

DICOM 2014 成都研讨会

8月25日

中国·成都



DICOMweb™

Brad Genereaux

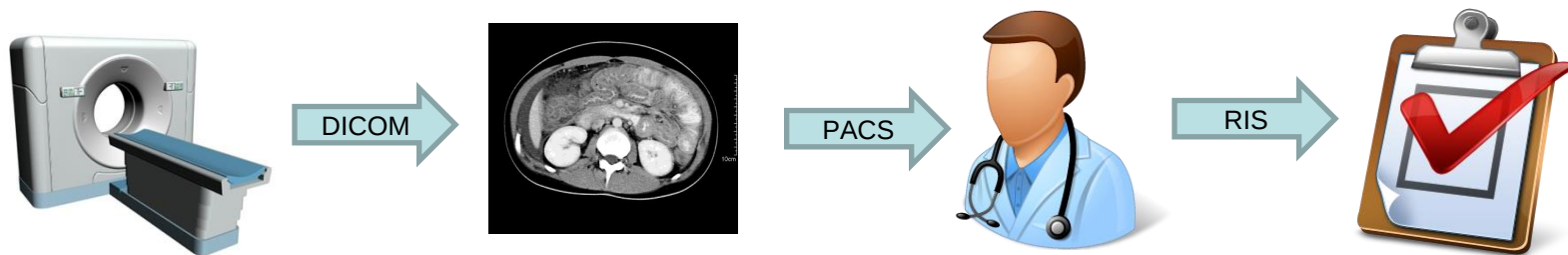
爱克发医疗

产品经理

DICOM 委员会第27工作组(互联网技术)
行业共同主席

- 将图像结果传送给临床医生，专家和患者
- 关键用例，以及在医学诊断影像环境中互联网络服务的角色
- **DICOM互联网服务概述**
- 详述WADO, WADO-WS, WADO-RS, STOW以及QIDO
- **DICOM信息对象，DICOM互联网服务以及传统的DICOM服务之间的相互作用**

