

DICOM 2014 成都研讨会

8月25日

中国·成都



# 增强型的多帧影像

## DICOM 新核心影像范式

Harry Solomon

通用电气医疗部 互操作性架构师

DICOM 标准委员会共同主席



## 为什么 – 功能和优点

### 多帧影像模型

- 功能群
- 维度和影像堆
- 影像数据串联

### 以前发布的影像对象的转换

### 小结

# 为什么需要新一代的影像对象？

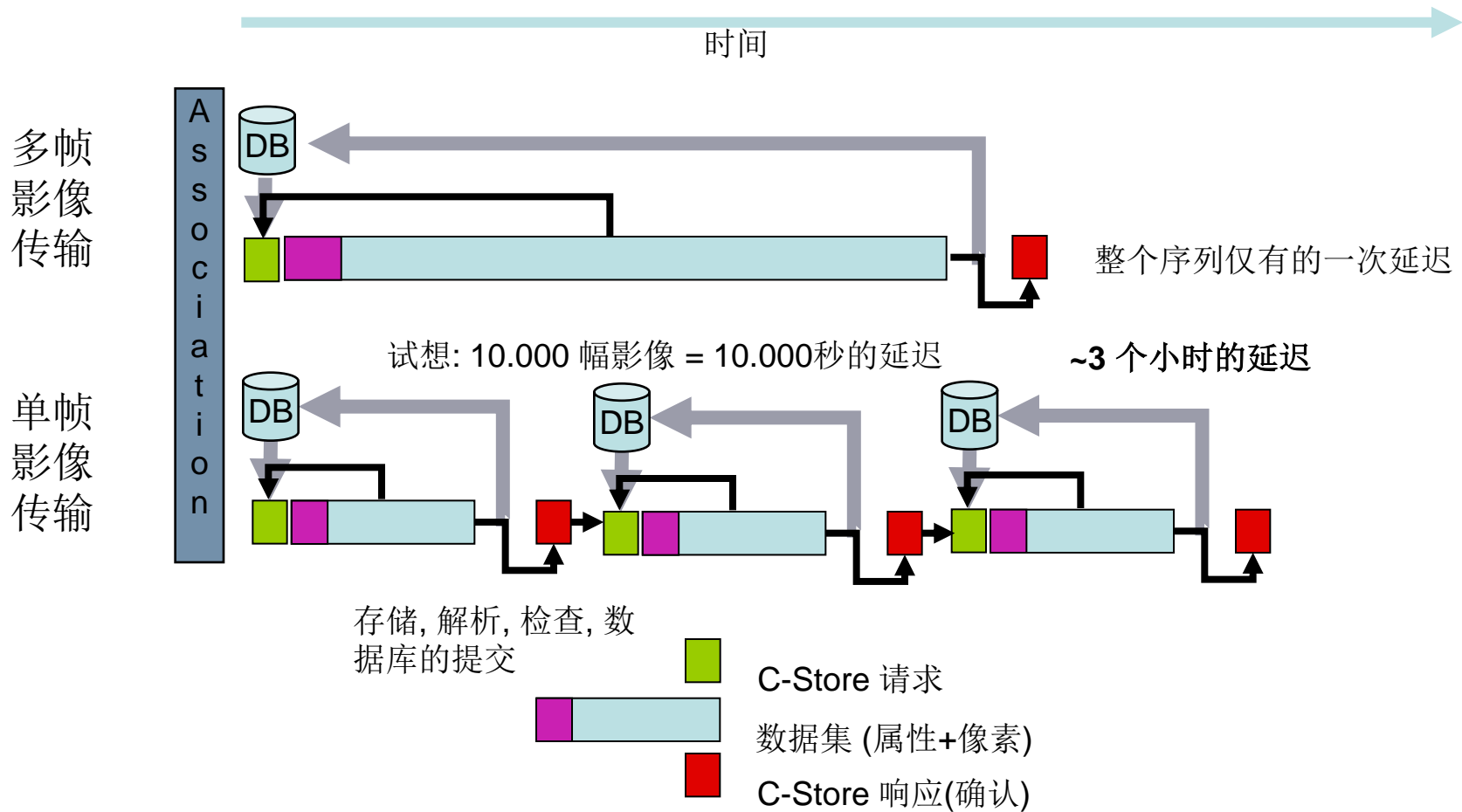
成像技术正从平面中的像素（**2维**）到体积中的体素（**3维**）甚至更高维空间（**n维**）

- 时间，空间，频率，张量，流 ...
- 来自不断发展的先进信号处理的新维度

数据量在不断增长

- 功能 **MR** 可能产生多于**10,000**帧的影像
- 对象每帧的大量的多余消耗 ----- 冗余的影像头，数据库的插入时间，每个影像传输的确认操作

# 性能 - 开销



许多影像采集的维度在不同的设备中是相同的

- 空间位置，时间，解析，核心阶段，对比阶段 ...

