

东莞东华医院新 PACS 系统成功案例

项目背景

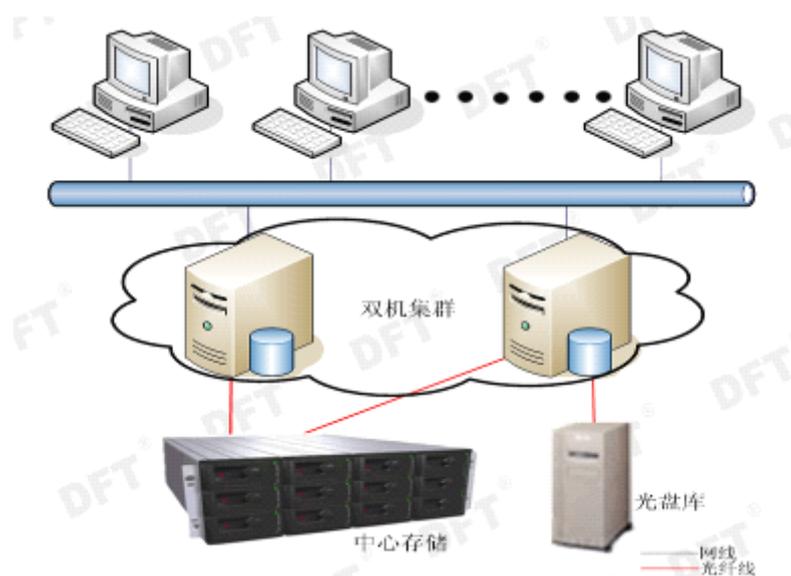
东莞东华医院（中山大学附属）是由香港实业家李胜堆先生投资创办的一所现代化综合医院。医院于 1993 年年底成立并筹建，1994 年 4 月试业，同年 7 月正式开业。新医院总投资 7 亿多元人民币，占地面积 150 亩，总建筑面积为 29 万平方米，业务用房面积达 13 万平方米。医院设有 24 个住院病区、13 个医技科室以及 6 个门急诊单元、1 个体检中心和 1 个肿瘤治疗中心。住院大楼设有 1100 张标准病床，目前实际开放病床 1006 张。

全院现有专业技术人员近 1000 人，其中正高 37 人、副高 134 人、中级职称 198 人、初级职称 590 人。医院现有高学历人员近 55 位，其中博士 4 人、博士后 1 人、硕士 50 人，10 多人为硕士研究生导师。医院设备先进，先后投资 2 亿多元人民币，引进了包括直线加速器（clinac 2300 c/d）、PET/CT、1.5T 核磁共振、1000MA 数字减影造影系统（DSA）、64 排螺旋 CT、数字化 X 线检查系统（CR、DR）、三维彩色超声系统等在内的大型医疗设备 200 多台（套）。

系统需求和现状

PACS（Picture Archiving and Comuniations System）即图像存储与传输系统，是应用于医院的数字医疗设备如 CT、MR（核磁共振）、US（超声成像）、X 光机、DSA（数字减影）、CR（计算机成像）等设备所产生的数字化医学图像信息的采集、存储、管理、诊断、信息处理的综合应用系统。PACS 系统以高速计算机设备为相关基础，用高速网络连接各种影像设备和相关科室，利用海量光磁存储技术，具有影像质量高，无失真存储、传输和复制，传输迅速的特点，是医院实现影像信息管理的重要条件。