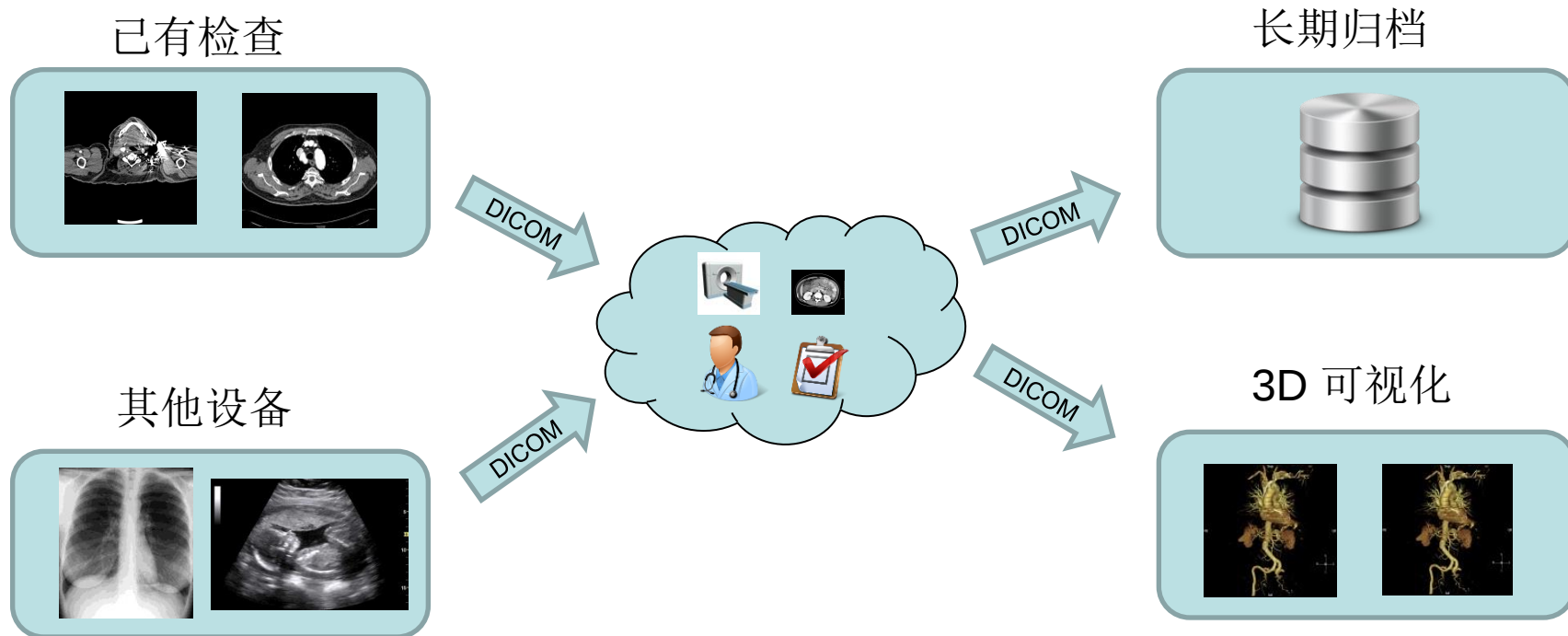
影像生命周期



任务	用户	使用场所	应用
图像采集	技术员	医院	设备
图像质量保证	技术员 / PACS 系统管理员	医院	PACS
读取图像	放射科医生	医院	PACS

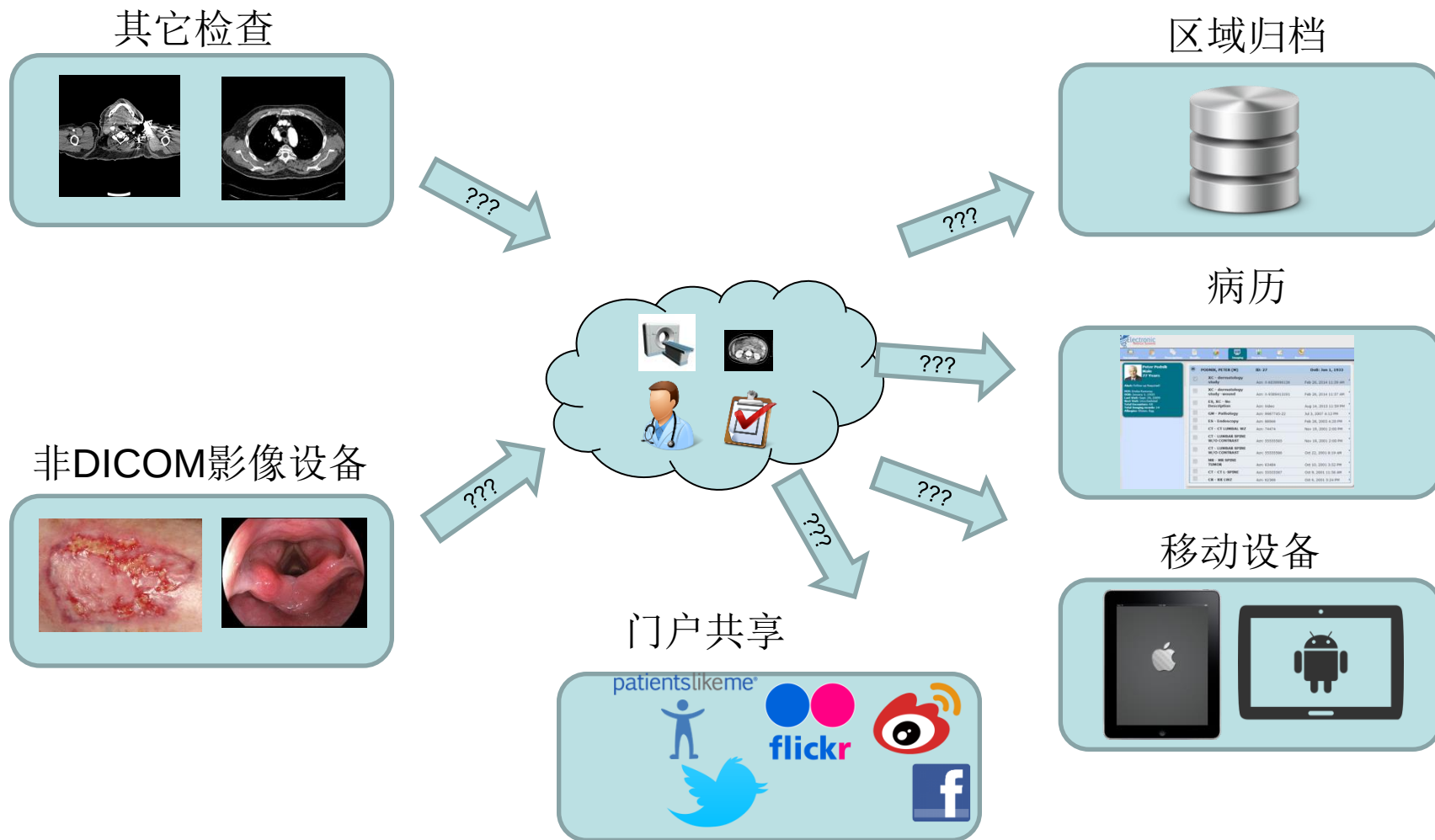
... 这还不是全部哦!

延伸的影像生命周期



... 这还不是全部哦!

再延伸的影像生命周期



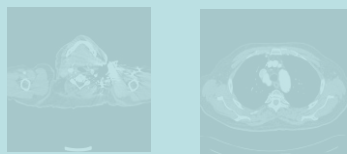
再延伸的影像生命周期



任务	用户	地点	应用
影像采集	技术	医院	设备
影像质量保证	技术 / PACS 管理员	医院	PACS
读取影像	放射科	医院	PACS
获取以前检查单	放射科	医院, 远程获取	PACS
影像查看	临床医生	远程医生办公室	普通看片机
查看病历	主治医师	医院	电子病历
查房	看护	医院, 远程监控	网络门户
区域归档	技术 / PACS 管理员	在医院远程	PACS