所有的维度都能用相同的算法或数学处理

- 如果他们定义了一致的数据结构

接近所有设备和维度的新一代的架构标准化的数据方法

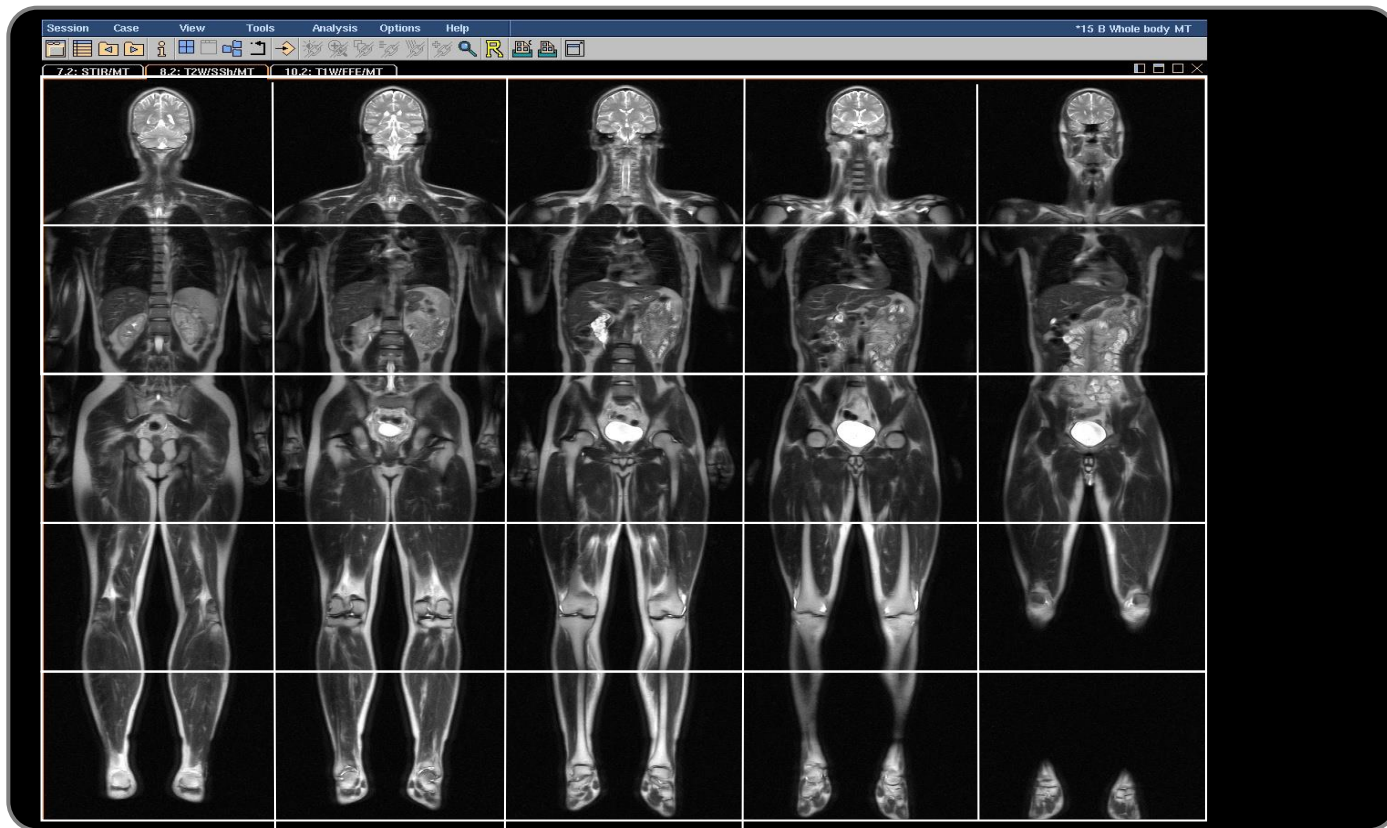
- 简化应用程序逻辑
- 通过最小的应用程序的改变可以增加新的维度

- 通过现代影像采集参数和场景信息，支持最新的设备应用
- 通过使用更少的私有数据元素，更多的强制性的元素以及更严格的规则，更好地支持多供应商的互操作性
- 使用一致的数据结构和值域标准，增加临床应用功能
- 使用数据对象创建者定义的维度信息，实现设备显示行为的一致性
- 通过减少数据对象的数目，提高传输的性能

