

제 14차 대한 PACS학회 추계 학술대회

목차

| | |
|---|-----------------|
| Lunch Meeting – What’s New in the PACS Industry | 좌장: 유선국 (연세 의대) |
| Marosis Solution 소개 | 조영준 (마로테크) |
| StarPACS의 특징점 | 최승욱 (인피니트) |
| Teleradiology in Korea 2003 | 윤여동 (X-ray 21) |

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| 특별강연 | 좌장: 김건상 (중앙 의대) |
| Vision of Healthcare IT | 곽연식 (경북의대) 6 |
| Standardization of Data Exchange | 전동진 (을지의대) 7 |

| | |
|-------------------|------------------------------------|
| 자유연제 A (지하1층 대강당) | 좌장: 차순주, 김영준 (중앙 의대, 가톨릭 의대) 11 |
| 자유연제 B (1층 제1회의실) | 좌장: 변홍식, 최승욱 (성균관 의대, (주) 인피니트) 33 |

| | |
|----------------------------|-----------------|
| 심포지움 | 좌장: 신명진 (울산 의대) |
| Standardization Issue 경과보고 | 하두회 (중문의대) 58 |
| Aspect from Each Sector | 병원, 업체 담당자 |
| PACS 안전관리책임자(가칭) 자격인증제안 | 차순주 (인제의대) |
| 질의 응답 | |

| | |
|--------------------------------------|----|
| 부록: PACS CD Data Format Guideline 작성 | 62 |
|--------------------------------------|----|

제 14차 대한 PACS학회 추계 학술대회 일정표

12:00 – 12:30 등록

Lunch Meeting – What's New in PACS Industry 좌장: 유선국 (연세 의대)

| | | |
|---------------|-----------------------------|----------------|
| 12:30 – 12:45 | Marosis Solution 소개 | 조영준 (마로테크) |
| 12:45 – 13:00 | StarPACS의 특징점 | 최승욱 (인피니트) |
| 13:00 – 13:15 | Teleradiology in Korea 2003 | 윤여동 (X-ray 21) |

13:15 – 13:30 Booth 관람 및 다과

특별강연 좌장: 김건상 (중앙 의대)

| | | |
|---------------|----------------------------------|-------------|
| 13:30 – 14:00 | Vision of Healthcare IT | 곽연식 (경북 의대) |
| 14:00 – 14:30 | Standardization of Data Exchange | 전동진 (을지 의대) |

14:30 – 14:50 Booth 관람 및 다과

자유연제발표

| | | |
|---------------|-------------------|-----------------------------|
| 14:50 – 16:30 | Room A (지하1층 대강당) | 차순주, 김영준 (인제 의대, 가톨릭 의대) |
| 14:50 – 16:30 | Room B (1층 제1회의실) | 변홍식, 최승욱 (성균관 의대, (주) 인피니트) |

16:30 – 16:50 Booth 관람 및 다과

심포지엄

표준화 및 인증 좌장: 신명진 (울산 의대)

| | | |
|---------------|------------------------------|-------------|
| 16:50 – 17:10 | Standardization Issue – 경과보고 | 하두회 (중문 의대) |
| 17:10 – 17:30 | Aspect from Each Sector | 병원, 업체 담당자 |
| 17:30 – 17:50 | PACS 안전관리책임자(가칭) 자격인증제안 | 차순주 (인제 의대) |
| 17:50 – 18:00 | 질의 응답 | 전 연자 |

구연 시간 및 실방 배정 안내

ROOM A 지하 1층 대강당

좌장 차순주 교수

- | | | |
|-------|-----|--|
| 14:50 | 이경호 | Integrated PACS and EMR in Seoul National University Bundang Hospital |
| 15:00 | 이경호 | RawDataPACS: An Efficient Solution to Handle Immense Data Generated by the Newest Imaging Techniques |
| 15:10 | 이진욱 | 가톨릭중앙의료원 산하 병원 DR장비와 PACS구축 사례 |
| 15:20 | 김새롬 | 이동형 응급의료장치를 위한 무선 Mini-PACS 구현 |
| 15:30 | 원예연 | Orthopedic PACS : 인공관절 이식수술을 위한 전자적 계측(Digital Templating) 시스템의 구현 |

좌장 김영준 선생

- | | | |
|-------|-----|---|
| 15:40 | 이진형 | Dental Hospital PACS Solution, Case Study – Seoul National University Dental Hospital |
| 15:50 | 이두희 | 치과 환경을 위한 PACS 기능확장에 관한 연구 |
| 16:00 | 차순주 | 웹기반의 응급실 PACS 개발 |
| 16:10 | 차순주 | PACS 환경을 이용한 인터넷 기반하의 교육용 의료 영상 저장 시스템 |
| 16:20 | 조재현 | 공인인증서를 이용한 Web PACS 보안 |

ROOM B 1층 제1 회의실

좌장 변홍식 교수

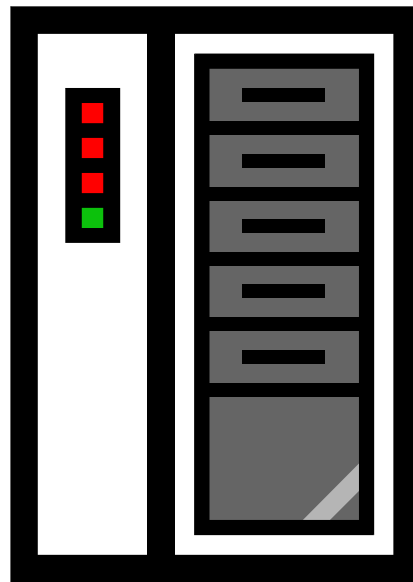
- | | | |
|-------|-----|--|
| 14:50 | 성민모 | PACS CD Data 호환성에 관한 Guideline 작성 |
| 15:00 | 이진형 | Integration the Structured Report System |
| 15:10 | 최승욱 | 2003년도 IHE Connectathon 참가 보고 |
| 15:20 | 임현우 | IHE Year 5 – New PACS server system |
| 15:30 | 장혁 | IHE Year5에서 2차 영상캡처 장비의 시스템 호환테스트 |

좌장 최승욱 이사

- | | | |
|-------|-----|---|
| 15:40 | 장선엽 | Web 기반의 원격 판독, 협진 시스템 |
| 15:50 | 조상욱 | Consistent Presentation of Medical Images |
| 16:00 | 조상욱 | Web PACS with Conference |
| 16:10 | 윤성태 | CD/DVD-Publisher Solution |
| 16:20 | 박순만 | 다중 PACS 환경에서의 통합 검색을 위한 방안 연구 |

Lunch Meeting

What's New in the PACS Industry



좌장 유선국 교수

Marosis Solution 소개

StarPACS 특징점

Teleradiology in Korea 2003

조영준 (마로테크)

최승욱 (인피니트)

윤여동 (X-ray 21)

특별강연



좌장 김건상 교수
Vision of Healthcare IT
Standardization of Data Exchange

곽연식 (경북의대)
전동진 (을지의대)

특강 1/2

Vision of Healthcare IT

곽연식
경북대학교

병원-병원 사이의 영상 교환의 표준화

전동진

을지대학병원 진단방사선과

정보 교환을 원할 하고 정확하게 하기 위해 표준 전송 규약은 반드시 필요하며 의학 영상의 교환에 있어서는 DICOM이 사실상의 표준이다. 20세기 후반 처음 PACS가 병원 내의 진료에 사용되었을 때 PACS는 과거에 사용 하던 필름을 관리하는데 들어가는 많은 노력을 줄이기 위한 수단으로 또는 병원 수익 증가를 위해 시작되어 현재는 국내 수백 개의 기관에서 PACS를 사용하고 있으며 어느 규모 이상의 병원에서는 필름 없는 병원을 위해 PACS가 당연히 설치되는 시스템이 되었고 한 병원 또는 한 PACS 내의 의학 영상의 전달은 DICOM 규약을 이용하여 큰 어려움 없이 운용 되고 있다.

병원과 병원간의 의학 영상의 교환도 필수적이고 병원과 병원간의 환자 의뢰나 이송 시 뿐만 아니라 외부 의뢰로 의학 영상을 진료에 이용하는 경우가 많아 다른 의 무 기록 보다 가장 흔히 교환 되는 환자 정보중의 하나가 영상이다. 특히 필름 없는 병원이 많은 국내에서는 환자 의뢰나 이송 시에 환자의 동의 없이 병원의 환경에 따른 일방적인 결정에 따라 전통적인 필름 또는 CD-R이 이용되어 지는 경우가 대부분이고 CD-R에 저장된 디지털 형태로 그 환자의 영상을 보내는 기관이 많아지고 있지만 디지털 형태의 의학 영상의 병원과 병원간의 교환에 관한 국제표준이 아직 확정되어 있지 않아 의학 영상의 교환에 있어서 과거 필름을 사용 하는 환경 보다 더 많은 혼란을 겪고 있다.

병원-병원 간의 의학 영상 교환 방법을 살펴 보고 디지털 저장 매체를 이용하는 경우의 개선점을 알아보자.

1. 전통적인 필름
2. CD-R과 같은 디지털 저장 매체
3. 디지털 통신망을 이용한 직접 전송

첫 째, 환자가 이송 되어 왔을 때 필름을 가지고 온 경우.

원본 필름을 가지고 오는 환자는 가장 이상적인 경우라고 할 수 있고 복사한 필름을 가지고 오더라도 화질에 큰 문제만 없다면 필름 없는 병원에서도 스캐너로 PACS 서버로 입력한 다음 사용할 수 있으므로 워크스테이션으로 진료하는데 큰 무리가 없지만 업무 처리 과정이 보내는 곳이나 받는 곳에서 다시 수작업으로 모든 일을 해야 하는 불편한 점이 있다.

PACS 미 설치 병원에서는 그 병원의 필름 봉투에 보관하거나 환자가 원하면 환자 자신이 보관할 수 있으나 분실이나 손상의 위험성은 피할 수 없다.

둘 째, CD-R과 같은 디지털 저장 매체를 가지고 온 경우.

가장 혼란이 많이 일어나고 병원과 병원간의 의학 영상의 교환이 실패할 가능성이 가장 많은 경우 이지만 디지털 영상의 교환에 있어서는 가장 현실적인 방법이다.

영상의 교환이 실패할 수 있는 경우를 살펴 보면 CD-R을 읽을 수 있는 PC가 그 병원에 설치 되어 있지 않을 수도 있고 PC가 있더라도 CD-R을 읽을 수 없을 정도의 사양을 가지고 있을 수도 있으며 CD-R을 읽을 수 없는 환경의 컴퓨터를 사용하는 기관도 있을 수 있으므로 호환과 정보의 교환이라는 목적을 언제나 가능하게 한다고는 할 수 없다. 또한 그 CD-R에 내장 되어 있는 자체 뷰어의 사용자 인터페이스는 회사마다 달라 사용하기 어렵고 자동실행이 되도록 만들어진 뷰어는 설치되는 시간적 낭비를 유발하며 기관 내의 모든 PC에 진료 시 마다 다양한 종류의 한번 사용하고 나면 쓸모 없는 뷰어가 설치되는 낭비와 바이러스와 같은 감염의 위험성이 있으며 보안을 위해 외부 입력을 방지 해 놓았다고 한다면 그 뷰어는 무용 지물이 될 수 밖에 없다. 특히 국내의 의료환경과 같은 바쁜 외래에서 이러한 CD-R 내의 영상을 검토 한다는 것은 거부되기 쉬운 방법이라고 할 수 있다.

다른 방법으로는 이송 되어 온 CD-R의 영상을 병원 내의 PACS 서버로 저장하고 기존의 뷰어로 진료하는 방법이 있지만 현재 여러 가지 호환성의 문제점이 발생되고 있다. 이론적으로는 CD-R 내의 영상을 Storage SCU를 이용해 Storage SCP 기능을 가지고 있는 서버로 전송 저장하는 단순한 업무 처리 과정이지만 DICOM 규정을 제대로 지키지 않고 만든 매체인 경우나 각 회사의 데이터 베이스 구조의 문제 또는 영상 압축 방식의 문제로 인한 자료 교환의 실패가 발생하고 있다.

참고로 아래에 DICOM 표준 규약에서 지원할 수 있는 다양한 형태의 자료 구조들을 나열 하였다.

- **Information object definition (IOD): Normalized or Composite**
- **Bit depth: 8, 10, 12, 16, or 24-bit**
- **Grayscale or Color**
- **Compressed or Uncompressed**
- **Lossless or Lossy**
- **JPEG , JPEG 2000, or Run Length**
- **Photometric Interpretation: Monochrome- 1, - 2, Palletized, RGB, ARGB, CMYK, YBR Full 422, YBR Full, YBR_RCT, or YBR_ICT.**
- **Single or Multi-frame images**
- **Little-Endian or Big-Endian**
- **Implicit or Explicit VR (Value Representation)**

셋 째, 디지털 통신망을 이용한 직접 전송

두 병원 또는 기관 사이에 고속 전송을 위한 네트워크가 연결 되어 있어야 하고 보안이 확립된 통신망과 두 기관 사이의 상호 협정 과 기관 사이의 정보 교환에 필요한 각종 표준이 있어야 하며 PACS 미 설치 병원에서는 이용할 수 없는 방법이고 경제적으로는 병원이나 기관에서는 충분한 대역폭을 수용할 수 있어야 하는 부담이 있다.

따라서, 병원과 병원간의 교환에 관한 국제표준이 아직 확정되어 있지 않으므로 현재 표준화 되어 있는 DICOM Part 10 'Media Storage and File Format for Media Interchange' 을 이용한 병원- 병원간의 영상 교환 표준 가이드 라인을 PACS 학회에서 제안하여 사용하는 방법을 생각해 볼 수 있다.

디지털 저장 매체를 병원-병원 간의 영상 교환에 사용하는 경우 표준화의 논의에 다음과 같은 내용을 포함 할 수 있다.

1. 표준의 준수가 자료 교환의 필수 요건이므로 DICOM 미디어 교환의 형식 준수와 검증 장치를 만든다.

Conformance statement는 필수적으로 DICOM 관련 모든 제품에 동반되어야 하며 공개 되어야 한다. 그 제품의 특징과 기능을 알리는 문서이자 어떻게 다른 DICOM 기기와 연결하여 통신이 가능 한가, 즉 어떤 정보를 교환하는가 또는 반드시 있어야 하는 정보와 그 정보는 어떤 형식으로 되어 있어야 하는지를 알 수 있는 문서 이다. 즉, 특정 기능을 이용하고자 할 때 필요한 정보를 제공하는 정보를 담고 있는 유일한 문서 이다. 그러나 국내 PACS 시장 점유율이 가장 높다고 하는 두 회사의 홈페이지에는 conformance statement를 찾을 수도 없고 conformance statement를 요청하여도 답장조차 없는 회사도 있는 것이 현실이다.

2. 자동 실행 선택 기능
 - 자체 뷰어 이용 또는 서버로 전송할 지 선택할 수 있는 기능.
3. 사용자 인터페이스의 통일
 - 현재 사용되어 지는 자동 뷰어 실행 기능은 시간적 손실 과 서로 다른 사용법으로 인한 비효율성이 존재 한다.
4. 프린터 기능,
 - 종이 프린터로 프린터 기능
 - 필름 프린터로 프린터 기능
5. DICOM Import / Export 기능
 - 기존 PACS로 전송 저장 기능
6. 교환 영상의 형식 통일
 - 압축되지 않은 영상
 - 압축 형식 - 합의 된 압축 방법
7. 데이터 형식의 통일
 - 병원- 병원간의 영상 교환에 필요한 데이터 베이스의 형식 통일
 - transfer syntax의 통일 또는 모든 transfer syntax 지원 기능
8. 보안 된 영상을 보장하기 위한 확인 장치, 워터마크 등
 - 바이러스 방지 기능
 - 변조 방지 기능.

결론적으로 진료에 반드시 필요한 병원-병원과의 의학 영상의 교환은 디지털 의학 영상이 점점 널리 사용되면서 다양한 방법으로 이루어 질 수 있다. World wide web을 이용한 교환이 시도 되고 있으나 국내와 같은 의료 기관의 이용률이 높은 환경에서는 첫째, 과거와 같이 디지털 영상을 hardcopy해서 필름으로 교환하는 경우와 둘째, CD-R과 같은 디지털 저장 매체를 이용하는 경우, 그리고 한 병원의 PACS에서 다른 병원의 PACS로 직접 영상을 전송하는 경우를 생각해 볼 수 있으며 CD-R을 이용하는 것이 가장 현실 적이다. CD-R이 더 보편화 되기 전에 표준을 정하는 것이 반드시 필요하며 환자가 필름 이나 디지털 저장 매체를 선택할 수 있는 제도적 장치도 필요 하리라고 생각한다.

PACS 학회나 대한 방사선학회를 주축으로 PACS 공급 업체와 사용자인 병원 관계자들이 모여 서로 병원간 영상 자료교환의 표준화 과제를 제안하고 여러 기관과 상호 협조 하에 표준 가이드 라인을 제시하는 것이 필요하며 또한 PACS 공급 업체의 협조로 주도적 기업이 표준 가이드라인에 따른 제품을 구현하면 관련이 있는 기업들이 자발적으로 참여하게 될 것이며 표준안의 유지 보수를 지속해 나간다면 표준화를 통해 호환이 되지 않아 생기는 시간적 경제적 손실을 최대한 줄일 수 있을 것으로 생각한다.

Room A – 지하 1층 대강당

좌장 차순주 교수

- 14:50 Integrated PACS and EMR in Seoul National University Bundang Hospital
이경호, 강성권, 이학중, 강흥식, 김재형, 이경원, 김성현, 최상일, 최정아, 권순안, 김상태
- 15:00 RawDataPACS: An Efficient Solution to Handle Immense Data Generated by the
Newest Imaging Techniques
이경호, 강흥식, 김재형, 강성권, 이경원, 이학중, 김성현, 최상일, 최정아, 권순안, 김상태
- 15:10 가톨릭중앙의료원 산하 병원 DR장비와 PACS구축 사례
이진욱, 김영준, 이용성, 홍성수, 김경철, 노기현, 김병학, 사정호
- 15:20 이동형 응급의료장치를 위한 무선 Mini-PACS 구현
김새롬, 김희중, 정해조, 강원석, 성민모, 유선국
- 15:30 Orthopedic PACS : 인공관절 이식수술을 위한 전자적 계측(Digital Templating) 시스템의
구현
원예연, 정기봉, 원예연, 조상욱, 김정민, 박승철, 최승욱

좌장 김영준 선생

- 15:40 Dental Hospital PACS Solution, Case Study – Seoul National University Dental Hospital
이진형, 허민석
- 15:50 치과 환경을 위한 PACS 기능확장에 관한 연구
이두희, 김기덕1, 조상욱, 최승욱, 김원빈, 차재범
- 16:00 웹기반의 응급실 PACS 개발
차순주, 전용경, 최성우, 김용훈, 황윤준, 서정욱, 김수영, 한윤희, 김미영, 허감
- 16:10 PACS 환경을 이용한 인터넷 기반하의 교육용 의료 영상 저장 시스템
차순주, 최성우, 전용경, 김용훈, 김미영, 김수영, 서정욱, 황윤준, 한윤희, 허 감
- 16:20 공인인증서를 이용한 Web PACS 보안
조재현, 이재하, 박정민, 조상욱, 최승욱, 박승철, 권우식, 최길수, 김한철

Integrated PACS and EMR in Seoul National University Bundang Hospital

이경호, 강성권, 이학종, 강흥식, 김재형, 이경원, 김성현, 최상일, 최정아, 권순안,
김상태
분당서울대학교병원

목적

At the institute of Seoul National University Hospital, a unique opportunity for a completely digital environment arose when the aging and congested downtown hospital (1600-bed) was reinforced by a new ultramodern high-tech medical center (800-bed) located in the suburban area.

대상 및 방법

As a part of this enterprise, we successfully implemented a complete web-based EMR (electronic medical recording system), with unprecedented developing resources, including dedicated 30 board-certified physicians, who designed the contents, a subsidiary IT company (EZCareTech, Korea), gigabit network, and brand new diagnostic modalities. PACS (Impax, AGFA) was integrated into this system, covering most imaging studies, including radiological examinations, while other images such as medical photographs are incorporated into the EMR, which is accessed by the relevant medical personnel only.

결과

Referring physicians can call up multiple radiological examinations simultaneously from the EMR. Electronic consultations are routinely sent to experts of relevant subspecialty, and the reply can be forwarded to another expert right away. Such a system enables patient care by continuous virtual conferences. Conversely, 100% of clinical data in the EMR can be drawn into the PACS system to be viewed at real time, which greatly improves the quality of examinations and interpretations via access to and understanding of the clinical context.

결론

The integration of PACS and EMR enables the radiologists to overcome the limited conventional role as a referee, by giving them not only real-time feedback to their interpretations and interventional procedures and but also opportunities to directly order next clinical and radiological processes, enabling them to take an active role during the process of patient care. Our future plan is to implement a telemedicine enterprise, which would cover not only the entire Bundang area, where a widespread VDSL network already exists, but also to cover the downtown mother hospital located 150 km away.