再延伸的影像生命周期

无关的检查

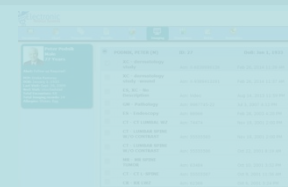


网络安全和性能

区域归档



病历



移动设备



非DICOM设备



没有能力处理
DICOM 数据
门户网共享



全世界所面临的现状

- **网络安全性**

- 如何在传输过程中加密？
- 如何认证和授权？

- **网络性能**

- 如何快速通过协议？
- 如何处理低宽带和高延迟的连接？

- **使用DICOM数据**

- 如何跨过非医疗成像解决方案的大鸿沟？

在其他领域我们是如何做的呢？



HTTP是传输图像的有效途径。它又怎样做到的呢？

- **HTTP/1.1无所不在；是当代随时可用的数据通信的基础**
- **HTTP是一个客户端终端(用户)和服务端(网站)请求和应答的标准**
- 能处理串流，多线程
- 中断后可恢复、继续
- 可缓存，支持认证和授权

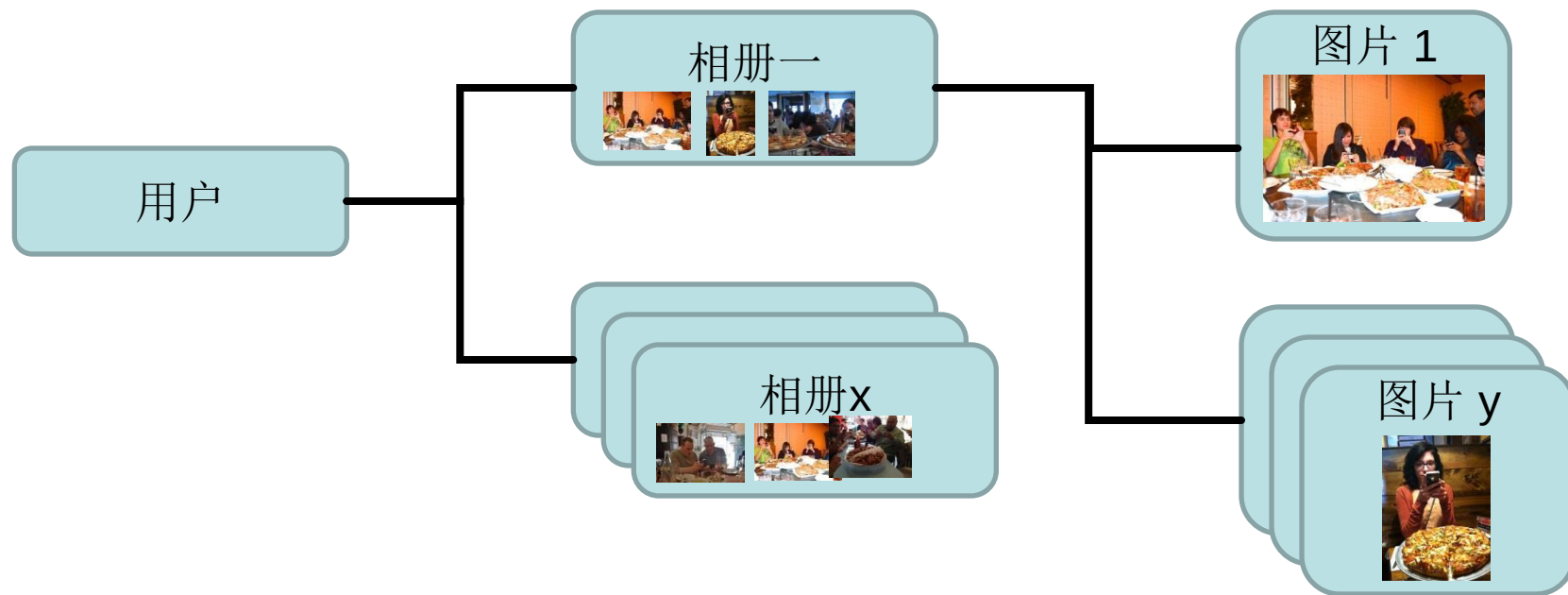


图片

- 大小
- URL 检索
- 标题
- 标记
- 地点
- 时间

相册

- 姓名
- 相片集
- 封面
- 描述
- 隐私
- 地址



用户有 x 个相册,其中包含 y 张图片

微博应用程序编程接口



API文档/en

(<http://open.weibo.com/wiki/API%E6%96%87%E6%A1%A3/en>)

REST API

Timeline API

[statuses/public_timeline](#) Return the latest public weibos.

[statuses/friends_timeline](#) Return the authenticating user's and his friends' latest weibos (Alias: [statuses/home_timeline](#))

[statuses/user_timeline](#) Return the authenticating user's latest weibos.