## 增强型的多帧范式是一种适用于**所有**新的多帧信息对象定义的基础结构

- 经典的信息对象定义的增强型的版本：  
**CT, MR影像, MR光谱, PET, US, XA, XRF**
- 新的信息对象定义：  
**3DXR and DBT, 血管内的OCT, 眼科断层扫描, 病理学的WSI, 分割**

# 一个多帧对象常可以编码一个全序列的影像





# 新的多帧技术有哪些？

多帧影像在**1993**年的**DICOM**规范中就已经存在了

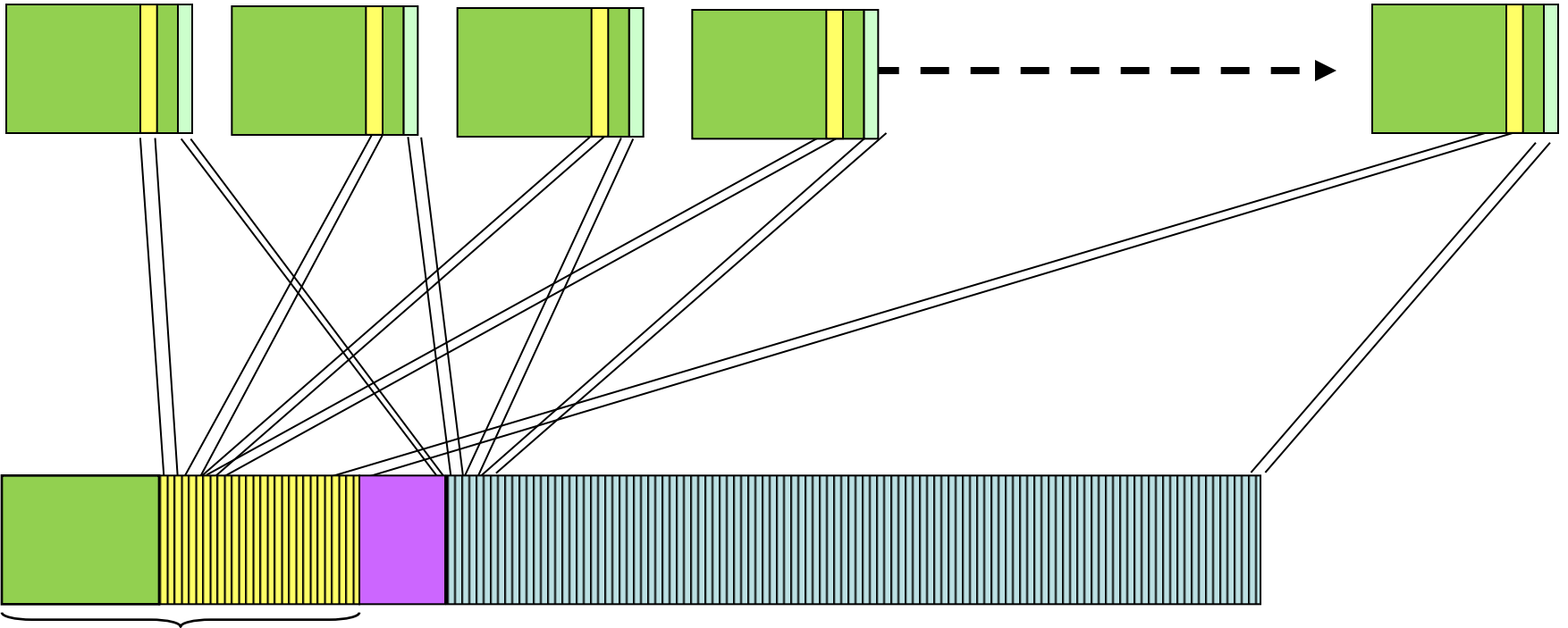
- 每一帧的参数都有不同的属性
- 拥有和信息对象定义的不一致的技术

## 新方法

- **功能组** – 每一帧的所有参数的单一的结构
- **维度多属性** – 多帧影像的描述导航（有序）

# 单帧到多帧

N 对象, N 头部



N 帧, 1 头部



固定的头部



每帧的头部



维度数据



固定的数据

- 一个功能组就是一个有逻辑相关性的数据元的集合，  
它可以通过帧的框架一起改变
- 每个功能组通过一个序列项目在序列的属性上进行编码
- 一个“迷你模块”
- 实例：
- 平面位置,平面取向, 核心阶段,  
**MR** 脉冲序列, 动态表, 框架内容

