

유-헬스케어 서비스 소프트웨어아키텍처 품질확보를 위한 요구사항 분석방법에 관한 연구

노시춘*, 문송철**

요약

모든 의료정보시스템에는 이해관계자와 환경이 존재한다. 의료정보시스템 개발 시에는 이 같은 환경에서 사용자의 기능적 요구사항과 비기능적 요구사항인 품질을 만족시켜야할 목표가 있다. 이 목표를 달성하기 위하여 현재 다양한 방법으로 정보시스템 개발이 이루어지고 있고 다양한 애플리케이션이 등장하고 있다. 그러나 이 같은 의료정보시스템 개발의 과정에서 기본적인 요구조건을 만족하고 있는지는 별도의 관점에서 고찰하지 않으면 안 된다. 본 연구는 유-헬스케어 서비스 소프트웨어아키텍처 품질확보를 위한 요구사항 분석방법을 제안한다. 의료정보시스템의 요구사항 분석을 통해 소프트웨어아키텍처 품질평가 사항과 의료정보서비스 품질평가 연계지표 평가방식을 제안했다. 이 방법은 연계성 팩터의 품질 합계치를 산출하고 그 추이를 분석하므로써 유-헬스케어 소프트웨어아키텍처에 대한 종합평가가 가능하게 한다. 품질평가는 요구사항 분석에서 도출된 목표와 비교하여 달성도를 분석하며 만족도 수준이 미진한 분야를 발췌하여 원인분석 및 개선작업에 활용이 가능하다.

키워드 : 유-헬스케어 서비스, 요구사항분석, 방법론, 소프트웨어아키텍처

A Study on Analytical Methods of u-Healthcare Services Software Architecture Requirements for Quality Assurance

Si-Choon Noh*, Song-Chul Moon**

Abstract

All medical information system stakeholders and the environment exists. Medical information systems for development in these environments and non-functional requirements, functional requirements and quality goals are to be met. In order to achieve these goals in a variety of ways currently being made to develop information systems and various applications are emerging. However, the process of developing these health information systems meet the basic requirements and does not consider that from the point of view should not be separate. This study of the development of health information systems related to quality measurement indicators for the analysis software architectures, and medical information, information quality evaluation of service quality information associated indicators evaluation are offered. This way of associated indicators for the quality of the output sum and analyze the trends in software architecture u-Healthcare should be available for assessment. Quality score compared with pre-set goals for achievement and satisfaction levels of analysis further support the cause excerpt field use in analysis and improvement is possible.

Key words : u-Healthcare Services, Requirements Analysis, Methodology, Software Architecture

※ 교신저자(Corresponding Author): Song-Chul Moon

접수일:2014년 02월 07일, 수정일:2014년 02월 25일

완료일:2013년 02월 26일

* 남서울대학교 컴퓨터학과

** 남서울대학교 컴퓨터학과

Tel: +82-41-580-2268, Fax: +82-41-580-2901

1. 서론

email: moon@nsu.ac.kr

■ 본 연구는 2011년도 남서울대학교의 학술연구비 지원에 의한 결과임.

유비쿼터스 기술 등장으로 환자의 집, 사무실, 이동 중에도 의료서비스를 받을 수 있는 환경이 조성되고 있다. 유비쿼터스 기술을 보건의료 서비스에 특화시켜 환자와 의사가 직·간접으로 진료하는 스마트폰 환경의 원격 진료서비스인 스마트 폰이 접목된 유-헬스케어서비스 개발이 증가하고 있다. 의료서비스 애플리케이션이 갖춰야 할 기본조건을 만족시키고 있는지 요구사항에 대한 기준은 무엇이어야 하며 어떻게 조사되어야 하는가? 본 연구는 급증하는 의료서비스 소프트웨어 품질확보 방법론 중에서 요구사항 분석방법론을 연구한다. 의료정보 소프트웨어 품질개발은 기능적 요구사항과 비 기능적 요구사항인 품질을 만족시켜야 한다. 특히, 모든 스마트 의료 정보시스템은 개발 시 고려할 의료정보 특유의 요구사항 기준과 절차를 도출하는 것이 매우 필요하다. 이는 일반적 품질 요구사항과 의료정보 품질 요구사항의 차이점에서 기인된다. 핵심은 의료정보 고유의 품질 속성을 분석하는 것이다. 본 연구는 스마트 환경의 의료정보 소프트웨어 개발을 위하여 유-헬스케어 서비스 소프트웨어 아키텍처 설계과정의 요구사항 분석 방법을 제안한다. 논문 전개순서는 서론에서 연구의 필요성과 목적을 기술하며 관련연구에서 유-헬스케어 애플리케이션 동향, 소프트웨어 아키텍처 요구사항 조건을 살펴보고 의료정보 요구사항 분석방법을 제안하며, 품질평가 방법론을 제시하고 결론을 내렸다.

