

探讨高职高专医学院校的校园 PACS 系统实现方法^①

李 伟,许海兵

(江苏医药职业学院,江苏 盐城 224000)

[摘 要] 针对目前开设医学影像技术专业的高职高专医学院校实际情况,提出一种功能全面、性能稳定、成本较低的 PACS 系统解决方案。该方案以成熟的开源项目 DCM4CHE 为基础,学校只需购买一台服务器,即可将各种医学影像设备相互连接,实现不亚于医院的校园 PACS 系统。这将给医学影像技术专业学生的专业课教学带来较大裨益。

[关键词] PACS;DCM4CHE;影像技术;开源

[中图分类号] G717

[文献标志码] A

[文章编号] 2096-0603(2019)08-0044-02

近年来,随着CT、MRI 等大型影像设备的普及,导致影像技术专业人才紧缺的问题日益突出。然而医学影像设备更新换代快、价格高昂,给医学影像技术专业的人才培养带来诸多问题。学校作为一种非盈利机构,不可能动辄花费几千万去购买各种影像设备。而且医学类职业院校往往没有自己的附属医院。解决此类问题的一种较好的办法就是以很低的价格向医院购买淘汰的设备,有的医院甚至愿意无偿向学院转让、捐赠淘汰设备。随着医院信息化过程的加快和 DICOM 医学影像标准的普及,实现各类不同厂家、不同类型影像设备之间的网络互联已成为未来医疗信息化的必然趋势,也是影像技术专业人才必须要掌握的一门基本技能。但由于上述原因,致使学校所使用的教学用成像设备之间的差异比医院要大很多。如果采购一套能够投入正常使用的 PACS 系统,再加上相应硬件,代价必然不低。因为公司出售的 PACS 软件主要面向医院,其软件及硬件配置与学校教学所使用的差别较大。因此,我们提出一种开源的 PACS 解决方案。因非医院诊治疾病使用,在硬件上可大幅度降低要求,建成整个 PACS 所需的成本将降低很多。

一、DCM4CHE 简介

DCM4CHE 是一个用 Java 语言开发的,面向医疗卫生单位的开源项目,包含了很多实用的应用程序和工具。包含在其中的 DCM4CHEE 是一个图像管理/归档系统工具,提供了一整套符合 DICOM 规范、面向医学图像的存储、检索的服务,也是我们构建 PACS 系统所使用的技术,现在已经更新到了 DCM4CHEE Archive light 5.x。虽然 DCM4CHE 是开源免费的,但其所提供的性能足以胜任医院需求。由于我国 PACS 系统的使用及普及较晚,因而 DCM4CHE 在国内使用较少,但在欧美国家使用较为普遍,很多大型医疗卫生单位都采用基于 DCM4CHE 的 PACS 系统。DCM4CHE 同时支持 Windows 和 Linux 操作系统,可根据用户的条件和要求自行选择。

DCM4CHE 提供的服务(部分)

服务	描述
Web-based UI	可使用浏览器远程管理整个系统
DICOM Storage	可以存储所有类型的 DICOM 对象到标准的文件系统
DICOM Query/Retrieve	查询/检索归档的 DICOM 对象
WADO and RID	浏览器访问归档内容

二、PACS 系统的安装

作为开源软件,DCM4CHE 的源代码和各个模块的功能都可以在官方网站上找到详细的资料,在此简介一下由 DCM4CHE 作为基础的 PACS 系统的构建过程。

(一)初始化数据库

数据库是整个 PACS 系统的核心,DCM4CHE 支持各种主流的数据库如开源的 PostgreSQL、MySQL,也支持商业数据库如 DB2、Oracle 以及 MS SQL Server,对于非盈利机构学校来说,开源的免费数据库当然是最好的选择。以 MySQL 为例,其配置过程如下:

第一步,创建数据库并授权访问

```
> mysql -u root -p<root-password>
```

```
mysql> create database <database-name>;
```

```
mysql> grant all on <database -name>.* to 'user -name'@'localhost' identified by 'user-password';
```

```
mysql> quit
```

第二步,创建表和索引

```
> mysql -u <user -name> -p <user -password> <database -name><< $DCM4CHEE_ARC/sql/create-mysql.sql
```

(二)配置 LDAP 服务器

LDAP 是轻量目录访问协议(Lightweight Directory Access Protocol)的缩写。简单来讲,它就是一个用于访问信息目录的通信协议集合。对 LDAP 在此不多介绍,其核心规范在相关 RFC 文档中都有详细定义。事实上,对 LDAP 的理解并不影响整个 PACS

^①江苏省高等教育科学研究“十三五”规划课题,课题编号:16YB198。

系统的安装和部署。LDAP 的实现有很多,我们使用的是 Apache DS 2.0.0。

第一步,安装并启动 Apache DS

第二步,安装 Apache Directory Studio 并使用以下语句创建连接:

