

文章编号:1005-0523(2001)01-0001-04

显微图像处理系统的软件设计

蒋先刚

(华东交通大学 信息与控制工程研究所, 江西 南昌 330013)

摘要: 介绍显微图像处理系统软件设计中所涉及的相关概念和实现方法, 主要对图像与数据库的关联技术进行了探讨, 通过一显微图像处理系统开发的实例, 叙述了面向对象的程序设计技术¹⁹.

关键词: 数据库技术; 图像捕获控件; 面向对象的程序设计; 窗口切换

中图分类号: TP391.72

文献标识码: A

0 引言

医学显微图像是进行医疗诊断的重要参考依据, 也是医疗手段现代化和计算机化的重要一环¹⁹。传统的医学显微图像的分析过程一般是在病人送来检样后, 在光学显微镜下由检测员用肉眼观看并计数和分析, 并对照显微例图样本而给出诊断结论¹⁹。这样的操作过程使得检测员的工作强度较大, 对检测员的技术水平要求较高, 且检测的结果是以文字方式记录下来的, 不利于主治医师和住院部医师对显微图像的进一步分析¹⁹。如果采用计算机技术将显微图像以数字图象的方式摄入和记录下来就将大大提高这个医疗信息的使用效益¹⁹。由于检测员在大屏幕上观测显微图像, 工作强度将大大减少¹⁹。同时, 显微图像将被打印在诊断报告单上, 为其他医师和病人家属提供一个作进一步分析的图像样本, 这也是医院医疗信息网上的共享资源, 这还是基于 Internet 的远距离医疗诊断系统的一部分¹⁹。由于计算机上已储

存有标准的显微例图样本, 检测员可在计算机上对照被测图例而进行分析判别¹⁹。同时在软件系统上增加 DNS 和其它医疗显微图像的分析判断模块, 系统将提供更为可靠和快捷的分析结果¹⁹。

系统的软件开发环境为 Delphi 5.0, 数据库为基于 Inprise 公司数据库引擎的 Paradox 数据库, 如为网络版, 选择 SQL Server 7.0 数据库管理系统, 软件平台为 Windows 98/NT¹⁹。一般软件平台具有的商业软件如: 计算器、ACDSee³² 和画图板为系统的内部引用软件¹⁹。系统硬件为内存为 64M、硬盘为 20G 的 PIII 微机, 高分辨率的彩色屏幕, 基于 PCI 总线的图像输入卡 FlyVideo EZ, 高倍显微镜和 TOTA-500 CCD 彩色摄像头, 彩色喷墨图像打印机 EPSON PHOTO 720¹⁹。

1 显微图像系统的构成

显微图像处理系统的构成如图 1 所示¹⁹。

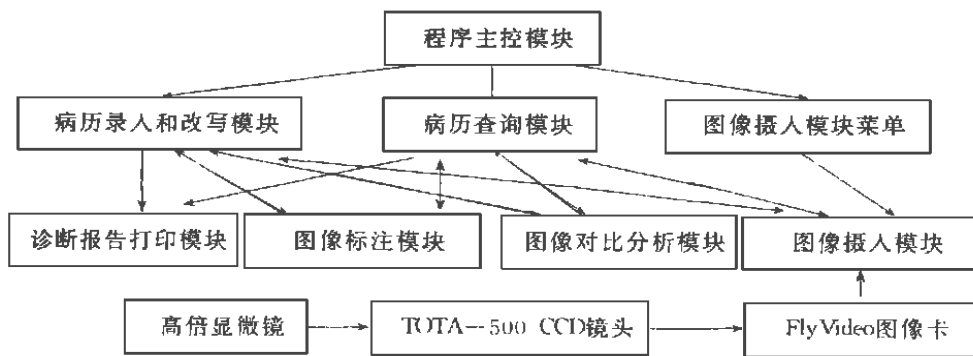


图1 显微图像处理系统的构成图

收稿日期:2000-10-20

作者简介:蒋先刚(1958-),男,湖南永州人,华东交通大学副教授¹⁹。

病历录入和改写模块可输入和编辑病人的基本医疗情况,病历查询模块可方便查询和编辑其诊断图像信息,图像摄入模块将光学图像变为数字化图像,诊断报告打印模块将打印有显微图像的诊断报告,图像标注模块为在图像上写字和标记图像的特征区域提供工具,图像对比分析模块为所检测的图

像与样本图像的比较和分析提供对比和分析的环境¹⁹从系统构成的框图上可知,系统的各基本模块是可相互调用的,软件系统的使用者可在可视化环境中用鼠标方便地完成各种操作,显微图像处理系统的主界面如图2所示¹⁹.

