

IP 提升医疗网络

写在前面

随着医疗领域发生的巨大变革，大众的医疗条件也日益改善。根据医药界新的开放标准，病人将得到更好的护理。为了阐述医疗技术的进步究竟有多大，我们首先必须了解这一切从何而起。

几年前，当病人在医院挂号时，他的记录被输入数据库。病人看病的每一个步骤均会以表格的形式打印出来，如药方、病人付款单、保险单等等。通常这些表格和数据在与此病人相关的每个系统中都得被重新输入一次。系统都是专用的，因此它们之间的数据交换极为不便。每个保险公司也都有他们自己的表格。为了简化帐单和标准化信息，美国研制出了 HL7。

HL7（健康等级 7）是 ANSI 认可的医疗行业标准研制组织。还有一些医药、保险和医疗器械等方面的组织，我们也将后面谈到。HL7 的第七个等级为 OSI 模型的第 7 层，也就是应用层。这是个应用标准，它考虑了数据通信，允许各种不同的医疗应用共享病人信息的关键部分。这一层具有多个功能，包括安全检查、交换机制协商、识别及可用性，当然还包括数据交换结构。这一标准不仅得到美国的承认，还得到许多其它国家的承认。

一条或一组消息所包含事件的生命周期被定义为 RIM（参考信息模型）。HL7 的术语技术委员会对其各个组成部分进行了明确的定义。这一标准的进一步开发则是由 XML（可扩展标记语言）特别兴趣小组实施。这个委员会还与 HIPAA（健康信息病人责任法案）密切合作以保证他们的标准与其一致。

这些系统可以进行通信和数据共享，这意味着现在网络是病人护理的一个组成部分。随着网络的发展和 TCP/IP 被普遍接受，现在的通信更简便，更迅速，也更安全。对于许多应用来说，人为因素可被剔除，因为数据不再需要由人键入各个系统。当然 HL7 不处理这些通信，这是网络管理员的职责，而 ANSI 内的其它部门和组织以及负责处理较低 6 层 OSI 模型的医疗团体将给予相应的指导。

图象增强

网络有几个组成部分：电气连接部件、通信协议以及信号通过的物理媒质。在通信协议和网络应用中有安全确认和传输确认。安全的网络为实现医疗领域内的其它改进打开了方便之门。以前人们先是使用 X 光成像，将其印制于宽幅胶片上，随后医生会检查这些胶片，最后将它们存储。这些胶片中含有的水银成分使其使用周期受到环境因素的影响。于是医疗设备制造商研制出了数码 X 射线技术。



Figure 1



Figure 2

图 1 是一幅人脑的图象。数码图象是“活的”，其优势之一是它允许图象处理。数码图象可以被缩放，被另一幅图象叠加及数字化存储。这些图象可以在世界任何角落通过计算机查看。随着流媒体技术和压缩算法的发展，现在这些图象已可为世界其它地方的医生共享。然而，数字图象最大的优势还是在于它的清晰度。

图 2 是大家非常熟悉的 X 光胸部透视图。我们中的大多数人都可能在以前的某个场合看到过它。您可以从图上看出来，图象的质量比传统胶片要好。用于拍摄这些图象的照相机使用了高级数字技术，这对医生的诊断和病人的治疗更有帮助。

图 3 是能被 360 度旋转的 3 维图象。这是一幅 PET（正电子发射断层摄影术）图象。病人首先接受放射性同位素的照射，同时图象被采集。我们的身体对化学变化会产生反应，较热的点或活动剧烈的地方会显示在图象上。PET 成像的独到之处是它显示了器官和组织的化学机能，而其它的成像技术，如 X 射线、CT 和 MRI 等只能显示结构。PET 对于癌症、冠状动脉疾病和脑部疾病的诊断尤为有用。这些图象可被单独用作诊断工具，也可与新技术混合，或被结构性图象叠加。它们还可被加入允许放射性治疗的治疗计划中，通过最佳路线确定放射区域以避免伤害其它组织。