RawDataPACS: An Efficient Solution to Handle Immense Data Generated by the Newest Imaging Techniques

이경호, 강흥식, 김재형, 강성권, 이경원, 이학종, 김성현, 최상일, 최정아, 권순안,
김상태
분당서울대학교병원

목적

The increasing use of the most novel imaging techniques, such as multi-detector CT, 3D- and 4D- displays, functional MR, and contrast-enhanced ultrasonography, has led to difficulties in data storage and handling.

대상 및 방법

In our institution, we implemented an accessory PACS (collectively named RawDataPACS), which is exclusively used to handle initial image datasets acquired with the newest imaging techniques, e.g., multi-detector CT data for 3D-display.

결과

The initial image datasets are stored in RawDataPACS and automatically routed to the relevant radiologist's postprocessing/analysis workstation of each corresponding section. Only selected slices and postprocessed images are sent to the main PACS. Because initial image datasets are rarely retrieved, and only a few, if any, medical personnel access this data, a low-cost, small-capacity RawDataPACS can work effectively.

결론

The RawDataPACS frees the main PACS from the burden of congesting data generated by the newest imaging techniques, and thus, unnecessary expansion of the entire PACS is avoided. The cost-saving effect will also help in expanding application of the newest imaging techniques in daily practice.

가톨릭중앙의료원 산하 병원

DR장비와 PACS구축 사례

이진욱, 김영준¹, 이용성¹, 홍성수, 김경철, 노기현, 김병학¹, 사정호¹
가톨릭의과대학 성모병원 진단방사선과, 강남성모병원 진단방사선과¹

목적

국내에 처음으로 PACS(의료영상저장전송체계)가 도입이 되어 운영 되어 진 기간이 10년이 되어 가고 있으며, 그동안 PACS 수가의 보험 인정과 더불어 국내 PACS는 놀라운 속도로 성장 하였으며, 최근 몇 년 동안 국내 대형 병원에서 개인 의원 까지 여러 규모의 병원에서 PACS가 구축이 되어 운영되고 있는 실정이다.

PACS의 도입은 환자서비스 측면과 병원 환경의 개선 그리고 병원 경영상의 문제점 해결과 사용자에게 편리함까지 제공해 준다면 의료 정보화 과정에서 완벽한 시스템의 구축이라 할 수 있다. 가톨릭의료원 산하 6개 병원의 PACS 도입은 국내 대학병원으로는 상당히 늦게 도입을 하였으나 DR장비와 PACS의 운영 이라는 새로운 장이 시작 되었다. 따라서 가톨릭의료원 산하 병원의 PACS 구축을 통하여 앞으로 PACS를 도입할 계획을 가지고 있는 병원과 기존 PACS 구축 병원에서 DR modality 구성으로 전환 시 도움을 주고자 그 특성을 기술하고자 한다.

대상 및 방법

가톨릭중앙의료원 산하 병원은 모두 8개의 병원으로 구성 되어 있으며, 2개의 병원은 이미 PACS를 도입 운영하고 있으며, 나머지 6개 병원은 병원정보화 사업을 추진하고 있는 단계에서 PACS를 도입하게 되었다. 6개 병원 모두 기존에 아나로그 환경으로 운영을 하고 있는 병원으로 2003년 9월부터 Full PACS 가동을 목표로 PACS 구축을 시작하였다.

기존의 디지털영상 기반이 거의 되어 있지 않은 병원에서 짧은 기간에 PACS를 도입할 경우 경험과 기존의 필름 처리 방안, modality 구성에 있어 DR modality로 구축할 경우 병원 OCS와의 연동 문제, CR modality에서 발생한 영상과의 자동 매칭 방법, 장비의 Worklist 사용시 interface 방법과 DICOM Worklist가 지원되지 않는 기존 장비의 Worklist 연동 방법 등 PACS 구축 경험을 토대로 기술 하고자 한다.

결과

1. 기존 OCS 네트워크망과 연동

기존의 OCS용 네트워크망에 기가비트 백본 스위치를 교체하여 활용하고 PACS 네트워크망을 새로 구축

2. 디지털 촬영장비

modality 구성에 있어 기존의 장비를 활용하는 방안을 모색 하면서 CR을 배제시키고 DR 시스템을 구축하면서 비교적 도입 비용을 줄이는 방향으로의 DR, DF 업그레이드 방식을 선택하였다.

3. OCS와 modality code mapping

modality에서 병원 OCS 처방을 받아 미리 입력해 놓은 프로토콜을 이용하여 바로 검사가 가능하도록 하여 방사선사 업무에 불필요한 요소들을 제거 하였다.

4. 판독실 환경 개선

방사선과 판독실에 LCD 모니터를 구성 하였으며, 칼라임상용 모니터와 판독용 그레이 모니터를 조합하여 동시에 사용할 수 있도록 하였다.

5. 임상조회용 LCD 모니터 구성

임상에 PACS viewer용 모니터 또한 모두 LCD 모니터로 구성하였다.

6. 병동 스테이션 설치

기존의 View box자리를 활용한 선반장을 제작, 복도용 PC장을 설치하여 기존 환경에 변화를 최소화 하고 임상의 들의 업무 연계를 편하게 해주었다.

7. 병원 별 특성에 따른 구성

이동촬영을 위해 병동에 CR modality 설치

8. 기존 필름의 처리문제

신설 병원이 아닌 관계로 많은 old 필름을 가지고 있는 병원으로 old 필름 처리 방안으로 스캔작업을 하지 않는 것을 원칙으로 하였으며, 이에 대한 임상의 들의 불편을 최소화 하는 자료정리실 인력 활용을 통한 필름 서비스를 실시 하였다.

이러한 구성을 통하여 방사선과 검사실에서는 방사선사의 업무 단계를 대폭 축소시켜 주었고, 판독의 업무의 편의를 제공해 주었으며, 임상의 에게는 서버에 각각의 개인폴더를 지정해 줌으로 개인 파일 관리의 편의를 제공하여 학술연구에 많은 도움을 주었다.

결론

- CR 보다는 DR이 업무 효율과 영상의 질적인 측면에서 유리하다.
- 방사선사 업무의 간소화를 통한 환자 서비스 개선효과
- 판독업무의 효율성이 좋아지고 LCD모니터 사용에 따른 환경 개선효과

이동형 응급의료장치를 위한 무선 Mini-PACS 구현

김새롬^{1,3}, 김희중^{1,2,3}, 정해조^{2,3}, 강원석^{1,3}, 성민모^{1,3}, 유선국⁴
연세대학교 BK21 의과학과¹, 진단방사선과학교실²,
방사선의과학연구소³, 의공학교실⁴

배경

현재 많은 중대형 병원이 PACS를 도입하여 환자 진료에 적극 활용하고 있다. 그러나, 아직도 산간 벽지나 도서지역 같은 경우 진료를 받기 위해서는 직접 병원을 방문하여야 하며 재난 재해의 경우 진료기관의 도움을 받는데 많은 어려움이 있다.

목적

본 연구의 목적은 이동형 응급의료장비에서의 무선 Mini-PACS의 구현 가능성에 대한 기초연구를 수행하는 것이었다.

대상 및 방법

본 연구에서는 개발될 시스템을 세 분야로 나누어 연구하였다. 세 분야는 환자 정보와 영상정보를 저장할 데이터베이스부분과 영상정보를 보여주는 디스플레이 부분 그리고 영상 및 환자정보를 전송하는 부분으로 구성하였다.

데이터베이스는 크게 환자정보, 영상정보 그리고 검사정보로 나누어 관계형 구조를 갖게 구성하였다. 영상의 전송부분은 DICOM 영상을 JPEG2000영상으로 압축 후 전송하는 방법을 택하였다. 영상을 JPEG2000방식으로 압축하여 전송하는 이유는 높은 압축률에서도 원영상과 복원한 영상간의 PSNR의 차이가 적으며 무선환경에서 발생하기 쉬운 데이터손실에 대한 복원이 수월하기 때문이었다. 또한 영상정보의 일부분이 손실되더라도 복원이 가능하여 무선환경에서 영상을 전송하는데 적합하다. 영상정보를 보여주는 부분은 JPEG2000의 점진적 전송특성을 이용하여 점진적 영상이 복원될 수 있게 설계하였다.

결과

본 연구에서 개발된 시스템의 효용성을 실험하기 위해서 Web 에서 동작하는 형태와 Visual C++ 을 이용하여 데이터베이스/파일관리서버/클라이언트의 구조로 개발하였다. 또한 영상의 압축비에 따른 원본영상과의 차이점을 비교하기 위해 20개의 MR, CT영상에 대해 PSNR을 측정하여 보았다. 실험 결과 MR 영상의 압축비 50:1 이상에서도 PSNR이 50dB가 넘는 것을 확인할 수 있었다.

결론

본 연구에서는 영상을 JPEG2000으로 압축하여 전송하는 모듈을 설계함으로써 데이터손실에 대비하였지만 무선통신환경에서 현재의 기술로 데이터 손실을 완전히 배제하기에는 한계가 있었다. 무선환경에서 사용할 수 있는 Mini-PACS의 시스템을 연구함으로써 차후에 좀 더 완성된 이동형 응급의료장치를 위한 무선 Mini-PACS 구현이 가능할 것으로 기대된다.

감사의글 : 본 논문은“보건복지부 보건의료기술진흥사업의 지원”에 의하여 연구되었음 (과제고유번호: 02 - P J 3 - P G 6 - E V 0 8 - 0 0 0 1) .

Orthopedic PACS : 인공관절 이식수술을 위한 전자적 계측(Digital Templating) 시스템의 구현

원예연, 정기봉¹, 조상욱¹, 김정민¹, 박승철¹, 최승욱¹
아주대학교병원 정형외과, (주) 인피니트 테크놀로지¹

배경

PACS는 단순한 방사선과 의료영상의 저장, 조회, 관리의 기능을 제공하는 기반에서 개발되었으나 빠른 정보기술의 발달에 따라 사용자의 전산화 의존도가 증가하고 병원업무 전반이 전산화됨에 따라 각종 의료영상을 이용한 다양한 진료활동에 활용할 수 있는 기능의 요구가 증가하고 있다. 그 중 대표적인 요구사항으로는 정형외과의 인공관절 이식환자의 수술을 위한 전자적 계측(Digital Templating) 기능이 있다. 현재 세계적으로 사용되고 있는 PACS 환경은 필름을 출력하지 않고도 진료가 가능한 구조이다. 이러한 환경에서는 환자마다 적합한 인공관절의 선택을 위하여 기존에 필름 위에 얹혀 놓고 비교하기 위해 사용하던 아세테이트 필름(Acetate Overlay Film)을 인공보철삽입물 크기를 비교하는데 더 이상 사용할 수 없게 되었다. 이를 해결하기 위해 전자적 계측을 위한 전자적 인공보철삽입물(Digital Implant)을 제조업체로부터 제공 받아 PACS 기반의 전자적 계측 시스템을 구현하였다.

목적

필름을 사용하지 않는 PACS 환경에서의 인공관절 이식수술을 위한 전자적 계측(Digital Templating) 시스템의 구현

대상 및 방법

인공관절 이식수술을 하는 환자를 대상으로 수술 전 적합한 인공관절을 선택하기 위하여, 아세테이트 필름(Acetate Overlay Film)을 이용하여 인공보철삽입물 크기를 비교하는 방법과 Orthopedic PACS 시스템에서 사용하는 전자적 인공보철삽입물(Digital Implant)을 이용하여 전자적 계측을 하는 방법을 병행해서 진행하였다. 인공관절을 선택하기 위한 이러한 두 가지 방법이 어느 정도의 정확성을 보이는지 비교, 검증을 위하여 병행하여 진행하였으며, 테스트를 위한 CR 영상 획득 시 정확한 치수의 보정(Calibration)을 위하여 Ruler를 놓고 획득하도록 하였다. 이는 전자적 인공보철물(Digital Implant)을 삽입 시 정확성을 보장하기 위함이다.

결과

일반적으로 필름 영상의 크기가 병원마다 영상획득 장치의 획득 당시의 변수들과 환자의 측정 상태에 따라 다소 차이가 나게되며, 치수의 보정 방법이 직관적인 방법으로 진행되는 경우가 많아 아세테이트 필름(Acetate Overlay Film)을 이용하는 방식은 부정확한 인공관절을 선택하기 위한 요소가 많이 내재해 있다. 반면에 전자적 계측(Digital Templating) 방식을 이용하는 방식은 정확한 치수의 보정(Calibration)을 통하여 이루어지기 때문에 상당히 적은 오차로 정확한 인공관절을 선택할 수 있도록 하는 방식이며 필름을 사용하지 않는 PACS 환경에서는 적합한 방식이라고 볼 수 있다.

(아래 그림 1과 그림 2는 각각은 수술 전과 수술 후의 전자적 계측(digital templating)을 simulation해본 결과를 나타낸다.)



그림 1.



그림 2.

결론

아세테이트 필름(Acetate Overlay Film)을 이용하는 방식은 전자적 계측(Digital Templating)을 하는 방식에 비해 정확도가 많이 뒤쳐짐을 확인하였으며 앞으로 필름을 사용하지 않는 PACS 환경에서도 점차 사라질 것으로 여겨진다. 이를 대체하기 위해 현대적인 PACS 시설을 보유한 정형외과에서는 이미 전자적 계측(Digital Templating) 시스템이 보편화되고 있으며 더 나아가 Department PACS의 한 분야로 Orthopedic PACS가 특화되어 한층 더 발전할 것으로 보인다.

Dental Hospital PACS Solution

Case Study – Seoul National University

Dental Hospital

이진형, 허민석¹

(주) 마로테크, 서울대학교 치과대학병원 구강악안면 방사선과¹

Seoul National University's Dental hospital is one of the leading hospitals, part of the Seoul National University Hospital. Marotech started installation of PACS solution in SNUDH in the last quarter of year 2002 and finished the implementation in the early first quarter of year 2003. As on today, SNUDH is one of the first institution being benefited by the PACS solution specialized for Dental Hospitals. Marotech became one of the first companies in South Korea to provide PACS solution designed and targeted for Dental Hospitals.

제품 구성 및 특징 소개

- 하드웨어 구성

| | |
|--------------------|---|
| Client Stations | Intel P4 1.6GHz, LCD Console (155) |
| Diagnosis Stations | Intel P4 1.6GHz, LCD Console (155) |
| Mobile Stations | Intel P3 Notebooks(20) |
| Network | 100mbps stations connectivity, Gigabit Backbone |

- 소프트웨어 구성

| | |
|-------------------|---------------------|
| Clients OS | Windows XP (Home) |
| Server OS | Windows 2000 Server |
| DB Server | MS SQL Server 2000 |
| Marotech Solution | Marosis™ |

- 연동 장비 – 현재 20~25대 정도의 촬영 장비 운영 -
 - 구내 촬영 장비(Intra Oral) –

- ◆ This modality is implemented as **IO**.
- ◆ Supports Image Creation and Viewing for Intra Oral in 8 bit and 12 bit format.
- ◆ Image Viewer for Intra Oral supports two modes
 - **Full Mouth View** – Supports the Viewing of Intra Oral images in layout similar to mouth. Arranges all dental images of the study to simulate the full mouth view.
 - **Single Image View**
- ◆ Order Worklist.
- ◆ DICOM Send over the network to other stations/institutions.
- ◆ Slide film from DICOM data as JPEG, BMP with excellent quality.
- ◆ 100% Digital Camera integration.
- **CR 연동(Extra Oral)** –
 - ◆ This modality is implemented as CR.
 - ◆ Supports various user levels viz. RT, RS, CS, TP, NS, CR, RR.
 - ◆ Support & restriction for user level study actions such as viewing, reporting, dictations, verify, merge, delete etc.
 - ◆ Integration with RIS Order via HL7 standard borker.
 - ◆ Provides CEPH interface with 3rd party bundled software.
 - ◆ One click export of studies and images to CEPH package.
- **보험(Insurance)** - support
- **3D 연동** – SSD, MIP, VRT, VE.
- **필름 사이즈의 실 사이즈 크기 지원(Real Film Display)** – Displays the images as if on real film. This effect is simulated with the help of vertical and horizontal rulers and Implant Transparency.
- **연구 및 교육** – Supports the use of dental studies to be used for education via-
 - Email – Export option for studies with selected images and report to HTML files and sending to email recipients using SMTP relays. Includes support for user defined address book.
 - Top Case study option available. Exports the top case list in formatted text and excel file with filtering conditions
 - Support conferencing.
- **디지털 카메라(Digital Camera)**
 - 100% Digital Camera Integration.
 - Acquisition methods are IEEE 1394 and Cable & Switch.

- Implemented as modality **DC**.
- Acquiring DC images fully compatible with DICOM standards.
- 표준 지원(**STANDARDS**) – support
 - **HL7** – Health Level 7.
 - **IHE** – Integrating the Healthcare Enterprise.
 - **DICOM** – Digital Imaging and Communication in Medicine.
 - **HIPAA** - Health Insurance Portability and Accountability Act.
 - **KFDA** – Korea Food & Drug Association.
 - **TÜV CERT** - Certification of management systems, personnel qualifications and products in line with international standards and European directives
 - **Symphonia** – HL7 Universal Messaging.
 - **FDA** – US Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition

치과 환경을 위한 PACS 기능확장에 관한 연구

이두희, 김기덕¹, 조상욱, 최승욱, 김원빈, 차재범
(주)인피니트 테크놀로지, 연세대학교 치과대학병원 구강악안면방사선과¹

목적

PACS 시스템을 도입한 병원들이 보편화 되어가면서, 의료영상을 디지털화하여 관리함에 따른 많은 이점들이 일반 병원 뿐만이 아니라 치과 병원에서도 마찬가지로 적용될 수 있으리라는 기대가 있었다. 실제로 많은 국내의 많은 치과 병원들이 2003년을 전후로 치과 병원용 PACS의 도입을 위한 준비를 시작했고, 업체들 역시 그러한 요구에 대응을 준비하고 있었다. 이러한 치과 병원용 PACS는 영상을 저장하고 전송하여 임상환경에서 사용하는 기본적인 개념은 일반적인 PACS 시스템을 벗어나지 않지만 치과 병원용 PACS에는 고유한 Workflow를 적용해야 하는 점과 치과용 영상만의 특징에 맞는 조회 방법 등을 고안하여야 하였다.

대상 및 방법

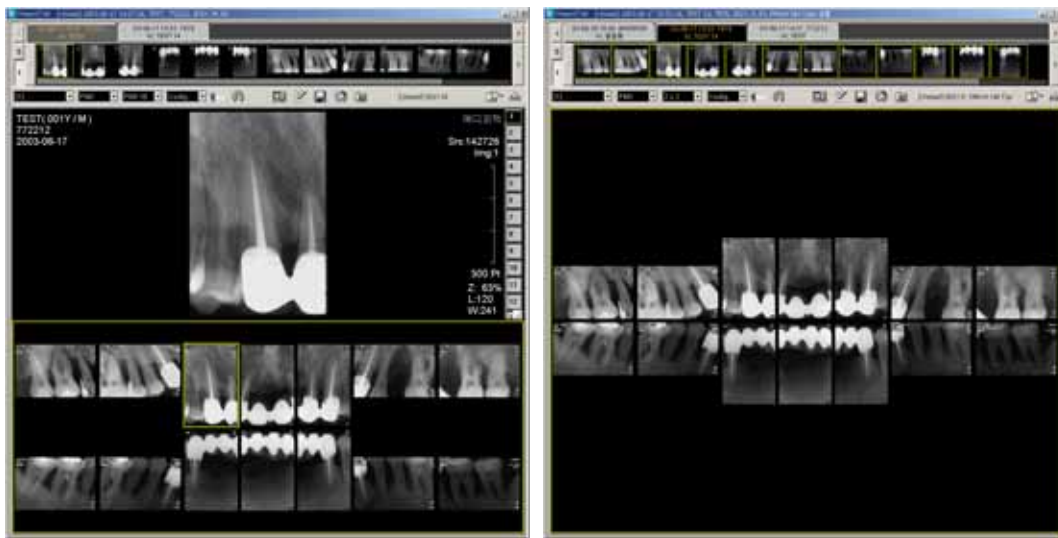
먼저 치과 병원의 PACS 영상 획득부에는 일반 병원과 같은 CT, CR 장비의 영상에 더하여 치과 병원에 고유한 Panorama 촬영, IO(Interior Oral) 촬영, Digital Camera 컬러 촬영 등의 특징적인 영상 획득을 지원하여야 한다. 다음으로 PACS 영상의 관리부에서는 치과 병원의 보관 정책에 따라 단기부터 영구적인 보존까지의 다양한 저장 정책을 적용시켜야 하며 또한 치과병원 정보시스템과의 연동과정에 따라 일반 병원에 맞게 최적화된 PACS 데이터베이스의 수정이 필요하였다. 기타 사용자 요구 사항으로는 치과 전용 보정용 프로그램을 PACS 환경 위에서 연동하여 사용할 수 있도록 하는 등의 작업이 있었다.