东莞东华医院旧 PACS 系统的架构图如下：



随着东华医院的快速成长，PACS 系统客户端的不断增加，图像一天一天的大量增长，旧 PACS 的 DFT ES-1200-FFX 加光盘库架构遇到以下问题：

- 1、旧 PACS 系统所使用的服务器、磁盘阵列和光盘库等设备都已使用 4 年之久，部分电子器件已老化，如光

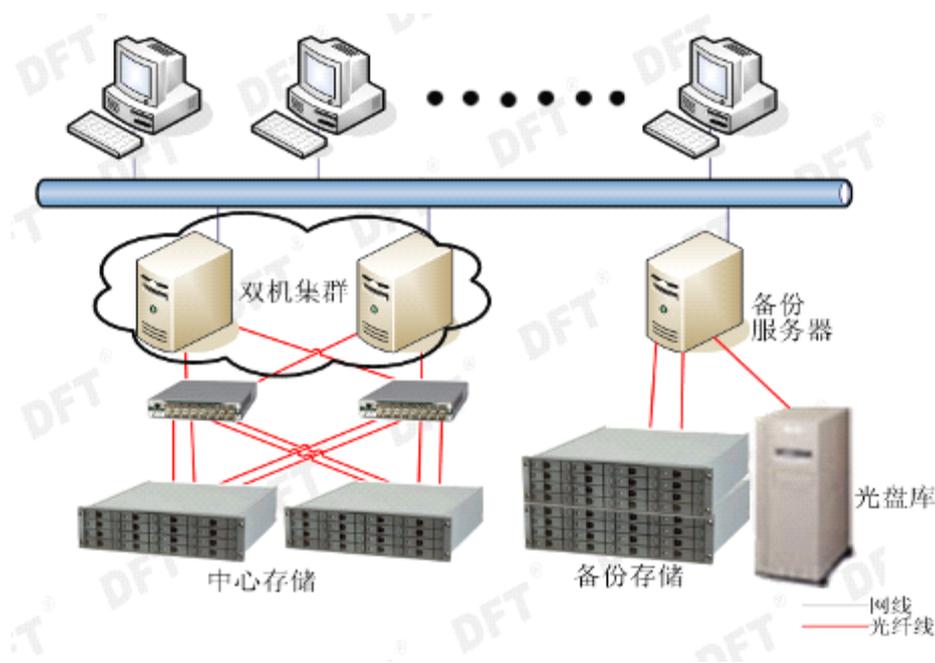
盘库机械手的损坏让光盘库无法自动备份数据，从而需要通过手动进行备份，这样医院内每周需要超过一个晚上的手动备份工作量。

- 2、旧 PACS 系统的 1TB 存储容量已无法满足现有的存储需求，因东华医院现在已使用了 900GB 左右的存储容量，且以前所使用的设备现在多数停产，致使旧 PACS 系统扩容困难。
- 3、旧 PACS 系统的所有连接都是单链路的，阵列一但出现故障业务系统就会瘫痪，这样会给医院造成不可估量的损失。随着东华医院的发展，医院的业务量增长速度非常快，东华医院现在对 PACS 系统的要求已经上升为每天 24 小时全天候不停机工作，而现在这套系统已经不堪重负，虽然还能勉强运行，而整套系统还是存在安全的隐患。

可见东华医院的旧 PACS 系统已经不能适应医院发展的需求，PACS 系统升级改造已势在必行！

解决方案

为了彻底的解决东华医院旧 PACS 系统的问题，在新 PACS 系统方案中采用了全 FC 的 SAN 架构。其拓扑图如下：



方案实施说明

在方案的存储方面，用两台 DFT ES-1600-X24-D 的磁盘阵列做中心存储，采用了 RAID5+SPARE 的架构，总容量为 7TB，且两台 DFT ES-1600-X24-D 磁盘阵列都采用 Active/Active 的工作模式，在这种工作模式下，其中任何一个控制器出现了故障另一个控制器会自动接管故障控制器的 RAID，访问速度由原来的 1Gb/s 提升到 4Gb/s，以保证 PACS 系统的读写速度。再用一台 DFT ES-1600-SATA-D 加一台扩展柜做 PACS 系统的备份，同样采用了 RAID5+SPARE 的架构，总容量为 14TB，并且当中心存储出现了严重故障或维护时，用户可以通过手动更改 IP 的方式，让备份服务器代替中心存储以保证 PACS 系统的不中断工作。

在方案的连接方面，使用两台 Macdata 4400 交换机、四块光纤卡和 12 根光纤线连接中心存储与两台 PACS

服务器，并通过微软的 MPIO 与光纤卡的管理软件搭建 Multipath 的连接方式，两条链路采用了负载均衡的模式，并且连接到 PACS 服务器的任何一条链路出现了故障都不会影响 PACS 系统的正常工作，服务器会将故障链路的所有业务自动切换到另外一条链路上。

在方案的服务方面，两台服务器通过 DFT-HA-NT 双机软件搭建成双机热备的架构，这样让两台服务器中的任何一台出现故障，另一台服务器会自动接管故障服务器的工作，保证 PACS 系统的业务 24 小时不停机。

实施效果

这种架构让新的 PACS 系统具有了以下特性：

可用性：通过 PACS 系统的升级，PACS 系统的访问速度由原来的 1Gb/s 升级到了 4Gb/s，以保证了新 PACS 系统的高可用性。

持续性：Multipath 加双机集群的架构允许设备三块光纤卡、一台交换机、九条光纤线、两个控制器和一台服务器同时出现故障都不影响新 PACS 系统的正常工作，让整个 PACS 系统的非人为故障而导致业务中断的机率为 0.01%。

安全性：新的 PACS 系统采用了中心存储加备份存储的架构，并且使用光盘库做三级备份，这使得 PACS 系统的数据具有高安全性。