2. 관련연구

2.1 유-헬스케어 애플리케이션 동향

유-헬스케어 서비스 소프트웨어와 애플리케이션은 스마트폰 환경에서 사용되는 응용프로그램으로 사용자의 필요에 따라 애플리케이션 전용마켓에서 다운로드 받아 사용할 수 있다. 대표적 애플리케이션 전용마켓인 앱 스토어(App store)와 안드로이드 마켓에서는 의학, 건강 및 피트니스, SNS(Social Network Service) 등 다양한 애플리케이션을 제공하고 있다. 헬스케어 애플리케이션은 의학 및 건강 정보, 운동 및 식이요법 등과 같이 제공되는 콘텐츠 내용이나 목적이 사용자의 건강관리와 관련된 응용프로그램을 의

미한다. 2011.5월기준, 다운로드 가능한 헬스케어 애플리케이션은 15,000개를 넘고 있고 다양한 목적의 콘텐츠가 제공되고 있다. 가장 많은 비중 애플리케이션은 의료정보(medical reference)로 각종 질병정보, 치료방법 및 약품정보 제공을 주요 목적으로 한다. 그 외에도 전자의료 정보, 산모 및 태아 건강관련, 만성 질병, 응급정보 등 대부분 유-헬스케어 애플리케이션은 의학 및 건강 관련정보를 제공하고 있다.

2.2 소프트웨어아키텍처 요구사항 조건

소프트웨어 품질요구사항은 시스템이 제공해야 할 품질속성 수준이다. 아키텍처는 이해 당사자/관계자들이 원하는 수준으로 품질속성을 달성해야 한다. 품질속성은 관찰할 수 있고 측정할 수 있어야 하기 때문에 품질 요구사항도 가능하면 정확한 수치로 제시되어야 한다. 아키텍처가 다뤄야 할 기능 요구사항과 품질 요구사항 결정 과정에서 많은 요구사항 중 중요 요구사항을 뽑아 아키텍처 동인으로 선택한다. 소프트웨어 개발, 소프트웨어 테스트, 소프트웨어 개발 완료에 대한 승인기준으로서 사용되기 위해 요구사항 명세서는 조건을 갖추어야 한다[1],[2].

2.3 의료정보 소프트웨어 설계 절차

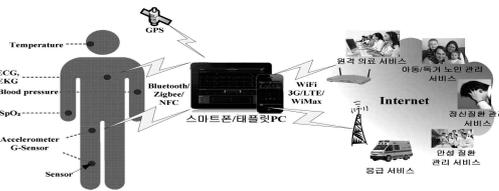
애플리케이션 개발 시 소프트웨어 아키텍처 설계 과정인 요구사항 분석은 기능적 요구사항, 품질 요구사항, 개발방법과 개발 플랫폼에 대한 제약 사항으로 이루어진다. 시스템에 주어지는 특정 입력에 대해서 시스템이 산출하는 출력에 의해서 정의된다. 요구사항은 기능 요구사항과 비 기능 요구사항이 아키텍처로 구체화 되는 아키텍처 동인, 즉 드라이버가 정립된다. 기능 요구사항 분석은 검증을 위한 가장 중요한 단계로 서비스 흐름에 대한 이해, 웹 페이지에 구성되어 있는 콘텐츠의 상세 내역 및 상호 연결 관계, 사용자 기준에 대한 요건 등 내용을 파악해야 한다. 유-헬스케어 소프트웨어 아키텍처 설계 시 이해관계자 요구를 충족시켜야 하지만 의료정보 특유의 표준화된 절차와 아키텍처가 존재하지 않으므로 모든 개발자는 각기 다른 기준과 관점에서 아키텍처를 설계한다[4][5].

3. 의료정보 요구사항 분석방법

3.1 유-헬스케어 정보의 정의

최근의 의료정보시스템은 휴대와 조작이 간편하고 이동성과 범용성을 높인 실속형 스마트 원격진료 및 상담 시스템이다. 유-헬스케어 정보시스템은 G, LTE, WiFi 망에서 화상진료 코덱, Tablet PC, 스마트폰을 통해 장소와 환경의 제약 없이 쉽고 편리하게 원격진료 및 상담을 시행하는 첨단 스마트 의료정보시스템을 의미한다 [5][6].

