

# DGN 文件格式的探讨

喻 华

(吉林大学,吉林 长春 130000)

## A Study of DGN File Formation

YU Hua

**摘要:**DGN 文件是 MicroStation 及 Geographics 软件包的基础文件格式。以 DGN 文件中最普遍的折线、贝塞尔曲线和弧段元素为例,将 DGN 文件中 2 进制格式的元素表示方法加以阐述。

**关键词:**DGN; MDL; 拓扑; ODBC

### 一、前 言

MiroStation 及 Geographics 比较适合于地理信息方面的数据采集及数据挖掘。它可以将地理数据进行拓扑处理并与大型关系型数据库以 ODBC 的方式进行连接,以便于让决策者不必理解复杂的概念就能很容易对拓扑后的地理数据进行查询和分析。MicroStation 及 Geographics 软件包的基础文件格式就是 DGN 文件。

### 二、DGN 文件的格式

开发人员可以采用它自带 MDL 开发软件包对数据的采集、入库及查询进行编程。但是,现在很多开发人员都面临着这样的问题:他们已经自行开发了地理信息软件包,与 DGN 文件格式并不兼容,而在短期内又难以熟练掌握 MDL。然而,我们只要清楚了 DGN 文件的编码方式就可以采用常用的开发软件(例如:VB, VC, DELPHI 等)将他们自定义的文件格式转换为 DGN 文件格式。

不同于新版 Arc/Info 的 E00 文件的文本格式,DGN 文件采用效率较高的 2 进制格式。除圆弧和椭圆以外,其他数据全部使用长整型。这样一来,在显示图形时对电脑 CPU 的压力较小。相对于图形中的每一个元素,DGN 文件中都有相应的一个段落。因为在 DGN 文件中不仅记录了地物、地形的空间坐标,而且还记录着所有的属性信息,所以其数据格式有一定的复杂性。我们以矢量图形中最常见的元素——折线(DGN 文件中对应的是 Linestring)、贝塞尔曲线(DGN 文件中对应的是

Curve)和弧段(DGN 文件中对应的是 Arc)为例,来探讨在 DGN 文件的编码方式。

#### 1. Linestring 段

折线是地形图中采用最广泛的线型,主要用来表现人工建筑物。表 1 是笔者实际工作中的一个 2 维的 DGN 文件中 Linestring 段落的 2 进制格式的直观表示。

表 1

英文描述及其长度	具体的 16 进制数值
Header (2B)	040d
Word to follow (2B)	0021
$X_{min}$ (4B)	801eb13a
$Y_{min}$ (4B)	80652d4e
$Z_{min}$ (4B)	00000000
$X_{max}$ (4B)	801ecf73
$Y_{max}$ (4B)	8065303b
$Z_{max}$ (4B)	ffffff
Graphic group (2B)	0000
Index to attribute (2B)	0013
Properties (2B)	0065
Symbol (2B)	0600
Vetices (2B)	0004
$X_1$ (4B)	001eb13a
$Y_1$ (4B)	00652d4e
:	:
$X_4$ (4B)	001ecf73
$Y_4$ (4B)	00652e92

1. 表 1 中 Header 段包含两个部分,分别为 Type 和 Level。在本例中,Type = H04 表示本段是

一个 Linestring, Level = H0d 表示此 Linestring 在第 13 层。

2. Word to follow = H0021 表示从此位置向后至此段落结尾所包含的字节数是 66B(33 × 2)。段落中定义此小节的目的在于当 MicroStation 主程序读取到此处时,能够准确地将下一相邻段落定位。

3.  $X_{min}, Y_{min}, Z_{min}$  以及  $X_{max}, Y_{max}, Z_{max}$  表示此 Linestring 的 XY 坐标的最小值和最大值。定义此小节的目的在于将此 Linestring 所跨越的范围明确地固定下来。需要注意的是  $Z_{min}$  和  $Z_{max}$  在 2 维的 DGN 文件中无意义。而  $X_{min}, Y_{min}, X_{max}, Y_{max}$  的值都被加上了 16 进制的 80000000,这是 DGN 文件区分最大最小值与真实坐标值的一种独特的方法。

4. Graphic group = H0000 表示此 Linestring 所在图形组号为 0。

5. Index to attribute = H0013 表示从此位置向后至说明此 Linestring 属性值(即此 Linestring 的线型)小节的字节数是 38B(19 × 2)。在表 1 中此属性值小节并未加以表示。此小节的核是一个定义完毕的数字,这个数字关联到线型库中相应的线型。

6. Properties 表示此 Linestring 的其他属性值。例如:是否可捕捉、是实体还是空心等。

7. Symbol = H0600 这一小节应该被分成 3 段。按次序依次为 Color = H06, Weight = H0 以及 Style = H0。它们表示此 Linestring 的颜色数是 6、线宽是 0、线型是 0。如果在此段落后有 attribute 小节,则此处定义的线型将被 attribute 小节定义的线型代替。

8. Vetices 即顶点数。此处 Vetices = H0004 表示此 Linestring 一共有 4 个顶点。

9. 以下是 4 个顶点的具体坐标值。转换为 10 进制后,我们会发现他们都是长整型的数值而且实际坐标值被放大了 1 000 倍。DGN 文件之所以采用长整型代替单精度型的数值,其目的在于利用 CPU 的整数处理能力高于浮点处理能力这一特性加快图形的显示速度。

## 2. Curve 段

贝塞尔曲线主要用来表现道路、地貌以及河流。表 2 是一个 2 维的 DGN 文件中 Curve 段落的 2 进制格式的直观表示。我们重点讨论贝塞尔曲线与线型的连接,与 Linestring 重复的内容我们不再作描述。