封装  
序列  
属性

表 C.7.6.12-2  
像素层组宏观属性

属性名字	标签	类型	属性描述
像素层组序列	(0028,9110)	1	确认该帧像素的物理特性，这个序列中只包含一个项目。
片空间	(0028,0030)	1C	每个像素中心的成像目标的物理距离（病人，样本或者幻象）由一对数值指定——mm 级别的相邻行距（分隔符）和相邻列距。参看 10.7.1.3 可进一步得到值的规则。 注意：针对 CT 影像的固定角度的获取物类型（0018,9302），像素的间距由于通过了数据中心而使得 X 射线的中央射线在一个普通的平面，除了扭曲或者取样的容量性能（0008,9206）之外，其他的有可能出现。
片厚度	(0018,0050)	1C	理论上切片厚度的重建（用于成像解析）或者在毫米级别的景深（用于光学的层析成像），更多的信息可查看 C.7.6.16.2.3.1 注意：景深可能被重叠式的聚集进行扩展。 除了容量或者取样的容量性能(0008,9206)之外，其他的有可能出现。

一个功能组包括二选一（不能都包括）的序列：

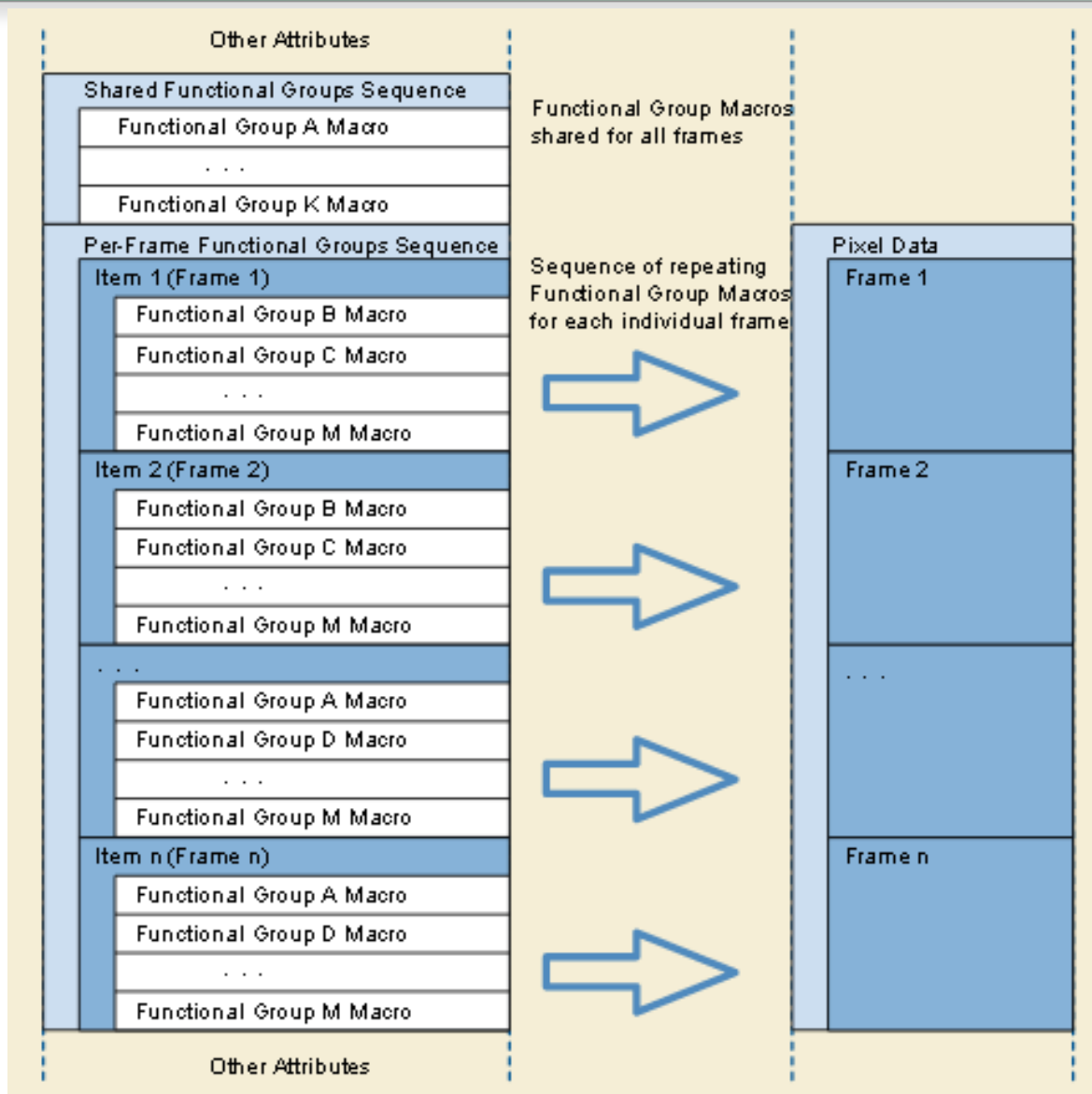
- 共享功能组序列

功能组的元素值不能够通过对象（相同帧）进行改变  
这些序列的长度有可能为**0**

- 功能组序列的每帧

功能组包含的元素的值可能会从一帧到另一帧进行改变。  
影像中包含尽可能多帧的项目。

# 帧信息数据头



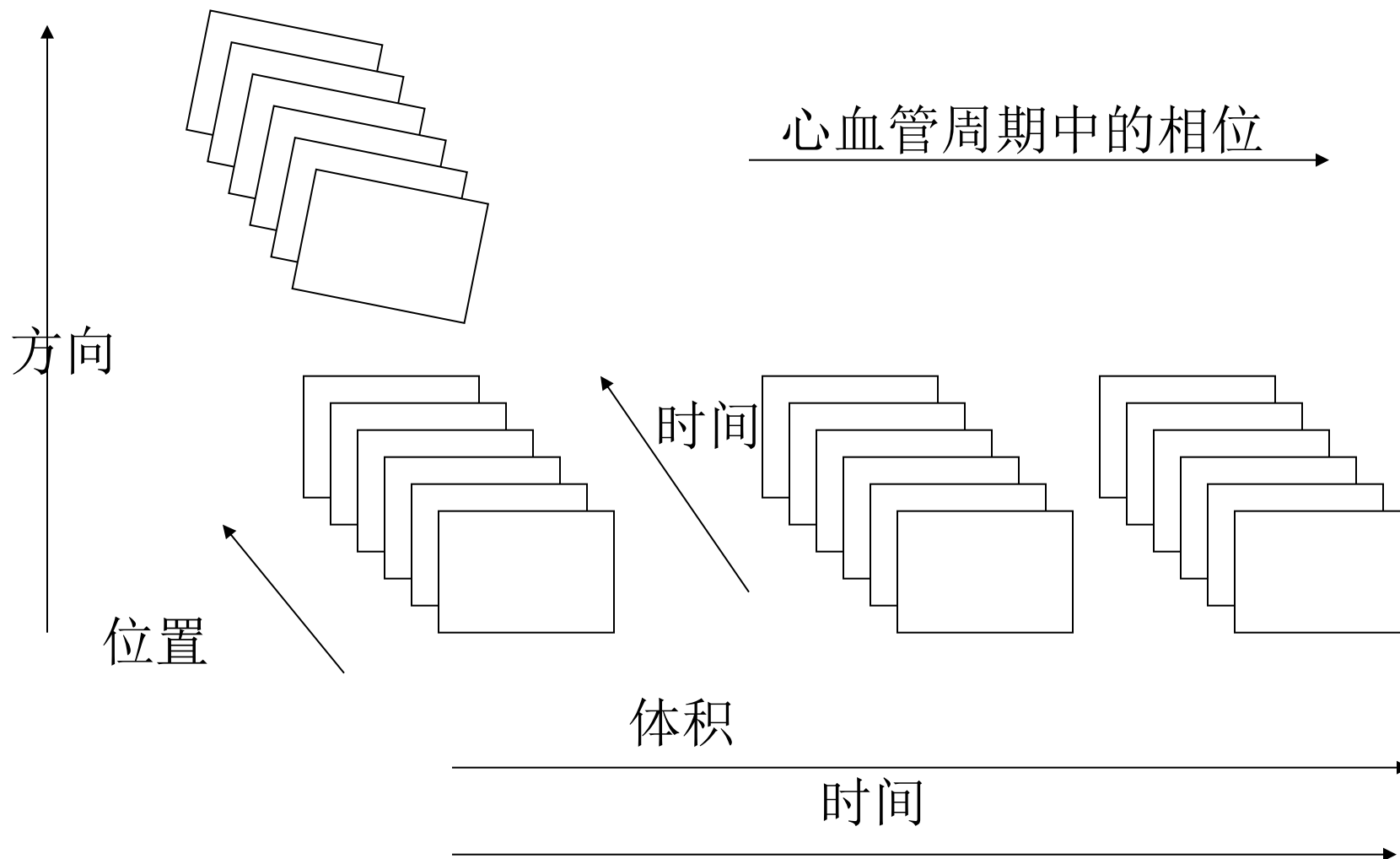
