论 著 文章编号:0253-3626(2008)10-1254-03

DICOM 网关在 PACS 应用的探讨

谢宝君[1],陈 军[2]

(武汉大学人民医院 1.放射科;2.设备处,武汉 430060)

【摘 要】目的:将众多设备产生的各种图像连入医院医学影像归档与通讯系统(Picture archive and communication system,PACS)系统,统一各种图像格式,充分利用 PACS 的优势,达到快速复合诊断的目的。方法:基于医学数字影像与通讯(Digital imaging and communication in medicine,DICOM)标准的 PACS 被应用,医院中设备型号各异,遵循的标准也有所不同。PACS 的基本结构包括成像设备、图像采集工作站(图像获取计算机)、PACS 服务器、图像诊断工作站和网络,重点分析了 DICOM 网关在 PACS 中的应用,各种文件格式,提出了 DICOM 网关的设计和实现方法。结果:通过 DICOM 网关可以方便地进行文件格式转化,对各种设备产生的不同类型的信息进行可视化和一体化的智能管理传输和存储。结论:DICOM 网关的接入,可以实现各种格式的文件在 PACS 中的统一管理和快速共享。

【关键词】医学数字影像与通讯;网关

【中国图书分类法分类号】R814 【文献标识码】A 【收稿日期】2008-08-17

Design and application of DICOM gateway

XIE Bao-jun, et al

(*Department of Radiology, Renmin Hospital of Wuhan University*)

【Abstract】*Objective*: To send all kinds of pictures or images to PACS (Picture Archive and Communication System) and unify the formats of those pictures or images to be generally applied in many hospitals nowadays. *Methods*: Structures of PACS involved imaging device, data gathering working station, server, display working station and network. DICOM gateway was applied to help diagnose correctly from all kinds of pictures or images. *Results*: Kinds of file formats could be transformed conveniently with DICOM Gateway. The system could also manage and store intelligently those files in a visual and uniform way. *Conclusion*: Management and share of various files can be realized with DICOM Gateway.

【Key words】 PACS; Gateway

随着影像归档与通讯系统(Picture archive and communication system,PACS)标准化进程,目前的 PACS 已扩展到所有的医学图像领域,如放射影像学、心脏病学、病理学、眼科学、皮肤病学等。如何能够将这些科室的设备产生的各种图像连入医院 PACS 系统,做到真正的资源共享,是本文研究的重点。

数字影像与通讯(Digital imaging and communication in medicine,DICOM)标准是由 ACR(American college of radiology)及 NEMA (National electrical manufacturers association)所形成的联合委员会,于 1983 年以后陆续发展而成的医疗数位影像及传输标准。

由于 DICOM3.0 标准已经被许多设备厂家所普遍接受,同时由于 DICOM 文件包含丰富的信息,因此我们采用 DICOM 格式进行图像的通信和存储[1]。本课题通过 DICOM 网关的设计,将其它科室采集的 BMP/JPG 格式的图像转化为 DICOM 文件,与放射科室采集的图像一起在 PACS 网络中进行统一的处理、传输和保存,实现了医学图像安全可靠地存档和快速安全地提取。

PACS 的基本结构包括成像设备、图像采集工作站(图像获取计算机)、PACS 服务器、图像诊断工作站和网络,如图 1 所示。

图像采集工作站接收成像设备发送的图像,DICOM 格式的图像可以直接输入 PACS 系统,对于 BMP/JPG 等格式的图像首先通过 DICOM 网关,DICOM 网关用来把采集来的普通图像转换成 DICOM 格式。它首先接受来自采集卡或 FTP 传来的普通图像,然后通过 HIS/RIS 网关取得该图像对应病人的

