

医学影像归档与通信系统 (PACS) 显示工作站的设计与实现

孙建永*

(中国科学院上海技术物理研究所, 上海, 200083)

1 医学影像信息学及其应用

1.1 医学影像信息学

医学影像信息学 (Medical Image Informatics) 及其应用研究是国外 (主要是美国、西欧、日本等国) 在 20 世纪 90 年代初开展起来的。它的研究对象主要是各种医学诊断图像, 如: 数字放射图像 (CR, Computerized Radiology)、计算机断层扫描图像 (CT, Computed Tomography)、磁共振图像 (MR, Magnetic Resonance Imaging)、核医学图像 (NM, Nuclear Medicine)、超声图像 (US, UltraSound), 及其它各类医疗设施产生的图像。研究的主要内容是医学诊断图像信息的采集、提取、存储、传递、处理、显示及应用, 从而为各类医疗服务和医学应用提供丰富的信息来源和可靠的信息管理。

1.2 医学影像归档与通信系统 (PACS) 是医学影像信息学的重要应用

现代医院每天都要产生大量的 X 光片、CT、MR、US、DSA(数字血管造影) 等医学图像资料, 临床医生经常需要调用这些图像, 医院内各科室间会诊或医院间进行会诊也要用到这些图像资料, 以便综合分析, 得出正确诊断。为了对这些资料进行有效的存储和快速的检索与传递, 从 20 世纪 80 年代初起, 国外就开始研究医学图像归档与通信系统 (即 PACS, Picture Archiving and Communication System)。

PACS 系统是医学影像信息无片化和网络

化管理的具体实现。PACS 融各种医学影像的获取、处理、归档、复制、分析、比较以及资源共享、远程传输、异地会诊等功能于一体, 不仅可以是一个政务、事务处理中心, 而且更重要的是一个现代医学影像诊断、处理中心。

1.3 医学影像归档与通信系统 (PACS) 的构成

图 1 是 PACS 系统的基本结构和数据流程示意图。从图中可以看出, PACS 系统通过医学影像采集工作站采集图像设备输出的电子图像, 包括模拟的视频图像和数字图像, 经过各种不同的处理之后, 视情况将图像存储到采集工作站或 PACS 服务器中, 并最终存储到图像存储设备中, 供各科室医生直接调用、查询并在显示工作站上显示, 或者远程传输进行异地会诊。医学影像经数字化后, 可充分利用计算机图像处理功能, 对图像进行滤波、平滑、增强、缩放等变换, 使主治医生或异地专家都能更清楚地看到病灶部位的细节, 给诊断提供定量信息, 减少误诊、漏诊, 从而大大提高诊断质量。且因为病人资料的入库管理, 随时可以复制、查询, 能够预前预后比较, 给诊断、教学、科研大大提供了方便。采集工作站的引入可以实现医院的无片化管理, 彻底解决冲片的繁琐、片子的保管、手工查找困难等问题, 为及时治疗节省了宝贵的时间, 从而既能充分发挥影像设备的功能和提高医务人员的工作效率, 又能在管理上省时、省事、省钱, 提高医院的整体效率和效益。

* 1999 级硕士研究生

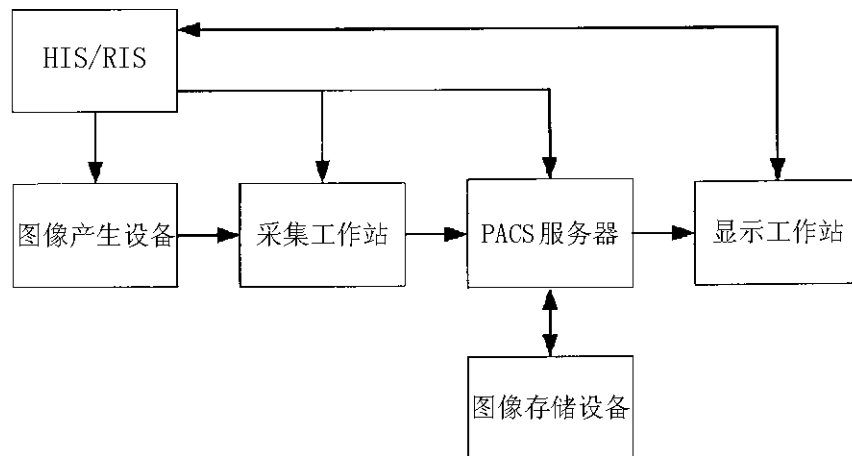


图 1 医院集成的 PACS 系统

2 PACS 系统的显示工作站的设计与实现

为 PACS 系统研制一套高分辨率、多功能 PACS 多屏图像诊断显示系统。该系统将做到用户界面友好、操作简单,可对二、三维图像进行实时测量,可对内部和远程 PACS 进行查询和图像提取。为此,需要采用“管线”(Pipeline)方式对图像进行快速实时处理(如放大、缩小、对比/亮度调整、旋转、平滑、及增强),具备 DICOM 网络接口,可在任何 DICOM PACS 环境中使用,具备远程放射学会诊和咨询服务功能。