치과용 영상 중 IO 촬영의 경우 촬영장비의 고유 API 인터페이스를 지원하는 16bit Grayscale 영상을 지원하는 DICOM Gateway를 필요로 한다. 이러한 IO 검사는 14장의 이미지가 한 세트를 이루는데, 각각의 영상마다 촬영 부위에 대한 Anatomic 정보를 DICOM 헤더에 SNOMED v.3의 표준코드를 포함하도록 하여, 각각의 영상을 해부학적 위치에 따라 구분할 수 있도록 하였고, 이러한 해부학적 위치정보에 따라 14장의 이미지가 FMX (Full Mouth X-ray) layout 형태로 조회할 수 있도록 영상 조회 프로그램의 기능을 수정하여야 했다.

결과

영상 조회부에서는 치과 병원에 필수적인 FMX layout을 구현하는 과정에서 획득된 원본 이미지의 재합성 없이 영상 획득 부에서 입력된 DICOM의 표준 정보들을 활용하여 하나의 FMX layout으로 조회할 수 있도록 하였다. 영상의 DICOM 정보를 내부적으로 활용하여 영상의 조회 layout에 응용하는 방법은 이후 다른 검사의 경우에도 활용 될 수 있을 것이다. 또한 CR로 획득된 영상의 길이정보 값이 mm 단위로 측정되는 Imager Pixel Spacing 정보로 사용되는 점 등이 일반 CR 영상과의 차이점으로 발견되었다.

그림 : FMX Layout 으로 조회하는 IO 검사의 예



결론

치과 병원에서 PACS를 도입으로 생기는 이점은 일반 병원의 PACS환경에서의 경우와 다르지 않을 것이다. 수년간 병원에서의 설치와 운영으로 얻은 PACS 시스템 구축에 대한 경험이 치과 병원에 손쉽게 응용된다는 것은 병원과 PACS 시스템 업체 모두의 이익과 경쟁력이 될 것이다. 그 과정에서 치과 병원에서의 PACS 환경에 대한 차이점을 이해하고 병원의 요구와 기대치를 업체의 기술력으로 만족시킬 수 있을 때 보다 나은 PACS 환경으로 거듭날 것이다.

웹기반의 응급실 PACS 개발

차순주, 전용경, 최성우, 김용훈, 황윤준, 서정욱, 김수영, 한윤희, 김미영, 허감
인제대학교 부설 의료 영상연구소, 인제대학교 일산백병원 방사선과

목적

최근 중·대형 병원을 중심으로 진료에 큰 도움을 주는 PACS가 설치되어 사용 중이다. 하지만 PACS의 사용이 병원내에 국한되거나 외부사용이 제한적이다. 이에 본 연구소에서는 기존의 PACS 시스템과 완전 독립적이면서 기본적인 PACS의 기능을 갖추고 Web을 이용하여 응급환자의 진료에 도움을 주는 웹 기반의 응급실 PACS(Web ER PACS)를 개발 하고자 하였다.

대상 및 방법

Web ER PACS는 인제대학교 일산 백병원의 촬영 영상 중 응급실에서 많이 촬영하는 CT, MR, CR 영상을 사용하였다. Web ER PACS의 사용자 환경은 하드웨어로 메모리 64M이상 HDD 1GB 이상이며 소프트웨어로는 Web Browser Explore 5.0이상, Windows 2000,XP를 사용하였다

웹 서버의 하드웨어는 Compaq AP550 2CPU, 512M 메모리를 사용하였으며 운영체제는 Windows 2000 Server, 데이터 베이스는 MS-SQL 7.0, 프로그램 개발도구는 Visual C++ 6.0, ASP를 이용하였다.

영상의 입력 방법은 기존의 PACS와 독립적인 Web ER PACS를 위해 PACS 소프트웨어의 기능을 이용하는 별도로 고안된 전송 프로그램을 사용하여 촬영실 또는 응급실에서 자동 전송 한다.

결과

웹 기반을 고려 하여 사용 영상은 평균 5:1의 손실 압축을 한 전체 촬영 영상을 사용 하였다. 또한 영상의 저장 기간은 1개월로 하며 변경 가능하도록 하였다. Web ER PACS의 연구에서 기본적으로 고려한 사용자 보안은 해당 사용자 과 (Department)를 중심으로 하였다. 영상을 입력할 때 해당 과를 선택한 후 별도로 고안된 전송 프로그램을 사용하여 전송 하는 방식을 취하였다.

Web ER PACS의 사용자는 과 코드(Department Code)를 이용하여 해당 과 영상만

볼 수 있도록 하였다. 하지만 방사선과에 대해서는 모든 영상을 볼 수 있도록 하고
관독문을 작성 할 수 있도록 하였다. 또한 환자를 타 과에서 의뢰 받은 경우 환자
아이디로 검색 하여 볼 수 있도록 하였다.

또한 1주일 단위로 리스트를 보여주게 하였으며 지난 영상에 대해서는 날짜별로 검
색하여 리스트를 볼 수 있도록 하였다.

사용 영상에 대해서는 DICOM 표준을 사용한 영상을 사용하되 전용 뷰어로만 볼
수 있도록 하고, 또한 이미지 뷰어에서 해당 영상의 헤더 정보를 볼 수 있는 기능
을 삭제 하여 기본적인 영상 보안을 하였다.

네트워크의 속도를 고려하여 최초 40개의 이미지만을 받아오고 영상을 보면서 나
머지 영상을 받아오는 방법을 취하였고 썸네일 뷰어를 구현하여 전체 영상을 파악
하게 하였다. 또한 썸네일 이미지를 선택하여 이미지 뷰어를 열면 선택한 영상 이
후부터 볼 수 있는 기능을 구현 하였다.

결론

본 연구소에서 개발한 Web ER PACS는 기존의 PACS와 독립적이면서 응급실에서
응급환자의 진료에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대하고 앞으로 응급실 WEB-
PACS의 도입 및 적용에 도움을 주고자 보고 하는 바이다.

PACS 환경을 이용한 인터넷 기반하의 교육용 의료 영상 저장 시스템

차순주, 최성우, 전용경, 김용훈, 김미영, 김수영, 서정욱, 황윤준, 한윤희, 허 감
인제대학교 부설 의료영상연구소, 인제대학교 일산백병원 방사선과

목적

널리 보급되어 진료 및 병원 업무에 발전을 가져다 준 PACS는 그 편의성이 주로 진료에 해당하는 임상적인 부분에만 편중되어 연구와 교육적인 측면으로 다소 미흡한 경향이 있다. 기존의 개인용 의료 영상 뿐만 아니라 PACS와의 연동하여 인터넷 기반하의 공유가 가능한 Teaching File의 필요성을 느껴, 방사선과 전공의의 교육 뿐만 아니라 전문의의 연구에 활용될 수 있는 사용자에게 입각한 효과적 관리와 편리한 조회가 가능하도록, PACS 환경을 이용한 인터넷 기반하의 교육용 의료 영상 저장 시스템(Web Based medical image library for education in PACS - 이하 ‘Web-MILE’)을 개발하고자 하였다.

대상 및 방법

Web-MILE의 개발 환경으로는 Pentium IV 급 personal computer를 이용하였으며, 운영체제는 Windows 2000 Professional이며, 프로그램 개발도구는 Visual Studio 6.0 과 ASP, LeadTools 1.2, 데이터 관리용 데이터베이스는 MS-SQL 7.0을 이용하였고 웹 서버의 하드웨어로 Compaq AP550 2CPU, 512M 메모리를 사용하였으며 운영체제는 Windows 2000 Server, 데이터 베이스는 MS-SQL 7.0을 이용하였다.

영상의 입력 방법은 기존의 PACS와 독립적인 Web ER PACS를 위해 PACS 소프트웨어의 기능을 이용하는 별도로 고안된 전송 프로그램을 사용하여 전송 하도록 하였다. ‘I-MILE’의 관심과 기능 향상을 도모하고, 개발과 동시에 계속된 테스트를 통하여 문제점을 도출해 내기 위해 교육용 증례를 입력하였다.

결과

Web-MILE은 사용자들이 별도의 교육 과정 없이 사용할 수 있도록 사용자 위주의 전개 방식으로 구성되었으며 프로그램 구성 내용은 크게 교육용 증례부(Teaching File), 관심 증례부(Interesting Case), 참고 자료부(Reference)로써 구성되어 있다. User Interface부분은 각 증례별 검색, 입력, 수정, 조회 부분과 참고자료 검색, 입

력, 수정 부분으로 구성되어 있으며 썸네일 뷰어를 이용하여 직관적인 영상의 분별을 유도하였다. 실지 의료 영상 자료들은 각 부위별(Section), 질환별로 방사선 영상과 함께 각종 문헌을 참조한 다양한 항목별로 정리된 참고자료와 진단 의견을 검색할 수 있도록 하였다. 데이터의 검색은 질환코드에 의한 자료의 DB화로 부위별 2단계, 질환별 2단계의 순차 검색을 이용한 직관적인 트리구조의 증례검색과 콤보박스를 사용한 부위 또는 질환별 검색, 진단명과 진단 소견 내에서의 자연어 검색 등 자료의 검색이 용이하도록 구성하였다.

결론

저자 등에 의해 개발된 PACS 환경을 이용한 인터넷 기반하의 교육용 의료 영상 저장 시스템인 Web-MILE은 사용자의 입장에서 쉽고 기술적 어려움 없이 교육용 증례들을 전산화 하여 지적 자산의 공유와 교육, 연구에 그 효용성이 높을 것으로 사료 되어 보고 하는 바이다.

공인인증서를 이용한 Web PACS 보안

조재현, 이재하¹, 박정민¹, 조상욱¹, 최승욱¹, 박승철¹, 권우식, 최길수², 김한철²
아주대학교병원 진단방사선과, (주)인피니트 테크놀로지¹, 장미디어 인터랙티브²

목적

Web PACS는 인터넷 환경을 이용하여 원격지에서 환자의 의료영상을 판독 또는 조회할 수 있는 기능을 제공하기 때문에 점차로 그 활용가치가 높아 가고 있다. 그러나 인터넷 환경은 그 특성상 보안이 매우 취약하여 환자의 진료정보가 외부로 유출되거나 또는 제3자가 의사로 위장하여 진료정보를 조회하는 경우가 발생할 수 있다. 인터넷 기반의 Web PACS 보안을 위해서는 사용자인증, 네트워크 데이터 보안이 고려되어야 한다. 본 논문에서는 현재 금융권을 중심으로 널리 사용되어 안전성이 검증된 PKI 기반의 공인인증서를 이용한 사용자인증 시스템 구축방안과 필요기술, 그리고, 이를 이용한 추가적인 활용방안등에 대해 알아보하고자 한다. 또한 이와 같은 방법으로 실제 Web PACS 보안 시스템을 구축한 아주대학교 병원의 사례를 통해 실제 사용에 따른 효과와 문제점에 대해 검토하고자 한다. 전자서명법에 따르면, 정부가 인증한 공인인증기관에서 발행한 인증서 만이 법적인 효력을 가질 수 있는 공인인증서로서 인정을 받고 있다.

대상 및 방법

공인인증 시스템 설계의 기본 방향은 Web PACS 시스템의 사용자인증을 공인인증서를 이용하는 방법으로 대체하고, 6개의 공인인증기관의 모든 인증서를 사용할 수 있도록 지원하며, USB Token등을 지원하여 이동성을 확보하는 것이다. 각 기능은 다음과 같다.

■ 공인인증서 발급

먼저 공인 인증서를 사용하기 위해서는 공인인증서를 발급 받아야 한다. 본 모듈은 공인인증서의 발급대행은 하지 않고 단지 인증서를 이용하는 절차만 수행하도록 하였다. 따라서 발급에 대한 프로세스는 공인인증기관의 인증서 발급 프로세스를 따른다.

■ 인증서 등록

개인별로 공인인증서를 발급 받았으면 Web PACS 시스템을 사용할 사람이 자기의

인증서를 로그인할 때 사용하겠다고 등록하는 절차가 필요하다. 본 시스템에서는 “등록” 버튼을 클릭하면 일정한 프로세스를 통해서 본인 확인을 하고 DB에 등록할 인증서를 저장한다.

■ 인증서 로그인

로그인 버튼을 클릭하면 인증서 선택창이 떠서 인증서를 선택한 후 패스워드를 넣고 확인 버튼을 누르면 4가지의 검증 절차를 통해서 인증서의 유효성을 확인한다.

■ 인증서 검증

인증서의 검증은 VID검증(주민등록번호), 전자서명(개인인증서 암호), CRL검증(인증서의 폐기), DN검증(인증서의 DN값)의 4단계 검증을 실시한다.

또한 네트워크상의 데이터보안을 위해서는 윈도우에서 기본으로 제공하는 SSL을 사용하여, 서버와 클라이언트간의 데이터를 암호화 하여 전송하였다.

결과

아주대학병원에 구축한 공인인증서 기반의 사용자인증은 6개 공인인증기관의 인증서를 모두 사용할 수 있어, 사용자는 기존 보유하고 있는 금융거래에 사용하던 공인인증서를 그대로 사용 할 수 있다. 이미 금융거래 등을 통해 공인인증서를 확보한 사용자가 과반수 이상으로 사용상의 큰 어려움은 없었지만, 일부 의료진의 경우 인증서에 대한 이해가 부족하여 교육이 필요했다. 공인인증서를 이용해 사용자 인증을 함으로써, 기존의 ID/Password 방식보다는 한 차원 보안수준을 높일 수 있게 되었고, USB Token을 지원하여 이동성도 확보 하였다. 현재는 공인인증서를 로그인 부분에만 적용하여 인증서 로그인 기능만을 지원하도록 구현하였지만, 향후 시스템의 확장을 통해서 판독문에 대한 전자서명과 각종 암호화/복호화 통신, 데이터 암호화/복호화 기능 등 다양한 보안 관련 작업을 할 수 있다. Web PACS는 협진 진료시스템과 연계되어 외부 협력병원과도 안전하게 의료영상을 공유할 계획이다.

결론

현재 전자의무기록, 원격진료에 관한 법에서 전자서명법을 따르게 함으로써, 향후 공인인증서 기반의 보안시스템이 보편화 되리라 예상한다. 아주대학교병원의 구축 사례를 볼 때, 이미 많은 사용자가 인터넷 뱅킹 등의 금융거래를 통해 인증서 사용에 대해 거부감이 적어 쉽게 적응하였으며, 사용자에게 Web PACS의 안전성에 대한 신뢰를 향상 시킬 수 있었다. 안전하면서도 사용이 편한 시스템을 구축하는 것이 Web PACS 사용에 있어서 무엇보다 중요한 요소이며, 공인인증서 기반의 보안 시스템을 통해 기밀성(confidentiality), 인증(authentication), 무결성(integrity), 부

인불가(non-repudiation), 접근제어(access control) 등의 보안 기능을 충실히 구현할 수 있다.

자유연제 발표

Room B – 1층 제1 회의실

좌장 변홍식 교수

- 14:50 PACS CD Data 호환성에 관한 Guideline 작성
성민모, 최승욱, 김새롬, 박순만, 정해조, 지창룡, 김희중
- 15:00 Integration the Structured Report System
이진형, 임현우, 장혁, 장선엽, 정혜정, 한국남, 전용경, 마누, 이동혁
- 15:10 2003년도 IHE Connectathon 참가 보고
최승욱, 조상욱, 박순만, 노문종, 구태훈, 안창국, 임동현
- 15:20 IHE Year 5 – New PACS server system
임현우, 이진형, 장혁, 장선엽, 정혜정, 한국남, 전용경, 마누, 이동혁
- 15:30 IHE Year5에서 2차 영상캡처 장비의 시스템 호환테스트
장혁, 이동혁, 이진형, 임현우, 장선엽, 정혜정, 마누, 한국남

좌장 최승욱 이사

- 15:40 Web 기반의 원격 판독, 협진 시스템
장선엽, 이동혁, 이진형, 임현우, 장혁, 전용경
- 15:50 Consistent Presentation of Medical Images
조상욱, 이강인, 노문종, 박승철, 최승욱
- 16:00 Web PACS with Conference
조상욱, 박승철, 최승욱
- 16:10 CD/DVD–Publisher Solution
윤성태, 이진형
- 16:20 다중 PACS 환경에서의 통합 검색을 위한 방안 연구
박순만, 박철현, 최승욱, 박승철, 조상욱, 임동현

PACS CD Data 호환성에 관한 Guideline 작성

성민모^{1,3}, 최승욱⁴, 김새롬^{1,3}, 박순만⁴, 정해조^{2,3}, 지창룡², 김희중^{1,2,3}

연세대학교 BK21 의과학과¹, 진단방사선과학교실²

방사선의과학연구소³, 인피니트⁴

목적

현재 많은 병원에서 PACS CD 를 제작하고 있지만 검증되지 않은 DICOM, DICOMDIR 파일들로 인해, 각 병원 PACS 시스템과의 호환성이 문제시되고 있다. 이는 환자에게 시간적, 물리적 불편을 야기하며, PACS 를 관리하는 팀의 업무 또한 가중시키는 실정이다. 이에 PACS CD Data 의 호환성을 높이기 위하여, 먼저 PACS CD 에 포함된 DICOM, DICOMDIR 파일의 최소한의 필요한 Tag 들과 그 값들을 정의하고, PACS DICOM CD 제작 시 요구되는 사항들을 제안하여, 문서화하는 작업을 진행하였다.

대상 및 방법

DICOM 3.0 표준은 그 양이 매우 많고, 방대하며, 계속 업그레이드되기 때문에 엄격히 표준을 준수하기가 어렵다. 따라서 꼭 필요하고 중요한 정보를 가지고 있는 DICOM Tag 들을 선별하는 것이 필요했다. 이를 위하여 다음과 같은 작업을 수행하였다. 먼저 모든 DICOM 파일들이 공통적으로 가져야 할 DICOM File Meta Information Tag 들을 선별하였고, 다음으로 영상을 포함하는 DICOM 파일이 가져야 할 최소한의 영상정보 Tag 들을 정의하였다. 각각의 DICOM 파일들은 특정한 IOD (Information Object Definition)로 구분되어 지는데, 여기서는 PACS CD data 로써 가장 많이 사용되어지는 CR, CT, MR, US, SC, XA, RF, DX, MG 그리고 IO IOD 등을 선택하였고, 선택된 IOD 의 필요한 IE (Information Entities) 중 mandatory 로 설정되어 있는 module 들을 -선별하였다. 각각의 module 들은 각각의 IOD 가 필요로 하는 Tag 들을 정의하고 있고, 여기서 최소한의 필요한 Tag 들만을 선별하기 위하여, type 1, type 1c 로 설정된 Tag 들만을 선택하여 정의하였다. 꼭 필요하다고 생각되어지는 type 2 의 Tag 값도 선택하여 추가 정리하였다.

DICOMDIR 파일 역시 type 1, type 1c 의 성격을 갖는 Tag 들로 정리하였고, 추가로 DICOMDIR 이 지켜야 할 규칙들과 PACS CD 로써 갖추어야 할 기능들을 제안하여 문서화 하였다.

결과

위와 같은 방법으로 PACS CD data 로써 DICOM 3.0 표준을 지키는 최소한의 필요한 Tag 들만을 정리하여 문서화 하였고, PACS CD 가 갖추어야 할 기능들을 제안하였다. 이렇게 작성된 PACS CD Data Guideline 을 PACS CD 를 export 또는 import 하는 병원과 각 PACS 업체에 배포하여 의견을 묻고, 수정, 보완하여 최종적으로 완성된 guideline 을 제공할 예정이다. 완성되어진 문서는 차후 PACS CD Data Validation Toolkit 개발에도 중요한 기초 자료로 활용되어 질 것이다.

결론

현재 PACS CD 를 export 하거나 import 하는 병원에서 CD 의 호환성문제로 많은 불편함을 겪고 있다. 호환성이 떨어지는 이유는 여러 가지가 있겠지만, DICOM 3.0 표준에 기술된 것과 같이 올바른 DICOM, DICOMDIR 의 정보로 구성되어 있다면 호환성은 향상될 것으로 생각된다. 따라서 본 PACS CD Data Guideline Document 문서는 PACS CD 가 표준을 명확히 준수하는지 여부를 확인케 하며, 나아가 PACS CD Data 를 검증할 수 있는 toolkit 개발에 중요한 역할을 할 것으로 기대된다.

Integration the Structured Report System

이진형, 임현우, 장혁, 장선엽, 정혜정, 한국남, 전용경, 마누, 이동혁
(주) 마로테크

서론

SR 시스템은 크게 DICOM SR 과 일반 SR로 구분 할 수 있다. DICOM SR은 IHE 표준화 작업의 한 방법으로 DICOM SR 파일을 만들어서 image management system 중의 하나인 Push 방식을 이용할 때 SR 파일을 제공하는 방식이며 일반 SR 방식은 XML 기반의 User Interface를 따로 가지는 structured report 방식으로 XML 폼을 지원한다.