作者介绍:谢宝君(1973-),男,主治医师,博士,
研究方向:腹部影像诊断与影像信息化。

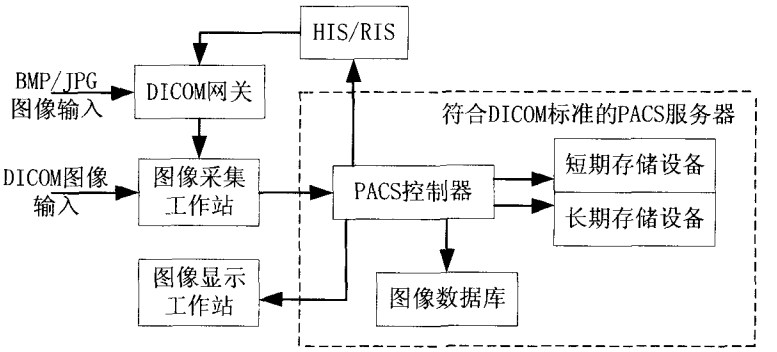


图 1　PACS 系统结构

基本信息，然后把图像和病人信息一起合成一个 DICOM 格式的文件在 PACS 中进行传输和存储[2]。PACS 服务器包括两部分:PACS 服务器和存储系统,负责图像的存储、归档、管理与通讯,并为 PACS 工作站对图像数据的查询、提取提供服务。

图像诊断工作站对所需图像进行显示和进行感兴趣区域的测量等操作。

网络是 PACS 系统信息流动的通路。

1　文件格式

DICOM 网关处理对像是全院范围内的非标准图像[3],由于各个科室工作重点不同，采集到的图像种类也有所不同。下面介绍以下几种常见的图像格式。

1.1　单帧图像

单帧系列图像的多个图像文件相互之间具有较强的独立性,帧与帧之间没有相关性,检查部位和时间各不相同,可以单独作为诊断依据。例如,在许多疾病的诊断过程中,需要取活检进行最终诊断,为了防止漏诊,通常需要在不同的部位多次取样标本，此时获得的多幅图像即为单帧系列图像。此类图像可以作为普通 DICOM 文件进行处理。

1.2　多层扫描图像、动态录像

在对疾病进行检查时,有时候单幅图像不能提供足够的诊断信息,需要进行多个层面的连续扫描,此时获得的一组图像称为系列图像，系列图像的每帧图像作为一个单独的 DICOM 文件进行存储。例如,内镜检查和超声检查往往需要采集系列图像,放射科内最典型的例子即为 CT 扫描。在有些情况下,需要对整个治疗过程进行动态录像,例如 DSA、超声引导穿刺检查需要动态录像,此时不对采集到的每帧图像进行单独存放，而是把所有图像合在一起保存到一个 DICOM 文件中,此类文件称为 DICOM 多帧图像文件。系列图像和多帧图像有些相似之处,比方说,各帧之间具有较强的相关性,相邻帧间在时间上和空间上均有密切的联系。通过对系列图像和多帧图像进行相应的处理,能够得到检查部位的立体解剖结构和扫描层面的相对空间位置。

2　详细设计方法

针对以上介绍的各种文件的特点和诊断应用上的不同,我们采用不同的文件组织方式。下面我们将分别进行介绍

2.1　构造 DICOM 文件的基本元素

为了使生成的文件通用性较强,完整的信息头是必需的。常见的传输语法主要有 3 种定义:隐式 VR 低端编码、显式 VR 低端编码、显式 VR 高端编码。提供传输语法可以帮助用户快速选择数据处理顺序。

我们首先来介绍一下 DICOM 图像信息。

在一次检查中我们可能采集多幅图像,所以需要为每一幅图像进行编号,这个编号由图像实例号给出。在对图像进行显示时,往往需要首先根据图像的光度解释 p 判断 DICOM 图像的类型，因为它与每像素的样本数 p 和像素分配位数的取值、平面构造属性的有无、以及像素数据的数据结构有着密切的关系。图像行数图像列数和像素空间距离的取值可以直接由 BMP/JPG 信息头的相关属性来决定。像素分配位数的取值确定后,可以根据像素存储位数和最高位来决定像素数据在分配空间上的存储位置。在对像素数据进行变换时,还需要根据像素描述来决定数据类型是否为有符号数。

以上信息对于图像显示和处理已经足够,但是作为完整的 DICOM 文件,我们还需要添加图像以外的辅助信息,例如患者信息、检查信息、设备信息、序列信息等[4]。

每幅图像必须与特定的受检查者对应,并且必须保证对应受检查者的唯一性,否则就失去了医学图像的诊断意义。受检查者由一些患者信息所描述,包括患者姓名、患者 ID、患者生日、患者性别。许

多疾病发病与年龄、性别有密切关系，所以提供这些信息有助于疾病的鉴别诊断。生成 DICOM 文件时，必须包含这些元素，除非用作教学或者其它用途，为了保护患者隐私，可以隐藏相关信息。

