

基于 VC++ 的光谱曲线显示功能分析与探讨

弓成虎¹, 阚珊珊²

(1、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所 空间光学研究一部 吉林 长春 130033

2、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所 应用光学国家重点实验室 吉林 长春 130033)

【摘要】: 人机交互软件的数据常通过曲线方式显示,以方便用户直观地获取数据的信息,起到帮助分析和加快理解的作用。本文以某光谱分析软件为例对曲线显示功能需求进行了分析,探讨了该曲线显示功能实现所必要的管理、屏幕绘制方法以及相关技术要点。

【关键词】: VC++ 曲线显示 屏幕绘制

1、引言

许多数据分析、统计及科学数据处理软件,都可将数据以曲线方式显示在平面直角坐标系中,如 Microsoft Excel、Matlab、origin 等。通过曲线显示的数据更易于人们的观察和判读。比如在大小相近的数据中可以较容易的找出较大和较小的值,而在数据的差异中又可以找到共性,一目了然的把握整体特性。一些随时间变化的数据用曲线方式显示,更具有判定数据特定趋势的作用。本文对 VC++ 环境下实现光谱曲线显示功能需求进行了分析,针对数据处理及屏幕显示方式、绘制等进行了探讨。

2、光谱曲线显示功能分析

某光谱分析软件要求测量 100nm~400nm 光谱数据,测量的起始波长、终止波长,采样间隔无限制,即 100nm~400nm 内,可以用任意非零正数间隔进行数据采集。测量数据量程跨度较大,可以达到 104 量级。依据工作模式将曲线显示方式分为两种:实时采集方式和后期处理方式。实时采集是随着硬件设备读取当前波长的光谱数据,不断的在平面直角坐标系内绘制光谱数据,而后期处理则是打开保存在磁盘中的文件,一次性的将所有数据以曲线方式绘制到坐标系中。

综合光谱分析测试要求和两种工作模式的特点,并考虑到方便用户观察和判读,对曲线主要的功能需求分析归纳为如下:

1) 动态数据容量:即对输入数据的个数不做固定个数限制,即没有“多”或者“少”的限制,而且对数据个数有足够的容量;

2) 屏幕曲线绘制点数无限制:屏幕分辨率是有限的,固定的绘图区域所能分辨的曲线点也是有限的。所以输入数据无限制时,绘制的曲线方式需要有一定考虑;

3) 自动和手动量程:自动量程是指实时采集要求显示数据能够根据数据的变化,动态更改坐标范围;而手动量程是指后期处理时,为数据判读需要而由用户

输入来调整坐标范围。

3、曲线显示功能实现

结合上述的功能需求分析,分别阐述各个要点的实现过程与思路。

3.1 动态数据容量实现方式

动态数据容量即对输入的数据无数量限制。MFC 已经提供动态增加、缩减存储空间的 CArray 类。该类提供了丰富的成员变量和成员函数,并且支持多种数据类型如字节型、浮点型、整数型等。数据的增加、删除、访问等都有相应成员函数,这对编程实现来说非常方便。比如定义一个整型形式的动态数组变量 m_Cs_count,并对其付值 10、20、30 的代码为

```
CArray<int,int&>m_Cs_count;//定义 int 型动态数组变量
```

```
m_Cs_count.Add(10);//在索引值 0 处付值 10
```

```
m_Cs_count.Add(20);//在索引值 1 处付值 20
```

```
m_Cs_count.Add(30);//在索引值 2 处付值 30
```

此时 m_Cs_count 数组中有 10、20、30 三个数据。访问时依据索引值进行(索引值从 0 开始)。访问索引值等于 2 的数据为:

```
m_Cs_count.GetAt(2);
```

```
返回的数值大小是 30。
```

该类数据增加时其索引值是自动加 1 的,可以通过调用 GetSize() 函数得知当前数组的大小。这样在曲线绘制时,只要将波长和光谱数据这两种数据分别存入两个动态的数组变量中即可满足动态数据容量的要求,使得数据长度有较大的弹性。

3.2 屏幕绘制点数无限制实现方式

要绘制的点数超过曲线坐标区域所能分辨的点数时,可通过三种方式实现:

1) 滚动式:即坐标内显示的曲线点数小于等于定值。开始时曲线点数小于该定值,曲线正常绘制;当下一个曲线点数超出定值时,为保证坐标内曲线点数为固定值,旧数据的索引值均加 1,将新数据存入索引值为 0 的地址空间,这样曲线将产生滚动效果。Microsoft 的 Windows 任务管理器的 CPU 使用记录就是滚动方式。因为曲线坐标内点数为固定值,观察不显示在曲线坐标内的仪测量数据,需要有外部输入选取,而无法得到