(그림 1) 스마트 의료정보시스템 구성도



(Figure 1) Smart Medical Information System Diagram

Source : Ji-Hoon Seo, Yoon-Ju Lee, Jin-Tak Choi

3.2 의료서비스 체계와 사용자별 역할

유-헬스케어 서비스는 모바일 의료서비스의 진화 모델로서 공간적, 시간적 제약을 없애고 환자가 생활공간 속에서 다양한 의료센서 및 기기를 통해 수집된 생체 정보와 환경정보를 기반으로 중앙의 원격 의료서비스 시스템을 통해 언제 어디서나 의료 피드백을 받을 수 있는 서비스이다. 스마트 의료정보는 품질환경이 ad hoc 기반으로 디자인 된 센서 네트워크로서 일반적 센서 네트워크와 요구사항이 다르다. 의료 애플리케이션은 작고, 가볍고 착용이 가능 해야 하고 각종의 의료 데이터의 유효성은 중요하기 때문에 통신 시 스니핑과 도청의 간섭에 의해 패킷이 손실되는 것을 방지하여 신뢰성 통신을 유지해야 한다. 의료정보 사용자는 환자, 의사, 간호사, 약사, 보건 기사, 검사요원, 치료 요원, 사무직, 접수요원, 원무행정, 시설관리, 전산으로 이루어지는 의료정보 사용자 체계를 구성한다. 환자 및 보호자의 경우 동선 안내, 대기 확인, 수술 정보, 약국 정보, 진료 정보의 서비스를 제공받을 수 있으며, 의사의 경우 소지하고 있는 스마트폰, 태블릿 PC를 이

용하여 환자 수술 정보 전송 및 개인 환자 관리를 위한 진료정보 서비스를 제공받을 수 있다. 환자 스마트폰으로 환자 등록번호를 입력하면 해당 병원의 동선 안내 및 병원 예약 일정 관리, 처방전에 맞는 약국 검색이 가능해야한다[3].

<표 1> 의료서비스 사용자와 역할

Jobs	Role	Functional items
Patient	Getting the prevention and treatment of disease	Book, care, and inspection, hospitalization, surgery
Doctor	Act in direct patient care	Care, tests, treatment, surgery
Nurse	Doctor's instructions for patients (Order) to perform the patient care	Care, protection, counseling, first aid
Chemist	Pseudo instruction (order) to prepare a drug preparation by	Counseling, preparation, description
Health Articles	Various tests, medical equipment management, organize medical records, medical support	Inspection, medical equipment management, organize medical records
Administrative	Received treatment storage and care revenue management	Receipt, storage, billing
General Administration	Operation and maintenance of the hospital organization, the general duties of	Personnel, payroll, accounting, general affairs, inventory management
Facilities Management	For the overall management of hospital facilities	Structures, electrical, communication
Computer	Hospital information systems development and maintenance	System development, deployment, operation, and data management.

<Table 1> Health service users and roles

3.3 유-헬스케어정보의 품질요구사항 체계

3.3.1 품질구조

품질은 양(Quantity)이나 질(Quality)로 관찰하여 수치로 측정 할 수 있는 서비스 특성이다. 스마트 의료정보 품질체계는 시스템 각 기능 도메인을 기준으로 Patient Module 도메인, 스마트 센싱과 통신 도메인, RFID Tag와 리더 기간 도메인, 스마트 센싱과 통신 도메인, Homecare Station 도메인, Clinical Station 도메인에서 수행되는 유헬스 서비스 스마트 기능 품질평가를 대상으로 한다. 품질모델(Quality Model)은 품질 속성을 분류하고 정의하여 누구

나 인정할 수 있는 품질측정 기준을 정의한 것이다. 품질모델은 품질목표 달성을 위해 품질 체계를 정형화할 수 있으므로 품질 모델을 도입하면 소프트웨어 시스템 품질 정식화(formalization)가 가능해진다. 품질모델 구조는 Quality, Quality Factor, Quality Subfactor, Metric로 다음과 같이 구성된다(IEEE 1061)[1].

- Quality(품질): 시스템이 충족해야 할 품질
- Quality Factor(항목) : 사용자나 관리자 중심으로 시스템이 외부에 보이는 품질, Characteristics, Factors라고도 함
- Quality Subfactor(내부항목) : 구현자, 시스템 내부의 구현자 다루는 품질, Quality Factor를 측정할 수 있는 소프트웨어 속성, Sub-characteristics, Criteria라고도 함
- Metric(측정기준) : 평가자 중심, 품질측정 방법과 척도

3.3.2 2개의 품질 영역

본 연구에서 제안하는 유-헬스케어 정보의 품질 체계는 스마트 의료정보시스템 품질항목과 소프트웨어아키텍처 품질항목으로 2개영역으로 분류하여 도출한다. 스마트 의료정보 시스템 품질항목은 진단을 통해 센싱, 웨어러블(Wearable) 컴퓨팅, 입력정보 바코드화 또는 QR코드화, 데이터 포맷, 의료정보 메시지 표준, PACS/RIS/HIS간 정보연동, 정보보호와 접근레벨에 관한 7개항이다. 소프트웨어아키텍처 품질항목은 의료정보 소프트웨어아키텍처 요구사항의 비 기능적 요구사항 중에서 아키텍처 평가 방법론을 토대로 6개 항목을 도출한다.