[statuses/mentions](#) Return the authenticating user's mentions

[statuses/comments_timeline](#) Return comments of the authenticating user made and received

[statuses/comments_by_me](#) Return comments made by the authenticating user

[statuses/comments_to_me](#) Return comments the authenticating user received

[statuses/comments](#) Return the weibo's comment list by the weibo ID

[statuses/counts](#) Return the comment counts and repost counts of a list of weibos

[statuses/repost_timeline](#) Return the latest of repost weibos of a original weibo

[statuses/repost_by_me](#) Return the latest repost weibos of authenticating user

[statuses/unread](#) Return the authenticating user's unread weibo count

[statuses/reset_count](#) Reset unread weibo count

[emotions](#) Emotion interface, return the emotion list

JSON Example

```
[
  {
    "created_at" : "Tue Nov 30 14:34:35 +0800 2010",
    "text" : "吃力不讨好的事情我是坚决不会再做了，R1你个仙人！发飙~~~~我只想说档次和素质在那里去了，你也就只能在这种地方混！",
    "truncated" : false,
    "in_reply_to_status_id" : "",
    "annotations" :
    [
    ],
    "in_reply_to_screen_name" : "",
    "geo" : null,
    "user" :
    {
      "name" : "习惯寂寞吗",
      "profile_image_url" : "http://tp3.sinaimg.cn/1676792942/50/1284648784",
      "created_at" : "Wed Dec 30 00:00:00 +0800 2009",
      "province" : "51",
      "location" : "四川 成都"
    },
    "favorited" : false,
    "in_reply_to_user_id" : "",
    "id" : 3978753419,
    "source" : "<a href='\"http://t.sina.com.cn/\"' rel='\"nofollow\"'>新浪微博</a>"
  },
  ...
]
```

API是什么？ REST又是什么？

- **API: 应用程序编程接口**
 - 无需访问应用程序的用户界面就可以访问应用程序数据和 workflows 的方法
- **REST: 表述性状态转移**
 - 以网络为基础的软件架构设计，用来规范数据和 workflows
 - 可扩展，能容错，可恢复，安全，低耦合

REST的三个等级

- 等级1: 资源
- 等级2: 动词
- 等级3: 超媒体作为应用状态的引擎

等级1: 资源

资源	返回
/患者	所有患者名单
/患者/bob	Bob的详细情况
/患者/bob/报告	Bob所有的报告列表
/患者/bob/报告/1	Bob第一份报告的详情

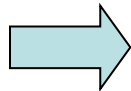
等级2: 动词

动词	结果
查看 /患者/bob/报告/1	Bob第一份报告详情
创建 /患者/bob/报告/1	用报告1的ID创建新的报告
更新 /患者/bob/报告/1	报告1 ID信息更新
删除 /患者/bob/报告/1	报告1被删除

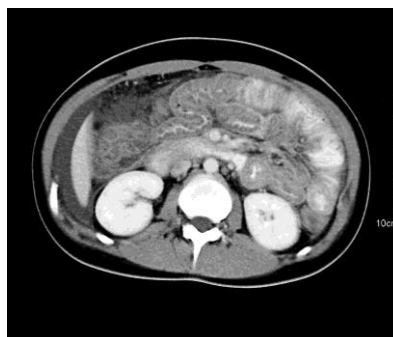
等级3: 超媒体作为应用状态的引擎

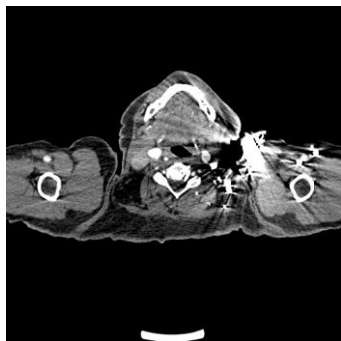
超媒体作为应用状态的引擎

```
"ids" : [  
  12345678,  
  87654321,  
  11223344  
]
```



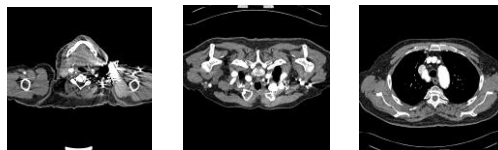
```
"links": [  
  {  
    "rel": "Reports",  
    "href": "https://.../reports/12345678"  
  },  
  {  
    "rel": "Appts",  
    "href": "https://.../appts/87654321"  
  },  
  {  
    "rel": "Labs",  
    "href": "https://.../labs/11223344"  
  }  
]
```





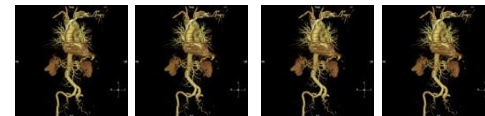
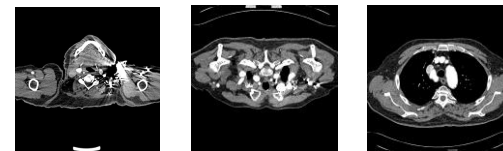
实体