在表 2 中,Type = H0b 表示本段是一个 Curve; Word to follow = H1003 表示在线型小段落中从此位置向后至此段落结尾所包含的字节数是 6B(3 × 2);倒数第 3 行和倒数第 2 行共同定义曲线的线型。如果 style = Hffff 表示此 Curve 使用 Line style 所定义的系统线型(例如:Dash, Dot, Dash Dot 等)。在此例中 style = Hffd4 表示此 Curve 使用此文件头部定义的第 44 种自定义线型。最后一行的 Properties 没有被应用。

表 2

英文描述及其长度	具体的 16 进制数值
Header (2B)	0b24
Word to follow (2B)	0049
$X_{min}$ (4B)	82b64660
$Y_{min}$ (4B)	85d43bcc
$Z_{min}$ (4B)	00000000
$X_{max}$ (4B)	82bb4ff3
$Y_{max}$ (4B)	85d44f40
$Z_{max}$ (4B)	00000000
Graphic group (2B)	0000
Index to attribute (2B)	003b
Properties (2B)	0065
Symbol (2B)	2310
Vetices (2B)	000e
$X_1$ (4B)	02b6518f
$Y_1$ (4B)	05d45716
⋮	⋮
$X_{14}$ (4B)	02b64344
$Y_{14}$ (4B)	05d438ae
Word to follow (2B)	1003
Line style (2B)	79f9
style (2B)	ffd4
Properties (2B)	ffff

## 3. Arc 段

弧段主要用来表现规则的圆弧人工建筑物。表 3 是一个 2 维的 DGN 文件中 Arc 段落的 2 进制格式的直观表示。

在表 3 中,Type = H10 表示本段是一个 Arc; Start angle = H00000000 表示此 Arc 的起始角度为 0; Sweep angle = H00ecc4d4 表示此 Arc 的扫过角度为 236.51; Primary axis, Second axis, Rotation angle 分别代表此 Arc 的长、短轴的长度和倾斜角度; X origin 和 Y origin 分别代表此 Arc 中心的坐标。

表 3

英文描述及其长度	具体的 16 进制数值
Header (2B)	1003
Word to follow (2B)	0026
X <sub>min</sub> (4B)	82b85c8c
Y <sub>min</sub> (4B)	85d19dcc
Z <sub>min</sub> (4B)	00000000
X <sub>max</sub> (4B)	82b8b0d1
Y <sub>max</sub> (4B)	85d19e38
Z <sub>max</sub> (4B)	00000000
Graphic group (2B)	0000
Index to attribute (2B)	0018
Properties (2B)	0600
Symbol (2B)	1500
Start angle (4B)	00000000
Sweep angle (4B)	00ecc4d4
Primary axis (8B)	45b9f3b4f9f584c8
Second axis (8B)	45b9f3b4f9f584c8
Rotation angle (4B)	017a4a10
X origin (8B)	4d2e17ae281b4d00
Y origin (8B)	4dba330d0e4a4d00

### 三、结束语

通过前面的描述,大家应该对折线、贝塞尔曲线和弧段在 DGN 文件中的具体表现形式有了一定的了解。其他的矢量图形元素如:直线、椭圆等与折线和弧段的表示方法基本类似,由于篇幅所限,笔者不能将其一一列举。现在,我们就可以采用通用的开发工具用 2 进制写入的方式将自定义的文件格式转换为 DGN 文件格式。

### 参考文献:

- [1] 林沪生,马庚宇. MicroStation 参考手册[M].北京:海洋出版社,2001.

(上接第 51 页)

可以自由编辑或定义输出参数如范围、角度、放缩比例、制作图框、添加文字注解、简单绘制图形、指北针等,然后可以直接通过打印机打印或系统输出。

6. 权限管理。根据不同用户设置权限,分为浏览、编辑、绘图、管理员 4 级,不同级别的用户对系统有不同的操作权限,以保证数据安全。

7. 多媒体资料显示。文博单位数据设置超级链接,用户可以通过鼠标点击特定超级链接,浏览该单位的文字资料、图片等多媒体信息。

8. 与主流绘图软件、GIS 软件留有接口。可以直接使用主流的 AutoCAD, ArcGIS 等平台开发的成果,本系统编辑生成的数据可以直接在 ArcGIS 平台使用。

该系统运行部分界面见图 1,图 2。

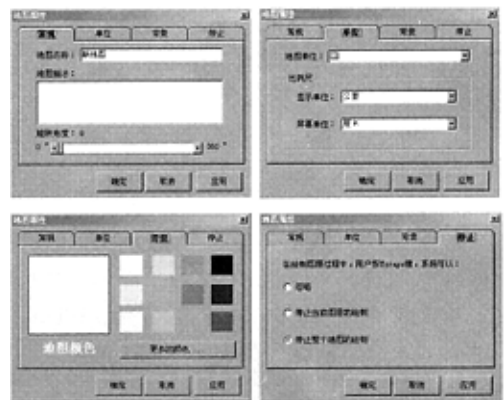


图 2 地图属性编辑

### 四、结束语

西城区文物资源综合分析系统的设计实施实现了地理信息系统技术在城市文物文化行业的渗透和拓展,丰富了“数字城市”建设的思路和内容。

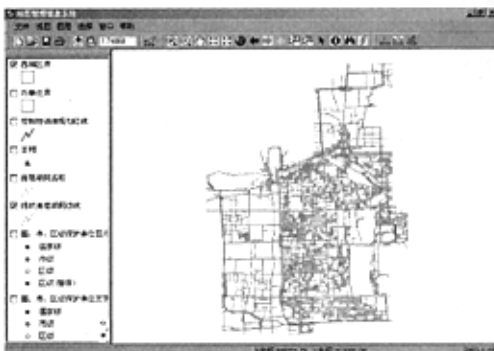


图 1 系统主界面