

DICOM 2014 成都研讨会

8月25日

中国·成都

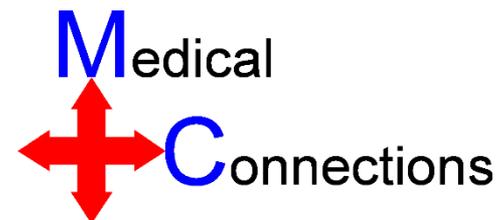


品质保证: DICOM开发及测试

王骞 技术部主管

Medical Connections Ltd

斯旺西·英国



- 我为一家**DICOM**开发工具公司工作
- 本次座谈与我公司产品无关!

- **学习，了解 DICOM**
 - 书籍，会议/座谈，**DICOM标准**
 - 别人的应用，图像
 - 数据记录及分析
- **开发DICOM产品**
 - 开发工具包
- **测试**
 - 测试/验证 工具

- **DICOM 很复杂**
 - 需要理解掌握很多
 - 很多地方容易犯错
 - 接受/容纳 其他人的错误
- 自己开发费时费力， 最好使用一个好的开发工具包
- 绝大多数开发人员都使用开发工具包

- 无须了解**DICOM**低层的数据结构和定义
- 典型功能
 - 读取/存储 **DICOM** 文件和消息
 - 读写**DICOM**信息元
 - 便捷快速的调取像素和其他的批量数据
 - 内存管理（大型图像）
 - 压缩/解压缩
 - 快速/简洁地 生成/存储 正确的对象数据
 - 网络功能
 - 读写 **DICOMDIR** 文件

- 考虑因素
 - 编程语言和平台
 - 抽象化程度，易用性
 - 免费和开源代码 **VS** 商业“黑盒子”
 - 技术支持和专业技能
 - 先进的图像显示技术 - **3D**
 - 性能，稳定性
 - 数据格式及内容验证
- 更新
 - **bug**修复，新功能的添加
 - 及时根据**DICOM**标准更新

- 信息元

Patient.Name, 还是

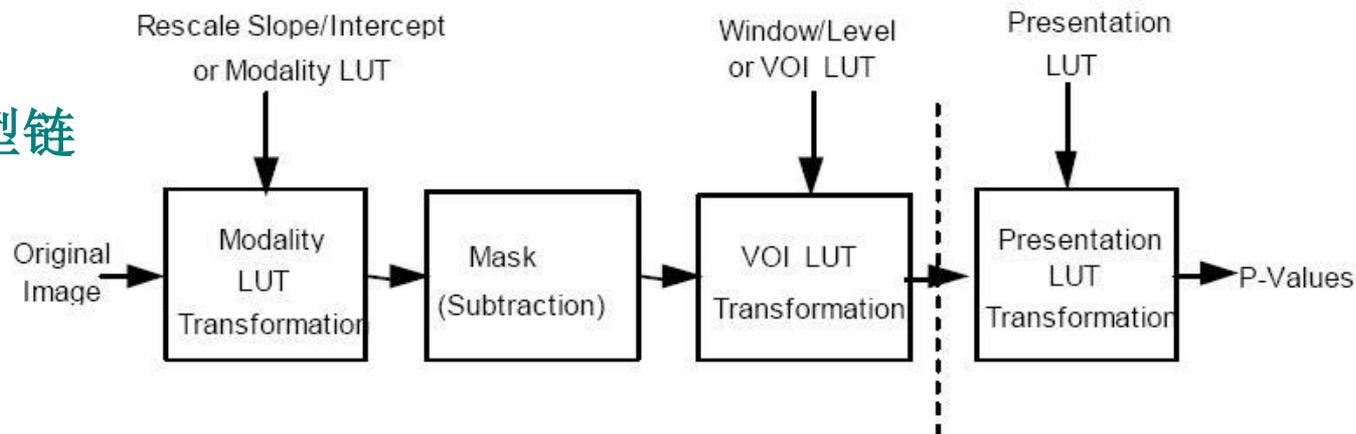
Patient.DataElements.[0x0010,0x0010].Value.ToString()

