

城市应急救援指挥中心 软件系统开发

叶枫 (浙江工业大学 310014)

赵忠 (浙江浙大新维有限公司 310027)

金永福 林汉民 李鹰松 (杭州市城市应急救援指挥中心)

摘要: 本文所介绍的城市应急救援指挥系统是一个集数据库、数据通信和地理信息系统 (GIS) 为一体, 并具有一定智能决策指挥功能的综合性集成软件。文中描述了系统的设计思想、主要功能和技术要点。该系统投入运行一年多时间, 得到了用户的普遍好评。

关键词: 应急救援 地理信息系统 (GIS) 数据通信

1 引言

随着城市建设的快速发展, 城市管理相对滞后的矛盾日益突出。城建方面的各类危及国家和人民群众生命财产安全的突发性事故灾害时有发生, 例如: 管道煤气泄漏、煤气爆炸、自来水管爆裂、道路桥梁塌陷、危房倒塌、建筑工地人员伤亡、景区及道路树木倒伏等等。这类事故的求助, 尽管各有关部门拥有抢险抢险队伍, 并在实施抢险救援中发挥了积极作用, 但因各抢险救援力量专业单一、分散行动, 形成不了合力, 难以及时有效处置重大或特大突发性、综合性、大面积的城市事故灾害。因此, 建立统一指挥、协调行动的城市应急救援机构, 负责指挥协调各种抢险救援力量, 及时有效处置事故灾害十分必要。这不仅可以满足广大市民紧急求助, 为政府排忧为市民解难, 也将明显提高城市处置事故灾害的能力。

城市应急救援指挥中心正是顺应社会需要、面向广大市民的指挥协调和救援中心。它必须具有快速反应, 现场指挥和辅助决策的特点, 能够在发生重大灾害事故时, 为有关领导的指挥协调提供一个近似于现场效果的决策场所。因此, 指挥中心的硬件与软件建设非常重要。杭州市城市应急救援指挥中心在硬件上, 建立了以指挥中心局域网为中心, 联接市政府、城乡建

委、各分中心, 以及公安110、气象台等的计算机广域网系统。在指挥中心设有大屏幕投影, 必要时可将现场实时图象传送到指挥中心, 并直接投影到大屏幕上。

2 城市应急救援指挥中心主要工作流程

我们开发了城市应急救援指挥中心计算机应用软件系统, 该系统基于 MS Windows NT 4.0 网络操作系统、MS SQL Server 7.0 数据库管理系统, 和 MS Visual C++ 6.0 开发语言, 地理信息系统采用 MapInfo 公司的 MapX, 是一个集数据库、数据通信和地理信息系统 (GIS) 为一体, 并具有一定智能决策指挥功能的综合性集成软件。