Network Parameter:

Hostname:localhost

Port: 10389

Authentication Parameter:

Bind DN or user:uid=admin,ou=system

Bind password: secret

第三步,将 LDAP schema 文件导入到 Apache DS:

```
$DCM4CHEE_ARC/ldap/apacheds/dicom.ldif
```

```
$DCM4CHEE_ARC/ldap/apacheds/dcm4che.ldif
```

```
$DCM4CHEE_ARC/ldap/apacheds/dcm4chee-archive.ldif
```

(三)配置 WildFly 应用程序服务器

WildFly 的前身是 Java Web 开发领域中著名的 JBoss 服务器,也是 DCM4CHE 一直使用的应用程序服务器。配置 WildFly 是构建整个系统的最后一步,PACS 将依靠 WildFly 来对外界提供所有的服务,因此要将 PACS 系统所用到的所有功能模块配置到 WildFly 中。最后,可以通过本地环回地址: http://localhost:8080/dcm4chee-arc/ui 测试 Web 用户界面,如果 PACS 系统成功安装将返回类似于以下内容的信息:

```
11:00:38,511 INFO [org.jboss.as.server.deployment] (MSC
service thread 1-2)WFLYSRV0027:Starting deployment of "dcm-
4chee-arc-ear-5.x-psql.ear" (runtime-name:"dcm4chee-arc-ear-
5.x-psql.ear")
```

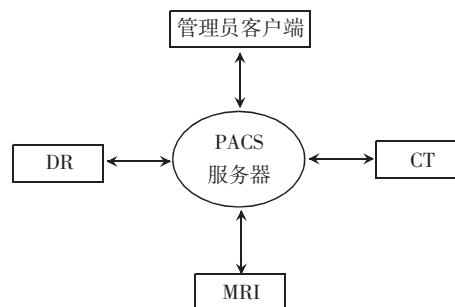
```
11:00:42,742 INFO [org.dcm4che3.net.Connection] (EE-
ManagedExecutorService-default-Thread-1) Start TCP Listener on /
0.0.0.0:11112
```

```
11:00:43,095 INFO [org.wildfly.extension.undertow] (Server
Service Thread Pool -- 20) WFLYUT0021:Registered web context:/
dcm4chee-arc/ui
```

```
11:00:43,157 INFO [org.jboss.as.server] (management -
handler-thread - 3)WFLYSRV0010:Deployed "dcm4chee-arc-ear-
5.x-SNAPSHOT-psql.ear" (runtime-name : "dcm4chee-arc-ear-5.
x-SNAPSHOT-psql.ear")
```

三、设计计划

现在每台医疗仪器设备都配有相应的工作站。我们的方案是将每一台工作站通过以太网或利用学校现有的局域网连接至机房的 PACS 服务器,如下图所示:



所有与 PACS 相连接的设备都遵循标准的 DICOM 接口,由于 PACS 系统具有良好的可伸缩性,无论是添加还是更换设备的工作量都将大大减少。管理人员和教师可以在远程通过管理员界面提供的访问点管理整个 PACS 系统。在整个 PACS 安装完成之后,也可以对校内影像技术及其相关专业的学生开放权限有限的访问,使学生在校期间加强对 PACS 系统的了解,而不单单是停留在纸面上。随着医院信息化的推进,校级 PACS 系统的建设将来必然在影像技术专业人才的培养中发挥更大的作用。

四、性能预测

前面提到,很多欧美国家的大型医疗卫生机构都采用 DCM-4CHE 作为 PACS 的解决方案,所以用它来构建学校 PACS 系统的可行性是毋庸置疑的。尽管我们目前并没有将学校的所有医学影像设备连接起来,但是已经在单机上安装并测试过。唯一的缺点就作为测试的计算机是普通的台式机,而非专用的服务器。所以整个系统的响应速度有待于进一步提高。因此要想获得较好的性能还是需要购买专用的服务器,服务器的配置当然比医院用的要求要低。

参考文献:

[1]曹明干.基于 DCM4CHEE/PACS 系统的医学影像浏览器研究与设计[D].浙江工业大学,2012.

[2]汤守国.dcm4che 在医疗信息集成中的初步应用[J].北京生物医学工程,2010(4):409-413.

[3]徐园园.基于 DCM4Chee 的医疗图像处理[J].湖北第二师范学院学报,2014(2):35-36.

◎编辑 武生智

Discussion of the Campus PACS Realization in Medical College

LI Wei, XU Hai-bing

Abstract: For the purpose of solving the common problem which most medical related college, we propose a PACS design which have the characteristic of high performance and flexibility at the cost of low investment. Based on open source project DCM4CHE, we could connect all the imaging equipment in our college and the only investment is hardware of servers, and we believe our teacher and student will benefit from it.

Key words: PACS; DCM4CHE; imaging technology; open source