- 实体的UID
- 窗高
- 窗宽
- 位置



序列

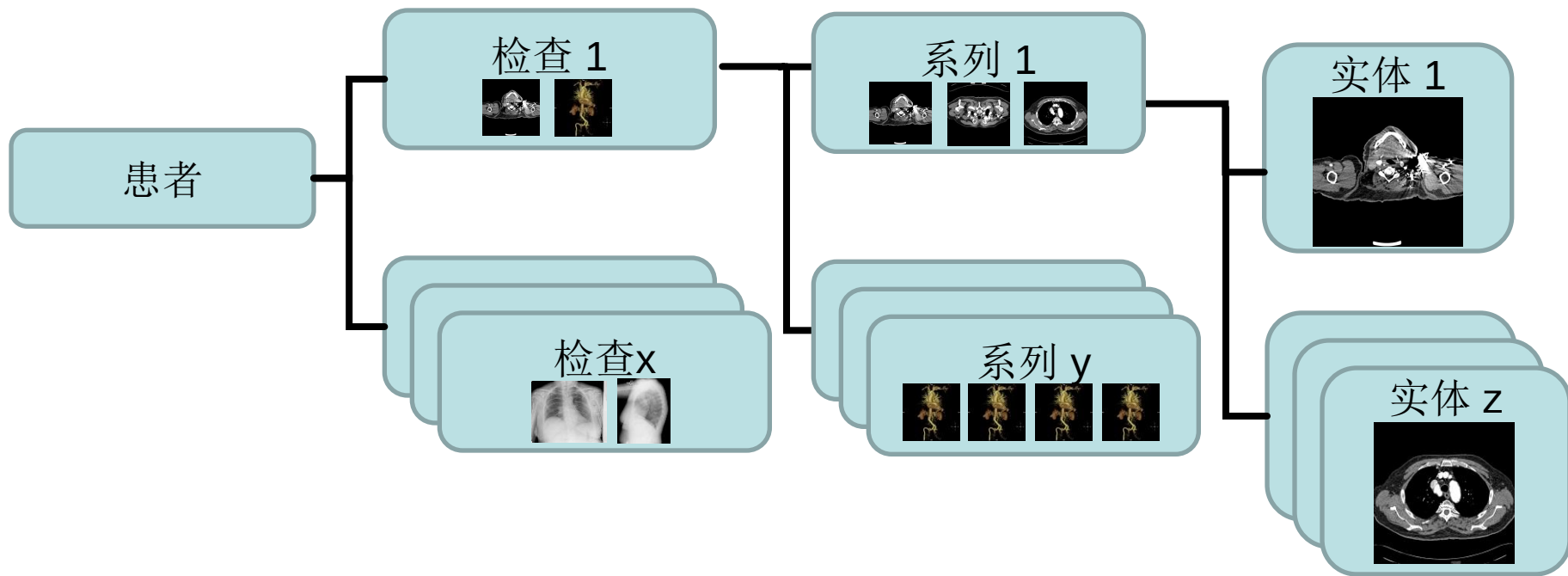
- 序列唯一标识
- 成像方式
- 描述
- 序列编号
- 身体部位



检查

- 检查的UID
- 检查日期
- 描述
- 临床医生
- 增加
- 数据就绪状态

医学影像层次结构



患者进行x检查，x里面包含y系列的影像，
而z又被包含在y里面。

... 可能有 f 帧影像。

- 医学成像的网络标准
- 包括基本的影像交互
 - 通过QIDO-RS查询
 - 通过WADO (-RS, -URI, -WS)检索
 - 通过STOW-RS存储

DICOMweb 网络的应用

Electronic Medical Systems Help | Logout

Encounters Chart Prescriptions Results Lab **Imaging** Procedures Notes Reminders



Peter Podnik
Male
77 Years

Alert: Follow-up Required!

PCP: Drake Ramoray
DOB: January 1, 1933
Last Visit: Sept. 26, 2009
Next Visit: Unscheduled
Total Encounters: 68
Total Imaging records: 14
Allergies: Gluten, Egg

	PODNIK, PETER (M)	ID: 27	DoB: Jan 1, 1933
☒	XC - dermatology study	Acn: X-6839996136	Feb 26, 2014 11:39 AM
☐	XC - dermatology study - wound	Acn: X-9389413191	Feb 26, 2014 11:37 AM
☐	ES, XC - No Description	Acn: Video	Aug 14, 2013 11:59 PM
☐	GM - Pathology	Acn: 998...	2007 4:12 PM
☐	ES - Endoscopy	Acn: ...	2003 4:20 PM
☐	CT - CT LUMBAL WZ	Acn: ...	2001 2:00 PM
☐	CT - LUMBAR SPINE W/O CONTRAST	Acn: 55555535	Nov 19, 2001 2:00 PM
☐	CT - LUMBAR SPINE W/O CONTRAST	Acn: 55555586	Oct 22, 2001 8:19 AM
☐	MR - MR SPINE TUMOR	Acn: 63484	Oct 10, 2001 3:52 PM
☐	CT - CT L-SPINE	Acn: 55555587	Oct 9, 2001 11:56 AM
☐	CR - RX LWZ	Acn: 62366	Oct 6, 2001 3:24 PM

检索
(WADO-RS)



存储
(STOW-RS)

查询
(QIDO-RS)

连接网站基础框架

用户 (临床医生)

客户端 (浏览器)

DICOMweb 网络 API

安全性

网站平台 (.Net, J2EE)

后端基础设施 (DICOM)