曲线的全貌。在实时采集方式下时,更是如此。

2) 横向坐标非均匀式: 在一个坐标系内, 采用横向坐标为非相等的间隔, 将采集完的数据坐标单元间隔的屏幕对应比例缩小, 未采集的区域为较大宽度比例。此时曲线总是产生动态的横向压缩变化。但当数据个数达到一定数量时, 仍有采集数据分辨不清的弊端。某些进口仪器软件的曲线显示采用该种方式。

3) 区域展宽(两个坐标系): 坐标系内的横坐标均匀且保持不变, 但因为数据量很大, 曲线点绘制时可能因为横坐标太近变化很小, 使得相邻点之间仅在纵坐标上发生较大变化。为了分辨相邻点, 辅助较小区域的曲线显示的坐标系, 采用宽横向间隔显示最近测试的少量数据, 以反映当前测试的局部信息。该方式有效能弥补上述两种方式的不足, 在整体起伏和局部细节的显示上具有较好效果。

区域展宽方式能够满足绘制点数无限制的要求, 但在后期处理时, 必须同样有对某一区域展宽的功能, 否则无法辨认和读取相邻较近的数据。如图 1 所示, 大坐标系中虚线框内的曲线部分在小坐标系内进行了展宽放大显示。

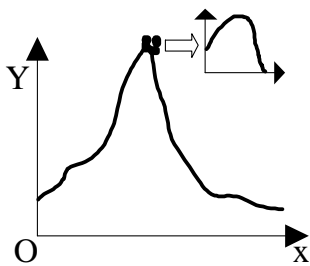


图 1 区域展宽示意图

3.3 自动/手动量程实现

自动和手动量程其实都包括对横坐标和纵坐标的调整。但自动量程在实时采集时曲线显示选择的是区

域展宽方式, 所以不需要对大坐标系横坐标进行展宽。

自动量程实现起来包括三个步骤: 首先将动态数组内的所有数据进行大小比较, 得到纵坐标的最大值和最小值; 然后将该最大值和最小值作为曲线纵坐标的范围, 并重新换算得到屏幕坐标; 之后将所有数据按照新坐标系重新绘制曲线。

手动量程和自动量程在实现上稍有不同, 不是使用数据的最大和最小值, 而是根据用户输入的量程范围进行曲线坐标范围的重新设置, 然后绘制曲线。手动量程会使一些数据因为量程改变而在曲线上无法显示。为方便用户使用, 可以通过鼠标拖动和单击等方式来设置。

4、结束语

曲线显示功能在光谱分析软件中十分重要, 这对于波长定标、吸收率、反射率等测试均是不可或缺的。强大的曲线显示功能是实现这些测试的有力工具, 可为科研工作提供有力的保障。本文分析了某光谱测量分析软件曲线显示功能的需求, 针对其输入数据个数及屏幕绘制点数无限制及自动量程、手动量程实现进行了探讨。依据上述功能分析和实现方式, 开发出的光谱曲线显示功能可满足测试和判读的需求, 在实时测量和后期判读两种模式下均能保证良好的交互性。

参考文献:

- [1] 木林森, 高峰霞等. Visual C++6.0 使用与开发[M]. 北京: 清华大学出版社 1998.
- [2] 弓成虎. 基于 VC++ 的光谱仪器测控软件框架[J]. 微计算机信息, 2009, (22)
- [3] 周晶晶, 张学志等. 基于 Visual C++ 的数据处理软件的设计[J]. 微计算机信息, 2009, (06)
- [4] 张楠, 秦开宇. 基于 Visual C++ 的实时频谱分析软件设计[J]. 测控技术, 2008, (01)

(上接第 133 页)

情感色彩。可以与白色、黑色相结合使用, 能够营造出热情、温暖的气氛, 又能让来访者感受到流行的元素。

3.4 网站的版面布局

在本网站中, 版面布局采用的是 CSS 定位、层、和表格等技术, CSS 可以很方便地修改网页的格式、减小网页的体积、轻松增加网页的特殊效果, 用 CSS 固定好每个区域要放置的内容后, 再附加用层或表格; 页面结构是 Logo 于整个页面的头部, 然后是 Banner 和导航条, 中间是网页的主要内容, 最底层是时间栏。这种结构既美观又符合人们的浏览习惯。

4. 总结

企业网站的建设, 使企业能够通过网络和客户更好的交流, 使企业能够及时了解客户的需求, 及时帮助

客户解决日常工作中遇到的各种问题, 并及时做出企业内部调整方案, 更好的服务于客户, 从而增进了企业和客户之间的友好业务关系。企业网站的建设给中小企业的业务工作带来了质的飞跃, 彻底改变了网站信息发布、产品介绍的被动地位。

参考文献:

- [1] 朱印宏, 袁衍明. Dreamweaver8 完美网页设计[M]. 中国电力出版社, 2006.
- [2] 范建华, 邢文凯. 小型网站建设[M]. 西北工业大学出版社, 2009.
- [3] 李光明, 曹蕾, 余辉. Dreamweaver8 网页设计与实训教程[M]. 冶金工业出版社, 2010.