

昆明地区无线电电子地图开发技术与编程设计*

赵东风¹, 陈德章², 王靖宇¹, 李 霖², 王东鸿¹

(1. 云南大学 通信工程系, 云南 昆明 650091; 2. 云南省无线电监测站, 云南 昆明 650032)

摘要: 讨论了昆明地区无线电电子地图的开发主要技术, 在 C++ 开发环境下, 对电子地图的显示、文件搜索和透明位图制作 3 种技术实现方法进行了详细的分析讨论, 并给出了 3 种技术实现的部分源代码。

关键词: 电子地图; 地图显示; 文件搜索; 透明位图

中图分类号: TP 319 文献标识码: A 文章编号: 0258-7971(2007)01-0020-04

电子地图是一种通过电子屏幕可视化的、可存储数字信息的、可选择输出内容及形式的, 具有查询、分析、统计、打印等功能的地图^[1, 2]。电子地图的交互性、通用性和超媒体特性扩展了地图原有的功能, 并不断地赋予地图最新的功能, 因而其用途更为广泛, 对一些信息集成度高的行业和部门产生重要影响。在国家无线电监测和管理部门, 无线电电子地图的研制开发受到重视。随着各种无线通信系统和无线通信业务的快速发展, 各类无线电设备和电台数量也在不断增加, 电磁干扰越发严重, 再加上一些超大功率的无线发射设备, 以及工业、科学、医疗等电子设备的使用, 使得各种杂散电磁波分量叠加后背景噪声明显提高, 空中电磁环境变得越来越复杂。这给无线电频谱资源的管理和电磁环境的评估带来了较大的困难。将电子地图与无线电监测技术相融合, 开发专门化的无线电电子地图, 这对实现无线电电磁环境的频域信号分析、数据转换、异常信号监测、频率规划, 以及数值建模分析都将起到非常重要的作用。

昆明地区无线电电子地图开发的技术实现^[3], 首先实现了无线电电子地图的可视化功能, 其次完成了与之相匹配的无线电电子地图数据库系统, 并将现场测试的数据信息导入数据库系统, 在此基础上对现场测试数据进行分析处理。昆明地区无线电电子地图中处理了 88 个测量点的数据, 形成了 16 192 个数据文件, 构建了电子地图的基

础数据库, 实现了地图显示、动态地理信息、数据处理、频谱分析、场强分析、数据统计、场强分布图和实用工具等功能模块。在上述多种功能的实现过程中, 无线电电子地图的显示及良好的交互式功能成为昆明地区无线电电子地图实现的基础。本文在基于 C++ 开发环境下^[4~6], 对电子地图开发中的位图显示技术、文件搜索技术和透明位图的制作技术进行了较为详实的分析, 给出了技术实现的方法和功能实现的源代码。

1 位图显示技术

在电子地图的开发过程中, 电子地图的显示技术及方法多种多样, 其中以位图格式显示存储的电子地图在多种功能的实现上有其诸多的优点。由于一般电子地图的尺寸较大, 以位图格式存储的电子地图, 其数据存储量也非常大。在 Visual C++ 6.0 的开发环境中, 提供了 2 种显示位图的方法。一种是将位图当作资源直接加到系统中; 另一种是利用开发工具提供的函数 LoadImage() 将位图调入内存中再进行显示。这 2 种方法不需要开发者做更多的工作, 许多技术细节都由开发工具完成, 因此具有开发周期短、开发技术简单的优点。但是, 在经过大量的实验后, 发现这 2 种方法都无法显示较大的地图。第 1 种方法对作为资源加入到系统中的位图在大小上有严格的控制, 所以大的位图无法直接作为资源加入到系统中去。第 2 种方法允许通过读取

* 收稿日期: 2006-06-08

基金项目: 国家无线电管理委员会资助项目。

作者简介: 赵东风(1957-), 男, 湖北人, 教授, 博士生导师, 主要从事随机多址通信系统、轮询多址通信系统和通信工程方面的研究。

图像文件将图像数据加载到内存中,但是在应用过程中,该函数是不能实现对大位图的加载与显示.初步分析,该函数在加载位图时,用于存储图像数据的内存大小是有限制的,因此不能存储较大图像的数据.由于开发系统提供的 2 种方法无法应用于大地图的显示,在进行了大量的实验工作后,使用了另外一种方法实现了对大地图的显示.该方法的具体步骤如下:

- (1) 读取图像文件并获取图像文件的大小;
- (2) 根据图像文件的大小申请图像数据存储的内存空间;
- (3) 将图像数据读入所申请的内存中;
- (4) 根据读入的图像数据获得位图的各种显示参数;
- (5) 根据图像参数及图像数据完成图像的显示.

该方法的优点是在硬件环境允许的条件下,对地图的大小限制较少,而且由于获得了图像数据,为后期的图像处理奠定了基础;该方法的难度在于开发者需要自己编写一定数量的代码,并且需要对图像数据结构进行详细的分析,开发周期长,但有较好的自主性和灵活性.参考代码如下:

```

BOOL CBmp:: LoadBmp ( const char * pszFile-
name)
{
    // 读入图像数据
    CFile cf;
    if ( ! cf. Open ( pszFilename, CFile:: mod-
eRead) )
        return( FALSE);
    DWORD dwDibSize;
    dwDibSize = cf. GetLength ( ) - sizeof
( BITMAPFILEHEADER);
    unsigned char * pDib;
    pDib= new unsigned char dwDibSize];
    cf. Read( pDib, dwDibSize);
    .....
    // 获取图像显示参数
    m _ pBIH = ( BITMAPINFOHEADER * )
pDib;
    m _ pPalette= ( RGBQUAD* ) & pDib[ sizeof
( BITMAPINFOHEADER)];
    m _ nPaletteEntries= 1 <<(m _ pBIH - )biBit-