服务器

符合DICOM标准



服务	DICOM	DICOM网站	定义
查询	C-FIND	QIDO-RS	利用RESTful，通过ID查询DICOM对象
检索	C-MOVE	WADO-RS	利用RESTful，通过网站接入DICOM对象
		WADO-WS	WADO利用 WS-(SOAP)
		WADO-URI	WADO利用 URI
存储	C-STORE	STOW-RS	网站利用RESTful进行存储

```
<DicomAttribute Tag="00080020" VR="DT" Keyword="StudyDate">
  <Value number="1">20130409</value>
</DicomAttribute>
<DicomAttribute Tag="00080061" VR="CS" Keyword="ModalitiesInStudy">
  <Value number="1">CT</value>
</DicomAttribute>
<DicomAttribute Tag="00100010" VR="PN" Keyword="PatientName">
  <PersonName number="1">
    <SingleByte>
      <FamilyName>Doe</FamilyName>
      <GivenName>John</GivenName>
    </PersonName>
  </DicomAttribute>
<DicomAttribute Tag="0020000D" VR="UI" Keyword="StudyInstanceUID">
  <Value number="1">
    1.2.392.200036.9116.2.2.2.1762893313.1029997326.945873
  </Value>
</DicomAttribute>
```

XML

友好的网站架构

```
"00080020": {  
  "vr": "DT", "Value": ["20130409"]  
},  
"00080061": {  
  "vr": "CS", "Value": ["CT"]  
},  
"00100010": {  
  "vr": "PN", "Value": [ {  
    "Alphabetic": {  
      "Family": ["Doe"], "Given": ["John"]  
    }  
  }  
],  
},  
"0020000D": {  
  "vr": "UI", "Value": [  
    "1.2.392.200036.9116.2.2.2.1762893313.1029997326.945873"  
  ]  
}
```

JSON

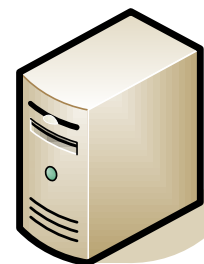
通过 QIDO-RS搜索

GET	/studies?...	Look up studies (i.e., for a particular patient)
GET	/studies/{studyUID}/series?...	Look up series in a study
GET	/series?...	Look up series (i.e., for a particular patient)
GET	/studies/{studyUID}/series/{seriesUID}/instances?...	Look up instances for a study/series
GET	/studies/{studyUID}/instances?...	Look up instances by study
GET	/instances?...	Look up instances

QIDO-RS 实例

John Doe做了哪些检查啊?

<http://server.com/studies/?00100010=DOE^JOHN>



检查	日期	链接
腹部 CT	2014/1/17	<a href="http://<url>">http://<url>
胸部 CR	2014/1/23	<a href="http://<url>">http://<url>

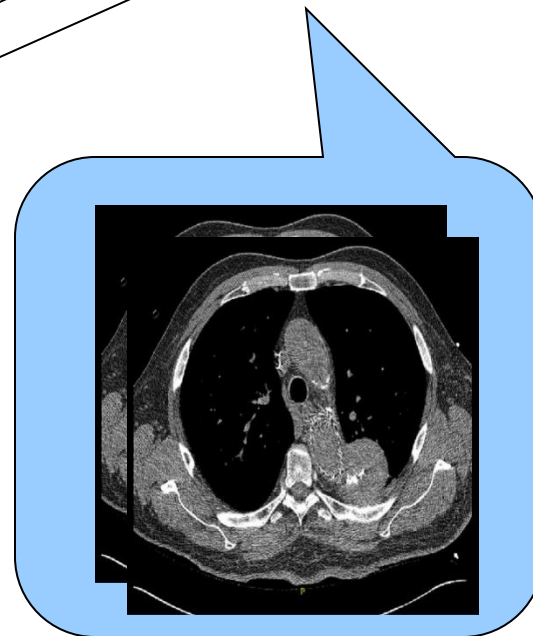
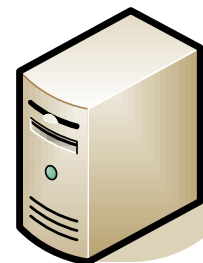
通过WADO-RS检索

GET	/studies/{StUID}	Retrieve an individual study
GET	/studies/{StUID}/series/{SeUID}	Retrieve an individual series
GET	/studies/{StUID}/series/{SeUID}/instances/{InUID}	Retrieve an individual instance
GET	/studies/{StUID}/series/{SeUID}/instances/{InUID}/frames/{FrameList}	Retrieve individual frames
GET	/studies/{StUID}/metadata	Retrieve study meta-data
GET	{BulkDataURL}	Retrieve bulk data items