제품 구성 및 특징 소개

SR 리포트 시스템은 기본적으로 server와 client로 구성이 되어 있으며 client에서는 기존 PACS 시스템의 하나인 관독 스테이션이며 server는 SR report 작성 요청 시 폼을 구성해 주는 서버이다. 모든 workflow 상의 데이터는 .NET 기반의 XML 포맷을 기본으로 하고 있으며 report를 위한 기본적인 정보를 XML 포맷으로 만들어서 서버로 제공하며 서버에서는 그 결과를 Streaming 기술로 다시 client에 제공한다.

Client에서는 서버로 연결 시 RDC(remote desktop connection)를 이용해서 접근하게 된다.

제품 구성 흐름

- (1) (주)마로테크 marosis workgroup m-view 상에서 SR report를 호출 한다.
- (2) XML 파일 구성한다.
- (3) SR server 연결
- (4) Client RDC로 SR report display결과를 확인 한다.

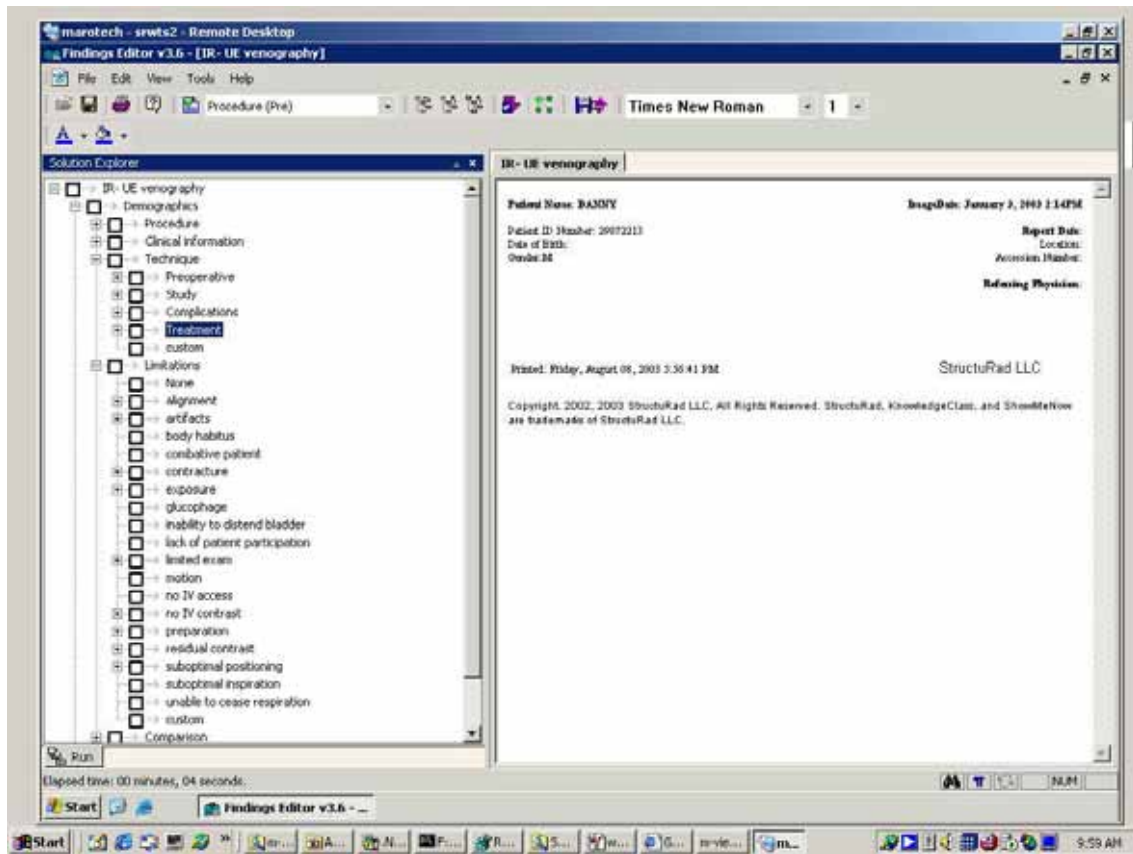


그림 1. SR report

결론

일반 SR의 DICOM SR과의 가장 큰 차이점은 DICOM SR로 파일을 생성 안 해도 전용 SR viewer로 report를 작성 할 수 있다는 점과 장소에 상관없이 이 시스템을 이용할 수 있다는 점이다. 또한 PACS 시스템과 연동이 되어서 SR을 사용하고 싶은 방사선과 판독의를 대상으로 전사자의 도움 없이 최종 report를 완성 할 수 있으며 독특한 인터페이스로 외래 임상의 들에게 좀더 쉽게 report를 읽을 수 있게 도와 준다.

2003년도 IHE Connectathon 참가 보고

최승욱, 조상욱, 박순만, 노문종, 구태훈, 안창국, 임동현
(주) 인피니트 테크놀로지

목적

IHE(Integrating the Healthcare Enterprise)는 1999년부터 RSNA와 HIMSS가 주도하여 시작한 의료정보시스템의 통합을 위한 joint initiative이다. IHE에서는 새로운 표준을 만들어내는 것이 아니라 DICOM, HL7 등의 기존의 표준을 보다 구체적으로 구현할 수 있도록 가이드라인을 제공하는 역할을 하고 있다. 처음에 북미 시장을 중심으로 형성된 IHE는 최근 들어 IHE Europe, IHE Japan 등으로 점차 지역을 넓혀가고 있고, 또한 분야에 따라 IHE Radiology, IHE IT-Infrastructure, IHE Cardiology 등으로 점차 세분화되어 가고 있다. 본 논문에서는 2003년 한 해 동안 참가했던 3건의 IHE Connectathon을 통해 실험했던 사항 및 결과들에 종합 정리하고자 한다.

대상 및 방법

IHE에서는 참여 업체가 한 자리에 모여 실제로 표준에 기반한 상호연동성을 실험하는데 이것을 IHE Connectathon이라 한다. IHE Connectathon을 통해서 각 업체의 제품이 다른 업체의 제품들과 얼마나 호환성이 있는지를 실험, 검증할 수 있다. 그리고, IHE 위원회에서는 이러한 Connectathon 결과를 RSNA, HIMSS 등의 학회에서 공식적으로 발표하고 있다.

먼저 2003년 3월에 일본 JIRA와 MEDIS-DC가 주관하는 IHE-J Connectathon에 참석하였다. IHE-J에서는 SWF, PIR, CPI, SINR, SEC의 5가지 Integration Profile에 대해서 17개 회사가 참여하여 실험을 하였다.

또한, 2003년 8월에는 대만 중산과학연구원(CSIST)과 HL7 Taiwan이 주최한 IHE Taiwan에 참석하였는데, 대만에서의 IHE는 아직 초기 단계라서 단지 5개 업체가 모여서 SWF Integration Profile에 대해서만 실험을 하였다.

그리고 2003년 10월에는 RSNA가 직접 주최하는 IHE Radiology Connectathon에 참가하였는데, 여기에는 36개 업체 74개의 제품이 12개의 IHE Radiology Integration Profile을 이용하여 상호연동을 실험하였다.

결과

3회의 IHE Connectathon에 참가하여 각각 아래와 같은 결과를 얻었다.

1. IHE-J Connectathon Results (아래 표에서 HIC라고 표기된 것이 INFINITT를 의미함)

IHE Japan
接続確認表2003

| | Scheduled Workflow (SWF) | Patient Information Registration (PIR) | Consistent Presentation of Images (CPI) | Simple Image and Nomenclature Report (SIR) | Event Security (SEC) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------------------|---|--|---|-------------------------|-----|-------------|------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|--------------|-----------------|----------------|-------------------|---------------|----------------------------|------------------------------|-------------|----------------------|
| | ACT | Order Place | Order Fill | Image Manager | Image Display | ACT | Order Place | Order Fill | Image Manager | Image Modality | Image Manager | Image Display | Print Composer | Print Server | Report Creation | Report Manager | Report Repository | Report Reader | External Report Repository | Enterprise Report Repository | Secure Node | Event Security (SEC) |
| イービーエム・ジャパン | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A&T | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HIC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HIC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| キヤノン販売 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| クワイムメディカル | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| コニカ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 島津製作所 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 東京特殊電線 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 東芝 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 東陽テクニカ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本バイナリー | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| バイオニア | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日立メディコ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 富士通 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 富士フイルムメディカル | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 横河電機 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

IHE Japan 接続確認表2003

注: JPHC2003 IHE-J 参加団体の条件で2003年3月28日時点での確認項目である

2. IHE Taiwan: 공식 결과를 발표하지 않음

3. IHE Radiology Connectathon Results

| System | Actor | SWF | PIR | PWF | RWF | CHG | CPI | PGP | KIN | ED | SINR | ARI | SEC |
|----------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|-----|-----|
| STARPACS | Image Display | P | | | | | P | | P | P | | P | |
| | Print Composer | | | | | | P | | | | | | |
| | Image Manager | P | P | | P | | P | | P | P | | P | |
| | PP Manager | | | | | | | | | | | | |
| | Report Creator | | | | P | | | | | | P | | |
| | Report Reader | | | | P | | | | | | P | P | |
| | Report Manager | | | | P | | | | | | P | | |
| | Report Repository | | | | | | | | | | P | P | |
| | Evidence Creator | P | | | | | P | | P | P | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------|------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|---|--|---|---|
| | Audit Repository | | | | | | | | | | | | P |
| | Secure Node | | | | | | | | | | | | P |
| Rapidia | Evidence Creator | P | | | | | | | | P | | | |
| | Image Display | P | | | | | | | | P | | P | |

결론

IHE Connectathon을 통해 참여업체 제품간의 호환성이 극대화되어 사용자에게 일관된 Workflow, Image Quality, Security를 제공할 수 있게 되었다. 또한 국산 PACS 기술을 해외에서 공식적으로 검증 받을 수 있었으며, 이러한 검증 결과는 국내업체의 해외시장 진출에 매우 중요한 역할을 한다는 것을 알게 되었다. 한국에서도 IHE Korea를 시작하여 PACS, 의료정보시스템, 의료영상장비 등을 국제수준에 따라 표준화하고 통합하는 작업을 서둘러야 할 것이다.

IHE Year 5 - New PACS server system

임현우, 이진형, 장혁, 장선엽, 정혜정, 한국남, 전용경, 마누, 이동혁
(주) 마로테크

서론

IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) Year 5는 23개의 Actor (Imager Archive, Image Display, Image Manager, Report Manager,...), 12개의 Profile (SWF, PIR, CPI, KIN, SINR,...), 46개의 Transaction (Patient Registration, Query Images, Modality Worklist Provided, Reports Submission,...) 을 채택하여 진행되었다. m-view ps 는 Server/Client 사용 가능한 Product로 IHE Year5에선 PACS Server와 Workstation으로 시스템을 구분하여 참여하였는데 본 논문은 PACS Server로 참여한 m-view ps에 대한 소개이다.

제품 구성 및 특징

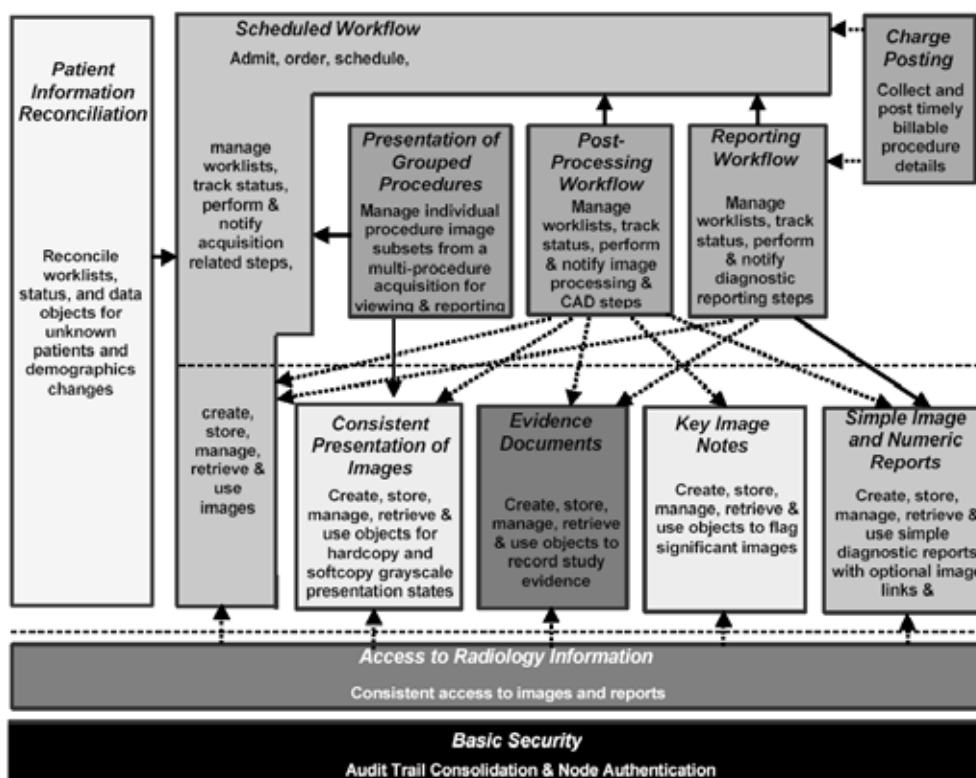


그림 2 IHE Integration Profile

IHE Year 5에 새로 추가된 Option인 “Access to Radiology information: multiple Sources” 을 본 시스템에 적용하였다. m-view ps에 적용된 이 옵션은 병원 내에 분산된 multiple image manager/archive system, repositories를 Access할 수 있는 DICIOM Q/R을 지원하는 것이다.

본 시스템은 아래 표와 같은 IHE의 actor, profile, transaction을 지원하는 시스템으로 PACS의 Server단이다. Modality, HIS, workstations (Viewing, reporting systems)등 다른system과 연동되어 Image, Key Image Note, Presentation status, DICOM SR등 전체 PACS system에서 발생하는 다양한 DICOM File의 관리, 저장과 Modality Worklist, General Worklist를 지원한다.

| | |
|-------------|---|
| Actor | Image Manager, Image Archive, Report Repository |
| Profile | SWF, PIR, CPI, KIN, SINR, ARI |
| Transaction | Procedure Scheduled [4], Modality Procedure Step In Progress [6], Modality Procedure Step Completed [7], Modality Images Stored [8], Modality Presentation State Stored [9], Storage Commitment [10], Images Availability Query [11], Patient Update [12], Procedure Updated [13], Query Images [14], Query Presentation States [15], Retrieve Images [16], Retrieve Presentation States [17], Creator Images Stored [18], Creator Presentation State Stored [19] , Creator Procedure Step in Progress [20], Creator Procedure Step Completed [21], Report Issuing[25], Query Reports[26], Retrieve Reports[27], Key Image Note Stored[29], Query Key Image Notes[30], Retrieve Key Image Notes[31] |

표 1 - PACS Server System

결론

IHE Year5에 PACS 시스템의 Sever로 참여한 m-view ps는 전세계 38개 Vendor가 각각 Role을 정하여 꾸민 가상의 병원 환경에서 해당 Role에서 우수한 Test결과를 획득하였다. m-view system은 최신 표준의 신속한 도입으로 DICOM SR, Presentation State, Key Image등 국내에서 점차적으로 확산될 여러 DICOM file을 지원하고 Worklist를 지원한다. 또한, 상용제품으로써 국내외적으로 안정되고 신뢰성 있는 제품으로써 자리매김할 수 있게 되었다.

IHE Year5에서 2차 영상캡처 장비의 시스템 호환테스트

장혁, 이동혁, 이진형, 임현우, 장선엽, 정혜정, 마누, 한국남
(주) 마로테크

서론

RSNA와 HIMSS의 후원을 받아 의료 엔터프라이즈에 속하는 시스템들의 통합을 지원하여 의료정보가 체계적인 흐름으로 전송될 수 있도록 하는 프로젝트인 IHE에서는 올해도 많은 PACS, 장비, RIS업체들이 참가하여 시스템 호환성을 테스트를 하였다. 마로테크에서는 PACS, Image Workstation과 함께 DICOM을 지원하지 않는 장비로부터 영상을 획득하고 DICOM Worklist Service 등을 통해 얻은 검사 정보를 이용하여 획득한 영상을 DICOM파일로 구성한 후 Sever로 전송하는 M-Gate 시스템의 호환성을 타업체들과 검증하였다. 이러한 2차 영상캡처 장비(Secondary Capture Modality)는 국내 많은 병원 사이트에서 채택하여 기존의 스캐너, 초음파, CT, MR등 DICOM영상을 지원하지 않은 장비의 디지털화에 많은 기여를 하고 있으며, 계속해서 발전하고 있는 표준 시스템들과의 호환성 유지가 매우 중요하다.

제품 구성 및 특징 소개

2차 영상캡처 장비인 M-Gate는 연동하고 있는 1차 영상 장비에 따라 그 구성이 바뀌며 일반적인 구성은 M-Gate Workstation, 캡처 보드, 스캐너, 의료용 고해상도 디지털 카메라, SCSI 인터페이스 등이다. 사용자 환경은 하드웨어로 펜티엄3이상 메모리 128M이상 HDD 10GB 이상이며 S/W OS는 NT/2000/XP를 지원한다. 입력 영상 신호는 표준 방식과 비표준 방식을 모두 지원한다.

셋업 환경을 통해 연동 장비, 영상의 픽셀 비트 수, 해상도등이 결정되어지며 Order에 따른 환자 정보를 Worklist 또는 수동으로 입력한 후 촬영된 영상은 DICOM표준에 맞게 저장되어 PACS로 전송된다. 또한 MPPS 메시지를 통해 RIS, Modality, PACS간에 스케줄링 정보를 교환 할 수 있도록 구성되어 있다.

IHE Year5 호환성 테스트 :

올해 IHE Year5의 장비(Modality)부문에서는 크게 4가지 항목으로 테스트를 진행하였다. 첫째는 Central Archive로 PACS 중앙서버에 촬영된 이미지를 전송 후 확인 하는 테스트이며, 둘째는 시리즈 이미지와 Key Object Note를 생성 PACS로 전송 후 확인하는 내용이다. 셋째는 장비와 PACS간에 IHE에서 제공하는 표준 RIS MALL인 웹툴(WebTool)을 사용하여 각각 스케줄링 상황에 따른 오더와 촬영 및 전송을 확인하는 테스트이며, 넷째는 이를 RIS 업체까지 포함하여 전체 시스템의 표준 호환성을 확인하는 것이다. 업체마다 각각 5명의 환자를 등록하였으며 Unscheduled Case, Scheduled Case, Abandoned Case, Append PPS, Group Case 등으로 스케줄 상황을 설정하여 각각을 테스트 하였다. 전송 확인 내용에는 DICOM영상, Storage Commitment, Key Object Note, 스케줄 상황에 따른 MPPS(Modality Performed Procedure Step)등이 있다.

결론

IHE Year5를 통해 RIS, Modality, PACS 등 이종 시스템들의 통합이 점점 더 긴밀해 짐을 알 수 있었다. 환자의 병원 방문에서부터 퇴원까지의 모든 절차와 정보가 전산화되고 표준화 되었으며, 장비에서도 단순한 촬영과 전송이 아닌 환자의 스케줄 촬영, 추가촬영, 촬영 취소, 스케줄의 그룹화, 전송 후 저장 확인 메시지 등 그 기능이 세분화 되고 있다. 앞으로도 IHE에 계속 참가하여 끊임없이 발전하고 있는 표준과의 호환성을 유지하고 제품의 기본 기능을 검증 받는 것이 매우 중요하다.

Web 기반의 원격 판독, 협진 시스템

장선엽, 이동혁, 이진형, 임현우, 장혁, 전용경
(주) 마로테크

목적

Web 기반의 원격 판독, 협진 시스템을 개발하여 방사선과 판독의가 없거나, 유지하기 힘든 병원, 전문적인 판독 서비스를 받기 원하는 병원, 응급환자 발생시, 응급환자 진료에 도움을 주기 위해 원격판독시스템을 도입하려는 병원, 업무량으로 판독률이 낮은 병원, 교통이 불편하고 외진 지방 소도시의 중,소,개인 병원, 고가의 촬영장비가 부족한 중,소,개인 병원, 대형병원이나 대학병원과 계약한 협진 병원 등에 활용하도록 하고자 한다.

방법

인터넷이 되는 곳이면 어디서든 영상을 확인하고, 판독할 수 있게 HTTP 프로토콜을 사용하였다. 간단하게 클릭하는 것만으로 병원의 OCS/RIS과 연동할 수 있어 병원에서 진료의뢰센터를 운영하여 의뢰 받은 병원의 아이디 인증을 통한 영상과 판독데이터를 확인할 수 있다.

web 기반의 원격 판독, 협진 시스템 개발의 구성은 Web Server가 병원 내부 망의 database와 storage에 접근할 수 있느냐 에 따라 두 가지로 구분된다.