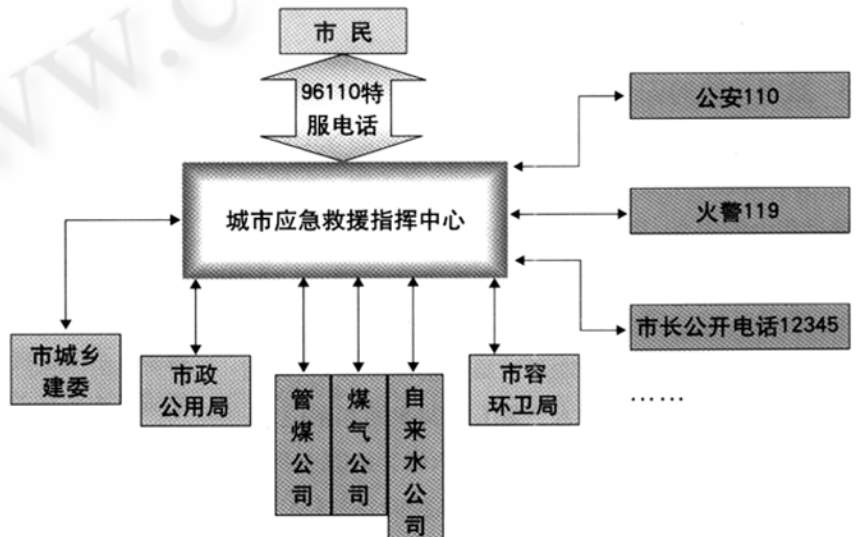


图 1 系统工作流程图

城市应急救援指挥中心接收96110特服电话的市民应急求助,接收通过公安110、火警119、市长公开电话12345等指挥中心转入的涉及城建、城管方面的应急求助信息。指挥中心接处警人员接到应急求助之后,将根据所发生事件的类型和级别,作出相应的处理方案。对于涉及多个部门的重大综合性灾害事故,要通知市城乡建委或市政府的有关领导到场负责指挥和调度;对于一般性事件,指挥中心接处警人员可根据事件的主管单位,通过网络下发到相应的分中心。分中心设在市城乡建委以及城乡建委下属局(办)和专业性公司的值班室,如市政公用局、市容环卫局、管道煤气公司、煤气公司、自来水公司等分中心要保持24小时开通。各分中心在接到指挥中心的指令后,可立即返回处理意见,也可在事件处理完毕之后向指挥中心返回事件处理结果。系统的主要工作流程如图1所示:

3 设计思想与主要功能

城市应急救援指挥中心软件系统主要包括接警处警、统计查询、数据通信、系统管理、地图维护、数据库维护等功能。

在数据通信方面,以广电公司提供的光缆为主干网,为了防备光缆线路故障,将电信的公共电话网作为备份通信线路,一旦光缆无法接通时,可以通过调制解调器和公共电话网进行数据通信。

在软件设计上,该系统将数据库系统、数据通信与地理信息系统有机地结合在一起,系统不仅涉及数据库系统的开发、数据通信功能的开发、多媒体(包括文字、图象、声音和影像)的开发,还是一个标准的地理信息系统。可基于1:500至1:10000的MapInfo格式的电子地图,对于其他格式的电子地图,可以将其转换为这一格式。

强大的功能为接处警人员的主要业务操作提供了一种以上不同的实现方式,如,关于地址定位,可以选择自动地址定位、交互地址定位或直接手动定位。这样,不仅方便了接处警人员的操作,同时,也使系统具有更强的适应性,可以满足不同习惯的操作人员的要求。

有关地图操作的程序设计,我们选择MapInfo公司的MapX组件,并将其嵌入Visual C++开发平台之中,使之与整个系统融为一体。这样不仅提高了系统的运行效率,增强了系统的独立性,而且比外部调用MapInfo方式节约了大量费用。

数据通信是本系统正常运行的重要保证,为了确保数据通信的畅通无阻,我们专门开发了一套Visual C++网

络通信类库,可以适应各种类型的数据通信编程需要。为本系统数据通信程序的开发提供了重要基础。

针对重大综合类事件的处理,系统提供了辅助决策指挥功能,该功能将事件处理预案、相关事件的历史处理经验与教训以及事件发生地点附近的相关地理信息和重点目标的详细资料等进行综合,自动生成具有一定智能化的事件处理方案,供有关决策人员参考。

4 技术要点

城市应急救援指挥中心软件系统主要由以下五大模块组成:公用模块、通信模块、数据库模块、地图模块、应用程序模块。各模块的关系如图2所示:

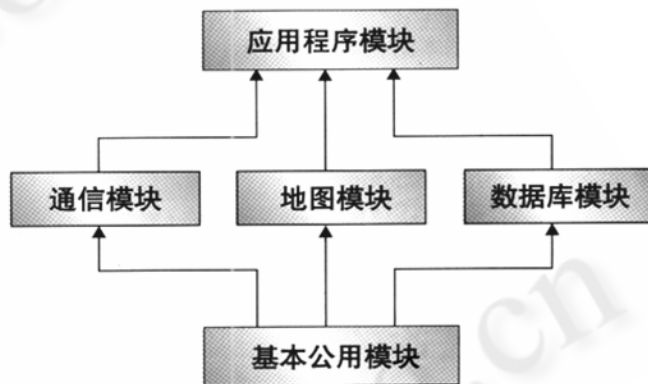


图2 模块关系图

4.1 基本公用模块

本模块主要由一些公用的API函数构成。如:分配内存块函数MemoryAlloc()、释放内存块函数MemoryFree()、非正常终止应用程序函数ErrorExit()、正常终止应用程序函数NormalExit()、读注册键值函数ReadRegistKey()、写注册键值函数WriteRegistKey()、网络测试函数ping()等。

