.3 既有到达又有出发

3.2.3.1 到达时间大于或等于 18:00 且小于 24:00。

前 3 个点坐标的计算与到达车次一样，而后 3 个点坐标的计算与出发车次一样。当转场或不转场时都需要判断出

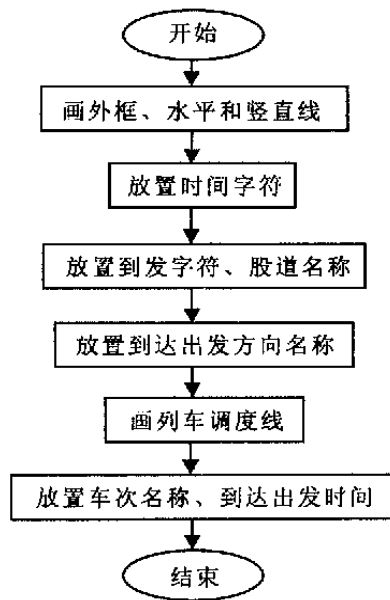


图 3 生成列车运行图的流程

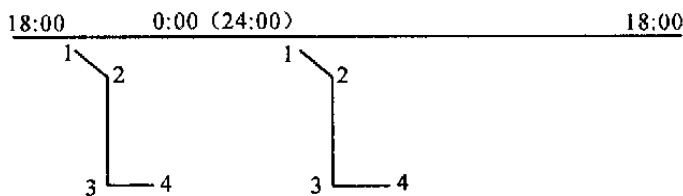


图 4 到达车次图

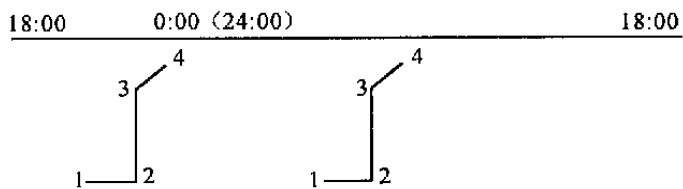


图 5 出发车次图

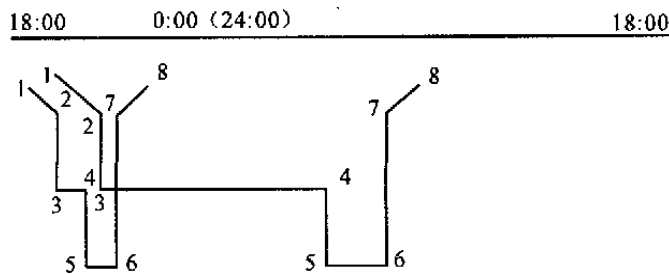


图 6 转场图

发时间是介于 18:00 到 24:00 还是介于 0:00 到 18:00。

到达点 X 坐标 = 基点 X + (到达时间 - 18h) * 时间单元格宽。

(a) 当有转场时

主要是计算转场时间的位置坐标见图 6。

当转场时间大于或等于 18:00 且小于 <24:00:

转场点的 X 坐标 = 基点 X + (转场时间 - 18h) * 时间单元格宽;

当转场时间大于或等于 0:00 且小于 18:00:

转场点的 X 坐标 = 基点 X + (转场时间 + 6h) * 时间单元格宽。

(b) 当无转场时

一共需要计算 6 个点, 前 3 个点坐标的计算与到达车次一样, 而后 3 个点坐标的计算与出发车次一样 (图 7)。

当出发时间大于或等于 18:00 且小于 24:00:

出发点的 X 坐标 = 基点 X + (出发时间 - 18h);

当出发时间大于或等于 0:00 小于 18:00:

出发点的 X 坐标 = 基点 X + (出发时间 + 6h) * 时间单元格宽。

3.2.3.2 到达时间大于或等于 0:00 且小于 18:00

前 3 个点坐标的计算是不变的。当转场或不转场时都需要判断出发时间是介于 18:00 到 24:00 还是介于 0:00 到 18:00。

到达点 X 坐标 = 基点 X + (到达时间 + 6h) * 时间单元格宽。

(a) 当有转场时

(i) 当转场时间大于或等于 0:00 且小于 18:00 (图 8):

转场点的 X 坐标 = 基点 X + (转场时间 + 6h) * 时间单元格宽。

(ii) 当转场时间大于或等于 18:00 且小于 24:00 (需要分 2 次画):

第 4 点的 X 坐标 = 基点 X + 24 * 时间单元格宽;

第 5 点的 X 坐标 = 基点 X ;

折返的第 4 点的 X 坐标 = 基点 X + (转场时间 - 18h) * 时间单元格宽。

当出发时间大于或等于 18:00 且小于 24:00:

