

DICOM 医学图像格式转换研究

李群华¹, 郑宇¹, 杨黠², 郑松柏³, 罗瑜⁴

(1. 武警警官学院, 成都 610213; 2. 四川理工学院理学院, 四川 自贡 643000;
3. 南充市技工学校, 四川 南充 637000; 4. 电子科技大学软件学院, 成都 610000)

摘要:建立现代数字医院是目前一大研究热点,其关键技术之一就是在通用平台上显示和处理医学图像。由于医学设备的数字格式都只遵从 DICOM 标准,通用平台无法处理,因此,对 DICOM 标准格式文件进行了十分详细的实例分析,编制了可较完整保留 DICOM 医学图像中的医疗信息的格式文件转换的软件,其特点是 DICOM 医学信息保留完整,对系统要求低,使用方便。

关键词:DICOM; 格式转换; 保留; 医疗信息

中图分类号:TP319

文献标识码:A

引言

当前,建设现代数字医院是全球的一大趋势,医院数字化所具备的 PACS(Picture Archiving and Communication System)是医院走向现代化、信息化和自动化的重要标志,已成为研究热点,其关键技术之一就是在通用平台上显示和处理医学图像^[1-5]。目前,几乎所有的医学影像诊断设备,包括 CT、MRI、CR、DR 以及超声成像等已是数字成像,但这些数据文件是 DICOM 标准的图像格式,并不能在 Windows 平台上处理,由于 DICOM 作为一种特殊的图像文件格式,一般的看图软件不能识别。而且,国外图像处理软件大多都安装在基于 UNIX 的图形工作站上,很多厂商都不提供 Windows 平台下的图像处理软件,或者软件价格非常昂贵。目前国内一些研究机构编写了用于格式转换的软件^[2-3],但不能完整保留有用的医学信息。因此,我们对 DICOM 标准格式文件进行了十分详细的实例分析,在此基础上使用 VC 编制了可将 DICOM 医学图像转换为 BMP 等通用格式文件的软件,其特点是 DICOM 医学信息保留完整,体积小,使用方便,不但为常用的 CT、MRI、CR、DR 以及一些超声成像能够在 Windows 平台下进行处理,并采用医院局域网或互联网传输得以实现提供了支持,也很适合医学专业的教学科研和个人使用。

1 DICOM 标准简述

DICOM^[1-2]标准是专门用于医学数字成像、存储和通讯的数字化标准,它由美国放射学会(ACR)和国家电子制造商协会(NAMA)组成的联合委员会共同开发。最初它是按照美国国家电子制造协会的程序在 1983 年制定出来,此后几十年中这个联合委员会通过与其他标准化组织交流,DICOM 标准也得以不断地发展完善,如今已成为全球医学数字成像和通讯的重要标准。新的医学成像和医疗信息传输设备几乎都遵从此标准。而且,随着新的诊断设备不断大量引入,互连网络不断革新和强大,DICOM 医学标准的内容也在不断的增加,广泛采用的 1996 年版 DICOM 3.0 共有 13 个部分,截至到 2004 年已经发展到第 18 部分,目前仍在不断的发展和完善中。

2 格式转换软件的设计与实现

2.1 格式转换软件的基本功能设计

因为 Windows 平台下最基本图像格式是 BMP 格式,所以首先考虑 DICOM 和 BMP 的相互转换。对于流程中的像素处理,我们是这样考虑的:

(1) 软件实现中需要进行像素的顺序调整。

由于 DICOM 和 BMP 格式中像素的显示顺序是相

收稿日期:2011-10-24

作者简介:李群华(1983-),女,吉林长春人,护师,硕士,主要从事 DICOM 医学图像处理方面的研究。(E-mail) wjzhxy_zy@126.com

反的,既 DICOM 中像素的显示顺序是从左到右,从上到下,而 BMP 图像从左下角开始显示,从左到右,从下到上。因此要将 DICOM 图像中最下排的像素填到 BMP 图像的最上排。要把 DICOM 图像转换为 BMP 图像,首先要读取 DICOM 图像文件中的参数。通过 DICOM 说明文件或 DICOM 标准中的数据字典,查询到存储图像的相关数据,主要有:图像显示矩阵,即图像的宽与高;图像存储位数,即每一个像素占用几个字节,如果图像为标准的 12 位灰度(黑白)图像,必然占用 2 个字节;找到标签号为(7FE0,0010)的元素,它指明了图像像素的起始位置。

