

# 电子内窥镜图像传输报告系统的设计及实现

## Electronic endoscope Image Transmission System

### Design and Implementation

钱雪华 周新朝 潘传迪 (温州医学院附属第一医院 温州 325000)

**摘要:**介绍电子内窥镜图像传输系统的设计及实现,包括系统的硬件设计和软件功能实现。用 PCI 接口控制器实现 PCI 总线接口,用 DMA 方式将图像数据由 PCI 总线传送至主机内存,操作员只要采用脚踏板开关发送采集信号并可以进行实时图像采集;采用数据库方式进行图像数据存储;报告采用填充式模板结构进行检查结果输入及双屏幕内容显示方法。概括介绍了本系统的主要特点。

**关键词:**图像采集 填充式模板 双屏幕 数据库存储

电子内窥镜是继第一代硬式胃镜和第二代光导纤维内镜之后的第三代内窥镜,它主要由内镜(endoscopy)、电视信息系统中心(video information system center)和电视监视器(television monitor)三部分组成。医用电子内窥镜利用计算机丰富的软硬件资源,可突破传统内窥镜在数据的处理、表达、传送存储和输出等方面的限制。为了使计算机能得到内窥镜图像,必须利用数字图像采集系统使图像输入计算机并进行处理<sup>[1]</sup>。下面就该系统的几个主要技术问题作介绍。

## 1 系统运行环境

网络拓扑结构:采用星型以太网

网络服务器:IBM P550 + M85 小型机,内存 32G,硬盘 72G

工作站:Pentium III 或 Pentium IV 微机,内存 64M,硬盘 40G

网络操作系统:AIX 5.2

网络数据库管理软件:Oracle 8.1.6<sup>[2]</sup>

工作站管理系统:Windows98/2000/2003/XP

应用软件开发语言:Power Builder 8.0.4<sup>[3]</sup>

系统结构:Client/Server 结构

## 2 电子内窥镜图像传输报告系统硬件设计

### 2.1 图像采集

电子内窥镜图像采集与视频显示系统的任务是用

CCD(电荷耦合器件)摄取人体器官内部的彩色图像,经视频处理后,在电视监视器上显示高分辨率的图像,因此该系统实际上是一套彩色摄像系统<sup>[4]</sup>。本系统以 PC 机作为数据采集平台,通过 PC 机的数据总线将采集到的图像数据高速传输到 PC 机的内存中,配合驱动程序和上层应用程序对图像进行实时显示和存储工作。它具有图像位置精度高、功能扩展灵活、性能价格比较高等特点,对医学诊断具有一定的辅助作用。同时,也为医学信息及图像的远程传输以及动态图像的实时处理奠定了基础。

系统由内窥镜探头的 CCD、PCI 图像采集卡和计算机组成,如图(1)所示。其中图像采集卡完成视频图像的采集、暂存和传输的功能;计算机完成对采集工作的控制、图像数据的存储及在显示器上显示的功能。

采用脚踏板开关控制采集图像,脚踏板开关两条引线分别接到 9 针串行插头的 2 和 3 针脚上,由串行插头与主机的串行口连接。当脚踏板踩下时开关闭合,给电脑快速传送一个脉冲信号,程序接收这个信号时则自动触发“采集图像”事件,捕捉监视器上当前的图片,完成一张图像的采集。可以根据病人的病情和检查结果所见采集数目不同的图片供临床医生参考。当然除了医生用脚踏板控制捕捉图像外,还可以由书写报告的护士或其他人员直接鼠标单击“采集图像”按钮来完成图像采集。

### 2.2 报告工作站双屏幕显示

由于内窥镜图文报告系统包含图像信息和文字描述信息,需要在电脑屏幕上显示的内容较多,所以为了提高工作效率,采用双显示器进行内容显示。双显示器系统能同时输入报告数据和观察同步视频,不但操作简单直观,而且有利于教学带教。可外接大屏幕观察设备,便于对疑难病症的集中讨论和学习。双屏幕显示在技术上必须要解决数据同步问题,当一个屏幕窗口中的数据发生变化时,则另一个屏幕的相关窗口中的数据必须进行同步刷新。