```

```

Count;
    if( m _ pBIH - )biBitCount > 8)
        m _ nPaletteEntries= 0;
    else if( m _ pBIH - )biClrUsed ! = 0)
        m _ nPaletteEntries= m _ pBIH - )biClrU sed;
    m _ pDibBits= & pDib[ sizeof( BITM API NFO-
HEADER) + m _ nPaletteEntries * sizeof ( RG-
BQUAD)];
    .....
}

```

2 文件搜索技术

电子地图的外部数据导入需要对数据文件进行搜索,数据文件的搜索效率与外部数据文件的存储结构密切相关,外部数据存储结构复杂,必然加大数据文件搜索难度.由于本电子地图的外部数据文件存储为多级目录格式,并且各数据文件之间又存在一定的逻辑关联,因此该数据文件的搜索就变得较为复杂.经过分析研究,在反复实验的基础上,本文提出了一种递归搜索的方法,能实现对外部数据文件的多级目录格式的搜索,该搜索算法的流程如图 1 所示.

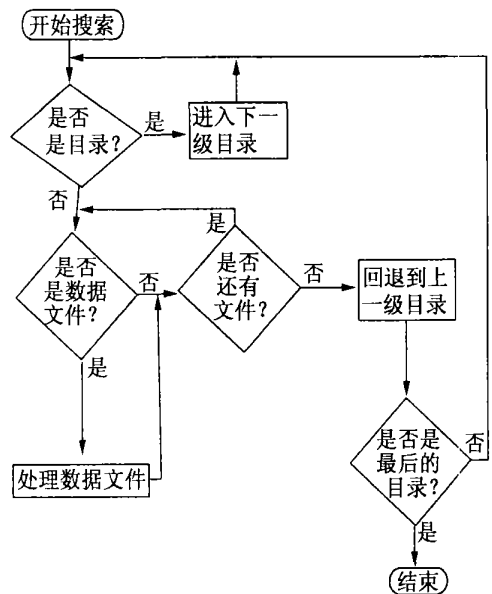


图 1 文件搜索算法

Fig. 1 File searching mathematic

该搜索算法能有效地对目录结构较为复杂的数据文件进行搜索,该算法的参考代码如下:

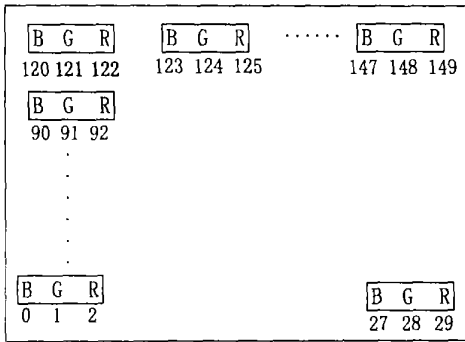


图 2 10×5 像素的位图颜色结构

Fig. 2 Structure of 10×5 pixel bitmap

实现透明位图制作的参考源代码如下:

```
void CDib::Draw Point()
{
    .....
    // 产生透明位图数据
    for(i= top; i<= bottom; i+ + )
    {
        for(j= left; j<= right; j+ + )
        {
            index= 4* j+ i* m_pBIH- >bi
Width* 4;
            m_pDibBits[ index] = ( unsigned
char)
                ( m_pDibBits[ in-
dex] * 0. 5+ b* 0. 5);
            m_pDibBits[ index+ 1] = ( unsigned
char)
                ( m_pDibBits[ index
+ 1] * 0. 5+ g* 0. 5);
```

```
        m_pDibBits[ index+ 2] = ( unsigned
char)
                ( m_pDibBits[ index
+ 2] * 0. 5+ r* 0. 5);
            }
        }
        .....
    }
}
```

4 结束语

电子地图显示、数据文件搜索和透明位图制作技术在“昆明地区无线电电子地图系统”的开发中得了有效的应用, 实现了 2 幅数据为 33 兆字节的昆明市地图的显示; 在外部数据导入方面实现了数据文件的自动搜索和自动处理; 在位图处理过程中实现了电磁环境透明场强图的多种功能, 在昆明市地图上显示出透明的场强分布区。

参考文献:

- [1] 李成皓. 校园多媒体电子地图系统的设计与实现[J]. GIS 开发者, 2005, 5: 51-56.
- [2] 丁晓强, 吴建玲, 梁军, 等. 国家社会经济统计电子地图软件的设计与实现[J]. GIS 开发者, 2005, 5: 57-65.
- [3] 赵东风, 王靖宇, 等. 昆明地区无线电电子地图设计与实现[J]. 科学中国人, 2006(9): 62-63.
- [4] GREGORY K. Visual C++ 6 开发使用手册[M]. 前导工作室译. 北京: 机械工业出版社, 1999.
- [5] 谭明金. Visual C++ 图形编程技巧与实例[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2002.
- [6] 荣软科技. Visual C++ 游戏设计[M]. 北京: 北京科海电子出版社, 2003.

Development technology and programming designed of radio electronic map of Kunming city

ZHAO Dong-feng¹, CHEN De-zhang², WANG Jing-yu¹, LI Lin², WANG Dong-hong¹

(1. Department of Communication Engineering, Yunnan University, Kunming 650091, China;

2. Yunnan Radio Monitoring Station, Kunming 650032, China)

Abstract: The analysis of the development technology of radio electronic map of Kunming city was presented. The methods of map display, file searching and transparent bitmap making based Visual C++ was discussed. The party codes of the programming designed were given also.

Key words: electronic map; map display; file searching; transparent bitmap