

基于GIS的市话自动配线系统

李 辉* 李小兵

(电子科技大学电子机械系 成都 610054)

【摘要】根据编码学原理,对配线资源进行了编码,设计了主要配线资源的编码格式,描述了主干电缆、配线电缆、配线箱盒的数据库结构,并给出了配线路由的逻辑表达式;提出了生成配区电子地图的方法,设计了自动配线系统的总体结构和软件/硬件平台,并采用GIS开发工具MAPINFO设计了基于电子地图的自动配线流程。

关键词 地理信息系统; 配线资源; 编码; 自动配线

中图分类号 TP39.73

GIS(Geography Information System)技术是近年来MIS技术的重要发展方向,传统的MIS系统通常难以直观描述带有地理属性的信息。随着MIS系统越来越普遍地应用在各种不同的行业和领域,纯数据表示信息的方法显示出一定的局限性。从应用的经验来看,许多信息带有较强的地理属性,GIS技术在描述和处理此类信息显示了强大的优势,也得到了充分的应用,如电力调度、铁路调度、公安指挥、电信网管等。电信公司的市话配线系统是企业综合服务管理系统中的核心子系统,配线系统运行的质量和效率将直接影响电信公司的服务水平。根据有关部门的统计,我国90%以上的市话配线系统是基于传统MIS系统思想开发的^[1],普遍存在自动化程度低、配线准确率不高的缺点,而采用GIS的思想和技术开发自动配线系统正是弥补这一缺点的最佳手段。

1 配线资源的编码与配线路由的逻辑表达

1.1 配线模式与路由拓扑结构

规范的配线模式为直接配线与交接配线,直接配线所形成的路由拓扑结构如图1所示,直接配线的优点是配线环节少,网络的可靠性较高,故障查找容易,但直接配线的成本较高。交接配线形成的路由拓扑结构如图2所示。交接配线的优点是配线灵活、成本较低,但配线环节多,故网络的可靠性下降。

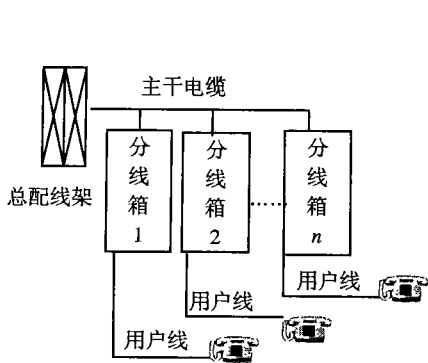


图1 直接配线拓扑结构

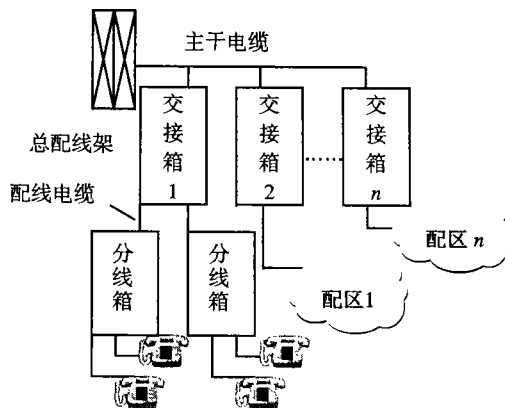


图2 交接配线拓扑结构

2000年9月18日收稿

* 男 38岁 博士 副教授

1.2 配线资源的编码设计

市话网上的配线资源主要为总配线架、主干电缆、配线电缆、交接箱和分线箱。为在计算机内描述配线路由, 必须对配线资源进行编码。

1.2.1 编码系统设计

配线资源编码系统是建立和处理配线资源编码的工具, 配线资源经过编码系统的处理将获得代码意义唯一性的编码, 这个编码是自动配线系统的最基本信息。根据编码学原理, 编码的类型一般分为链式编码、单元式编码和混合编码三类, 在应用上可以依照对象的特征选择不同的编码方式。对于复杂的对象, 采用混合编码的方式居多, 例如德国Aachen工业大学开发的OPTIZ编码系统^[2]。考虑到配线资源的特点, 本文采用了单元式编码方式, 即每个码位之间无关联信息, 其优点是编码速度快、计算机处理方便, 容易实现符号运算。