### 3 电子内窥镜图像传输报告系统的软件功能

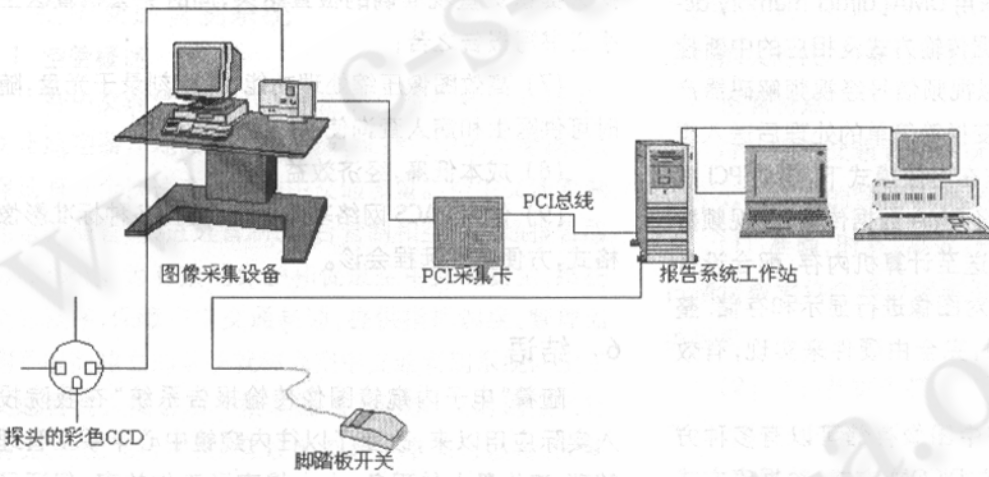


图 1 系统结构图

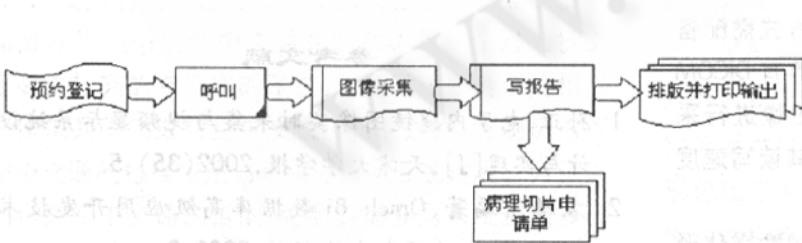


图 2 系统流程图

#### 3.1 预约、呼叫

病人持申请单到内窥镜中心登记处预约时分配检查时间和检查机房,系统产生记录,状态为‘等待’,检查机房可以看到当天的等待病人,机房操作人员可以

按顺序或选择病人并进行呼叫请求,候诊室大屏幕自动显示并语音呼叫,该条记录状态为‘可进入’,此时设备才能对该记录进行操作请求。

#### 3.2 写报告

图像采集完成后,记录状态置为‘未报告’,该记录就不再被设备请求减少图像采集中产生的张冠李戴现象,报告工作站可以对‘未报告’记录进行写报告处理。检查结果描述采用了填充式的报告模版结构,提高输入速度,减少病人等待出报告单的时间。填充式模板是指对一段模板中可变部分进行可能性内容的预先编写,形成可选择项供填充选择。书写报告单时,操作人员根据实际情况选择可变部分,然后由系统自动

生成一段“检查结果所见”描述。如在胃镜模板中有一项“胃体粘膜正常/充血”,其中“正常”和“充血”就是可变部分,可形成下拉框的两项内容供选择,根据选择情况可形成“胃体粘膜正常”或“胃体粘膜充血”描述。

填充式模板使报告内容更加规范化,也便于今后的模糊查询和统计分析。模板可以根据不同的结果诊断进行分类,如慢性浅表性胃炎模板、慢性萎缩性胃炎模板、食道炎模板等。根据内窥镜所见,一个病人可以选择一个或多个模板进行填充。