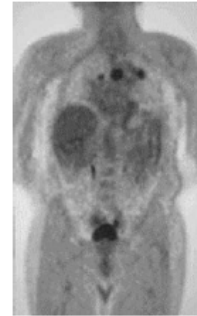


Figure 3

以上这些成像手段只是新医疗设备的一些简单应用，如今这些设备已经得到广泛认可。为了简单有效地使用这些设备和影像，人们开发了一项标准。医学数字成像和通信（DICOM）标准是由国家电气制造者协会（NEMA）开发的，意在建立医学图象浏览的统一标准。标准的第 10 部分指定了图象的文件格式。这一格式是前 NEMA 标准的延续。DICOM 医疗设备（设备类型）是遵守这部分标准的。这一标准提供医疗设备和图象存储系统 PACS（图片档案和通信系统）间的图象 TCP/IP 传输。“医院计划购买 PACS 的数量在一年内已翻了一倍多，”一家芝加哥健康管理咨询公司 Sheldon I. Dorenfest and Associates 的总裁 Sheldon Dorenfest 说道。图象通过“推”进行存储，并通过 DICOM 的查询和“拉”在需要时取回。这些图象可以在任何地方被安全地浏览。小一些的医院及那些处于偏远地区的医院可以利用分散的无线发射机以节约成本。这些图象同样可以在病房、手术室或诊室内被浏览和使用。

鉴于网络的局限性，DICOM 图象需要进行无损或有损压缩。有损压缩时，图象解压缩之后会损失部分信息。损失的信息可以是图象的冗余信息，也可以是人眼辨别不出来的细节。而如果是无损压缩，整个图象的存储就没有信息损失。在慢速网络中或是特殊存储条件下必须使用这些压缩方式。

综合枢纽

医院信息系统（HIS）、应用辐射信息系统（RIS）和医院或医疗中心内的其它系统现在都有了一个通信的方法。HL7 与病人信息系统通信，而 PACS 存储病人信息。负责 HL7 至 DICOM 转换的设备有很多，而 DICOM 设备和信息系统之间的通信由其它设备负责，这样单条病人记录可以被所有专业人员以及商务人员使用。这个设备叫做 DICOM 代理，它取出存储在 HIS/RIS 系统中的信息，解释包含病人信息的 DICOM 头、检查类型、日期和时间信息、医生鉴定以及相关的图象信息。在综合医疗环境下，病人走进医生的办公室或是诊所，之后他的信息就会被 HIS 系统搜集。这一单条记录会跟踪治疗的每一步骤。那些图象会与记录一

同存储。药方和护理病人时所用的物品（如绷带等等）都带有条形码，可以被扫描并自动写入表格汇总。新的系统甚至允许关键信息自动置入病人的记录中。驾照信息和其它表格信息也可以被扫描至网络并与病人记录相关联或者直接存储在一起。增加在医疗网络上的开支随输入数量和恢复方式的不同呈指数增加。

医院信息系统以非智能终端的主机应用形式起步。这些系统在本质上是安全稳固的，且占用非常少的网络资源。然而现在外界条件变了。这几年客户机/服务器模型的发展和演变已经改变了这种环境。PC 成为人们工作的必要工具，非智能终端被互连通信的 PC 机取代。随着 TCP/IP 被广泛接受，这些通信方式演变成 IP 终端的竞争。由于这些竞争，新的网络需求产生了。

