

遥感卫星数据快视移动窗系统的设计与实现

The development and design of remote sensing satellite data Moving Window Display System

贾 斌 (中国遥感卫星地面站 北京 100086、中国科学院研究生院 北京 100039)
 胡 坚 (中国科学院光电研究院 北京 100080)
 宋振环 (中国遥感卫星地面站 北京 100086、中国科学院研究生院 北京 100039)
 唐伶俐 (中国遥感卫星地面站 北京 100086)

摘要:本系统利用 XML, DirectX, TCP/IP 等技术实现了客户端/服务器架构的多星、多传感器、多通道的卫星图像演示平台,初步实现了对不同传感器、不同卫星实时数据质量的监测,为进行质量评价提供了一个可靠的平台。

关键词:移动窗 DirectX XML 遥感卫星

1 引言

遥感卫星数据快视移动窗系统最初主要用于监测卫星下行数据的质量,对于保证卫星数据接收系统的正常运行起到了很大作用。但是,随着遥感技术的发展,现有的遥感卫星数据快视数据移动窗系统,不论是功能上,还是性能上都不能适应遥感技术发展的趋势

管理人员需要知道卫星数据的元数据信息,以便为故障判断提供辅助信息等。为了适应用户对快视数据移动窗显示系统的这些切实需求,需要在研究数据的高速显示技术的基础上,开发新一代的遥感卫星数据快视移动窗系统。

本文在分析已有数据快视移动窗系统特点的基础

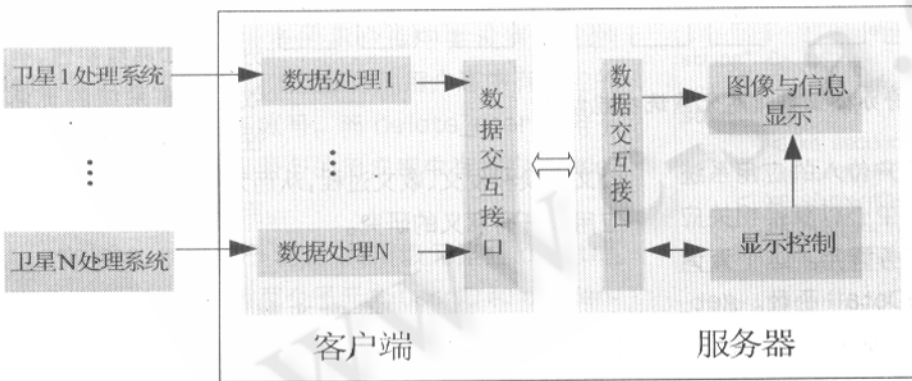


图 1 系统总体结构图

以及遥感应用发展的需要。例如随着所接收处理的卫星数目的增多,需要数据快视移动窗系统能够通过简单的配置就可以实现新卫星的数据显示,使系统能够同时监测多星、多传感器的卫星数据;实时性要求很高的遥感应用希望数据快视移动窗系统在显示图像之前能够做一些简单的处理,使显示图像具备快判的能力;

上,根据现在遥感应用发展的需要,利用计算机技术发展的成果,设计和实现了一种基于客户端/服务器结构的遥感卫星数据快视移动窗系统,解决了已有系统存在的不足。该系统在满足实时显示的前提下拓展了数据快视移动窗系统的应用范围,为快视系统在对地观测遥感卫星地面系统的业务化运行提供了更好的支持。

2 系统结构设计

本系统采用客户端/服务器(C/S)结构,由作为客户端的数据处理端和作为服务器端的数据显示端两部分组成。其中数据处理端包括数据处理、数据交互接口模块等模块;数据显示端包括数据交互接口、图像与

信息显示、显示控制模块。其总体结构如图 1 所示。

数据快视移动窗系统的数据处理端接收由卫星地面系统(数据接收系统或数据处理系统)进行格式化同步、解码、解压等处理后的数据,完成数据处理(提取、采样与计算)以及打包等工作,将相关的数据发往数据显示端显示。数据显示端的数据交互接口从获取到的数据流中提取出图像数据、辅助与状态数据,然后进行图像的移动窗显示、参数与辅助信息的显示。在服务器端还提供简单的控制功能,如移动窗图像的波段选择等。

通过这种结构,将数据处理和数据显示相分离,使得数据显示更灵活,减少了数据处理端的系统维护工作,增强了数据显示端的独立性,便于系统扩展。不同的卫星数据在经过特定的数据处理后,都可使用相同的数据显示端来显示。因此,系统具有一定的通用性。系统开发时采用了模块化的设计方法,各模块之间耦合小,保证了模块的独立性,使得系统维护、扩展更为方便,快捷。