2.1 显示工作站软件结构的设计主要采用“管线”(Pipeline)方式

Pipeline 是一系列集中操作的序列,一般图像处理需要一个或几个 Pipeline,一个 Pipeline 包括一个原始图像提供者(Producer);一个存储结果图像的接受对象(Consumer);二者之间为可选择的滤波器(Filters),它是图像处理的主要部分。

另外又根据当前应用程序越来越复杂、越来越大,以及在网络上分发组件的需要而结合 ActiveX 控件技术。ActiveX 控件技术是主要作为针对 Internet 应用开发的技术,对于 PACS 系统与 Internet 的结合有重要的意义。

2.2 主要工具

1. 美国 D O M E 公司提供的图像处理库 DIMPL 和 DIMPLX,其中 DIMPL 为专门为各种医学图像应用而设计的基于多种操作系统和计

算机总线的函数库,它提供了丰富的医学图像处理功能函数,例如放大、缩小、对比/亮度调整、旋转、平滑、及增强等,更为重要的是该库的图像处理程序可以处理象素为 16 位灰度级的图像,它所用的方法为“管线(pipeline)技术”。

2. DIMPLX 是 DOME 公司最新提供的基于 ActiveX 控件技术的函数库,基于 ActiveX 的控件技术使得综合、操纵、分析图像变的更加简单,ActiveX 定义的模块化软件组件可以很容易的嵌入到应用程序中以扩展新的功能。它提供了一个易用、高级的界面,并且保留了 DIMPL 函数库原来的强大的图像处理能力。

3 医疗信息交换协议及其他关键技术

由于医学影像信息学所研究的主要内容是以图像为主的各类医疗信息的信息交换的过程,因此对信息交换的协议进行研究是十分重要的。

DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine)标准是医学数字图像所使用的信息交换标准。它是由北美放射学会(ACR, American College of Radiology)和全美电子厂商联合会(NEMA, National Electrical Manufacturers Association)在参考了其他相关国际标准的基础之上,联合制订并推广的。目前使用的是 DICOM3.0 标准,已发展成为医学影像信息学领域的国际通

用标准。它包含了医学图像的数字化采集、归档、通信、显示及查询等各种信息交换的协议，以开放互联的构架定义了一套几乎可以涵盖所有类型的医学诊断图像及其相关的分析、报告的信息对象集，是实现医学影像信息有效管理和共享的基础。

由于医学图象大都是高分辨率 (2K×2K 或 4K×4K，如 CR，DR，Digital Mammography) 或大容体 (60 400MB/Series, 如 MR，CT，VS，DSA 等) 的图象，在保证医学诊断质量前提下，如何利用广域数字网对这些图象进行真正实时交互或临床远程医学诊断、咨询或会诊，成为决定远程医学概念能否真正应用到临床之中有待突破的关键技术之一，这也是新一代 PACS 技术的研究内容之一。

因此需要解决的问题为：

1. 多进程高分辨率图像显示工作站设计及实现方法。
2. 限带宽环境下的远程实时控制高分辨率图像显示与处理方法。

4 结语

PACS 根据其使用的范围不同分为以下三个层次，放射科内部 PACS；医院内部 PACS 和较大范围的 PACS(指医院之间或跨地区之间的 PACS)。当前国际上各个 PACS 生产厂商以

放射科内部 PACS 和医院内部 PACS 作为主要产品，由于网络带宽的限制以及 TCP/IP 协议的效率不够高，图像的传输速度很低，实时性很难保证。医学图像资源并未实现大范围的共享。

从国内形势来看，PACS 系统并没有在各个医院广泛推广，资金和技术是两个主要的问题，目前国内从事 PACS 系统的开发的厂商不多，国外的很多厂商也主要采用高性能的工作站实现 PACS 系统，价格很高，妨碍 PACS 系统的在医疗系统的广泛推广和使用。随着微机性能的逐步提高和价格的下降，它代替工作站实现 PACS 系统成为发展 PACS 的趋势。并且这将有助于我国各个大医院广泛采用 PACS 系统，代替传统的胶片方式，并进一步促进中国影像科学的发展。对于未来的发展，有人提出用更简洁的网络协议如 NETBLTD 代替 TCP 协议，这样可以在底层上解决远程网络传输的速度问题。另外还可以采用更大的批量传输的方式来加快网络速度，并且随着千兆以太网和 ATM 技术的逐步实用化和宽带 ISDN 技术的推广，高分辨率、大容体图像在网上的应用已成为可能，将来在网上 3D 图像会象现在的 2D 图像界面一样普遍，医学多媒体数据特别是图像数据的远程实时传输问题会得到解决。

• 国外专利介绍 •

光接收器件

美国专利 US6114737

(2000 年 9 月 5 日公布)

本发明提供一种光接收器件，它包括一层吸收层。该吸收层用一种半导体材料制作，它可以根据入射光产生电荷。吸收层内有许多光探测区，每个光探测区能够根据入射的光信号产生电信号。邻近的光探测区之间有一个耗尽区，它是用来收集邻近光探测区之间的吸收层部分所产生的电荷的。

本发明的目的之一是提供一种带一个容易用半导体材料制作的结构的接收器件，从而防止邻近光探测区之间发生串音现象。

本专利文献共 12 页，其中有 6 张插图。