#### 3.3 排版图文并貌报告单

报告单打印输出之前,可排版编辑报告单,用鼠标选择图像列表中最初脚踏板采集下来的图像列表,拖动到A/B/C/D处,如果图像原先已经存在,则替换,否

则填入,图片显示数目可以在右边编辑栏中随意选择,2张或4张。图像代表哪个部位可以在编辑栏中编辑,如A为胃底,B为食道,有利于临床医师更准确地参考。

### 3.4 病理切片申请单

对特殊病人,需要病理切片的或有细胞学检查的,可直接选择记录自动导入内窥镜检查中的结果所见描述,选择病理切片或细胞学检查内容直接打印电子申请单,简化病人的就诊环节。

## 4 图像数据存储

由于需要采集的数据量很大,同时还要进行图像的实时处理等工作,这样就要求高速数据采集时不能过多占用CPU资源,因此采用DMA(direct memory access)直接存储器存取)数据传输方式及相应的中断控制。系统的工作原理为模拟视频信号经视频解码器产生的数据,再经比例、彩色变换等简单的处理后送入缓冲区。PCI总线控制器工作在主控模式下,借助PCI总线高带宽、低延迟的特性,经DMA数据传输,将视频数据从缓冲区中读出后直接送至计算机内存,配合设备驱动程序及上层应用程序对图像进行显示和存储。整个传输过程无需CPU干预,完全由硬件来实现,有效地提高了数据的传输速率。

内窥镜图文报告系统中图像存储可以有多种方式,如传统的文件存储方式、DICOM方式、数据库方式等,文件存储方式实现简单,但必须选择一个能提供性能良好的文件服务功能的网络操作系统,如NOVELL。Windows操作系统文件服务功能较差,不宜使用。此外,文件存储方式的安全性较差。DICOM方式需配备相关的软硬件设备,而且内窥镜系统必须得有DICOM接口。本系统采用视频采集卡对内窥镜图像进行采集,以数据库存储方式进行图像数据存储,其读写速度远远超过文件存储方式,而且安全性高。

所采集的图像数据和内窥镜报告数据以数字化形式集中存储于服务器中,与医院信息系统互为一体,实现数据共享,为医院现代化医疗、教学、科研创造有利条件。

## 5 本系统特点概括

(1) 具有预约登记、采集图像、图像处理、报告编

辑、结果查询统计、病案分析等多种功能;

(2) 适用范围广,只要修改本地设置就可以配接各种型号电子胃镜、肠镜、十二指肠镜、支气管镜、耳镜、鼻镜、心脏检查镜及相关的电视纤维镜等;

(3) 实时显示方式下,可通过脚踏板、鼠标等多种方式进行图像采集;

(4) 有图像处理功能,如图像的灰度、明亮度的调整。方便检查医生对动静态图像进行反复观察、比较、分析;

(5) 填充式模板使报告的结果诊断及结果所见书写规范化,既方便操作又便于资料的统计、查询和分析;

(6) 报告单排版灵活,彩色图文报告清晰度高,为病人提供更直观准确的检查结果,同时免去检查医生手工书写报告之苦;

(7) 高效图像压缩处理功能,并能刻录于光盘,随时可供医生和病人查询使用;

(8) 成本低廉,经济效益可观;

(9) 作为PACS网络基本单元,支持各种标准影像格式,方便实现远程会诊。

## 6 结语

随着“电子内窥镜图像传输报告系统”在我院投入实际应用以来,改变了以往内窥镜中心半手工管理繁琐、工作量大的现象,大大提高了工作效率,保证了数据的准确性,减少了图像数据的丢失。节约了人力、物力,减少了差错事故的发生,为医疗、教学、科研提供可靠数据。

### 参考文献

- 1 孙正,电子内窥镜图像实时采集与视频显示系统设计与实现[J],天津大学学报,2002(35):5.
- 2 袁鹏飞编著,Oracle 8i 数据库高级应用开发技术[M],北京:人民邮电出版社,2000:8.
- 3 陈刚、董威、李存斌等编著,PowerBuilder 高级编程及其项目应用开发[M],北京:中国水利水电出版社,2003:7.
- 4 江洁,医用电子内窥镜图像采集与视频显示系统的设计与实现[J],中国生物医学工程学报[J],2001(20):3.