- 如何代表DICOM序列信息元
- 能否快速生成对象，模型和模块
- 能否快速生成复杂抽象的模型 – 3D模块
- 新增功能

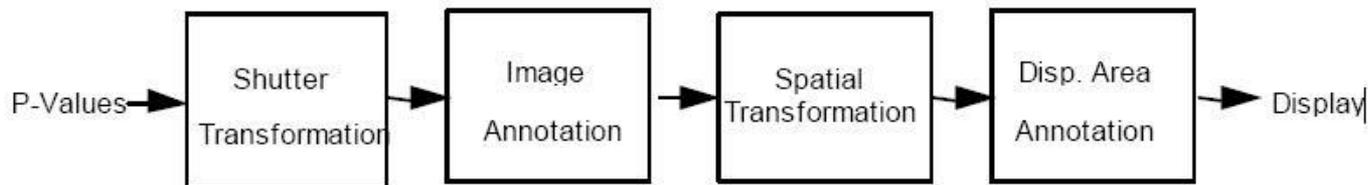
- 高层抽象
 - **Images.Send(IP, Port, AETs)**
- 底层抽象
 - 建立一个 / 多个 **presentation contexts**
 - 每一个 **presentation contexts** 添加一个 / 多个传输语法
 - 发送关联请求
 - 接受关联请求的响应：接受 / 拒绝
 - 决定使用哪一个 **presentation context**
 - 发送 图像 / 信息
 - 接受响应
 - 检查状态代码和错误
 - 关闭关联

了解开发包支持 / 不支持什么 (1 - 图像显示)

- 图像显示:
 - 灰阶转型链



- 屏蔽
- 多帧减影
- Sigmoid VOI LUT
- PDF/CDA etc.



$$OUT = \frac{Output_range}{1 + \exp\left(-4 \frac{IN - WC}{WW}\right)}$$

了解开发包支持 / 不支持什么 (2 — 网络传输)

- 网络

- 同步 / 异步 操作

- 带外数据信息 – **C-CANCEL**等

了解开发包支持 / 不支持什么 (3 —SOP & 传输语法)

- 是否仅仅支持个别**SOP**
- 传输语法
 - **JPEG2000**
 - **JPIP**
 - **DICOM MPEG**

- 好的开发包**不保证**好的产品!
 - 产品设计
 - 易用性，合理性，兼容性，一致性
 - 数据信息的完整性
 - 强制信息元的缺失
- 好的开发包也会有**bugs**

- 仅涵盖**DICOM**相关的方面
- 是否按照预期般工作？
 - 测试数据 - 读取，接收
 - 使用其他影像工作站测试你生成的图像
 - 测试服务器
 - 数据侦听
- 验证工具，模拟器
 - 单机验证
 - 网络验证
 - 协议 / 数据内容

- 自建数据
- 真实数据 - 扫描设备，匿名处理
- 混合 - 真实数据特意修改
- 壁龛 - **David Clunie, Marco Eichelberg**

- 影像工作站显示你的图像
 - **DicomScope**
 - <http://dicom.offis.de/dscope.php.en>
 - 可信，可靠，支持灰阶转换（**Marco**）
- 使用**Wireshark**做网络测试
 - 逐渐成为一个很好的**DICOM**网络测试工具
 - 将捕捉到的**DICOM**数据存为**DICOM**文件
 - 请注意病人隐私！

- 公共服务器
 - www.dicomserver.co.uk
 - 接收文件，查询，下载
 - 支持C-GET
 - C-MOVE 使用相同的tcp端口
 - 有很多垃圾文件!
- 本地服务器
 - 公司 / 医院 / 实验室内部网络
 - 防火墙

- **数据格式 / 内容符合DICOM规格**
 - 图像，文件
 - 媒体，网络接收
 - 网络截取（**Wireshark**）
- **检验标准**
 - 是否符合**DICOM**信息对象定义**IOD** (**SOP Class**)
 - 是否符合**DICOM**模板定义 (**Structured Reports**)
 - 信息元编码是否正确
 - 是否符合其他医疗标准 (**媒体介质, IHE**)
 - 警告其他数据的不良特质