功能组的每帧都提供离散的可变化的属性

需要将这些属性（以及他们各自的帧）组织成有意义的用户集

**维度** 通过一些以一种一致性的方式进行变化的功能组的值的帧

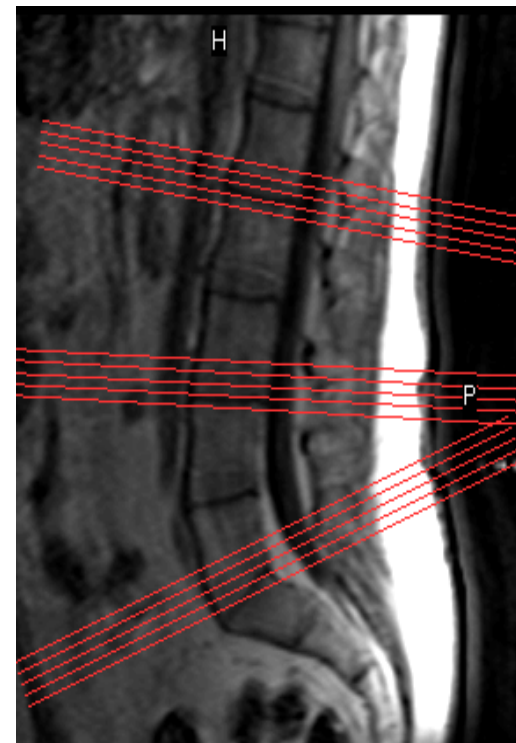
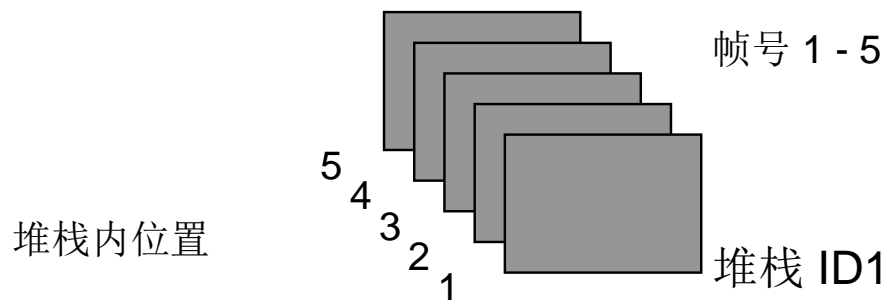
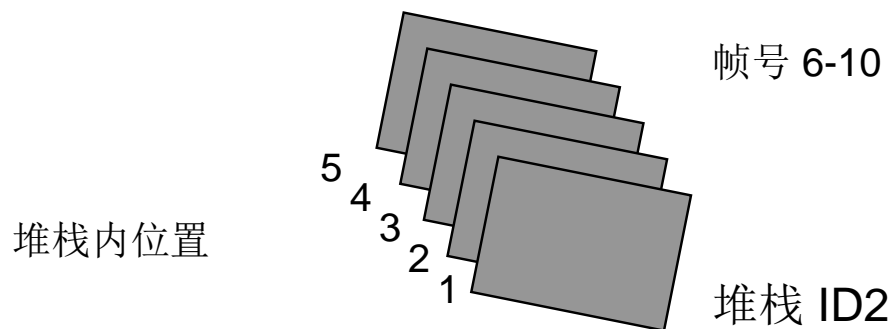
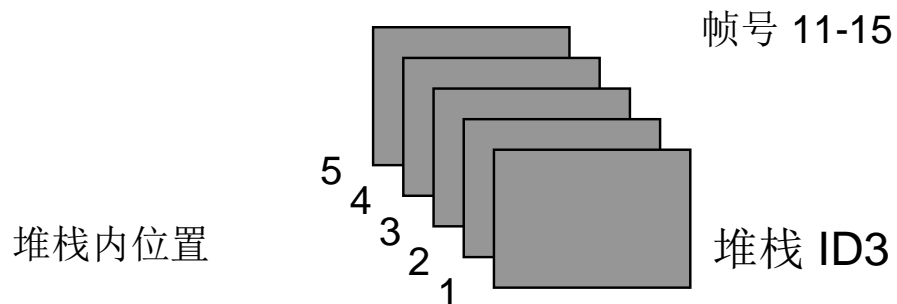
**影像堆** 是一些有几何关系（例如它可表现出特定的可供解析的体积）的帧组成的组，它拥有一个“堆内位置”的维度