1. 접근할 수 없는 경우

서비스를 위한 추가적인 storage가 필요하며 병원 정책에 따라 일정 기간 동안 데이터를 유지하여, 병원 PACS 시스템과는 독립적으로 운영되고, 데이터 등록과 삭제는 별도의 프로그램으로 관리된다. Reference Site로는 영남대학병원이 있다.

2. 접근할 수 있는 경우

Database와 storage로의 접근은 Web Server에서만 이루어지고 클라이언트는 병원 PACS 시스템으로 접근할 수 없게 되어있어 보안이 유지된다. 병원의 PACS 시스템과 연동하기 위해 공인 IP로 Web Server를 두고 내부 IP의 PACS 시스템의 database와 storage를 그대로 사용하여 추가적인 storage를 구입할 필요 없이 병원 PACS 시스템의 정보를 서비스 한다. Reference Site로는 강릉아산병원과 건양대학병원이 있다.

결론

현재 환자가 의료기관을 이전하는 경우, 이전 검사자료나 진료기록의 이전은 사실상 제한되어 있어 신속한 진료가 어렵고, 중복 진료가 발생하기 때문에 환자의 부담과 불편은 더욱 가중되는 실정이다. 원격 판독, 협진 시스템은 이러한 문제를 해결하고, 병원이 처한 상황에 따른 적절하고 효과적인 측면을 고려하여 유동적으로 적용되어 진료 및 판독의 편의성을 증대시킨다. 또한 Full PACS를 도입하지 않고도 본 시스템을 통하여 병원들간의 물적 인적 자원을 공유함으로써 의료기관의 정보화 수준을 상향 평준화하고 의료기관간 정보 교환을 원활하게 한다.

Consistent Presentation of Medical Images

조상욱, 이강인, 노문종, 박승철, 최승욱
(주) 인피니트 테크놀로지

목적

CPI의 주목적은 PACS 구축 환경 하에서 기존의 Film 기반의 Hardcopy 결과와 영상 조회용 모니터상의 Softcopy 결과와의 화질 차이를 극복하고, 특히 서로 다른 PACS 업체에서 제작된 PACS Viewing software에서도 동일한 영상 표시 결과를 구현함에 있다. IHE Year 5를 통해 그 동안 테스트 단계였던 CPI 구현이 완성된 단계로서 여러 업체에 적용되었으며 그 결과를 고찰하고자 한다.

방법

기존의 PACS Viewing workstation인 PiViewSTAR™ 에 DICOM GSPS (Grayscale Softcopy Presentation State) 생성 기능 (Evidence Creator) 및 조회 기능 (Image Display) 을 구현하고 GSPS Object를 DICOM Storage 기능을 통해 다른 서버로 전송 가능하며, DICOM Query/Retrieve 기능을 통해 서버로부터 획득 가능 하도록 개발하였다. 또한 Hardcopy 상태에서도 동일한 결과를 얻을 수 있도록 DICOM Print 기능에서 GSPS가 적용되도록 하였으며, Presentation LUT를 적용할 수 있도록 하였다. GSPS는 지정된 영상에 적용되어야 할 다양한 Grayscale Transformation과 Annotation에 대한 정보를 저장하고 전송하기 위한 하나의 DICOM Object 이다. GSPS에 포함된 정보 중 Grayscale Transformation은 Modality LUT, VOI LUT, Presentation LUT와 같이 Image의 Raw Data 값을 변형하기 위한 정보들을 포함하고 있으며 이 값들은 Image의 Consistent와 직접적인 관련을 갖고 있는 값들이다. Annotation은 Image에 적용될 Zoom, Pan, Text, Rotation, Horizontal Flip, Shuttering, Overlay, ROI등에 대한 다양한 정보를 포함하고 있다. 이러한 기능이 구현된 PiViewSTAR™ 제품을 가지고 2003년 10월 6일 미국 Chicago RSNA 본부에서 진행된 IHE Year 5 Connectathon에 참가하여 여러 업체와 다음과 같은 방법으로 테스트를 수행하였다.

1. CPI 참가업체는 CPI 테스트의 첫 단계로 GSDF 테스트를 통과 하여야 하며, 이 테스트는 참가 업체에서 현장에서 직접 2K Grayscale 모니터에 대해 Calibration을 실시하고 사전 배포된 총 17장의 8bit Grayscale DICOM

영상을 직접 테스트 대상 Viewing Software에서 표시하여 표시된 영상에 대해 luminance를 측정하여 측정된 값과 GSDF 표준 값과의 차이를 구하여 그 일치성을 평가한다. Print Server 역시 비슷한 형식으로 GSDF 테스트를 실시한다.

2. GSPS는 Evidence Creator Actor로 참가하는 업체에서 임의의 DICOM 영상에 Annotation을 비롯한 Window level 및 각종 Transformation 정보를 조합하여 GSPS Object를 만들어 특정 서버에 저장하면, Image Display 대상 업체에서 그 서버로 접속하여 해당 영상과 GSPS Object를 함께 DICOM Q/R로 획득하여 화면에 표시 한 뒤 실제 Evidence Creator쪽에서의 화면과 1:1로 육안으로 비교하여 그 일치성을 평가한다.
3. Print Composer는 SMPTE 파일 및 1장의 CR DICOM 영상에 임의의 Presentation LUT를 포함하여 지정된 Print Server로 보내서 실제 Film으로 출력 한 뒤 업체별로 출력된 Film과 모니터상의 영상을 상호 비교하여 업체간의 일치성을 평가한다.

결과

최종 테스트 결과, Full PACS 환경에서 완벽하게 CPI를 지원하기 위한 4가지 Profile (Evidence Creator, Image Display, Image Manager, Print Composer) 을 모두 구현하였다. 이와 별개로, IHE Year 5에 이르러 상당수의 Acquisition Modality 가 GSPS를 지원하게 되었으며, 참가한 Laser Imager 개발 업체 모두가 Print Server로서 CPI 테스트를 통과하였다.



<그림1. GSPS 적용 전 영상>



<그림2. GSPS 적용 후 영상>

결론

IHE Year 5에 이르러 PACS Workstation과 Server는 물론, Modality와 DICOM gateway까지 모두 CPI를 지원하게 됨으로써, 영상 조회 방식 및 화질 차이 극복에

큰 전기를 마련할 수 있을 것으로 기대된다. 그 동안 수많은 PACS업체와 장비 업체가 PACS환경에서 서로 연동하면서, 동일 하지 않은 화질과 화면표시로 인해 많은 문제가 있었으며, Film 출력 결과와 화면 표시 결과의 차이에 의한 진단 오류의 가능성이 제기 되어 왔으나, 이제는 CPI를 통해 이러한 업체간, 장비간, 매체간의 영상 차이를 모두 극복하여 언제 어디서나 어느 매체를 통해서도 동일한 결과를 표시할 수 있도록 함으로써, 진단의 오류를 최소화 하고 문제 발생시 책임 소재에 대해서도 명확히 할 수 있게 되었다. 향후에는 Web PACS에서도 CPI 기능을 지원하여 Web 환경에서도 일관된 의료영상의 화질을 보장 받을 수 있을 것으로 기대한다.

Web PACS with Conference

조상욱, 박승철, 최승욱
(주) 인피니트 테크놀로지

목적

Full PACS의 보편화와 더불어, Web을 기반으로 하는 병원간 영상 공유 및 원격 진료 서비스 역시 최근에 많은 성장을 이루고 있다. Web PACS의 보급과 함께 그 동안 병원 내에서 의사들간에 직접 대면하여 이루어진 Conference를 Web PACS환경에서 구현하고자 하는 시도가 있었으며, 이를 충족시킬 수 있는 Web PACS 기반의 Conference System을 개발하고자 한다.

방법

기존의 Web PACS Solution인 STARPACS.netTM에 별도의 Conference 기능을 추가하여 영상 조회화면에서 즉시 Conference Mode로 변경하여 동일 Web PACS Server에 접속한 다른 사용자와 영상을 함께 조회 하면서 Chatting 기능을 통해 Conference를 진행하도록 하였다. 구현된 기능의 특징은 다음과 같다.

1. 다중 Conference Room 개설 기능
 - A. 공개용 Room 및 암호를 입력해야 참가할 수 있는 비공개 Room으로 구분 개설 가능.
 - B. 동시에 여러 Conference Group이 다중으로 Room을 생성하여 분리된 공간에서 Conference를 진행할 수 있음.
2. Conference Image 다중 설정 기능
 - A. Conference에 사용할 영상을 Exam단위로 개수 제한 없이 Web Viewer에서 조회중인 영상 그대로 가져와서 사용할 수 있음.
 - B. 기 개설된 Conference에 참여시 자동적으로 Conference Room의 영상이 참가자의 화면으로 전송되며, 본인이 Conference 개설 시 참여하는 다른 사용자에게 본인의 영상이 자동 전달됨.
3. Image Synchronization 기능
 - A. 다중 영상 조회 시 영상을 조작하는 Host User의 영상 변경에 따라 Conference에 참여하는 Audience user의 영상이 함께 변경됨.
 - B. Window level 및 Web PACS Viewer에서 제공하는 모든 Annotation

및 Spatial transformation 기능 일체가 Conference에 참여하는 모든 사용자에게 동기화 되어 표시됨. Layout 역시 1 x 1 부터 9 x 9 까지 지원됨.

- C. Single frame은 물론, Multiframe 영상의 경우도 화면상에 표시되는 Frame 위치가 동기화 됨.
- D. Host user와 Audience user가 필요에 따라 권한을 자유롭게 바꿀 수 있음.
- E. Conference에 사용되는 영상도 JPEG2000 압축 및 Progressive Display를 지원하여 서로 상이한 속도의 network를 통해 접속한 사용자들간에 무리 없이 영상 동기화를 이룰 수 있도록 함.

4. Chatting 기능

- A. Conference 최초 참여시 위치하는 대기실 (Lobby) 및 개설된 각 Conference room에 존재하는 사용자들간에 자유롭게 Chatting을 통해 의견을 교환 할 수 있음.
- B. 임의의 사용자에게 직접 Message 전송 (귀속말)을 할 수 있으며 사용자는 본 기능의 동작여부를 설정할 수 있음.

5. Server Monitoring 기능

- A. Web PACS Server에 설치되는 Conference Server는 Conference를 진행하는 모든 사용자의 메시지를 실시간 모니터링 할 수 있으며, HIPAA 규정에 부합하도록 접속한 모든 기록 및 메시지를 log로 남길 수 있음.

결과

Web기반의 영상 조회를 넘어서 Conference까지 가능하게 됨으로써, 공간에 제약 없이 판독의와 임상의학이 자유롭게 의견을 교환할 수 있게 되어 더욱 효율적이고 정밀한 영상 판독 및 의료 서비스 제공이 가능하게 되었다.



<그림1. Web PACS Viewer 영상조회 화면>



<그림2. Conference 화면>

결론

미국과 같은 넓은 지역에 거점 병원을 중심으로 개인 의원이 조직적으로 연결되어 함께 환자 진료가 이루어지는 환경에서는 Web PACS는 Full PACS 이상의 필수적인 요소가 되었다. 이에 따라 기존의 PACS 기능이 대부분 Web에서 가능하게 되었으며 Conference 기능 역시 많은 활용이 예상된다. 더불어 향후에는 VoIP나 H.323 표준등을 이용한 음성 및 화상 Conference 까지 확장하여야 할 것이다.

CD/DVD-Publisher Solution

윤성태, 이진형
(주) 마로테크

목적

한국의 중, 대형병원들이 PACS 도입을 하는 이유는 좀 더 나은 의료 서비스를 환자 즉 사용자에게 제공함으로써 의료 혜택 뿐만 아니라 우리나라 의료 서비스의 질적 수준을 향상 시키는데 있다고 본다. 그러나 PACS 가 구축된 병원들간의 DATA 정보를 공유하고 전달하는데 있어서는 아직 사용자를 배려하는데 미흡 점이 많다. 그 중 한가지가 PACS 영상을 타 병원으로 전달할 때 쓰이는 외부 반출용 CD 이다. 이 시스템은 타 병원 DATA CD와 구분되고 병원의 광고 효과를 극대화 할 수 있는 일부분으로 여겨지는 진다는 점을 착안하여 연구하게 되었다.

방법 및 구성

DATA Replication 의 개념이 아닌 새로운 병원 광고 효과 및 서비스를 위한 CD Publisher 접근해 보았다

1) 방법: 타 병원과 구분되는 DATA CD를 구현하기 위해 기술적으로 API(application programming interface) 통한 소프트웨어의 interface가 제공되어 작성자가 DICOM Work-list에서 환자를 찾는 등의 다른 여러 작업을 구현하지 않는다. 자동으로 Network 상으로 data 저장소에 attach 하여 CD DATA를 Import/export 할 수 있다. 그리고 현재 사용중인 CD/DVD media에 DATA를 Write/Read를 할 때 CD paper Label 는 CD/DVD driver 에 수명을 단축하는 요인으로써 다른 방법을 고안하게 되었는데 이것을 해결하기 위해 잉크젯이나 토너 분사 방식의 레벨을 제공하면서 직접 병원 로고 및 수천 수만 개의 레벨 환경을 수시로 변경이 가능하다.

2) 구성: dicom viewing software가 탑재 된 workstation 및 CD/DVD Publisher hardware (IEEE 1394, USB, Serial interface 제공)

결과 및 결론

- 1) 네트워크상의 data 저장소를 별다른 작업 없이 direct network attach하여 DICOM DATA를 CD/DVD등 여러 종류의 media 구현
- 2) cache Multi processing 가능하고 다중 channel로 burn time speed 극복.

- 3) Store media CD/DVD에 고 분사 방식의 특수 잉크를 사용하여 인쇄물이 번지지 않으며 언제나 직접 Label를 제작하도록 하는 디자인 system
- 4) DICOM Viewing software 와 interface를 구현하여 좀더 나은 가용성을 제공

다중 PACS 환경에서의 통합 검색을 위한 방안 연구

박순만, 박철현, 최승욱, 박승철, 조상욱, 임동현
(주) 인피니트 테크놀로지

목적

PACS의 보급이 활성화 되고 또한 그 종류가 다양해 짐에 따라 한 병원에 여러 개의 PACS를 도입하여 활용하는 사례가 점차 증가하고 있다. 예를 들어, 이미 PACS를 설치하여 사용하고 있는 병원에 신제품 PACS를 도입한 경우, 또는 MDCT 등의 영상 저장을 위해 기존 PACS와는 별도의 미니 PACS를 구성한 경우, 그리고 본원 PACS와 다른 병원의 PACS를 통합 활용하고자 하는 경우에, 이들 여러 PACS의 검사, 영상들을 통합 검색이 필요할 수 있다. 만일 통합 검색하려는 PACS들이 모두 같은 업체의 제품으로 구성되어 있다면 해당 업체가 제공하는 특정 솔루션을 사용할 수도 있겠으나, 그렇지 않은 경우가 일반적이므로 업체/시스템 중립적인 방법을 고안할 필요가 있다.

대상 및 방법

서로 다른 PACS를 통합 검색하고자 할 때에는 모든 PACS에 있어서 공통적인 검색방식으로 인정 받고 있는 DICOM Query 방식을 사용하는 것이 최선의 방안일 것으로 판단하였다. 보통의 경우 DICOM Query는 하나의 Query SCU가 하나의 Query SCP에 접속하여 검색을 하지만, 여러 개의 PACS를 동시 검색하려면 다음과 같은 2가지 방식을 사용할 수 있다.

- 1) Client Managed Query: Query SCU 자체적으로 여러 PACS를 검색
 - ⇒ Query SCU가 여러 개의 Query SCP를 관리하면서, 각각의 Query SCP로부터 검색 결과를 얻어온 후 이들을 통합, 정리하여 사용자에게 보여주는 방식
- 2) Proxy Managed Query: Query Proxy가 여러 PACS를 통합 검색
 - ⇒ Query SCU는 항상 Query Proxy에게만 질의를 하고, Query Proxy가 여러 개의 Query SCP를 관리하면서, 각각의 Query SCP로부터 검색 결과를 얻어온 후 이들을 통합, 정리하여 원래의 Query SCU에게 전달하는 방식

결과

이상의 2가지 방법을 모두 구현하여 아래와 같은 장단점을 파악할 수 있었다.

| | 장점 | 단점 |
|--------------------------|---|--|
| 1안: Client Managed Query | <ul style="list-style-type: none"> ● 클라이언트가 직접 Query를 수행하므로 검색 속도가 빠르다. | <ul style="list-style-type: none"> ● 클라이언트 소프트웨어에서 다중 서버접속을 위한 설정을 관리하여야 한다. ● 다중 서버 동시 검색 및 결과 통합을 위하여 클라이언트 소프트웨어의 수정이 필요하다. |
| 2안: Proxy Managed Query | <ul style="list-style-type: none"> ● 클라이언트 소프트웨어 사용자가 다중 서버 접속을 위한 설정을 관리하는 것이 아니므로 부담이 전혀 없다. ● 기존의 클라이언트 소프트웨어를 그대로 활용할 수 있다. | <ul style="list-style-type: none"> ● Query Proxy를 도입 또는 개발하여야 한다. ● 각 개별 PACS 서버의 DICOM Query 응답을 모아서 원래의 Query SCU에게 회신을 하는 것이므로 속도가 약간 느려질 수 있다. |

이상의 표에서 볼 수 있듯이, 약간의 속도 저하가 있음에도 불구하고 기존 소프트웨어와의 호환성과 사용자 편의성을 위해서는 2안: Proxy Managed Query가 더 적절한 것으로 나타났다. 그러나 2안: Proxy Managed Query의 경우에는 설정 방법에 따라 재귀호출(recursive call)이 발생할 수 있으므로 이것을 방지하도록 설정에 주의를 기울여야 하고, 최종적으로는 재귀호출을 원천적으로 방지할 수 있는 새로운 방법을 개발하여야 할 것이다.

결론

앞으로 한 병원에서 여러 개의 PACS를 운영하게 될 경우가 많을 것이므로 본 연구를 통해 개발한 통합 검색 방안은 그 활용가치가 점차로 높아질 것으로 기대한다. 특히, 여러 PACS에 환자의 검사가 분산 저장된 경우 또는 여러 개의 병원으로 구성된 병원 그룹에서 환자가 각 병원을 이동하면서 진료를 받는 경우, 이와 같은 통합 검색은 필수적일 것이다.

그러나 이러한 Query Proxy를 이용한 통합 검색방안은 DICOM Query를 이용하기 때문에 개별 PACS의 DICOM Query 처리능력에 따라 그 성능이 영향을 받을 것이다. 따라서 각 PACS의 DICOM Query 처리능력의 최적화 및 안정화가 앞으로의 중요한 관건이 될 것이다.

심포지움



심포지움

Standardization Issue 경과보고

Aspect from Each Sector

PACS 안전관리책임자(가칭) 자격인증제안

질의 응답

좌장: 신명진 (울산 의대)

하두회 (중문의대)

병원, 업체 담당자

차순주 (인제의대)

PACS Data 호환성 표준화 작업에 대한 경과 보고

하두회

포천 중문의대 분당 차병원 진단방사선과

배경

삼성 의료원을 시작으로 하여, IMF로 인한 film 보급의 문제와 함께 분당제생병원과 일산백병원의 full PACS 설치를 기점으로, 국내 병원에 PACS 시장이 커짐에 따라, 환자들의 병원 이동에 과거 방사선 film 에서 CD 를 사용하기에 이르렀다. 그러나 CD 로 영상을 저장하는데 있어서 업체마다 저장 방식이 다르고, 병원에서 영상 저장의 중요성에 대한 인식이 부족하여 초기에는 병원간의 호환성에 문제가 많이 발생하였다.

그러므로 대한 PACS 학회 차원에서 영상 호환성에 대한 표준안을 작성하여 각 병원과 업체에 알림으로써 병원간 CD data 호환성을 확보하고자 하였으며, 이에 Data 호환성의 표준화 작업을 하게 되었다.

Data 호환성을 위한 회의 경과 보고

1. 준비 모임

시간 : 2003년 7월 15일

참석 인원: 임재훈 회장, 김희중 부회장, 심정석 학술 이사, 하두회, 박 승철 이사 (Infinit), 정걸호 이사 (Medical standard), 이진형 (Marotech), 이현복 (삼성서울병원)

진행 순서

1. 회의 배경 설명 (임재훈 회장)
2. 회의 안건에 따라 참석자들의 각 병원에서 CD DATA 호환성과 관련된 경험과, 회사에서의 경험 및 해결 가능한 방안 등에 대하여 준비한 자료 발표 또는 설명
DICOM 만이 아니라, jpeg, BMP 등 여러 format 의 사용, 영상 압축 문제, DICOM transfer syntax 차이, DICOM DIR 문제, Internet explorer version 문제, Color 영상 문제, 사용자 문제 등
3. 해결방안: 단기 및 장기 해결방안을 마련하기로 함
이를 위하여 본 과제의 총괄책임은 김희중 교수가 맡아 임재훈 회장님과 긴밀히 협조하고, 분당차병원 하두회 교수를 총무간사로 임명하되 업체, 병원, PACS 기술학회 회원 중 본 사업을 효율적이고 발전적으로 진행할 수 있도록 추진하기로 함. 또한 장기적인 사업을 위한 국가 과제형태로 진행할 수 있도록 추진하기로 함.