第 9 点 (出发点) 的 X 坐标 = 基点 X + (出发时间 - 18h) * 时间单元格宽。

当出发时间大于或等于 0:00 且小于 18:00:

第 9 点 (出发点) 的 X 坐标 = 基点 X + (出发时间 + 6h) * 时间单元格宽。

(iii) 当转场时间大于或等于 0:00 且小于 18:00:

当出发时间大于或等于 18:00 且小于 24:00 (需要分 2 次画):

第 6 点的 X 坐标 = 基点 X + 24 * 时间单元格宽;

第 7 点的 X 坐标 = 基点 X ;

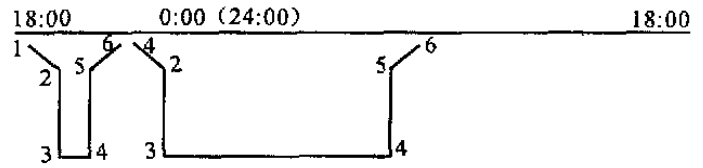


图 7 无转场图

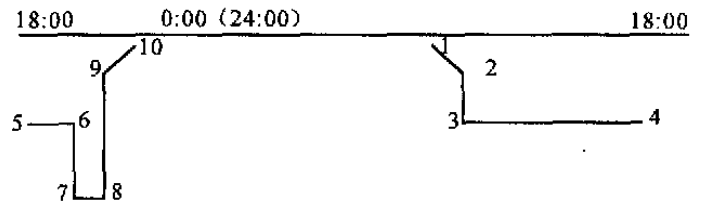


图 8 转场图

第9点的X坐标 = 基点X + (出发时间 - 18h) * 时间单元格宽；

当出发时间大于或等于 0:00 小于 18:00；

第7点的X坐标 = 基点X +

(出发时间 + 6h) * 单元格宽。

最后程序运行的结果如图9所示。

4 结语

通过计算机提取列车时刻数据自动生成运行图系统，列车运行管理繁重的手工制图工作实现了自动化，工作效率提高了。并且可以随时输入修改，更准确反映实际生产管理的运行状态。下一步的开发研究可以考虑与日常管理的实时系统相结合，直接从一线自动采集数据，实现列车运行图实时监控系

统，为生产管理提供决策辅助功能。

(责任编辑：黎贞崇)

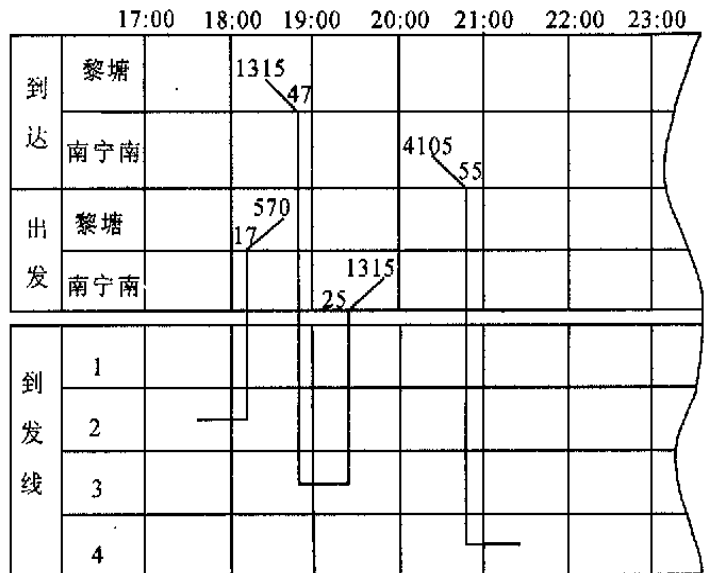


图9 列车运行图

(上接第186页)

7 结语

在校园网上建立起来的题库除可以完成在线练习考试外，还可以做为笔试试卷的试题库，利用CGI程序可以将选择的题目生成HTML格式的试卷，再利用Word等软件将其编辑成试卷印出。随着校园网的普及，B/S结构的网络考试系统必将由于其维护简单和操作方便等特点得到广泛的应用。

参考文献

- 1 Jeff R, Dillon Steven W, Linthicum. IIS4.0 MCSE 学习指南. 司罗译, 北京: 清华大学出版社, 1999. 6.
- 2 Greg Baczek, MCSD, MCT. ASP 应用开发指南. 北京: 科学出版社, 2000.
- 3 微软公司著. Microsoft SQL Server 7.0 实现数据库设计. 北京: 北京希望电子出版社, 1999. 5.

(责任编辑：蒋汉明)