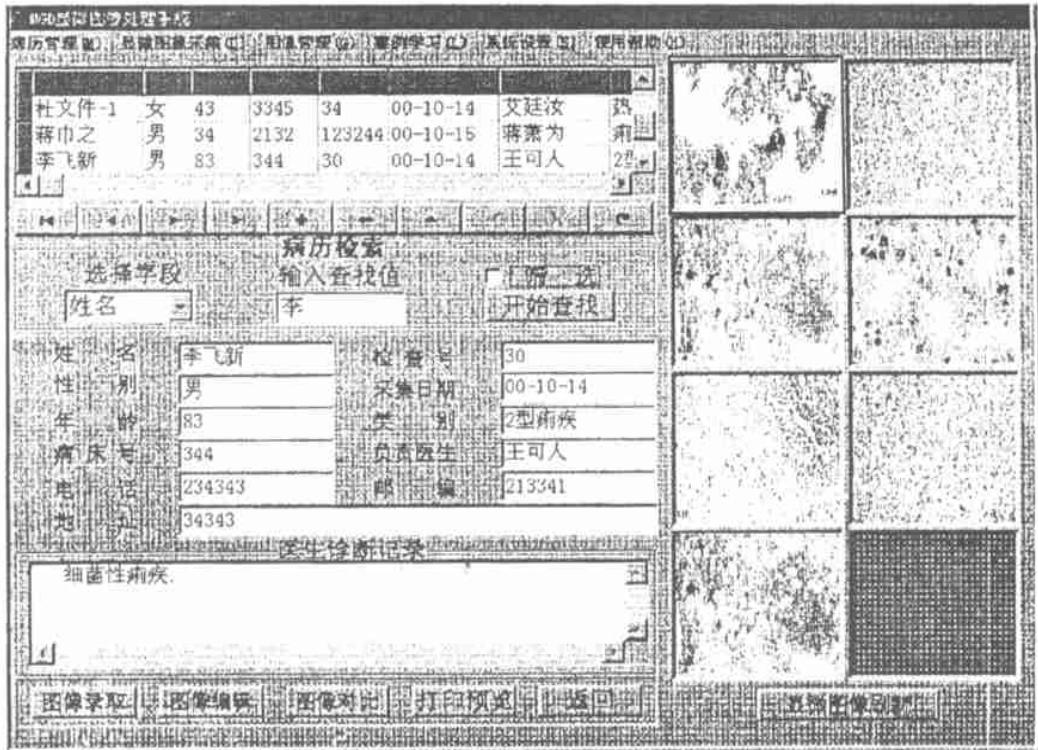


图2 显微图像处理系统主界面

2 显微图像系统的软件设计方法

2.1 图像对象与数据库的关联

图像和数据处理是显微图像处理系统涉及的两个主要技术问题,而建立图像对象与数据库关联是设计高效图像处理软件的关键,数据库表单是收集、整理物理上离散数据信息的网纲¹⁹通过在数据库表单中建立记录8个显微图像文件名的字段,就可将不同路径的图像归属于相应的显微诊断病历¹⁹当需要对显微图像进行对比分析时,用户双击在窗口界面上的图像,这时被选中的8个图像之一就有一个被选中的黑框标志,程序将会设置公共数据模块表单中的 SelectedImage 变量,这个变量将在其它窗口中被调用,调用前的窗口标志 01dForm 将被送入到公共数据模块表单中储存,调用前的数据库表单的指针标志 01dBookmark 也将被送入到公共数据模块表单中储存,如果用户在病历录入和改写窗口选择一个图像对象后并按“图像对比”而调用图像对

比分析窗口的程序段程序如下:

```
MIDDForm.SelectedImage:=SelectedImage;
//设置被选择图像号
MIDDForm.ImageName= MIDDForm.MIDTable.fieldbyname('Name').Value;
//设置捕获图像的缺省名的基本名
MIDDForm.01dBookmark= MIDDForm.MIDTable.GetBookmark;
//记录数据库表单指标标志
MIDDForm.01dForm:=2;//记录调用窗口号
SetMIDDFormRelativeRecord ( Sender, 1);//设置为关联图像捕获
With TSampleFormCreate(Self) do //显示对比分析窗口
Try
ShowModal;
Finally
Free;
```