4. 기타 표준이 중요한 역할을 하게되는 분야 보고

Data Migration, Teleradiology, Telemedicine

2. 제 1차 CD data 호환성을 위한 회의

시간 : 2003년 7월 31일

참석 인원: 김희중 부회장 (팀장), 하두회 (총무), 심정석 학술이사, 장동열(분당차병원), 우중훈(분당차병원), 지창룡(세브란스병원), 이동영(삼성서울병원), 권순안(분당서울대병원), 박준우 (이대목동병원), 성민모(세브란스병원), 김새롬(세브란스병원), 정성직(일산 병원), 이진형(Marotech), 최승욱(Infinitt), 김정한(GE), 김동현(GE), 오형덕(삼성 SDS), 한웅진(삼성 SDS), 이창선(Bit), 정걸호 (Medical standard), 김정훈(Techheim)

진행 순서

1. CD data export / import 현황 개요 소개
2. CD data 대책안
최소한의 필요 조건 준수 - DICOMDIR, DICOM3.0, .비압축 영상, DICOM send
3. 분과 모임
현황 파악팀 (팀장 하두회) 및 기술 분석팀 (팀장 김희중) 구성
단기 대책 및 장기 대책 마련 제의
4. 각 병원 및 업체 의견 제시
5. internet을 위한 자료 공유
→ Goodhard internet service를 통한 각 병원 자료 공유 및 문제 자료 공유 실시

3. 제2차 CD data 호환성을 위한 회의

시간 : 2003년 10월 30일

참석 인원: 김희중 부회장, 김종효 총무이사, 하두회, 장동열, 우중훈, 박준우, 지창룡, 권순안, 이현복, 이동영, 민덕기 (세브란스병원), 조현중 (서울아산병원), 성민모, 김새롬, 정해조 (이하 세브란스병원 연구원), 임현우 (Marotech), 박순만 (Infinitt), 고희관 (AGFA)

진행 순서

1. 분과 모임의 중간 결과 발표
 - 1.1 현황 파악팀 보고
full PACS 설치 197 개 병원 중 50 개 병원 설문 조사 결과 보고 및 문제점
 - 1.2 기술 분석팀 보고
Guideline document 초안 작성
향후 validation toolkit 개발 예정
2. 각 병원과 업체의 의견

4. 각 병원에서 CD import / export 시의 문제점 및 대응 방안

DICOM 3.0 인 경우도 업체별로, 각 업체의 program version 별로 import 장애 발생
DICOMDIR이 없는 경우.

DICOM 영상을 압축하여 보내는 경우.

DICOM file은 없이 jpeg, bmp, tiff file 등의 image format 만 제공.

Internet explorer version에 따라 영상 open 장애.

자체 viewer 가동시 일부 file 설치 필요.

- windows 권한으로 인한 설치 장애 및 업체별 program 설치시 충돌 현상.

DICOM send 기능 부족.

현재 이에 대한 대응 방안으로 각 병원의 program이 아닌 타업체의 program을 이용하여
import 하거나, 영상을 jpeg 또는 bmp 로 전환한 후 다시 DICOM file로 변환하여 전송함.

5. 현재 각 병원 CD data import / export 현황

설문 조사 내용 (전화 설문)

Import 시행 여부, Export 시행 여부, 자체 viewer 제공 여부, DICOM 3.0 지원 여부,
Autorun 지원 여부, 압축 여부, 기타 image 포함 여부,
Internet explorer version에 따른 open 여부

설문 조사 결과 (50 개 병원)

CD Import : 시행함 84 %, 시행 안 함 16 %

CD Export : 시행함 16 %, 시행 안 함 84 %

영상 압축 : 안 함 75 %, 압축함 7 %, 경우에 따라 함 11 %, 모름 7 %

기타 영상 제공 : 제공함 28 %, 안함 66 %, 경우에 따라 2 %, 모름 4 %

Explorer version: 상관없음 50 %, v5.0 이상 17 %, v5.5 이상 12 %, 자체 6 %,
모름 15 %

Export 하는 경우 모두 DICOM 3.0, autorun, 자체 viewer 내장.

문제점 : PACS 담당 직원 부재 및 인식 부족, 연락처 확인 어려움 등

향후 : 지속적인 연락 및 업체별 현황 파악 예정.

6. 기술 분석팀 중간 보고

구성 인원 : 세브란스 병원 김희중 교수, 정해조 박사, 성민모 연구원, 김세롬 연구원

Infinitt 최승욱 이사, 박순만 팀장

구성 목적 : DICOM 표준에 따른 PACS CD data를 정의하고, 각 병원에서 생성된 data의
문제점을 발견하여 해결 방법을 제시함으로 호환성을 향상하고자 한다.

목표 및 내용 :

1 차 목표 - PACS CD data guideline document 작성

CD data 내 DICOM file 및 DICOMDIR 을 정의하고 guideline 을 작성.

Internet hard (Goodhard) 에 영상 저장에 대한 정의.

Guideline 의 배포 및 의견 수렴 후 재수정 예정.

2 차 목표 - PACS CD data validation toolkit 개발 및 검증

3 차 목표 - PACS CD data 호환성을 위한 해결 방법 제시

7. 기타 병원 사용자 및 업체 의견

각 병원 외래에서 직접 CD 로 영상을 보는 것을 거부함. - import를 먼저 요구함.

장비에서 ACR-NEMA 로 영상 전송.

업체별로 압축 방식이 다르고, transfer syntax 원칙이 다름.

(Explicit big endian, Explicit little endian, Implicit little endian)

최소한의 기준을 마련하고 시연을 통한 검증 요망.

자체 CD export program 제작 병원에 대한 배려 필요.

장비 업체에서의 협조 힘든 상황임.

Color 영상에 대한 문제.

판독문 첨부 여부.

Import 시의 수가 문제.

결론.

PACS data를 CD를 통하여 병원간의 영상을 교환하기 위하여 DICORDIR과 DICOM3.0의 정의를 포함한 표준 권고안을 작성하여 배포하며, 적합성 판단을 위한 프로그램의 개발을 통하여 향후 업체와 병원 간의 호환성을 향상시킬 것이다.

부록

PACS CD Data Format Guideline 작성

PACS CD data 기술 분석팀

배경

1999 년 PACS 에 대한 보험수가가 인정된 후, 현재 PACS 가 설치되어 있는 병원은 전국적으로 300 여 개에 달하고 있다. 이렇게 많은 병원들이 PACS 를 구축하고 있는 이유는 환자들에게 보다 나은 서비스와 혜택을 제공하기 위함이다. 각 병원에 구축되어 있는 PACS 는 DICOM 3.0 표준을 따라 어느 병원에서도 환자의 정보와 영상을 쉽게 공유할 수 있도록 하여야 한다. 환자가 병원을 옮기고자 하는 경우, 병원에서는 환자 정보와 영상들을 CD 로 만들어 주는데 이렇게 생성된 CD 도 DICOM 3.0 의 표준을 따르도록 규정되어 있다. 따라서 PACS 가 설치되어 있는 병원에서는 CD data 에 대한 PACS 로의 import 가 용이하다. 그러나 잘못 구성된 DICOM, DICOMDIR 파일이나, 표준을 따르지 않는 PACS CD 는 data 를 PACS 환경으로 import 시키는 과정에서 많은 불편을 초래하고 있다. 특히 대형 병원의 경우 하루 import 하는 PACS CD 의 수가 10~20 건에 달하고 있고, 그 중 PACS CD 에 문제가 있어 import 가 어려운 경우가 종종 발생하고 있다. 이는 PACS 관리를 담당하고 있는 팀들의 업무를 가중시키며, 환자들에게 시간적, 물리적인 불편을 야기시키고 있는 실정이다.

위와 같은 문제가 발생하는 이유는 DICOM 3.0 의 표준이 워낙 방대한 내용을 포함하고 있으므로, 모든 내용을 준수하기가 어려우며, 또한 내용이 계속해서 업그레이드되기 때문이다. 물론 장비에서 생성되어지는 의료영상이 DICOM 표준을 따르지 않거나, ACR/NEMA 2.0 표준을 따르는 경우에도 위와 같은 상황이 발생된다.

이에 PACS CD 의 호환성과 관련하여 위와 같은 문제를 해결하고자, 대한 PACS 학회 주관으로 첫 회의가 2003 년 7 월 15 일에 있었고, 7 월 31 일 CD data 기술 분석팀, CD 현황 파악과 CD Import test 팀 등 분과별 모임이 구성되었다.

PACS CD data 기술분석 팀의 역할 및 목표

7 월 31 일 구성된 PACS CD data 기술분석팀은 DICOM 표준에 따른 PACS CD data 를 정의하고, 각 병원에서 생성된 PACS CD data 의 문제점을 발견하여 해결방법을 제시하는 하는데 그 역할이 있겠다. 최소한의 필요한 PACS CD data 의 구성방법을 제시하고 제안함으로써, 정의되고 검증된 PACS CD data 를 통해 각 병원간 PACS CD 호환성을 향상시키고 불필요한 업무를 해소시키며, 환자에게 보다 나은 서비스를 제공하는 것이다.

이에 따라 기술분석팀은 2 단계 목표를 설정하였다.

1 단계 목표는 PACS CD data Guideline 을 준비하는 것이다. DICOM 3.0 표준에 따라 DICOM, DICOMDIR 파일에 최소한의 필요한 Tag 와 값들을 정의하고, 유의사항 및 PACS CD 생성시 추가할 기능들을 권장사항으로 제시하는 것이다. 이렇게 작성된 Guideline 은 각 병원 및 PACS 업체에 배포되어 의견 수렴 및 feedback 을 받아 보완한 후 완성할 계획이다.

2 단계 목표는 PACS CD data Guideline Document 를 근거로 PACS CD validation toolkit 을 개발 배포하는 것이다. PACS CD validation toolkit 은 DICOM, DICOMDIR 파일을 검증하고, 문제점을 확인 후, 필요에 따라 값을 수정하거나, 해당 병원이나 업체에 해결방법을 제시하는 데 그 목적이 있다. 또한 PACS CD 가 DICOM 3.0 표준에 따라 올바르게 구성되어 있는지 검증토록 한다.

현재 진행중인 1 단계 목표 PACS CD Guideline 준비는 그 초안이 완성되었으며, 추계 대한 PACS 학회 시 참석한 각 병원과 업체에 배포되어 검증토록 할 계획이다.

PACS CD data Format Guideline Document 구성

1. Overview

PACS CD data Guideline Document 의 필요성과 목적에 대하여 간략히 설명하고있다.

2. PACS CD Data Format Guideline

2.1 CD Format Recommendation

PACS CD 를 각각 Level 0, Level 1, Level 2 로 정의하여 구성하였다.

2.1.1 CD Format Recommendation (Level 0)

Level 0 는 PACS CD 에 포함된 DICOM 파일들을 정의한다. Level 0 에 정의된 모든 DICOM Tag 들은 최소한의 필요한 Tag 들만을 포함하기 위하여 DICOM 3.0 에서 type 1 과 type 1c 로 정의된 것들로만 구성하였다. type 2 성격의 Tag 는 필요성에 따라 포함하였다.

Level 0 는 최소한의 필요한 Tag 들만을 구성하기 위하여 group 별로 구분하여 정의하였다.

- Group B: Basic Data Type 은 Tag 값이 지켜야 할 중요한 데이터 형식들을 선별하여 정의하였다.
- Group C: Common Tags 은 모든 DICOM 파일들이 기본적으로 꼭 가져야 할 공통된 Tag 들을 모아 정의하였다.
- Group I: Image Tags 은 영상데이터를 포함하고 있는 모든 DICOM 파일들이 꼭 가져야 할 영상에 관한 Tag 들을 모아 정의하였다.
- Group CR: Tags for Computed Radiography 는 CR 에서 획득한 영상 DICOM 파일이 꼭 가져야 할 최소한 Tag 들을 모아 정의하였다.
- Group CT: Tags for Computed Tomography 는 CT 에서 획득한 영상 DICOM 파일이 꼭 가져야 할 최소한 Tag 들을 모아 정의하였다.
- Group MR: Tags for Magnetic Resonance Imaging 은 MRI 에서 획득한 영상 DICOM 파일이 꼭 가져야 할 최소한 Tag 들을 모아 정의하였다.
- Group US: Tags for Ultrasound/Ultrasound Multi-Frame Imaging 은 US 에서 획득한 영상 DICOM 파일이 꼭 가져야 할 최소한 Tag 들을 모아 정의하였다.
- Group SC: Tags for Secondary Capture 는 의료영상을 scan 하는 장비에서 획득한 영상 DICOM 파일이 꼭 가져야 할 최소한 Tag 들을 모아 정의하였다.
- Group XA: Tags for X-ray Angiographic/Radiofluoroscopic Imaging 은 Angiographic/Radiofluoroscopic 영상을 포함하는 DICOM 파일이 꼭 가져야 할 최소한 Tag 들을 모아 정의하였다.

- Group DX: Tags for Digital X-ray 는 Direct Digital Radiography 장비에서 획득한 영상 DICOM 파일이 꼭 가져야 할 최소한 Tag 들을 모아 정의하였다.
- Group MG: Tags for Digital Mammography 는 Digital Mammography 장비에서 획득한 영상 DICOM 파일이 꼭 가져야 할 최소한 Tag 들을 모아 정의하였다.
- Group IO: Tags for Intra-oral Imaging 는 Digital Intra-oral x-ray 장비에서 획득한 영상 DICOM 파일이 꼭 가져야 할 최소한 Tag 들을 모아 정의하였다.

2.1.2 PACS CD Data Format Recommendation (Level 1)

Level 1 은 PACS CD 에 포함된 모든 DICOM 파일들이 Level 0 를 만족할 때, DICOMDIR 파일에 대하여 정의한다. 또한 PACS CD, DICOMDIR 파일이 지켜야 규칙에 대하여 서술하였다.

- Group DIR: Tags for DICOMDIR 역시 DICOMDIR 파일이 꼭 가져야 할 최소한의 Tag 들, 즉 type 1, type 1c 성격을 갖는 Tag 들로 정의하였다.

2.1.3 PACS CD Data Format Recommendation (Level 2)

Level 2 는 PACS CD 가 포함해야 할 기능들을 제안하고 있다.

3 The Management of DICOM Image In the Web Hard

다음은 web hard 에 올려진 DICOM 파일들을 일목요연하고, 이해하기 쉽도록 naming 하는 방법을 소개하고 있다.

PACS CD data 기술분석팀의 발전 방향과 해결과제

다음과 같이 제안하고자 하는 guideline document를 각 병원과 업체에 배포하여 여러 의견을 수렴하고, 보완하여 최종 문서화 하는 것이 PACS CD data 호환성을 위해 기술분석팀이 해야 할 첫번째 과제이다. 이를 위해서 많은 의견과 문제점을 제시하여 주고, 정보를 같이 공유하고 토론함으로써 guideline 의 완성도를 높이는 것이 중요하겠다. 잘 구성되어진 guideline 을 토대로 PACS CD data validation toolkit을 개발한다면 문제점 파악에 용이하고, 그에 따른 해결 방법 또한 간단하여 질 것이며, 우리가 궁극적으로 목표하고자 하는 PACS CD data의 호환성 향상과 함께 양질의 서비스를 환자에게 제공할 수 있을 것이다.

PACS CD Data Format Guideline

Rev. 0.1

| | |
|---|-----------|
| 1 OVERVIEW | 68 |
| 2 PACS DATA CD FORMAT GUIDELINE | 68 |
| 2.1 CD FORMAT RECOMMENDATION | 68 |
| 2.1.1 CD Format Recommendation (Level 0) | 68 |
| 2.1.1.1 Group B: Basic Data Types | 69 |
| 2.1.1.2 Group C: Common Tags | 69 |
| 2.1.1.3 Group I: Image Tags | 70 |
| 2.1.1.4 Group CR: Tags for Computed Radiography | 71 |
| 2.1.1.5 Group CT: Tags for Computed Tomography | 73 |
| 2.1.1.6 Group MR: Tags for Magnetic Resonance Imaging | 74 |
| 2.1.1.7 Group US: Tags for Ultrasound/US Multi-frame Imaging | 75 |
| 2.1.1.8 Group SC: Tags for Secondary Capture | 79 |
| 2.1.1.9 Group XA: Tags for X-ray Angiographic/Radiofluoroscopic Imaging | 79 |
| 2.1.1.10 Group DX: Tags for Digital X-ray | 81 |
| 2.1.1.11 Group MG: Tags for Digital Mammography | 83 |
| 2.1.1.12 Group IO: Tags for Intra-oral Imaging | 86 |
| 2.1.2 PACS Data CD Recommendation (Level 1) | 89 |
| 2.1.2.1 Group DIR: Tags for DICOMDIR | 90 |
| 2.1.3 PACS Data CD Recommendation (Level 2) | 92 |
| 3 THE MANAGEMENT OF DICOM IMAGE IN THE WEB HARD | 92 |

| | | |
|---------|---|----|
| 3.1 | CONCEPTS..... | 93 |
| 3.1.1 | <i>Usage of Test Images</i> | 93 |
| 3.1.2 | <i>Test Image Naming Convention</i> | 93 |
| 3.1.2.1 | Modality (0008,0060) | 93 |
| 3.1.2.2 | Bits Allocated/Bits Stored | 94 |
| 3.1.2.3 | Pixel Representation | 94 |
| 3.1.2.4 | Photometric Interpretation | 94 |
| 3.1.2.5 | Single/Multi-frame | 94 |
| 3.1.2.6 | Transfer Syntax | 95 |
| 3.1.2.7 | Modality Vendor | 95 |
| 3.1.2.8 | Institution | 95 |

PACS CD Data Format Guideline

Rev. 0.1

1. Overview

현재 많은 병원에서 PACS CD를 제작하고 있지만 검증되지 않은 DICOM, DICOMDIR파일의 Tag와 그 값들로 인해, 각 병원 PACS 시스템과의 호환성이 문제되고 있다.

따라서 본 문서는 PACS CD에 포함된 DICOM, DICOMDIR 파일의 최소한의 필요한 Tag 들과 그 값들을 정의하고 검증토록 하여, 그 호환성을 높이는데 그 목적이 있다.

이 문서는 추가로 PACS DICOM CD 제작 시 요구되는 사항들을 recommend 하고 있다.

2. PACS CD Data Format Guideline

2.1 CD Format Recommendation

2.1.1 CD Format Recommendation (Level 0)

Level 0 는 PACS CD 에 포함된 DICOM 파일을 정의한다.

다음의 Group 들은 DICOM 파일들이 꼭 가져야 할 최소한의 Tag 들과 그 값들을 정의하고 있으며, 각 Group 에 해당되는 DICOM 파일은 기술되어진 Tag 들과 값들을 반드시 포함하여야 한다.

각 Group 들은

- Data Type 을 정의하는 Group (*Group B)
- 공통적으로 갖추어야 할 Tag Group (*Group C)
- 영상을 포함한 DICOM 파일이 갖추어야 할 Tag Group (*Group I)
- 영상 장비별로 필요한 Tag 들을 정의한 Group (*Group CR, CT, MR, US, SC, XA, DX, MG, IO)

들로 구분하여 정의한다.