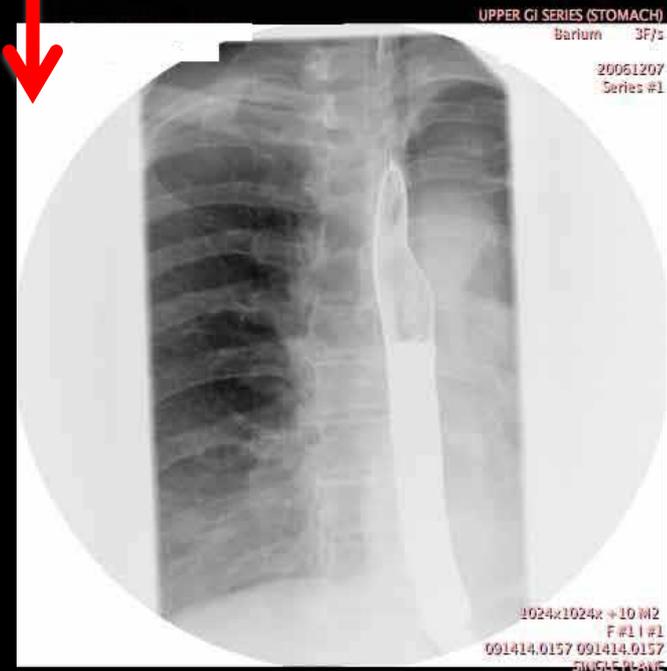
- **DVTK**
 - <http://dvtk.org>
 - DICOM定义包及测试工具
 - 测试环境及模拟器
- **David Clunie先生的检测工具**
 - <http://www.dclunie.com/dicom3tools/dciodvfy.html>
- 有时过于苛刻，但比忽视潜在问题要好

符合标准？

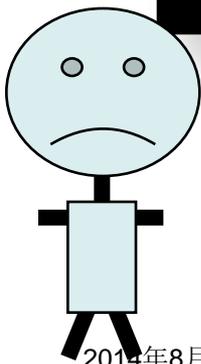
- 测试的目的是什么？
 - 工作 / 不工作？
 - 正确 / 不正确？
- 符合**DICOM**标准
 - 符合标准**不代表**一定“工作”！
 - “工作” **不代表**完全符合标准！
- 举例
 - 忽略不符合标准的数据 = 工作 (私有图标)
 - 符合标准却不工作 (屏蔽, 见下图)

白色背景 - BAD

黑色背景 - GOOD



扫描设备生成图像, 含带显示屏蔽数据, 将白色外围背景转黑 = 符合标准
 PACS服务器选择忽略屏蔽数据 = 符合标准
 影像工作站从PACS服务器调取的图像没有显示屏蔽数据 = 图像显示不思想!
 PACS供应商承诺提供这个功能, 但是需要一个新的服务器! @#\$*&^(|@
 客户不满!



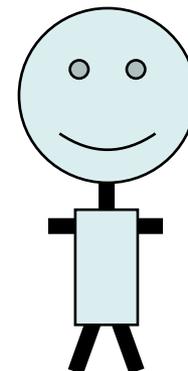
- **1992年DICOM公布第一版标准前的测试**
- **1999年IHE开始基于DICOM和HL7的测试**
- **IHE “connectathons” 测试大会**
 - 4月底欧洲，1月底北美
 - 与其他“行为者”相互测试
 - 使用标准工具进行测试
 - 纯测试，最好的学习方式
 - 与真实的设备 / 软件进行测试
 - 测评人员及结果
 - 测试准备（报名，必须通过预测试）
- **测试工具都是免费的**



- **Google (百度?)**
 - “dicom toolkit”
- **有用的网站**
 - <http://www.dclunie.com>
 - <http://www.idoimaging.com>
- **DICOM论坛**
 - <http://groups.google.com/group/comp.protocols.dicom/>
 - 国内论坛

- 不好找
- **Google (百度)搜**
 - “dicom samples”, “dicom images”
- 有用的网站
 - <http://www.dclunie.com>
 - <http://barre.nom.fr/medical/samples/>
 - http://gdcm.sourceforge.net/wiki/index.php/Sample_DataSet
 - <http://www.nibib.nih.gov/Research/Resources/ImageClinData>
- 没有官方的测试图像
 - <ftp://medical.nema.org/MEDICAL/Dicom/DataSets>
 - 曾经不对外开放
- 缺乏最基本的测试对象(只有必选的信息元)

- 非常多的应用和工具
 - 很多免费 / 开源
 - 很多有好的技术支持
 - 不要惧怕**DICOM**的庞大和复杂性
- 测试非常重要
 - 未经测试而使用 = 灾难，没有借口
 - 好的测试 = 好的产品 = 客户开心
- 通过**IHE**得到必要的帮助
 - 协议, 工具, 测试



王骞

qian@medicalconnections.co.uk

•Medical Connections Ltd
Suite 10, Henley House
Queensway
Fforestfach
Swansea, SA5 4DJ
United Kingdom

•感谢您的关注!