End;

2.2 媒体控制接口及图像捕获控件

媒体控制接口向 Windows 程序提供高层次的、与设备独立的控制多媒体设备的命令,媒体控制接口 MCI 是一种访问多媒体的高层次方法,即通过将命令字符串传递给 MCI 而不是利于大量函数存取设备¹⁹。而 VFW (Microsoft Video for Window) 是 Windows 为视频捕获、视频编辑和视频播放等视频应用程序提供的软件开发工具, VFW 包含 AVI-CAP、MCI-AVI、DRAW-DIB、AVI-FILE、ICMD 等多个组件,利于这些组件可完成视频图像的捕获、播放、编辑、文件管理等功能¹⁹。通过将图像转换卡定义为 Windows 的图像摄入设备而调用 VFW 命令就可将模拟图像信号变为计算机中的数字图像文件¹⁹。如果觉得用 VFW 的方法编制图像摄入的程序还比较复杂的话,我们可采用图像捕获控件的方法来进行图像摄入的编程¹⁹。我们采用随 FlyVideo 图像卡提供的 SDK 中的 ActiveX 控件 Capwnd.OCX,该控件提供录制动态图像 AVI 和静态图像 BMP 的功能,由于显微图像处理系统主要涉及静态图像的处理问题,在此主要介绍该控件捕捉静态图像有关的方法和属性¹⁹。该控件的方法、属性及具体解释如下:

Connect	建立与设备的连接 ¹⁹ 。
Disconnect	断开与设备的连接 ¹⁹ 。
EditCopy	单帧捕捉,把当前图像送到剪贴板 ¹⁹ 。
Overlay	设置为覆盖窗口 ¹⁹ 。
Preview	设置为预览窗口 ¹⁹ 。
SetVideoSource	设置图像来源,如设置图像为 PAL 制信号 ¹⁹ 。
SetVideoFormat	设置图像格式,如设置图像的大小和对比度等 ¹⁹ 。
SaveDib(String szName)	保存当前静态图像到硬盘中 ¹⁹ 。
SetVideoSize	设置图像大小(16 - 640, 16 - 480) ¹⁹ 。
(Integer nWidth, Integer nHeight)	
Freeze	冻结图像,为静态观察图像提供方便 ¹⁹ 。
Setcompression	设置压缩属性,如用户需要获得压缩比较高的 JPEG 图像,可在程序中作进一步处理 ¹⁹ 。
Imgheight	取得当前图像的高度,为程序窗口的动态调节提供参数 ¹⁹ 。

Imgwidth 取得当前图像的宽度,为程序窗口的动态调节提供参数¹⁹。

通过对该图像摄取控件的应用,我们可方便地对图像卡信号进行操纵,原来极为复杂的图像摄取程序的设计已变得非常容易,我们将与图像摄取有关的程序设计重点就放在各窗口动态关联调用图像捕获窗口和捕获的图像能自动向数据库记录的相关位置填写内容上¹⁹。

在图像捕获的环境下,分关联录像和非关联录像¹⁹。非关联录像表示捕获的图像与病历基本信息数据库表单不发生联系,用户如需要继续关联该图像,只需在相关的数据库网格控件上击中该字段,由图形文件输入对话框选中该图像而将图像名与数据库表单联系起来¹⁹。而关联捕获图像表示捕获的图像名将自动写入数据库表单,而图像的缺省名、数据库表单指针等参数由调用窗口向公共数据模块填写其值,而由图像捕获窗口从其获取¹⁹。

2.3 显微图像处理系统的数据结构其作用

显微图像处理系统涉及大量的数据输入和调用,数据库结构的设计合理性将对系统的运行性能起到关键的影响¹⁹。该系统包含 4 个数据库表单,它们分别为记录基本信息的数据库表单,记录标准病例图像样本的数据库表单,记录特殊病例图像样本的辅助病例图像数据库表单,记录系统参数的系统设置数据库表单¹⁹。在此我们主要介绍记录基本信息的基本数据库表单¹⁹。基本数据库表单的结构定义如下:

字段名	字段类型	解 释
Name	A	病人姓名
Sex	A	病人性别
Age	A	病人年龄
BedNum	A	住院床号
CheckNum	A	检查号
Date	D	送检日期
Doctor	A	负责医生
Type	A	病理类型
Diagnose	A	诊断结果
Addr	M	病人通信地址
Tel	A	联系电话号码
PostNum	A	邮政编码
Image1 - 8	A	摄录的 8 个
Image8		显微图像