DICOM 中像素的显示顺序是从左到右,从上到下,第一行显示完再显示第二行,设左上角第一个像素坐标为(1,1),在存储文件中的地址为“A0”,显示矩阵为宽 M、高 N,图像显示的时候某一坐标为(X,Y)的像素点在文件中存储的位置为

$$2 \times [X + M \times (Y - 1)] + A0 \quad (1)$$

(2) 在 BMP 的文件中如果像素数据的行字节数不是 4 的整数倍,就需要进行字节补齐,公式如下^[5-6]

$$Linesize = 32 \times 4(\text{Width} \cdot \text{bitCount} + 31) \quad (2)$$

(3) 在彩色图像的灰度化中,采用以下经验公式将获得 RGB 像素对应的灰度值^[5-6]。

$$G = 0.299 \cdot R + 0.578 \cdot G + 0.114B \quad (3)$$

2.2 医学信息的完整保留

仅仅将 DICOM 的图像转换为 BMP 灰度图像,将丢失 DICOM 文件中的属性信息,例如患者的姓名、就症时间、检查时间等很多有用信息。我们将 DICOM 的每一行进行分析,找出每一行的数据元素和其表达的医学信息。并将 DICOM 文件中的信息选择性输出到生成的位图之中(图 1),以便查看。另外,在 Windows 系统中常用的文件格式还包括 JPG 和 TIFF 等,为了增加软件实用性,故在 DICOM 的图像转换为 BMP 图像的基础上,将 BMP 格式进一步处理成 JPG 和 TIFF 两种格式,并把此功能集成于软件中。

2.3 软件的实现

软件命名为 DICOM - Convert,其对话框如图 2 所示。

如图 3 所示为软件转换后输出的结果,在此图的右方可以看到此项检查是一位名为“ZHAHG SHUHUA”的患者是 2004 年 5 月 23 日上午 9:05 分在四川大学华西医院做的,图像大小为 3500*1600 等。

图 4 所示为另一 DICOM 文件转换后的显示结果与商业软件 eFilm 之间的对比,说明所编软件在转换过程中能够保留 DICOM 图像中的有用信息,实现图像信息