2.1.1.1 Group B: Basic Data Types

Group B 는 DICOM Element 의 VR 값 즉, Data Type 을 정의하며, 각 Group 의 Value 들은 Group B 의 정의를 따라야 한다.

| No. | Tag | Description | Value | Reference |
|-------|-----------|-------------------|------------------------------------|-------------|
| B-001 | UID | Unique Identifier | "0"- "9", ".", 64 bytes maximum | PS 3.5: 6.2 |
| B-002 | Date | Date | YYYYMMDD | PS 3.5: 6.2 |
| B-003 | Time | Time | HHMMSS | PS 3.5: 6.2 |
| B-004 | Data time | Date Time | YYYYMMDDHHMMSS | PS 3.5: 6.2 |
| B-005 | Age | Age String | nnnD, nnnW, nnnM, nnnY | PS 3.5: 6.2 |
| B-006 | Name | Person Name | "Family-Name^Given-Name" | PS 3.5: 6.2 |

2.1.1.2 Group C: Common Tags

Group C 는 모든 DICOM 파일에 공통적으로 필요한 최소한의 Tag 들과 그 값들을 정의하고 있다. 모든 DICOM 파일은 Group C 에 정의된 Tag 들과 그 정확한 값들을 가지고 있어야 한다.

| Info. En. | Mo. | No. | Tag | Attribute Name | Value | Reference |
|--------------------------------|-----|-------|-------------|-------------------------------------|------------------------|--------------|
| DICOM File Meta Info. | | C-001 | Preamble | File Preamble | (128bytes) | PS 3.10: 7.1 |
| | | C-002 | DICM | DICOM Prefix | DICM | |
| | | C-003 | (0002,0000) | Group Length | | |
| | | C-004 | (0002,0001) | File Meta Information Version | | |
| | | C-005 | (0002,0002) | Media Storage SOP Class UID | #PS 3.4-2003: I 1.4 참고 | |
| | | C-006 | (0002,0003) | Media Storage SOP Instance UID | #B-001 | |

| | | | | | | |
|---------------|-----------------------------|-------|-------------|-------------------------|--|---------------|
| | | C-007 | (0002,0010) | Transfer Syntax UID | 1.2.840.10008.1.2 (IL) 1.2.840.10008.1.2.1 (EL) 1.2.840.10008.1.2.2 (EB) 1.2.840.10008.1.2.4.50 (JBpro.1) 1.2.840.10008.1.2.4.51 (JEpro. 2&4) 1.2.840.10008.1.2.4.57 (JLs) 1.2.840.10008.1.2.4.70 (JLs 1st.) 1.2.840.10008.1.2.4.80 (J-LS Ls) 1.2.840.10008.1.2.4.81 (J-LS Lsy) 1.2.840.10008.1.2.4.90 (J2Ls) 1.2.840.10008.1.2.4.91 (J2Ls/Lsy) 1.2.840.10008.1.2.5 (RLE) | |
| | | | | | | |
| Patient IE | Patient Module | C-008 | (0010,0010) | Patient Name | #B-006 | PS 3.3:C7.1.1 |
| | | C-009 | (0010,0020) | Patient's ID | | |
| | | C-010 | (0010,0030) | Patient's Birth Date | #B-002 | |
| | | C-011 | (0010,0040) | Patient's Sex | M, F, O | |
| Study IE | General Study Module | C-012 | (0008,0020) | Study Date | #B-002 | PS 3.3:C7.2.1 |
| | | C-013 | (0008,0030) | Study Time | #B-003 | |
| | | C-014 | (0008,0050) | Accession Number | | |
| | | C-015 | (0020,000D) | Study Instance UID | #B-001 | |
| Series IE | General Series Module | C-016 | (0008,0060) | Modality | CR, CT, MR, US, XA, DX, MG, IO, OT, ES, RF | PS 3.3:C7.3.1 |
| | | C-017 | (0020,000E) | Series Instance UID | #B-001 | |
| | | C-018 | (0020,0011) | Series Number | | |

2.1.1.3 Group I: Image Tags

Group I 는 DICOM 파일이 영상을 포함할 경우 필요한 Tag 들과 그 값들을 정의하고 있다. DICOM 파일이 영상을 포함할 경우 다음의 값들을 반드시 포함하여야 한다.

| Info. En. | Mo. | No. | Tag | Attribute Name | Value | Reference |
|-----------|----------------------|-------|-------------|--------------------------------|--|---------------|
| Image IE | General Image Module | I-001 | (0008,0023) | Content Date | #B-002 | PS 3.3:C7.6.1 |
| | | I-002 | (0008,0033) | Content Time | #B-003 | |
| | | I-003 | (0020,0013) | Instance Number (Image Number) | | |
| | Image Pixel Module | I-004 | (0028,0002) | Samples per Pixel | 1, 3, 4 | PS 3.3:C7.6.3 |
| | | I-005 | (0028,0004) | Photometric Interpretation | MONOCHROME1, MONOCHROME2, PALETTE COLOR, RGB, YBR_FULL_422, YBR_RARTIAL_422, YBR_ICT, YBR_RCT | |
| | | I-006 | (0028,0010) | Rows | | |
| | | I-007 | (0028,0011) | Columns | | |
| | | I-008 | (0028,0100) | Bits Allocated | | |
| | | I-009 | (0028,0101) | Bits Stored | | |
| | | I-010 | (0028,0102) | High Bit | | |
| | | I-011 | (0028,0103) | Pixel Representation | 0000H, 0001H | |
| | | I-012 | (7FE0,0010) | Pixel Data | | |
| | SOP Common Module | I-013 | (0008,0016) | SOP Class UID | #PS 3.6-2003:A 참고 | PS 3.3:C12.1 |
| | | I-014 | (0008,0018) | SOP Instance UID | #B-001 | |

2.1.1.4 Group CR: Tags for Computed Radiography

Group CR 은 CR 장비에서 획득되어진 DICOM 파일이 가져야 할 Tag 들과 값들을 정의한다.

공통된 Tag 들의 Group 인 Group C 의

- (0002,0002) Media Storage SOP Class UID 값 ->

1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1 (Computed Radiography Image Storage)

인 경우 아래 정의되어진 Tag 들과 값들을 정확하게 포함하여야 한다.

| Info. En. | Mo. | No. | Tag | Attribute Name | Value | Reference |
|--------------|-----------------------|--------|-------------|-------------------------------|---|---------------|
| Series IE | CR Series Module | CR-001 | (0018,0015) | Body Part Examined | SKULL CSPINE TSPINE LSPINE SSPINE COCCYX CHEST CLAVICLE BREAST ABDOMEN PELVIS HIP SHOULDER ELBOW KNEE ANKLE HAND FOOT EXTREMITY | PS 3.3:C8.1.1 |
| | | CR-002 | (0018,5101) | View Position | AP (Anterior/Posterior) PA (Posterior/Anterior) LL (Left Lateral) RL (Right Lateral) RLD (Right Lateral Decuitus) LLD (Left Lateral Decuitus) RLO (Right Lateral Oblique) LLO (Left Lateral Oblique) | |
| Image IE | CR Image Module | CR-003 | (0028,0004) | Photometric Interpretation | MONOCHROME1, MONOCHROME2 | PS 3.3:C8.1.2 |

2.1.1.5 Group CT: Tags for Computed Tomography

Group CT 는 CT 장비에서 획득되어진 DICOM 파일이 가져야 할 Tag 들과 값들을 정의한다. 공통된 Tag 들의 Group 인 Group C 의

- (0002,0002) Media Storage SOP Class UID 값 -> 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.2 (CT Image Storage)

인 경우 아래 정의되어진 Tag 들과 값들을 정확하게 포함하여야 한다.

| Info. En. | Mo. | No. | Tag | Attribute Name | Value | Reference |
|-----------------------|---------------------------|--------|-------------|-----------------------------|---|---------------|
| Frame of Reference IE | Frame of Reference Module | CT-001 | (0020,0052) | Frame of Reference UID | #B-001 | PS 3.3:C7.4.1 |
| Series IE | General Series Module | CT-002 | (0018,5100) | Patient Position | HFP HFS HFDR HFDL FFDR FFDL FFP FFS | PS 3.3:C7.3.1 |
| Image IE | Image Plane Module | CT-003 | (0018,0050) | Slice Thickness | | PS 3.3:C7.6.2 |
| | | CT-004 | (0020,0032) | Image Position (Patient) | (VM=3) | |
| | | CT-005 | (0020,0037) | Image Orientation (Patient) | (VM=6) | |
| | | CT-006 | (0028,0030) | Pixel Spacing | (VM=2) | |
| | CT Image Module | CT-007 | (0008,0008) | Image Type | ORIGINAL, DERIVED, PRIMARY, SECONDARY AXIAL, LOCALIZER (VM=n) | PS 3.3:C8.2.1 |

| | | | | | | |
|--|--|--------|-------------|----------------------------|-----------------------------|--|
| | | CT-008 | (0028,0002) | Samples per Pixel | 1 | |
| | | CT-009 | (0028,0004) | Photometric Interpretation | MONOCHROME1, MONOCHROME2 | |
| | | CT-010 | (0028,0100) | Bits Allocated | 16 | |
| | | CT-011 | (0028,0101) | Bits Stored | 12 or 16 | |
| | | CT-012 | (0028,0102) | High Bit | 11 or 15 | |
| | | CT-013 | (0028,1052) | Rescale Intercept | | |
| | | CT-014 | (0028,1053) | Rescale Slope | | |

2.1.1.6 Group MR: Tags for Magnetic Resonance Imaging

Group MR 은 MRI 장비에서 획득되어진 DICOM 파일이 가져야 할 Tag 들과 값들을 정의한다.

공통된 Tag 들의 Group 인 Group C 의

- (0002,0002) Media Storage SOP Class UID 값 -> 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4 (MR Image Storage)

인 경우 아래 정의되어진 Tag 들과 값들을 정확하게 포함하여야 한다.

| Info. En. | Mo. | No. | Tag | Attribute Name | Value | Reference |
|-----------------------|---------------------------|--------|-------------|------------------------|--|---------------|
| Frame of Reference IE | Frame of Reference Module | MR-001 | (0020,0052) | Frame of Reference UID | #B-001 | PS 3.3:C7.4.1 |
| Series IE | General Series Module | MR-002 | (0018,5100) | Patient Position | HFP HFS HFDR HFDL FFDR FFDL FFP FFS | PS 3.3:C7.3.1 |

| | | | | | | |
|-------------|--------------------------|--------|-------------|-----------------------------------|---|---------------|
| Image IE | Image Plane Module | MR-003 | (0018,0050) | Slice Thickness | | PS 3.3:C7.6.2 |
| | | MR-004 | (0020,0032) | Image Position (Patient) | (VM=3) | |
| | | MR-005 | (0020,0037) | Image Orientation (Patient) | (VM=6) | |
| | | MR-006 | (0028,0030) | Pixel Spacing | (VM=2) | |
| | MR Image Module | MR-007 | (0008,0008) | Image Type | ORIGINAL, DERIVED PRIMARY, SECONDARY MPR, PROJECTION IMAGE, T1 MAP, DIFFUSION MAP, T2 MAP, DENSITY MAP, PHASE MAP, VELOCITY MAP, OTHER, IMAGE ADDITION, PHASE SUBTRACT, MODULUS SUBTRACT (VM=n) | PS 3.3:C8.3.1 |
| | | MR-008 | (0018,0020) | Scanning Sequence | SE, IR, GR, EP, RM (VM=n) | |
| | | MR-009 | (0018,0021) | Sequence Variant | SK, MTC, SS, TRSS, SP, MP, OSP, NONE (VM=-n) | |
| | | MR-010 | (0028,0002) | Samples per Pixel | 1 | |
| | | MR-011 | (0028,0004) | Photometric Interpretation | MONOCHROME1, MONOCHROME2 | |
| | | MR-012 | (0028,0100) | Bits Allocated | 16 | |
| | | | | | | |

2.1.1.7 Group US: Tags for Ultrasound/US Multi-frame Imaging

Group US 은 US 장비에서 획득되어진 DICOM 파일이 가져야 할 Tag 들과 값들을 정의한다. 공통된 Tag 들의 Group 인 Group C 의

- (0002,0002) Media Storage SOP Class UID 값 -> 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.6.1 (Ultrasound Image Storage)

인 경우 아래 정의되어진 Tag 들과 값들을 정확하게 포함하여야 한다.

| Info. En. | Mo. | No. | Tag | Attribute Name | Value | Reference |
|-------------|---------------------------|--------|-------------|-------------------------------|---|---------------|
| Image IE | Cine Module | US-001 | (0018,1063) | Frame Time | *Required if Multi-frame image | PS 3.3:C7.6.5 |
| | | US-002 | (0018,1065) | Frame Time Vector | (VM=n) *Required if Multi-frame image | |
| | Multi- Frame Module | US-003 | (0028,0008) | Number of Frame | *Required if Multi-frame image | PS 3.3:C7.6.6 |
| | | US-004 | (0028,0009) | Frame Increment Pointer | 00181063 00181065 (VM=n) *Required if Multi-frame image | |
| | US Image Module | US-005 | (0028,0002) | Sample per Pixel | 1 (MONOCHROME2 PALETTE COLOR) 3 (RGB YBR_FULL YBR_FULL_422 YBR_PARTIAL_422 YBR_RCT YBR_ICT) | PS 3.3:C8.5.6 |
| | | US-006 | (0028,0004) | Photometric Interpretation | MONOCHROME2 PALETTE COLOR RGB YBR_FULL YBR_FULL_422, YBR_PARTIAL_422 YBR_RCT YBR_ICT | |
| | | US-007 | (0028,0006) | Planar Configuration | 0 (RGB –color by pixel YBR_FULL YBR_FULL_422 YBR_PARTIAL_422 YBR_RCT YBR_ICT) 1 (RGB –color by plane) | |

| | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--------|-------------|---|--|-------------|
| | | US-008 | (0028,0100) | Bits Allocated | 8 (MONOCHROME2 RGB YBR_FULL YBR_FULL_422, YBR_PARTIAL_422 YBR_RCT YBR_ICT PALETTE COLOR-8bit) 16 (PALETTE COLOR-16bit) | |
| | | US-009 | (0028,0101) | Bits Stored | 8 (MONOCHROME2 RGB YBR_FULL YBR_FULL_422, YBR_PARTIAL_422 YBR_RCT YBR_ICT PALETTE COLOR-8bit) 16 (PALETTE COLOR-16bit) | |
| | | US-010 | (0028,0102) | High Bit | 7 (MONOCHROME2 RGB YBR_FULL YBR_FULL_422, YBR_PARTIAL_422 YBR_RCT YBR_ICT PALETTE COLOR-8bit) 15 (PALETTE COLOR-16bit) | |
| | | US-011 | (0028,0103) | Pixel Representation | 0000H | |
| | | US-012 | (0028,2110) | Lossy Image Compression | 00, 01 (If lossy compression has been performed) | |
| | Palette Color Lookup Table | US-013 | (0028,1101) | Red Palette Color Lookup Table Descriptor | (VM=3) * Required if Photometric Interpretation (0028,0004) has a value of PALETTE COLOR | PS 3.3:C7.9 |

| | | | | | | |
|-------|--|--------|-------------|--|---|--------------|
| | Module | US-014 | (0028,1102) | Green Palette Color Lookup Table Descriptor | (VM=3) * Required if Photometric Interpretation (0028,0004) has a value of PALETTE COLOR | |
| | | US-015 | (0028,1103) | Blue Palette Color Lookup Table Descriptor | (VM=3) * Required if Photometric Interpretation (0028,0004) has a value of PALETTE COLOR | |
| | | US-016 | (0028,1201) | Red Palette Color Lookup Table Data | * Required if Photometric Interpretation (0028,0004) has a value of PALETTE COLOR and segmented data is not used | |
| | | US-017 | (0028,1202) | Green Palette Color Lookup Table data | * Required if Photometric Interpretation (0028,0004) has a value of PALETTE COLOR and segmented data is not used | |
| | | US-018 | (0028,1203) | Blue Palette Color Lookup Table data | * Required if Photometric Interpretation (0028,0004) has a value of PALETTE COLOR and segmented data is not used | |
| | | US-019 | (0028,1221) | Segment Red Palette Color Lookup Table Data | * Required if Photometric Interpretation (0028,0004) has a value of PALETTE COLOR and segmented data is used | |
| | | US-020 | (0028,1222) | Segment Green Palette Color Lookup Table data | * Required if Photometric Interpretation (0028,0004) has a value of PALETTE COLOR and segmented data is used | |
| | | US-021 | (0028,1223) | Segment Blue Palette Color Lookup Table data | * Required if Photometric Interpretation (0028,0004) has a value of PALETTE COLOR and segmented data is used | |
| Curve | Curve Identifica- tion Module | US-022 | (0020,0024) | Curve Number | | PS 3.3:C10.1 |

| | | | | | | |
|--|-----------------|--------|-------------|------------------------------|---|--------------|
| | Curve Module | US-023 | (50xx,0005) | Curve Dimensions | | PS 3.3:C10.2 |
| | | US-024 | (50xx,0010) | Number of Points | | |
| | | US-025 | (50xx,0020) | Type of Data | TAC, PROF, ROI, HIST, TABL, FILT, POLY, ECG, PRESSURE, FLOW, PHYSIO, RESP | |
| | | US-026 | (50xx,0103) | Data Value Representation | 0001H (US) 0001H (SS) 0002H (FL) 0003H (FD) 0004H (SL) | |
| | | US-027 | (50xx,3000) | Curve Data | | |

2.1.1.8 Group SC: Tags for Secondary Capture

Group SC 은 의료영상을 스캔하는 장비에서 획득되어진 DICOM 파일이 가져야 할 Tag 들과 값들을 정의한다.

공통된 Tag 들의 Group 인 Group C 의

- (0002,0002) Media Storage SOP Class UID 값 -> 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.7 (Secondary Capture Image Storage)

인 경우 아래 정의되어진 Tag 들과 값들을 정확하게 포함하여야 한다.

| Info. En. | Mo. | No. | Tag | Attribute Name | Value | Reference |
|----------------------|--------------------------------|--------|-------------|-----------------|--------------------------------------|-------------|
| Equip- ment IE | SC Equip- ment Module | SC-001 | (0008,0064) | Conversion Type | DV, DI, DF, WSD, SD, SI, DRW, SYN | PS 3.3:C8.6 |

2.1.1.9 Group XA: Tags for X-ray Angiographic/Radiofluoroscopic Imaging

Group XA 는 Angiographic/Radiofluoroscopic Image 를 포함하는 DICOM 파일이 가져야 할 Tag 들과 값들을 정의한다.

공통된 Tag 들의 Group 인 Group C 의

- (0002,0002) Media Storage SOP Class UID 값 ->
1.2.840.10008.5.1.4.1.1.12.1 (X-ray Angiographic Image Storage)
또는 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.12.2 (X-ray Radiofluoroscopic Image Storage)

인 경우 아래 정의되어진 Tag 들과 값들을 정확하게 포함하여야 한다.

| Info. En. | Mo. | No. | Tag | Attribute Name | Value | Reference |
|-----------|--------------------|--------|--------------|-----------------------------|--|---------------|
| Image IE | Cine Module | XA-001 | (0018,1063) | Frame Time | *Required if Multi-frame image | PS 3.3:C7.6.5 |
| | | XA-002 | (0018,1065) | Frame Time Vector | (VM=n) *Required if Multi-frame image | |
| | Multi-Frame Module | XA-003 | (0028,0008) | Number of Frame | *Required if Multi-frame image | PS 3.3:C7.6.6 |
| | | XA-004 | (0028,0009) | Frame Increment Pointer | 00181063 00181065 (VM=n) *Required if Multi-frame image | |
| | X-ray Image Module | XA-005 | (0008,0008) | Image Type | ORIGINAL, DERIVED PRIMARY, SECONDARY SINGLE PLANE, BIPLANE A, BIPLANE B (VM=n) | PS 3.3:C8.7.1 |
| | | XA-006 | (0008,1140) | Reference Image Sequence | *Required if Image Type (0008,0008) is BIPLANE A or BIPLANE B | |
| | | XA-007 | >(0008,1150) | >Reference SOP Class UID | #B-001 | |
| | | XA-008 | >(0008,1155) | >Reference SOP Instance UID | #B-001 | |
| | | XA-009 | (0028,0002) | Sample per Pixel | 1 | |
| | | XA-010 | (0028,0004) | Photometric Interpretation | MONOCHROME2 | |
| | | XA-011 | (0028,0100) | Bits Allocated | 8, 16 | |
| | | XA-012 | (0028,0101) | Bits Stored | 8, 10, 12, 16 | |

| | | | | | | |
|--|--------------------------|--------|-------------|------------------------------|--|---------------|
| | | XA-013 | (0028,0102) | High Bit | 7, 9, 11, 15 | |
| | | XA-014 | (0028,0103) | Pixel Presentation | 0000H | |
| | | XA-015 | (0028,1040) | Pixel Intensity Relationship | LIN, LOG, DISP | |
| | | XA-016 | (0028,2110) | Lossy Image Compression | 00, 01 *Required if lossy compression performed | |
| | X-ray Acquisition Module | XA-017 | (0018,1155) | Radiation Setting | SC, GR | PS 3.3:C8.7.2 |

2.1.1.10 Group DX: Tags for Digital X-ray

Group DA 는 Digital X-ray 장비에서 획득되어진 DICOM 파일이 가져야 할 Tag 들과 값들을 정의한다.