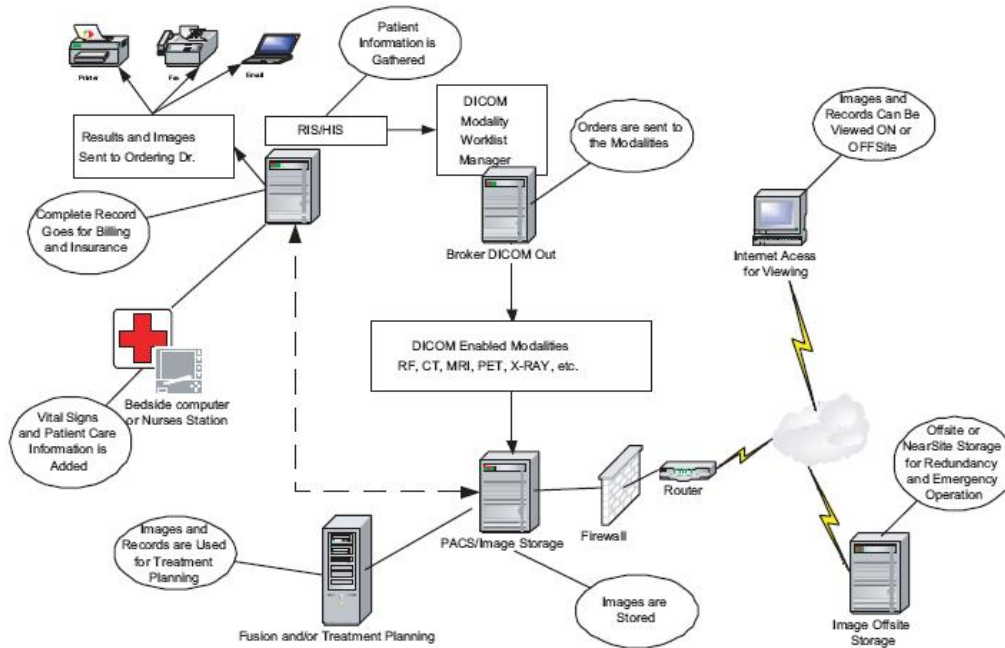
关于 HIPAA

HIPAA 规则定义了许多东西。简单的说，它定义了任何一个系统中所包含的任何一个病人的信息、系统本身以及这些信息的传送方式。所有的病人信息和资源的使用必须在病人离开医院之前添加至病人档案。大部分的病人护理信息会被记录和存储并传送给保险公司和其他医生。对此，规则定义了数据完整性、机密性和可用性等方面的内容。最重要的是，规则规定了管理、核查、安全程序、灾难恢复以及停机后紧急处理等方面的事宜。

网络上的每一个节点及每一个系统都必须有完整的运行记录。灾难恢复和紧急处理不仅包括本地数据，还包括离线存储的数据。对于医院、诊所、牙医、药店和其它专业机构及保险公司来说，遵守这一规则已经成为一种必须。现在专业的 HIPAA 咨询公司就像世纪交替时处理 2000 年问题的公司那样普遍。

数据和网络分支

下图描绘了一个十分简单的医院网络。即使是从这幅有点过于简单的图表中，我们也很容易发现其数据和流量需求比前几年的纸记录系统要大许多，加上冗余和网络额外的安全层次，带宽的需求再一次增加了。



存储和取回的信息总量，及其修改和恢复的次数使基础设施的选择至关重要。在过去，所有的一切运行在 5 类/D 级布线之上。事实上，大多数早期的非智能终端甚至运行于 3 类或 Twinax 之上。而今，光纤已成为不堪重负的医院及医疗中心主干的连接选择。对于包含医院网络的城域网来说，仍旧选择单模或多模光纤。光纤技术的发展使激光优化光纤成为一种更好的解决方案。6 类/E 级是水平媒质的一个选择，而 7 类/F 级有望得到更为广泛的应用。7 类/F 级有突出的可用带宽，在 EMI（电磁干扰）环境，其出色的屏蔽性能就更加成为一种优势。此外，7 类/F 级在吞吐量成为首要考虑对象而光纤未必可行的数据中心环境下将提供优秀的性能。

旧一些的医院可能没有布线，或者不适合使用这些新技术。HIPAA 在对数据的要求上增加了文件管理和安全防备的网络需求。不少医院为了遵循这些规则正抓住这次机会改建或升级它们的网络基础设施。

结论

在医疗中心环境下，稳固的网络基础设施不仅对病人护理很重要，而且也是遵循联邦法则。在加入新系统或扩容时，网络的计划容量必须被列入考虑的范围。压缩和一些辅助技术在一定程度上缓和了带宽需求，但是我们总还是希望得到更大的网络带宽，因为将来我们对带宽的需求可能大得超乎想象。

西蒙的 10G ip™ 提供一组专为这些关键环境研发的 6 类、7 类和光纤解决方案。10G ip™ 已通过周密的工程实践以确保今日的网络环境和将来的扩容环境下系统仍能提供优秀的可用带宽和数据吞吐量性能。该系统由全球范围内的认证安装商网络支持，其保证承诺更是覆盖产品、服务、性能和应用等，这对关键环境来说不失为一种好的选择。