4.2 通信模块

本系统对通信功能的需求概括起来说,就是要求能在广电网根据TCP/IP协议传输包括普通数据、图像、声音和影像在内的所有数据,而且在广电网出现故障时通过电话线路完成上述功能。

通信模块要能解决所有上述需求,并给上层子系统提供一个方便通用的接口。通信类库的设计根据网络传统的七层协议来进行。

CCommunication类:该类是网络通信库与上层子系

系统的唯一接口,上层子系统通过调用该类的成员函数实现网络通信功能。在网络的七层协议中,它代表了表示层,它屏蔽了低层的广电网和电话网通信,所有低层的服务是通过继承 CNetDial 类或 CNetDialTele 类来实现的。在该类中,对不同属性的数据(如声音、图像等)进行统一化,并调用底层类的发送和接收函数完成通信功能。

CNetDial类: 该类代表七层协议中的会话层,它用于广电网的 TCP/IP 通信。

CNetDialTele类: 该类代表七层协议中的会话层,它用于电话通信。

Socket: 包括 CcomClntSocket, CcomLstnSocket, CcomMsg, 实现了 TCP/IP 通信底层的功能。

Tele: 包括 CTele, Ccomm 类: 该类实现了电话通信中底层的功能,包括拨号和串口通信。

网络通信类库的基本结构如图 3 所示:



图 3 网络通信类库示意图

4.3 数据库模块

本系统通过 ODBC 调用 MS SQL Server 数据库,根据用途不同,整个系统的数据库包括:系统主数据库、数据通信数据库、地图信息数据库和电话装机地址数据库等四个数据库。本系统对数据库的操作主要通过建立从 RecordSet 类继承的数据库表类实现。如:单位信息表类 DepartmentInfo,对应于系统主数据库的单位信息表。

为了提高系统的运行效率,充分发挥 C/S 结构数据库的优势。我们在数据库的服务器端建立了许多存储过程、在一些表上建立了插入、删除和修改的触发器。

4.4 地图模块

MapX 控件类被嵌入到 Visual C++ 之后,直接调用 MapX 提供的函数不够方便,而且可维护性差。因此,我们根据本系统的功能特点编制了一套上层接口函数。这些函数采用 Set(..),Get(..)风格,以增强可读性和可维护性。如:改变视图类接口函数 SetMapCtrl(CmapX* pMapX)、图层控制类接口函数 SetMapCtrl(CmapX*

pMapX)、改变图层标注类接口函数 SetMapCtrl(CmapX* pMapX)等。也可直接调用 API 函数。如:获取图元类型函数 GetFeatureType()、根据坐标点空间定位函数 MapPointSite()、根据图元 ID 号空间定位函数 MapSpaceSite()等。

4.5 应用程序模块

本模块由应用程序公用模块和指挥中心应用程序模块组成。其中应用程序公用模块主要包括:文档类 CrenFDoc、视图类 CrenFView、和用户登录对话框类 CuserRegisterDlg、接、处警信息查询对话框类 CdlgReceiveProcessSearch 等。指挥中心应用程序模块主要包括:数据维护对话框类 CdataProtectDig、数据通信对话框类 CdlgCommunication、接、接警对话框类 CdlgReceive、处警报表对话框类 CdlgRecAlertReport 等。除此之外,还有用于与公安 110 系统进行数据通信的 110 数据转换类 CrenF110Dlg 等。

5 结束语

在南京军区国动委第三次会议期间,杭州市城市应急救援指挥系统接受了会议代表的视察,检验了杭州市城市应急救援指挥中心的应急救援处置能力,得到了会议代表的充分肯定和好评。指挥中心于 1999 年 7 月 30 日正式投入运行,并同时开通了应急救援特服电话 96110。在系统运行的一年多时间里,受理电话近一万件,事件处理率在 90% 以上,赢得了杭州市民的信任,得到了领导的肯定。目前,整个网络系统运转正常,信息畅通,达到了筹建方案所确定的各项建设指标。该软件系统具有良好的应用前景和推广价值。■