공통된 Tag 들의 Group 인 Group C 의

- (0002,0002) Media Storage SOP Class UID 값 -> 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.1 (Digital X-ray Image Storage - For Presentation)

또는 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.1.1 (Digital X-ray Image Storage - For Processing)

인 경우 아래 정의되어진 Tag 들과 값들을 정확하게 포함하여야 한다.

| Info. En. | Mo. | No. | Tag | Attribute Name | Value | Reference |
|-----------|--------------------------|--------|-------------|--------------------------|----------------------------------|----------------|
| Series IE | DX Series Module | DX-001 | (0008,0060) | Modality | DX, PX, IO, MG | PS 3.3:C8.11.1 |
| | | DX-002 | (0008,0068) | Presentation Intent Type | FOR PRESENTATION, FOR PROCESSING | |
| Image IE | DX Anatomy Imaged Module | DX-003 | (0020,0062) | Image Laterality | R, L, U, B | PS 3.3:C8.11.2 |

| | | | | | |
|-----------------|--------|-------------|-----------------------------------|---|----------------|
| DX Image Module | DX-004 | (0008,0008) | Image Type | ORIGINAL, DERIVED PRIMARY, SECONDARY (VM=n) | PS 3.3:C8.11.3 |
| | DX-005 | (0020,0020) | Patient Orientation | A, P, R, L, H, F (VM=2) | |
| | DX-006 | (0028,0002) | Sample per Pixel | 1 | |
| | DX-007 | (0028,0004) | Photometric Interpretation | MONOCHROME1, MONOCHROME2 | |
| | DX-008 | (0028,0100) | Bits Allocated | 8, 16 | |
| | DX-009 | (0028,0101) | Bits Stored | 6-16 | |
| | DX-010 | (0028,0102) | High Bit | 5-15 | |
| | DX-011 | (0028,0103) | Pixel Representation | 0000H | |
| | DX-012 | (0028,0301) | Burned In Annotation | YES, NO | |
| | DX-013 | (0028,1040) | Pixel Intensity Relationship | LIN, LOG | |
| | DX-014 | (0028,1041) | Pixel Intensity Relationship Sign | 1, -1 | |
| | DX-015 | (0028,1050) | Window Center | (VM=n) *Required if Presentation Intent Type (0008,0068) is FOR PRESENTATION and VOI LUT sequence (0028,3010) is not present | |
| | DX-016 | (0028,1051) | Window Width | (VM=n) *Required if Window Center (0028,1050) is sent | |
| | DX-017 | (0028,1052) | Rescale Intercept | 0 | |
| | DX-018 | (0028,1053) | Rescale Slope | 1 | |
| | DX-019 | (0028,1054) | Rescale Type | US | |
| | DX-020 | (0028,2110) | Lossy Image Compression | 00, 01 | |
| | DX-021 | (0028,2112) | Lossy Image Compression Ratio | (VM=n) *Required if lossy compression has been performed | |

| | | | | | | |
|--|--------------------------|--------|-------------|------------------------|-------------------|----------------|
| | | DX-022 | (2050,0020) | Presentation LUT Shape | IDENTITY, INVERSE | |
| | DX Detector Module | DX-023 | (0018,1164) | Imager Pixel Spacing | (VM=2) | PS 3.3:C8.11.4 |

2.1.1.11 Group MG: Tags for Digital Mammography

Group MG 는 Digital Mammography X-ray 장비에서 획득되어진 DICOM 파일이 가져야 할 Tag 들과 값들을 정의한다.

공통된 Tag 들의 Group 인 Group C 의

- (0002,0002) Media Storage SOP Class UID 값 -> 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.2 (Digital Mammography X-ray Image Storage – For Presentation)

또는 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.2.1 (Digital Mammography X-ray Image Storage – For Processing)

인 경우 아래 정의되어진 Tag 들과 값들을 정확하게 포함하여야 한다.

| Info. En. | Mo. | No. | Tag | Attribute Name | Value | Reference |
|--------------|-----------------------------------|--------|-------------|--------------------------|---|----------------|
| Series IE | DX Series Module | MG-001 | (0008,0060) | Modality | MG | PS 3.3:C8.11.1 |
| | | MG-002 | (0008,0068) | Presentation Intent Type | FOR PRESENTATION, FOR PROCESSING | |
| Image IE | DX Anatomy Imaged Module | MG-003 | (0020,0062) | Image Laterality | R, L, U, B | PS 3.3:C8.11.2 |
| | DX Image Module | MG-004 | (0008,0008) | Image Type | ORIGINAL, DERIVED PRIMARY, SECONDARY (VM=n) | PS 3.3:C8.11.3 |
| | | MG-005 | (0020,0020) | Patient Orientation | A, P, R, L, H, F (VM=2) | |
| | | MG-006 | (0028,0002) | Sample per Pixel | 1 | |

| | | | | | |
|--|--|--------|-------------|-----------------------------------|---|
| | | MG-007 | (0028,0004) | Photometric Interpretation | MONOCHROME1, MONOCHROME2 |
| | | MG-008 | (0028,0100) | Bits Allocated | 8, 16 |
| | | MG-009 | (0028,0101) | Bits Stored | 6-16 |
| | | MG-010 | (0028,0102) | High Bit | 5-15 |
| | | MG-011 | (0028,0103) | Pixel Representation | 0000H |
| | | MG-012 | (0028,0301) | Burned In Annotation | YES, NO |
| | | MG-013 | (0028,1040) | Pixel Intensity Relationship | LIN, LOG |
| | | MG-014 | (0028,1041) | Pixel Intensity Relationship Sign | 1, -1 |
| | | MG-015 | (0028,1050) | Window Center | (VM=n) *Required if Presentation Intent Type (0008,0068) is FOR PRESENTATION and VOI LUT sequence (0028,3010) is not present |
| | | MG-016 | (0028,1051) | Window Width | (VM=n) *Required if Window Center (0028,1050) is sent |
| | | MG-017 | (0028,1052) | Rescale Intercept | 0 |
| | | MG-018 | (0028,1053) | Rescale Slope | 1 |
| | | MG-019 | (0028,1054) | Rescale Type | US |
| | | MG-020 | (0028,2110) | Lossy Image Compression | 00, 01 |
| | | MG-021 | (0028,2112) | Lossy Image Compression Ratio | (VM=n) *Required if lossy compression has been performed |
| | | MG-022 | (2050,0020) | Presentation LUT Shape | IDENTITY, INVERSE |

| | | | | | | |
|--|---|--------|--------------|----------------------------------|---|----------------|
| | DX Detector Module | MG-023 | (0018,1164) | Imager Pixel Spacing | (VM=2) | PS 3.3:C8.11.4 |
| | Mammo- graphy Image Module | MG-024 | (0008,2218) | Anatomic Region Sequence | | PS 3.3:C8.11.7 |
| | | MG-025 | >(0008,0100) | > Code Value | T-04000 | |
| | | MG-026 | >(0008,0102) | > Coding Scheme Designator | SNM3 | |
| | | MG-027 | >(0008,0103) | > Coding SchemeVersion | | |
| | | MG-028 | >(0008,0104) | > Code Meaning | Breast | |
| | | MG-029 | (0018,1508) | Positioner Type | MAMMOGRAPHIC, NONE | |
| | | MG-030 | (0020,0062) | Image Laterality | R, L, B | |
| | | MG-031 | (0040,0318) | Organ Exposed | BREAST | |
| | | MG-032 | (0054,0220) | View Code Sequence | | |
| | | MG-033 | >(0008,0100) | > Code Value | R-10224 (medio-lateral) R-10226 (medio-lateral oblique) R-10228 (latero-medial) R-10230 (latero-medial oblique) R-10242 (cranio-caudal) R-102D0 (superolateral to inferomedial oblique) R-102CF (exaggerated cranio -caudal) Y-X1770 (cranio-caudal exaggerated laterally) Y-X1771 (cranio-caudal exaggerated medially) | |
| | | MG-034 | >(0008,0102) | > Coding Scheme Designator | SNM3 | |

| | | | | | | |
|--|--|--------|--------------|------------------------|--|--|
| | | MG-035 | >(0008,0103) | > Coding SchemeVersion | | |
| | | MG-036 | >(0008,0104) | > Code Meaning | medio-lateral (R-10224) medio-lateral oblique (R-10226) latero-medial (R-10228) latero-medial oblique (R-10230) cranio-caudal (R-10242) superolateral to inferomedial oblique (R-102D0) exaggerated cranio-caudal (R-102CF) cranio-caudal exaggerated laterally (Y-X1770) cranio-caudal exaggerated medially (Y-X1771) | |

2.1.1.12 Group IO: Tags for Intra-oral Imaging

Group IO 는 Digital Intra-oral X-ray 장비에서 획득되어진 DICOM 파일이 가져야 할 Tag 들과 값들을 정의한다.

공통된 Tag 들의 Group 인 Group C 의

- (0002,0002) Media Storage SOP Class UID 값 -> 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.3 (Digital Intra-oral X-ray Image Storage – For Presentation)

또는 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.3.1 (Digital Intra-oral X-ray Image Storage – For Processing)

인 경우 아래 정의되어진 Tag 들과 값들을 정확하게 포함하여야 한다.

| Info. En. | Mo. | No. | Tag | Attribute Name | Value | Reference |
|-----------|------------------|--------|-------------|--------------------------|----------------------------------|----------------|
| Series IE | DX Series Module | IO-001 | (0008,0060) | Modality | IO | PS 3.3:C8.11.1 |
| | | IO-002 | (0008,0068) | Presentation Intent Type | FOR PRESENTATION, FOR PROCESSING | |

| | | | | | | |
|-------------|-----------------------------------|--------|-------------|---|---|----------------|
| Image IE | DX Anatomy Imaged Module | IO-003 | (0020,0062) | Image Laterality | R, L, U, B | PS 3.3:C8.11.2 |
| | DX Image Module | IO-004 | (0008,0008) | Image Type | ORIGINAL, DERIVED PRIMARY, SECONDARY (VM=n) | PS 3.3:C8.11.3 |
| | | IO-005 | (0020,0020) | Patient Orientation | A, P, R, L, H, F (VM=2) | |
| | | IO-006 | (0028,0002) | Sample per Pixel | 1 | |
| | | IO-007 | (0028,0004) | Photometric Interpretation | MONOCHROME1, MONOCHROME2 | |
| | | IO-008 | (0028,0100) | Bits Allocated | 8, 16 | |
| | | IO-009 | (0028,0101) | Bits Stored | 6-16 | |
| | | IO-010 | (0028,0102) | High Bit | 5-15 | |
| | | IO-011 | (0028,0103) | Pixel Representation | 0000H | |
| | | IO-012 | (0028,0301) | Burned In Annotation | YES, NO | |
| | | IO-013 | (0028,1040) | Pixel Intensity Relationship | LIN, LOG | |
| | | IO-014 | (0028,1041) | Pixel Intensity Relationship Sign | 1, -1 | |
| | | IO-015 | (0028,1050) | Window Center | (VM=n) *Required if Presentation Intent Type (0008,0068) is FOR PRESENTATION and VOI LUT sequence (0028,3010) is not present | |
| | | IO-016 | (0028,1051) | Window Width | (VM=n) *Required if Window Center (0028,1050) is sent | |
| | | IO-017 | (0028,1052) | Rescale Intercept | 0 | |

| | | | | | | |
|--|---|--------|--------------|---|---|----------------|
| | | IO-018 | (0028,1053) | Rescale Slope | 1 | |
| | | IO-019 | (0028,1054) | Rescale Type | US | |
| | | IO-020 | (0028,2110) | Lossy Image Compression | 00, 01 | |
| | | IO-021 | (0028,2112) | Lossy Image Compression Ratio | (VM=n) *Required if lossy compression has been performed | |
| | | IO-022 | (2050,0020) | Presentation LUT Shape | IDENTITY, INVERSE | |
| | DX Detector Module | IO-023 | (0018,1164) | Imager Pixel Spacing | (VM=2) | PS 3.3:C8.11.4 |
| | Mammo- graphy Image Module | IO-024 | (0008,2218) | Anatomic Region Sequence | | PS 3.3:C8.11.9 |
| | | IO-025 | >(0008,0100) | > Code Value | T-D1217 (Maxilla and mandible) T-11170 (Maxilla) T-11180 (Mandible) | |
| | | IO-026 | >(0008,0102) | >Coding Scheme Designator | SNM3 | |
| | | IO-027 | >(0008,0103) | > Coding Scheme Version | | |
| | | IO-028 | >(0008,0104) | > Code Meaning | Maxilla and mandible (T-D1217) Maxilla (T-11170) Mandible (T-11180) | |
| | | IO-029 | >(0008,2220) | > Anatomic Region Modifier Sequence | | |

| | | | | | |
|--|--|--------|---------------|-----------------------------|---|
| | | IO-030 | >>(0008,0100) | >> Code Value | T-51005 (Anterior1) T-51006 (Anterior2) T-51007 (Anterior3) T-51008 (Premolar1) T-51009 (Premolar2) T-5100A (Molar1) T-5100B (Molar2) T-5100C (Molar3) T-5100D (Occlusal) |
| | | IO-031 | >>(0008,0102) | >> Coding Scheme Designator | SNM3 |
| | | IO-032 | >>(0008,0103) | >> Coding Scheme Version | |
| | | IO-033 | >>(0008,0104) | >> Code Meaning | Anterior1 (T-51005) Anterior2 (T-51006) Anterior3 (T-51007) Premolar1 (T-51008) Premolar2 (T-51009) Molar1 (T-5100A) Molar2 (T-5100B) Molar3 (T-5100C) Occlusal (T-5100D) |
| | | IO-034 | (0018,1508) | Positioner Type | CEPHALOSTAT, RIGID, NONE |
| | | IO-035 | (0020,0062) | Image Laterality | R, L, B |

2.1.2 PACS Data CD Recommendation (Level 1)

PACS CD 는

- DICOM 파일(들)
 - DICOMDIR 파일
- 로 구성되어 있어야 한다.

Level 1 은 PACS CD 에 포함된 모든 영상파일이 DICOM 파일임을 가정하고, DICOMDIR 파일을 정의한다.

DICOMDIR 파일은 DICOM 파일이 PACS CD 내에서 어떻게 구성되어 있는지, 어떠한 정보를 포함하는지를 정의하고 있으며, PACS CD 내에서 다음의 규칙에 따라야 한다.

- PACS CD 의 Volume Label 은 16 자 이내로 한다.
- 최상위 Root Directory 에 DICOMDIR 파일 존재한다.
- DICOMDIR 파일의 확장자명은 없다.
- DICOM 파일을 포함한 PACS CD 하위 Directory 는 최대 8 개까지 한다.
- 각 Directory 이름은 8 자 이내로 한다.

2.1.2.1 Group DIR: Tags for DICOMDIR

| Module | No. | Tag | Attribute Name | Value | Reference |
|--------------------------------|---------|-------------|--------------------------------------|--|--------------|
| DICOM File Meta Info. | DIR-001 | Preamble | File Preamble | (128bytes) | PS 3.10: 7.1 |
| | DIR-002 | DICM | DICOM Prefix | DICM | |
| | DIR-003 | (0002,0000) | Group Length | | |
| | DIR-004 | (0002,0001) | File Meta Information Version | | |
| | DIR-005 | (0002,0002) | Media Storage SOP Class UID | 1.2.840.10008.1.3.10 | |
| | DIR-006 | (0002,0003) | Media Storage SOP Instance UID | #B-001 | |
| | DIR-007 | (0002,0010) | Transfer Syntax UID | 1.2.840.10008.1.2 (IL) 1.2.840.10008.1.2.1 (EL) 1.2.840.10008.1.2.2 (EB) | |

| | | | | | | |
|------------------------------------|---------|--------------|--|--|--|------------------|
| Directory Information Module | DIR-008 | (0004,1200) | Offset of the First Directory Record of the Root Directory Entity | | | PS 3.3:C7.1.1 |
| | DIR-009 | (0004,1202) | Offset of the Last Directory Record of the Root Directory Entity | | | |
| | DIR-010 | (0004,1212) | File-set Consistency Flag | 0000H, FFFFH | | |
| | DIR-011 | (0004,1220) | Directory Record Sequence | | | |
| | DIR-012 | >(0004,1400) | > Offset of the Next Directory Record | | | PS 3.3:C7.2.1 |
| | DIR-013 | >(0004,1410) | > Record In-use Flag | FFFFH, 0000H | | |
| | DIR-014 | >(0004,1420) | > Offset of Referenced Lower-Level Directory | | | |
| | DIR-015 | >(0004,1430) | > Directory Record Type | PATIENT, STUDY, SERIES, IMAGE | | |
| | DIR-016 | >(0004,1500) | > Referenced File ID | e.g) PATIENT1\STUDY1\SERIES1\IM AGE1\I0000001 | | |
| | DIR-017 | >(0004,1510) | > Reference SOP Class UID in File | #PS 3.6-2003 Annex A 참고 *Required if Referenced File ID (0004,1500) is present | | |
| | DIR-018 | >(0004,1511) | > Reference SOP Instance UID in File | #B-001 | | |

| | | | | | |
|--|---------|--------------|--|---|--|
| | DIR-019 | >(0004,1512) | > Reference Transfer Syntax UID in File | 1.2.840.10008.1.2 (IL) 1.2.840.10008.1.2.1 (EL) 1.2.840.10008.1.2.2 (EB) 1.2.840.10008.1.2.4.50 (JBpro.1) 1.2.840.10008.1.2.4.51 (JEpro. 2&4) 1.2.840.10008.1.2.4.57 (JLs) 1.2.840.10008.1.2.4.70 (JLs 1st.) 1.2.840.10008.1.2.4.80 (J-LS Ls) 1.2.840.10008.1.2.4.81 (J-LS Lsy) 1.2.840.10008.1.2.4.90 (J2Ls) 1.2.840.10008.1.2.4.91 (J2Ls/Lsy) 1.2.840.10008.1.2.5 (RLE) *Required if Referenced File ID (0004,1500) is present | |
|--|---------|--------------|--|---|--|

2.1.3 PACS Data CD Recommendation (Level 2)

Level 2 은 PACS CD 에 포함된 모든 영상파일이 DICOM 파일이고, Root Directory 에 DICOMDIR 파일이 존재하며, 부가적으로 PACS CD 가 가져야 기능, 특징들을 정의한다.

- Viewer 를 내장하고, Autorun 기능을 포함한다.
- DICOM Sending 기능을 포함한다.
 - DICOM Sending 시 압축된 영상은 uncompress 하여 sending 하는 기능을 포함한다.
 - DIOCM Sending 시 Transfer Syntax 를 포함한 Tag 값들을 수정할 수 있는 기능을 포함한다.
- DICOM Image 는 Raw Data 를 기본으로 하고, 필요시 JPEG Loseeless 또는 JPEG Extended 알고리즘으로 압축된 영상만을 포함한다.
- 검사 결과 (판독문)을 포함한다.

3. The Management of DICOM Image In the Web Hard

3.1 Concepts

다음의 개념은 각 병원에서 생성된 DICOM 영상을 Web Hard 에 저장하는 방법을 정의하고 있다.

DICOM 영상을 서로 공유함으로써 문제점을 조기에 발견하고, 검증하여 해결하는데 그 목적이 있다.

각 병원에서 영상 장비별로 생성된 DICOM 파일은 3.1.2 의 형식에 따라 Web Hard 에 등록토록한다.

3.1.1 Usage of Test Images

3.1.2 Test Image Naming Convention

DICOM 파일을 Web Hard 에 저장시 다음의 naming 하는 형식을 취한다.

Syntax>

[Modality]-[Bits Allocated][Pixel Representation][Bits Stored]-[Photometric Interpretation]-[Single/Multiframe]-[Transfer Syntax]-[Vendor]-[Institution].dcm

Ex> CT-16S12-M2-S-EL-Siemens-YUMC.dcm

Ex> CR-12S11-M1-S-JL-Agfa-KHMC.dcm

3.1.2.1 Modality (0008,0060)

- CT: Computed Tomography
- MR: Magnetic Resonance Imaging
- CR: Computed Radiography
- US: Ultrasound Imaging
- XA: X-ray Angiography
- RF: X-ray Radiofluoroscophy
- MG: Mammography
- IO: Intra-oral Imaging
- ES: Endoscopy
- DX: Digital X-ray

- OT: Other

3.1.2.2 Bits Allocated/Bits Stored

- 16: 16bit allocated/stored
- 12: 12bit allocated/stored
- 8: 8bit allocated/stored

3.1.2.3 Pixel Representation

- U: Unsigned
- S: Signed

3.1.2.4 Photometric Interpretation

- M1: MONOCHROME1 (min=white, max=black)
- M2: MONOCHROME2 (min=black, max=white)
- R: RGB (R1G1B1R2G2B2...)
- R2: RGB (R1R2...G1G2...B1B2...)
- P: PALETTE COLOR
- PS: PALETTE COLOR (segmented)
- Y: YBR_FULL
- YF: YBR_FULL_422
- YP: YBR_PARTIAL_422
- YI: YBR_ICT
- YR: YBR_RCT

3.1.2.5 Single/Multi-frame

- S: Single-frame
- M: Multi-frame

3.1.2.6 Transfer Syntax

- IL: Implicit VR Little Endian
- EL: Explicit VR Little Endian
- EB: Explicit VR Big Endian
- JB: JPEG Baseline
- JE: JPEG Extended
- JL: JPEG Lossless
- J2S: JPEG 2000 Lossy
- J2L: JPEG 2000 Lossless

3.1.2.7 Modality Vendor

3.1.2.8 Institution