除了保证患者唯一性，还要保证检查唯一性。检查信息包括检查实例 UID、检查日期、检查时间、提交检查医师姓名、检查 ID、收诊号。这些信息中，除了检查实例 UID 必须被赋值外，其它信息可以为空值。但是为了信息得完整性，往往对其一一赋值。检查日期在患者复诊时作为参考判断疗效。检查时间用来鉴别同一次检查的不同系列。检查 ID 为检查设备生成的标识符。收诊号为科室内生成的表示检查顺序的号码。

通过添加设备厂商名称和医院名称可以让远程用户了解到获得当前图像的检查设备厂商信息和患者就诊医院信息。

每一次检查可以获得不同系列的图像，诸多图像存放在一起，如何来区分文件之间的关系？这个任务由系列信息来完成，包括设备类型、系列实例 UID、系列号、左右侧信息。其中设备类型和系列实例 UID 为类型 1 数据，在文件中必须包含，并且取值不能为空。系列号用于区别不同系列的图像。当检查人体对称部位时，例如四肢，需要标注左右侧信息为治疗提供依据。

最后还需要添加 SOP 类 UID 和 SOP 实例 UID。介绍到此，我们已经了解构造单帧 DICOM RGB 文件所需要的常见信息，然而 DICOM 网关接收的图像可以是多种多样的，经常需要处理系列图像和多帧图像。怎样构造 DICOM 文件，使其符合标准，满足应用要求。下面将进行详细介绍。

2.2 系列图像和多帧图像的特有属性

对于系列图像和多帧图像来说，其文件即具有普通 DICOM 文件的一般属性，同时还具有其各自的特殊属性。

系列图像除了通用信息外，还需要添加系列图像特有的一些属性。参照系 UID 同一序列的图像元素取值必须相同；图像类型，其第 3 个值包含重要信息，对于 CT 图像来说可以取值为 AXIAL 或 LOCALIZER，说明是截面图还是定位图；在定位线计算中需要根据图像位置和图像方位计算各帧图像之间的相对空间位置；系列日期、实例日期、系列时间这 3 个元素在同一系列各图像中取值相同；用获取时间和图像实例时间可以区分同一系列的不同图像；扫描层厚可以说明扫描空间间隔，在小病灶的检查中应该尽量采用较小的层厚。

当采集动态图像时，采用 DICOM 多帧图像格式。此时需要添加帧数目、帧增长指针、帧时间。帧数目说明文件中包含图像的帧数，此时像素数据字节数 = 行 × 列 × 样本数 × 像数分配位数 × 帧数目。帧之间的连续性常由帧增长指针所指向的数据元素值来决定。帧增长指针值域中一般保存帧时间属性的 Tag 号(0018,1063)。所以通过帧时间属性我们可以知道扫描的时间间隔，在回放时可以准确掌握播放速度，很好地再现手术细节。

在以上介绍的各种格式转化过程中，所用到的数据元素方案并不是唯一的，仅列出了各种类型对应的必需元素种类，在实际应用中可以根据具体实际要求进行补充和修改。

3 讨 论

通过对 DICOM 网关的具体化设计和应用。通过 DICOM 网关可以方便地进行文件格式转化，对各种设备产生的不同类型的信息进行可视化和一体化的智能管理传输和存储[5]。但是需要注意的是，在对文件进行存储时，要对相关的 UID 进行合理的设置，否则会导致一系列错误。

参 考 文 献

[1] 冯锡刚，江贵平，李树祥.非 DICOM 设备标准化的实现技术[J]. 北京生物医学工程，2002，21(1)：38-61.

[2] 朱晓娟.PACS 与 HIS 系统集成的研究与实现[J]. 微计算机信息，2007，23(3)：242-244.

[3] 谢长生，熊华明，陈 颉.DICOM 图象显示的研究与实现[J]. 计算机工程与科学，2002，24(6)：38-41.

[4] 端 妮，郭文明，张雪林.PACS 中医学影像质量控制系统的研究与设计[J]. 实用放射学杂志，2006，22(12)：1525-1527.

[5] 杨媛媛，孙健永，张 凯.基于网格及 IHE XDS/XDS-I 技术框架和协议的区域影像电子健康记录系统的设计与实现[J]. 中国生物医学工程学报，2008，27(2)：192-198.

(责任编辑：关蕴良)