WADO-RS 实例

在CT做的腹部检查的图像呢？

<http://server.com/studies/1.2.3/series/4.5.6/>



通过STOW-RS上传

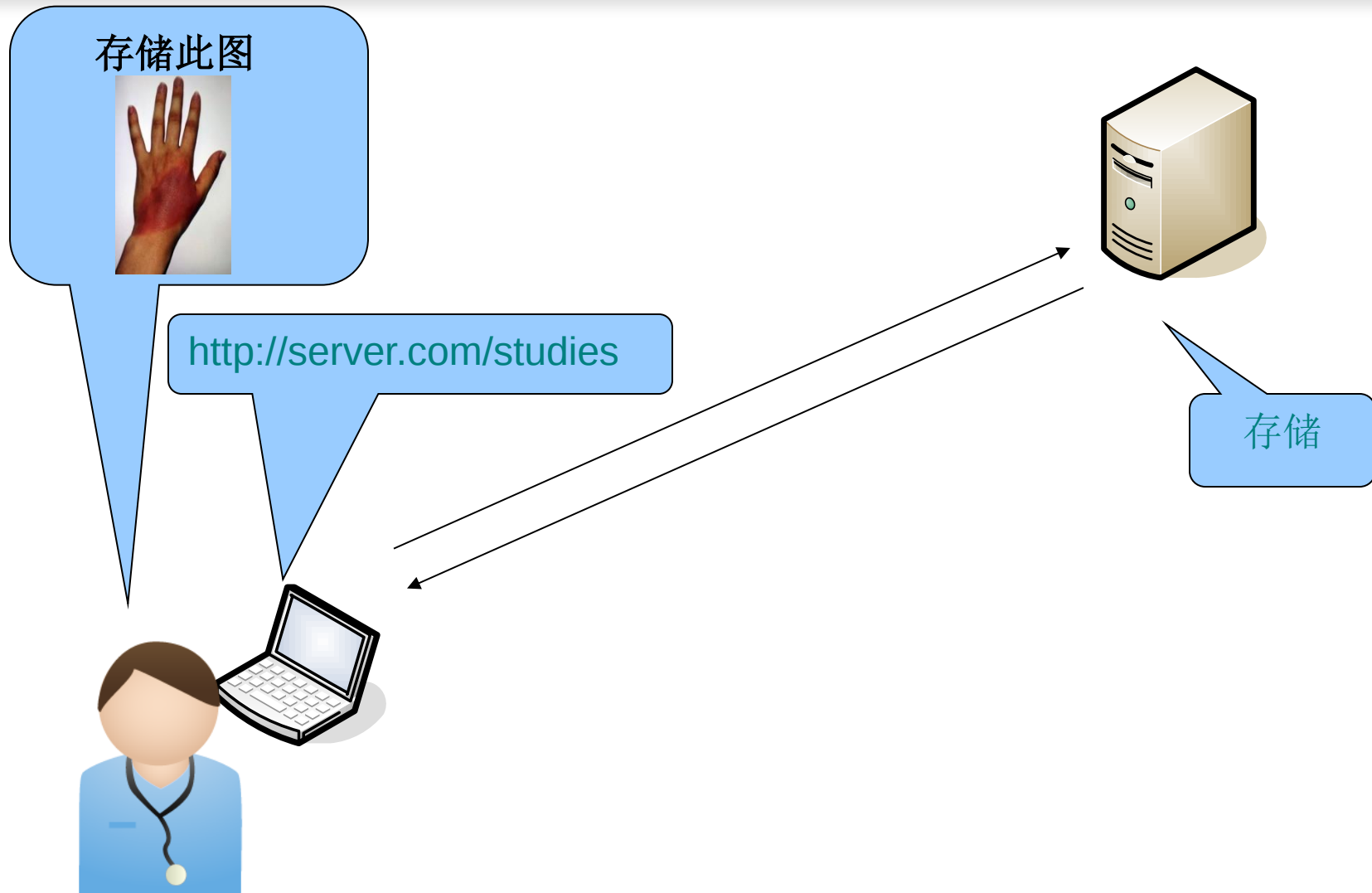
POST **/studies/{StUID}**

Stores a set of instances

POST **/studies/**

Stores a set of instances

STOW-RS实例

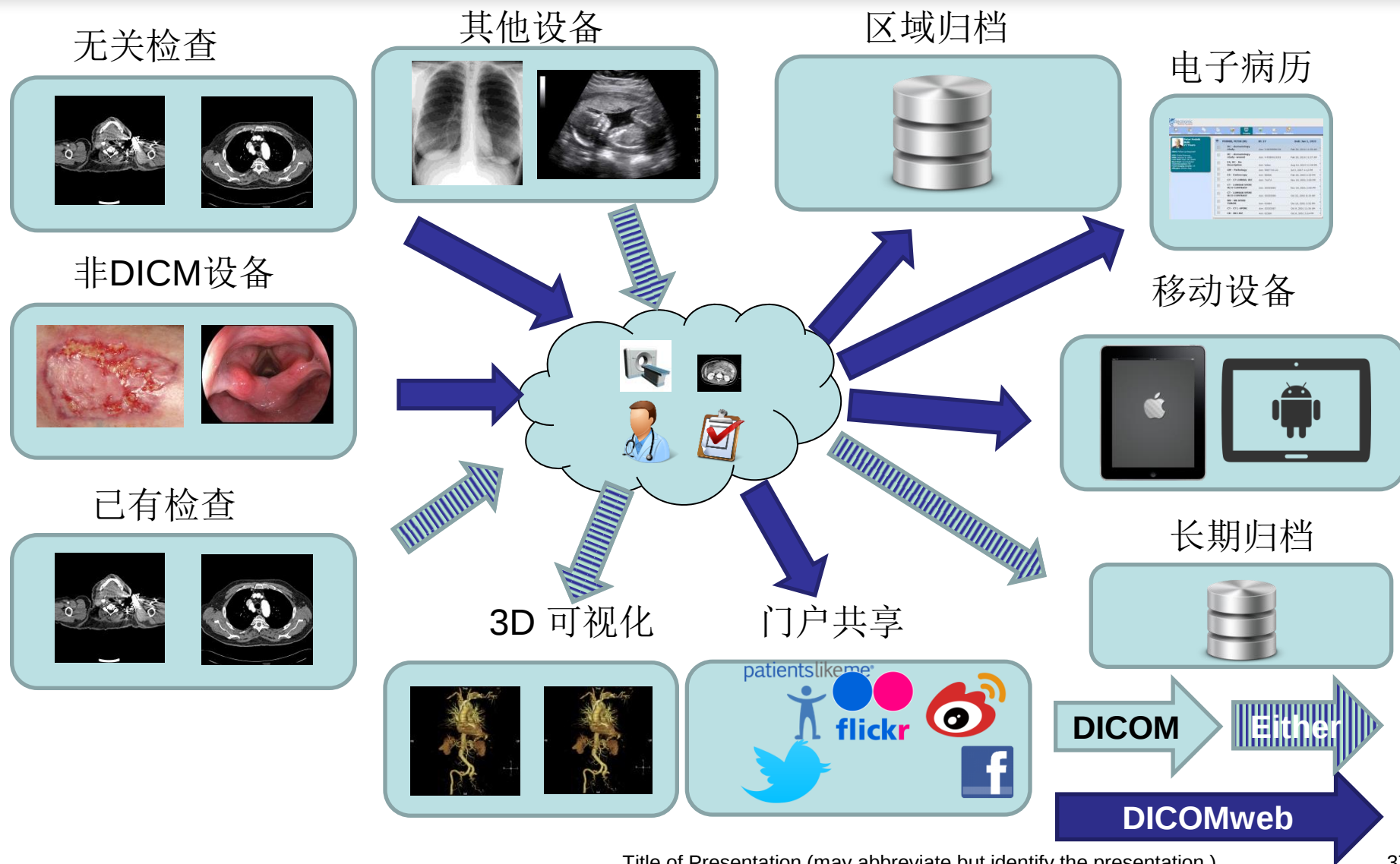


- 和WADO-RS相似, 但只包括一个资源和所有URL参数
- <http://server.com/wado/?requestType=WADO&studyUID=1.2.1.2&seriesUID=1.3.1.1&objectUID=1.4.1.4>
- 单次单个对象
- 支持在网页格式下对象的图形模式, 无需元数据
- 也被称做 “简单” WADO

- **DICOM对象通过SOAP的接入**
- **“简单对象访问协议”**
- **运用于 IHE XDS-I中的事务**
- **基于XML – HTTP的协议**
- **支持在网页格式下对象的图形模式**
- **检索和过滤元数据**

- **WADO-RS 包括图像**
 - 目前只有单一特征的**WADO-URI, -WS**
- 通过服务器选项探索服务器性能
- **UPS-RS下的Web工作流程**

总结



谢谢!

欢迎提问?

图片来源

- http://previewcf.turbosquid.com/Preview/2014/05/24_16_29_11/CT_Scanner_01.jpg2d5feea2-a1b7-4c15-848e-4d6c5567eecfLarger.jpg
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/9c/Eosinophilic_gastroenteritis_CT.jpg
- <http://icons.iconarchive.com/icons/icons-land/medical/256/People-Doctor-Male-icon.png>
- http://png-4.findicons.com/files/icons/716/user_task_report/256/task_report_hot.png
- <http://www.meddean.luc.edu/lumen/meded/medicine/pulmonar/cxr/atlas/images/71bl.jpg>
- <http://www.angieslist.com/files/styles/no-dimensions/public/null/ultrasound.jpg?itok=J8CKrXfH>