3.4 유-헬스케어시스템 품질요구사항

3.4.1 품질 요구사항 조사방법

품질 요구사항 조사는 “ 3.3.1 품질구조”를 표준 모델로 사용하여 의료정보를 생산 및 사용하는 <표 1> 의료서비스 사용자 영역과 기능을 대상으로 조사한 결과이다. 각 요구사항은 Quality Factor와 Quality Subfactor를 조사하며 각 항목은 품질측정 방법과 척도인 Metric 산출이 가능해야 한다. “ 2.2 소프트웨어아키텍처 설계상의 요구사항”과 “ 2.3 의료정보 소프트웨어 설계” 절차에 의거한 유-헬스케어시스템 품질요구는 2개의 품질 영역이 도출되었고 7개영역

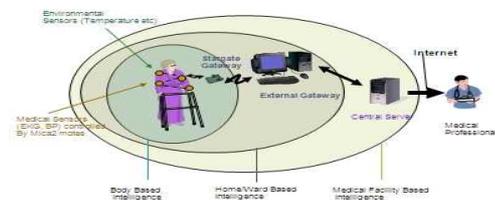
의료정보서비스 품질 및 5영역 소프트웨어아키텍처 품질이 도출되었다.

3.4.2 유-헬스케어시스템 품질 요구 사항

• 센싱기능

환자에게 Patient Module Unit을 장치하여 환자의 생체 신호 수집, 환자 일상생활 모니터링, 비상 시 경보발령, 구급센터 연결, 기타 의학적 정보를 수집기능이 수행되는 도메인이다. 고속의 무선 전송과 실내 20m정도의 사용반경에서 환자는 화상, 음성으로 의사와 문진하며 심전도를 실시간으로 체크하고 전송한다. 환자 심전도 박동수 이상 발생시 Clinical Station으로 데이터가 자동 전송되어 응급상황을 모니터링 한다.

(그림 2) 의료센싱기능 과정도



(Figure 2) Medical sensing process

Source : SANDEEP K. S. GUPTA
Department of Computer Science and Engineering

• 웨어러블(Wearable) 컴퓨팅

유-헬스케어정보는 사용자가 스마트폰에서 1회용 밴드 용 패치를 떼어내 팔목에 붙이고 신체의 건강 상태를 확인한 뒤 건강상태에 따라 담당 의사와 진화가 연결되고, 상담 내용을 기록한다(출처: 비지알(BGR)). 또는 환자가 스마트 RFID 리더가 장착된 장갑을 착용하고 약병의 약을 꺼내게 되는데, 약병에 설치되어 있는 RFID tag와 장갑의 통신으로 현재 환자가 약을 집고 있다는 사실을 인식한다. Tag를 통해 읽혀진 이러한 정보들은 중앙 관리센터로 전송되며 중앙관리센터는 실시간으로 환자 움직임을 모니터링 할 수 있다.

• **입력정보 바코드화 또는 QR코드화**

유-헬스케어정보는 사용자로부터 예약완료 정보를 바코드화 또는 QR코드화하여 생성 한다. 송신 부는 예약 바코드 정보를 개인단말로 전송 한다. 정보를 제공받은 의료기관은 진료에 따른 진료비용을 수납하는 진료 비용수납부와 수납한 진료비용에 수납 완료 정보 및 진료에 따른 처방전 정보를 생성한다. 생성된 수납완료 정보 및 처방전 정보를 바코드화 또는 QR코드화 한다. 예약 바코드 정보를 스캔하여 수신하는 수신부와 예약 바 코드정보를 분석하여 사용자의 진료 대기 순서를 나타내는 진료대기자 명단 정보를 생성하는 진료 대기자 명단 생성부가 작성된다. 이상과 같이 바코드 정보 또는 QR 코드 정보는 유-헬스케어시스템의 품질항목을 분류하고 관리 하는 기본적인 킷값이다.