病人的姓名、性别、年龄为病人的基本情况,病人的通信地址、电话号码、邮政编码为邮寄诊断结果提供信息,诊断结果的字段类型为字符段记忆型,可

写入一段诊断评语,考虑到病例的种类不多,其诊断结果为几种类型,可采用电子字典的方法将一些常用的医学术语建立好,操作者在这个字段的编辑窗口上按右键后将弹出其字典供选择¹⁹。一个病人各个疗程的显微图像随着病情的变化而变化,有时需检测不同时期的多个图像,我们一般设计它为8个图像就基本满足要求,摄录的8个显微图像的字段都为字符型,图像以BMP格式记录在硬盘的一个指定路径中,数据库表单中只记录图像的文件名和路径¹⁹。在“病历录入和改写”及“病历查询”窗口界面上,用户双击该图像对象,然后选择窗口界面上的不同按钮就可进入对该图像的不同操作¹⁹。如按“打印预览”¹⁹。将打印包括该图像的显微图像报告;如按“图像比较”将自动进入图像比较和分析窗口,并自动调入该图像作为被比较的图像;如按“图像标注”将自动进入标注该图像的窗口;如按“图像录取”将自动打开图像摄录窗口,摄录的图像名将被自动地记录在该数据库记录的相应的图像号对应的图像字段中,用户不必用键盘和鼠标输入该图像文件名,这也减少了由于操作不当而产生的不正确的诊断结果¹⁹。

2.4 数据模块表单为应用程序窗口的切换提供桥梁

从显微图像处理系统的构成框图可知,病历录入和改写模块及病历查询模块将要用到诊断报告打印、图像标注、图像对比分析和图像捕获这4个服务性子模块,在窗口上它们为父子关系¹⁹。同时,任何窗口都可分为模式窗口和非模式窗口两大类¹⁹。模式窗口与大量模式窗口之间,这两大类父子窗口间的信息交换,以及要求这两类窗口所显示的信息将正确地与数据库表单发生联系,解决和协调这些窗口间的切换及正确的数据交流的最好方法是建立公共数

据模块表单,这样的数据模块表单像一个公共的数据仓库,各应用程序模块和窗口都可向或从这个数据仓库放入或获取模块间和窗口间进行交换所需的数据,各功能模块都可能需要操作的基本信息、标准病例图案、辅助病例图案和系统设置这4个数据库表单就放在这个公共数据模块非可见的窗口上,在这个数据库模块窗口还置有表达主动调用窗口的标志`OldForm`,记录基本信息数据库表单旧指针的标志`OldBookmark`,反映所选8个图像之一的标志`SelectedImage`等,通过对这些公共数据池的参数的存取,程序窗口和模块就可正确地调用兄弟和子窗口、模块,而兄弟和子窗口、模块也可将编辑和捕获的图像信息正确自动地返回到兄弟和父窗口、模块¹⁹。

3 结束语

本文介绍的显微图像处理系统主要应用了图像对象与数据库的关联技术和面向对象编程的方法,通过系统的实际运行检验,表明系统的软件框架设计合理,为高效准确地提供显微图像诊断结果和医疗信息计算机化提供了一个良好的操纵平台,我们将添加更多的医疗图像种类的分析模块¹⁹。同时,该系统可拓广到CT、X光透视图像的管理及无损医学检验中¹⁹。

参考文献:

- [1] 郑东,陈淑珍,Windows下的视频应用程序开发[J].计算机应用研究,2000,(3):34~37.
- [2] 清宏计算机工作室,C++ Builder多媒体开发[M].北京:机械工业出版社,2000.
- [3] Paul Perry,陈向群等译,多媒体开发指南[M].北京:清华大学出版社,1995.
- [4] 魏志强,Delphi5.0程序设计—数据库应用实务篇[M].北京:中国铁道出版社,2000.

Software Design of Micro-Graph Processing System

JIANG Xian-gang

(Information & Control Engineering Institute, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: It introduces the relative principles and methods of developing a micro-graph processing system. It focuses mainly on the relationship between graphic objects and database. It also illustrates the object-oriented programming technology by an example of developing the micro-graph processing system.

Key words: database technology; image capturing component; object-oriented programming; windows exchange