1.2.2 主干电缆编码设计

主干电缆编码形式为: $BNnn$, 其中 B 为主干电缆标志符; N 为分局编号, $N=0, 1, 2, \dots, 9$; n 为0~9。

1.2.3 交接箱编码

交接箱编码形式为: $J+$ 主干电缆编码 $+Q$, 其中 J 为交接箱标志符; Q 为交接箱编号($Q=0, 1, 2, \dots, 9$)。

1.2.4 分线箱编码

1) 直接配线分线箱编码

编码形式为: $P+$ 主干电缆 $+Q$, 其中 P 为直配分线箱标志符; Q 为直配分线箱编号($Q=0, 1, 2, \dots, 9$)。

2) 非直配分线箱编码

编码形式为: $P+$ 交接箱 $+Q$, 其中 P 为一般分线箱标志符; Q 为分线箱编号($Q=0, 1, 2, \dots, 9$)。

1.2.5 电缆联线表

电缆(主干、配线)要与交接箱或分线箱连接, 箱盒端子号与电缆线序存在一一对应的关系, 这种关系可以用二维表进行描述。例如, 描述主干电缆与交接箱的连线表如表1所示。

表1 电缆联线表

交箱编号	交箱端子号	主干线序
JB2064	S001	507
JB2064	S002	508
JB2064	S003	509
⋮	⋮	⋮

1.3 基于关系数据库的配线资源数据库(表)设计

主干电缆表用于描述主干电缆的基本属性, 除表示本身的属性外, 还考虑了在自动配线过程中的特征要求, 交接箱表用于描述交接箱的基本属性, 属性的选择原则同上; 配线箱表用于描述配线箱的基本属性, 属性的选择原则同上; 电缆联线表用于描述箱盒与电缆的具体联结信息。

表1~表4采用关系数据库的数据结构对配线主要资源进行了描述, 表5则用同样的方式对电缆联线进行了描述, 在计算机系统中, 这些资源和关系是进行自动配线的数据基础。

表2 主干电缆表

主缆编码	总线对数	割接时间	交接箱数	出局方式	电缆型号	备选1	备选2	备选3
B320	3 600	1996-11-28	7	地下管孔	HYQ-4			
B403	1 800	1997-01-15	2	架空	HYV-3			
B617	3 600	1996-06-27	6	地下管孔	HYV-4			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			

表3 交接箱表

交箱编 码	端子 数	割接时间	安装地区	交箱型 号	配区编 号	配线电缆数	占用情 况	备选1	备选2
JB2064	600	1995-05-05	文化宫	JQ-3	P38	4	70%		
JB3031	400	1996-11-07	社保局	JQ-2	P61	2	65%		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		

表4 配线箱表

分线箱编码	端子数	割接时间	安装地区	箱体型号	配缆线对数	占用情况	备选1	备选2
PB308	1 200	1996-10-03	机械大厦	QR-5A	2	65%		
PB302	600	1995-10-12	联合小区	QR-6A	2	90%		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		

表5 电缆联线表

箱盒编码	端子号	电缆线序	占用标志
PJB3064	S25	105	F
PJB2031	S92	607	N
⋮	⋮	⋮	⋮

1.4 配线路由的逻辑表达

典型交接配线路由的逻辑表达为

$$L_j = PT \cup LT \cup JT \cup BT \quad (1)$$

直接配线路由的逻辑表示为

$$L_d = PT \cup LT \cup BT \quad (2)$$

2 配线区域地理信息的表示

2.1 配线区域的划分

一个城市全部的地理图形和相关信息内容是十分庞大的, 为方便计算机处理和优化管理, 本文采用配区的划分原则^[3], 把一个城市的配线网络划分为若干配区, 对每个配区进行编码, 其配区的编码与地理图形构成图形自动配线系统的基本电子地图要素。配区的划分遵循两个原则: 1) 基于配线资源的划分(如以一个配线箱为中心); 2) 以地貌特征为划分要素, 配区信息是GIS信息库的主要构成部分。

2.2 配区地理图形的制作和数字化

2.2.1 配区地理图形的获取

我国大多数城市尚无电子地图, 故需要进行制作并数字化, 通常可以采用以下两种方法来获得配区图:

1) 航拍法 利用航空拍照来获得素材, 并依照配区的划分原则进行分割;

2) 手工绘制法 没有条件进行航拍,可以采用手工绘制的方法来获得配区图,由于采用手工绘制,可以在地图上先进行配区划分后再按配区进行细化。

2.2.2 数字化和矢量化

利用扫描仪和工具软件实现电子地图并矢量化,其处理流程如图3所示。



图3 处理流程

2.2.3 数据共享

前台的地理图形数据(矢量化后)与后台的配线资源数据建立共享关系是实现自动配线的关键,这种关系通过设计触发器来完成,其共享关系如图4所示。

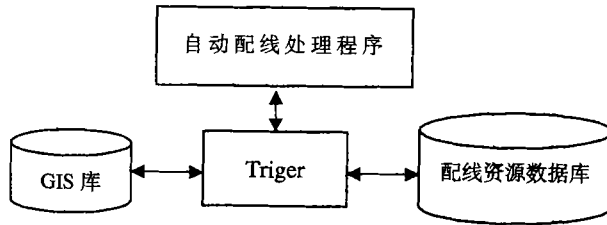


图4 数据共享关系

3 自动配线的实现

本文设计的自动配线系统采用C/S结构,在服务器端使用Sun Ultra 20/20作为主机。网络操作系统为Windows NT4.0,后台数据库采用MS SQL-Server7.0,客户端采用mapinfo作为开发工具,整个系统运行在WAN的平台上,系统的拓朴结构如图5所示。