# 可能改变的属性的示例





# 处理影像堆的特殊索引



谁最知道组织索引的重要的数据是哪些？

- 影像对象的创造者!
- *维度模型*中的维度定义

框架必须在一些特定的对象中有序吗？

- 不要! 物理帧的顺序是不相关的; 应该使用逻辑顺序来使用或者表示
- 在功能组的帧内容上, 每帧都有它自己的逻辑位置, 功能组的 *维度索引值*
- 简单的应用程序 (例如展示) 进行简单的遍历索引

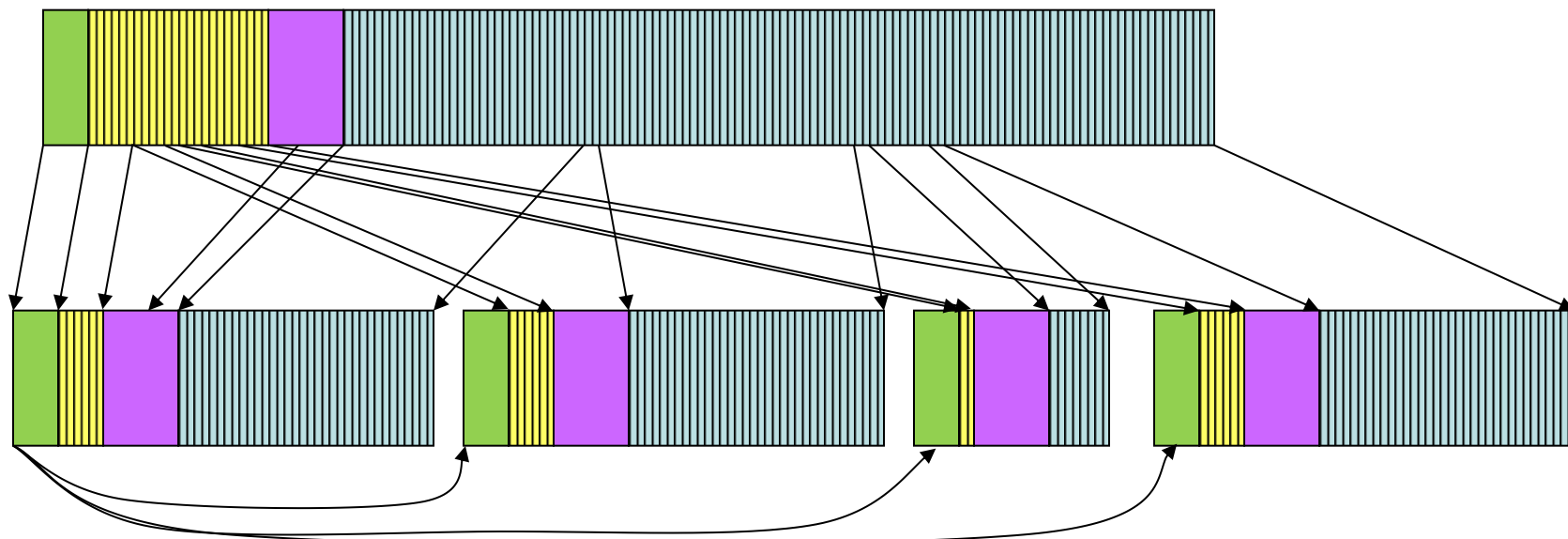
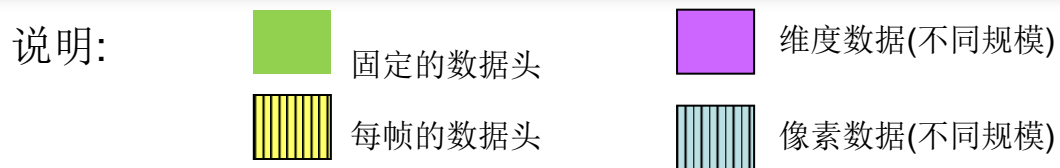
# 如果多帧影像数据对象 太大怎么办？