- http://www.grassfactor.com/images/skingraft_leg_17dec06.gif
- <http://www.gastrolab.fi/images/h16.jpg>
- <http://dicomweb.hcintegrations.ca/images/servicesummary.7897b195.png>
- <http://icons.iconarchive.com/icons/adidadidu/ipad/256/iPad-Front-Apple-Logo-icon.png>
- <http://www.iconwala.com/Icons/Icons8-Metro-Style-Icons/Png/android-tablet-512-icon-201310539.PNG>
- http://news.patientslikeme.com/sites/patientslikeme.newshq.businesswire.com/files/image/image/PatientsLikeMe_Icon_.png.png
- http://fashionbi.com/uploads/article_image/file/6163/SinaWeibo.png
- http://img2.wikia.nocookie.net/_cb20120923062104/madonna/images/archive/3/3b/20120923063928!Flickr_icon.png
- <http://centerforfinancialinclusionblog.files.wordpress.com/2011/04/internet-globe.png>
- http://panicdots.com/wp-content/uploads/2013/10/people_taking_pictures_of_food_7.jpg
- http://panicdots.com/wp-content/uploads/2013/10/people_taking_pictures_of_food_9.jpg
- <http://www.seriousseats.com/images/20080909-foodphogos.jpg>
- <http://www.pulp-and-fiber.com/wp-content/uploads/2013/01/Charlie-and-Frank-taking-first-food-photos-of-the-trip-at-Casa-Montana-in-Valencia1.jpg>
- <http://superchefs.com.br/wp-content/uploads/2014/02/fotogastro2-superchefs.jpg>



Brad Genereaux

- brad.genereaux@agfa.com
- 375 Hagey Blvd
Waterloo, ON N2L-6R5
- Canada

感谢您的关注!