在设立好配线资源数据库和完成电子地图矢量化、配线箱盒标注后,自动配线就实现了,其配线流程如图6所示。

在配线过程中会出现资源占用完、地址无法确认的情况,在这些特殊情形下,可以采用人工干预的情况,指定箱盒实现配线。

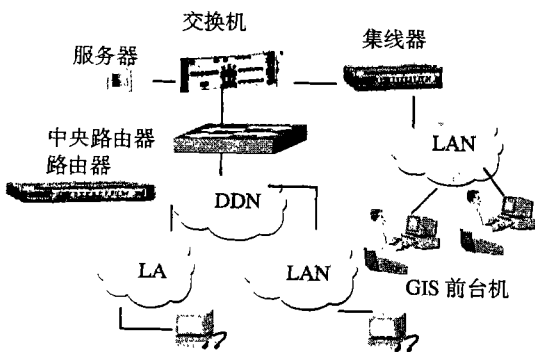


图5 系统拓朴结构

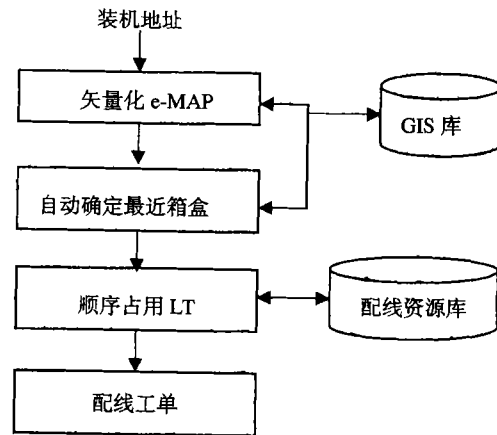


图6 自动配线流程

4 结束语

本文设计的基于GIS技术的自动配线系统,通过引入GIS技术,实现了在电子地图辅助下实现自动配线,该系统在某C3局已成功运行了一年多,配线成功率达97%,大大提高了配线的自动化程度和准确率。

参 考 文 献

- 1 尹运裕. 电信网路组织与管理. 北京: 人民邮电出版社, 1995
- 2 赵良才. 计算机辅助工艺设计. 北京: 机械工业出版社, 1994
- 3 余旭涛, 杨益群. 电信网的主要发展趋势. 现代通信, 1999, (10):16~16
- 4 Li Longshu, Cheng Huixia. Study of knowledge representation based on constrained object. Journal of University of Electronic Science and Technology of China, 1998, 27(4): 411~415[李龙澎, 程慧霞. 基于约束对象的知识表示研究. 电子科技大学学报, 1998, 27(4): 411~415]
- 5 Su Sen, Tang Xuefei, Liu Jinde. Computer system based on programmable crossbar switches cut-through communication. Journal of University of Electronic Science and Technology of China, 1998, 27(1): 90~94[苏森, 唐雪飞, 刘锦德. 面向对象的互操作技术. 电子科技大学学报, 1998, 27(1): 90~94]

Telephone Network Automatic Distributing Software System with GIS Technology

Li Hui Li Xiaobing

(Dept. of Electromechanics Eng., UEST of China Chengdu 610054)

Abstract A new method based on GIS technology is introduced for telephone network distributing in this paper. According to coding principles, the network resources are coded to be processed in computer. The data structure and logic relationship of four main network resources are given. The hardware and software platform of whole automatic distributing system are designed in detail. In final, the automatic distributing flow on e-Map is generalized.

Key words GIS technology; network resource; coding; automatic distributing

· 科研成果介绍 ·

3 mm捷变极化器技术研究

主研人员: 钱汝彪 陈巧生 曾升权 刘 强 冯双久

3 mm捷变极化器技术研究了垂直极化与水平极化之间的相互快速转换, 主要解决了薄膜波导制作的工艺; 针状铁氧体样品及其支撑物的研制; 铁氧体样品尺寸及位置对频宽的影响和影响捷变极化时间的因素等问题。研制出结构合理、体积小、便于和雷达收发系统连接的3 mm捷变极化器硬件, 取得了较好的效果。

· 科 下 ·