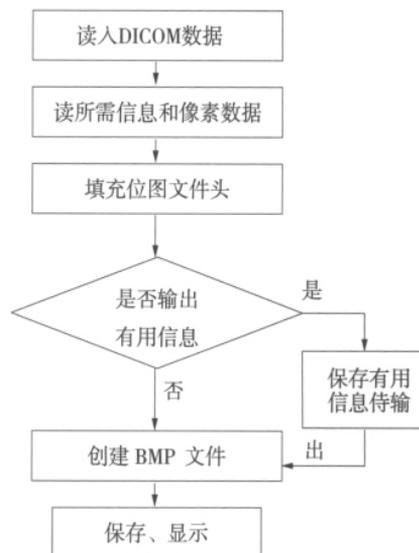


图 1 DICOM - Convert 基本流程

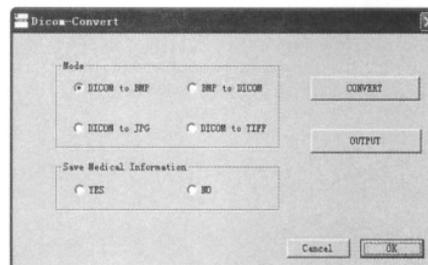


图 2 DICOM - Convert 对话框

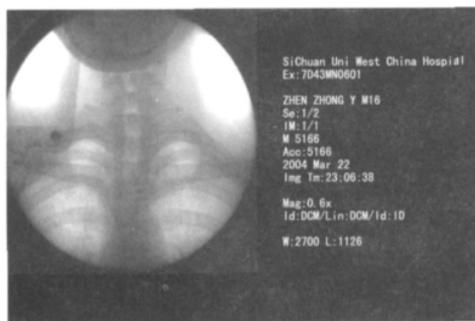


图 3 DICOM - Convert 所显示转换后的图像

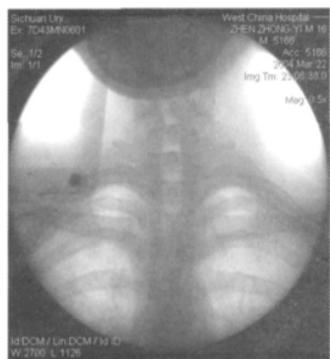
的正确显示。

3 本软件的特点

本转换软件与其它转换程序和已商业化的 DICOM 工作站相比,主要有以下几个优点:(1)与现阶段已有的转换程序相比,DICOM 图像转换后几乎完全保留了原有 DICOM 图像中的重要医疗信息;(2)与国内外大型商业软件相比,整个转换软件不用安装,直接使用,十分方便,不需要花高价购买,很适合医学影像专业教学和个人使用;(3)转换软件十分小



(a) 所编软件显示转换之后 Bmp 图



(b) eFilm 商业软件所显示 DICOM 原图

图4 DICOM - Convert 所显示转换后的图像与 eFilm 商业软件之间的对比

巧,系统要求低,软件只有20M这么大,对计算机系统无特殊要求;而上节与之相比较的 eFile 商业软件则要求硬盘空间至少4GB,且要求CPU主频达到3.0G以上,内存2G或更高。所以,本软件系统系统要求低,适应能力强。

4 结束语

使用 VC 编制了可将 DICOM 医学图像转换为 BMP 等通用格式文件的软件,与普通转换软件相比能保留 DICOM 图像中有用的医学信息,使常用的 CT、MRI、CR、DR 以及一些超声成像能够在 Windows 平台下进行处理,并采用医院局域网或互联网传输得以实现,且软件小巧,对系统无特殊要求,系统适应能力强。目前,国内对基于 DICOM 标准的研究和 PACS 的建立还处于起步阶段,作者期望能够起到抛砖引玉的作用,为国内 DICOM 标准的研究进一步发展和现代数字化医院的实现做出微薄贡献。

参考文献:

- [1] 伍建立. 医学影像诊断学[M]. 北京: 科学技术文献出版社 2006.
- [2] 黄爱明, 刘东权, 黄中琦. 医学图像 DICOM 格式与通用图像格式之间的相互转换[D]. 成都: 四川大学, 2006.
- [3] 陈明举, 刘强国. 基于前后向扩散的图像去噪声方法的研究[J]. 四川理工学院学报: 自然科学版 2011, 24(2): 206-209.
- [4] 郑宇, 杨黠. SPPs 干涉成像模拟研究[J]. 四川理工学院学报: 自然科学版 2011 23(1): 91-94.
- [5] 王英, 徐磊. 基于 DICOM 的口腔医学影像存储管理系统的研究与实现[D]. 北京: 华北电力大学 2006.
- [6] 冯锡钢, 李树祥. 基于 WINDOWS 平台的 DICOM 标准及其应用的研究[D]. 广东: 第一军医大学 2001.

Study of Format Conversion of DICOM Medical Images

LI Qun-hua¹, ZHENG Yu¹, YANG Xia², ZHENG Shong-bai³, NUO Yu⁴

(1. Officer College of Chinese Armed Police, Chengdu 610213, China; 2. Shool of Science, Sichuan University of Science & Engineering, Zigong 643000, China; 3. Nanchong Technical Schools, Nanchong 637000, China; 4. Shool of Information and Software Engineering, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 611731, China)

Abstract: One of the key techniques of modern digital hospital's establishment is to display and process medical images on general platform, which is currently a hot spot of research. But medical devices only comply with DICOM standards, the medical images can not be handled on general platform. So cases analysis of the DICOM standard format is done in detail, and the software that can transform the DICOM medical images to the common format such as BMP files is programmed. It retains the medical information of DICOM integrity. Furthermore, the requirement of system is low and it is easy to use.

Key words: DICOM Files; format conversion; retention; medical information