3 关键技术及实现

3.1 基于 DirectDraw 的图像显示的实现

DirectDraw 是微软 DirectX SDK 的一个重要组成部分,其最大的特点是直接对硬件的抽象层进行操作。它使用页面切换的方式来生成动画效果,所谓页面,是指为显示图像准备的数据缓冲区,在此缓冲区内可以进行图像的转换,拉伸,拷贝等操作。在设计中,我们使用了主页面和离屏页面,主页面由一个是可见的页面和一个是不可见的后台缓冲区组成;当主页面翻转时,后台缓冲区即变为可见的页面,而可见的页面则变为后台缓冲区,可以再次写入数据。离屏页面是不可见的,它是为了辅助主页面翻转而服务的。

图像显示模块中从数据交互接口获得图像数据以后,先调用初始化函数 `lnnitalDisplay()` 完成对 DirectDraw 环境的初始化,例如初始化页面,设置后台缓冲区等,然后调用显示函数 `Display()` 完成具体的图像显示。下面以后台缓冲区大小为 $Height * Width$ (缓冲区高度为 $Height$, 宽度为 $Width$) 为例,给出显示函数的主要实现步骤,如果后台缓冲区是其他大小,同样可以用以下步骤实现:

(1) 获得图像显示的矩形区域。

(2) 调用 `SetPixel` 函数设置后台缓冲区的图像像素值。因为本系统中后台缓冲区大小为 $Height * Width$, 因此认为接收的图像数据满 $Height$ 行为一页,若接收到的数据属于奇数页(接收数据行号属于 $Height$ 的奇数倍), `SetPixel` 函数设置后台缓冲区 `LpBufferFirst` 中的图像数据,上行时(卫星升轨) `SetPixel` 按照行号从大到小设置,即第一行数据写到该缓冲区的末行,依次写入。当下行时,则按照行号从小到大设置,即第一行数据写到缓冲区的首行;若接收数据帧处于偶数页, `SetPixel` 函数相应的设置后台缓冲区 `LpBufferSecond` 中的图像数据。

(3) 调用 `Blit` 函数将 `LpBufferFirst` 和 `LpBufferSecond` 中的数据组合成一个页面写入后台缓冲区,然后通过 `Blit` 函数将后台缓冲区的图像搬到主页面完成显示。

3.2 观测区域计算的实现

卫星观测区域示意显示主要根据接收到的卫星的位置坐标 X_s, Y_s, Z_s 和倾角 ψ 计算出计算星下点 P_0 、观测区域两个端点 (P_2, P_3) 共三个点的地球固定参考坐标系下的坐标(如图 2 所示),然后根据这些坐标转化为经纬度数据坐标,在地图上将坐标标出,图中 P_1 为观测区域中心坐标。

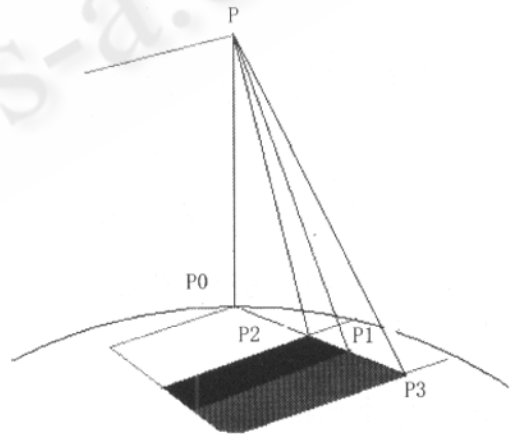


图 2 星下点与扫描区域示意图

考虑到星下点和观测区域显示的精度要求不高,因而可以假定 P_0, P_1, P_2, P_3 共线,先求得 P_0 和 P_1 的地球固定参考坐标系下的坐标,再根据传感器大约的观测幅宽以及共线特性求得 P_2, P_3 的地球固定参

(上接第 16 页)

理、卫星轨道模拟等模块,这些模块可以无缝集成到目前的系统中,从而更好的服务于卫星数据质量的实时监测。后续的工作包括:加强处理模块中图像处理的功能,加强遥感图像的显示效果,方便判别;将卫星运行轨道、经纬度等信息立体化显示,这将有助于提供成像系统当前成像区域的形象化数据,可为理解遥感图像数据提供必要的技术支持。

参考文献

1 Feng Yuan. Windows Graphics Programming Win32 GDI and DirectDraw Prentice Hall

PTR, 2000.

- 2 曾春平、王超等, XML 编程从入门到精通, 北京希望电子出版社, 2002., 79-125.
- 3 袁修孝、张过, 缺少控制点的卫星遥感对地目标定位, 武汉大学学报信息科学版, 2003 年 10 月第 28 卷第 5 期.
- 4 陈鹰, 遥感影像的数字摄影测量, 同济大学出版社, 2003 年 9 月, 38-59.
- 5 张永生、巩丹超等, 高分辨率遥感卫星应用, 科学出版社, 2004 年 5 月.