影像大于文件系统，媒体或数据库存储（**4GB**像素，**640MB CD**，等等）

通过**串联**改变文件大小的灵活性

如果需要，多帧影响的内容可以分成不少于一个**SOP**实体  
这些**SOP**实体一起形成了一个串联，它是一群**SOP**实体在  
一个系列中唯一标识的串联用户身份证明（**0020,9161**）

# 影像帧的串联



一个物体使用相同的串联UID可以分成两个或多个SOP实体

# 串联的影像数据在逻辑上是单个多帧影像

在相同的序列中  
有相同的维度索引  
使用一个相关性**UID (0020,9161)**进行唯一性标识  
“独立的”影像对象有相同的实例号：

表 C.7.6.16-1  
多帧功能组模型属性提取

Instance Number	(0020,0013)	1	A number that identifies this instance. The value shall be the same for all SOP Instances of a Concatenation, and different for each separate Concatenation and for each SOP Instance not within a Concatenation in a series.
-----------------	-------------	---	---

## 为什么是以前发布的影像对象？

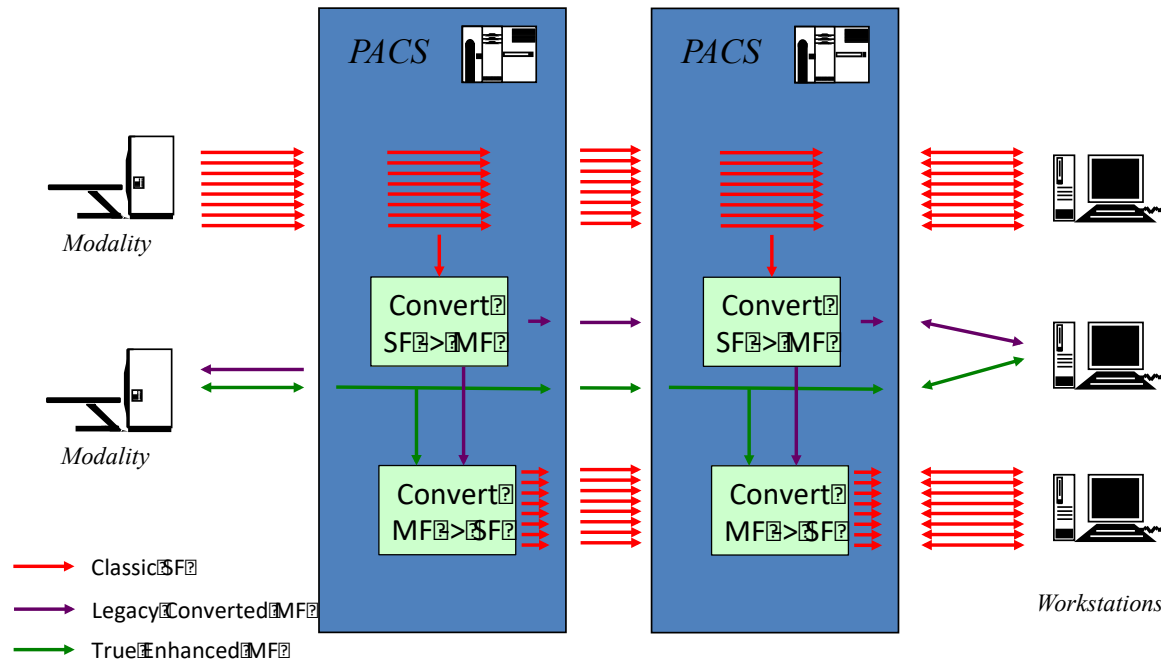
- 大量的经典对象的存档
- 支持从经典过渡到增强的多帧的环境
- 最大利益化的手段
  - 减少传送的时间
  - 预备好先进的应用程序

## 信息对象定义 (使用宽松的相关性)

- 遗留的转换增强**CT, MR, PET**

# 转换的工作流程

## 从单帧到多帧对象的异构环境的转换



增强的多帧模型是**DICOM**影像对象的一种新的核心的范式

关键性的支持:

- 大数据集上有更好的性能
- 采集技术的不断发展
- 支持所有设备的n维度成像的先进的应用架构



## Harry Solomon

- [harry.solomon@GE.com](mailto:harry.solomon@GE.com)
- 540 W Northwest Hwy  
Barrington, IL 60010 USA

*感谢您的关注!*