• **데이터 포맷의 특수성**

스마트폰의 프로세스가 고성능화 되었으며, 배터리 개선으로 오랜 시간 사용이 가능하다. 이 스마트폰의 특징을 이용하여 원격의료서비스, 아동과 독거노인 관리 서비스, 정신 질환관리 서비스, 만성 질환 관리 서비스 등 다양한 유-헬스케어 서비스를 제공할 수 있다. 각 의료정보시스템은 진단서, 영상, 처방서 등 객체 타입별로 동일한 데이터 포맷을 가진다. 환자데이터는 단일 포맷을 갖는 데이터로 변환이 가능해야 한다. 데이터 전송 시 XML로 표기된 공통 데이터 포맷을 사용한다. 사용자는 플랫폼에 상관없이 동일한 접근 인터페이스로 각 병원 정보시스템에 접근 한다.

• **PACS와 HIS간 정보 연동**

HL7 사용으로 비표준 연동 데이터 형식과 전송 방식 대안이 제시되었지만 HL7 자체가 모든 정보를 지원하지는 않는다. HIS와 PACS간 교환 되어야 하는 정보는 환자정보, 검사정보, 판독결과 정보 및 기타 정보들이다. 국내 경우 대부분 환자정보와 검사정보는 HIS에서 생성되어 PACS로 전달되고 판독결과는 PACS에서 생성 되어 HIS로 전달된다. HL7은 이 세 가지 정보

를 표현하기 적합한 메시지인 ADT, ORM, ORU가 포함된다. ADT 메시지를 이용하여 환자 입원, 퇴원, 전원, 갱신, 병합 등을 할 수 있고, ORM 메시지를 이용하여 방사선과의 각종 검사 오더(신규, 중단, 수정)를 내릴 수 있다. HL7 표준에서는 PACS에서 가장 중요 하다고 보는 Accession Number나 Study Instance UID, Modality 등의 정보에 관한 언급이 없었지만 HL7 2.5에서 OMI라는 Imaging Order 메시지가 추가되었다.

• **정보보호와 접근레벨에 관한 제한**

유-헬스케어정보보안은 HIPAA(Health Insurance Portability and Accountability Act)를 따르며, private -key, public -key 암호를 적용한다. 의료데이터가 병원 에서 공유, 전송 가능 하게 하기위해 PACS같은 시스템이 다른 도메인 , 원거리 통신 시 각 도메인의 접근제어 정책이 보호되어야 한다. 원거리 통신 시 데이터 접근 인증 사용자는 재접근 시 다시 인증 받지 않아도 된다. 접근제어 소프트웨어는 통합된 접근제어 상호 운용성, 접근성, 확장성, 유연성 요구사항을 만족시켜야 한다. 접근제어 정책 관리는 기존 내부 사용자와 외부 사용자로 구분된 이중정책 을 강구한다. 서로 다른 보안정책을 가진 시스템 간 보안정책이 출동할 때 매커니즘과 context - aware, 융통성 있는 정책이 필요하다.

3.5 요구된 품질 평가 방법

유-헬스케어아키텍처 품질평가는 구현하고 자 하는 기능을 통해 요구 성능이 충족되도록 방법론 및 분석도구를 통하여 구체적인 내용으로 분석되고 구현 및 테스트 방안이 구체적으로 기술 되어야 한다. 품질 모델은 품질 속성을 분류하고 정의하여 누구나 인정할 수 있는 품질 모델 도입 시 소프트웨어 시스템 품질 정식화(formalization)가 가능하다. 측정 체크리스트 는 품질 파라미터별 측정기준을 점검방법에 따라 점검한다.

<표 2> 7개영역 의료정보서비스 품질

Item	Details	Metrics	Score	Weighted Score	The final score
Sensing	5	%	1-10 0	0.1-0.9	
Wearable	5	%	1-10 0	0.1-0.9	
Coded input information	5	%	1-10 0	0.1-0.9	
Data format	5	%	1-10 0	0.1-0.9	
Message standards	5	%	1-10 0	0.1-0.9	
Information linkage	5	%	1-10 0	0.1-0.9	
Information Security	10	%	1-10 0	0.1-0.9	

<Table 2> 7 area medical information service quality

<표 3> 5영역 소프트웨어아키텍처 품질

Item	Details	Metrics	Score	Weighted Score	The final score
.Performance	4	%	1-10 0	0.1-0.9	
.Reliability	3	%	1-10 0	0.1-0.9	
.Availability	5	%	1-10 0	0.1-0.9	
.Security	3	%	1-10 0	0.1-0.9	
.Functionality	5	%	1-10 0	0.1-0.9	
.Variability	3	%	1-10 0	0.1-0.9	

<Table 3> Five areas of software architecture quality

3.6 품질 평가 값에 대한 연계지표 분석

평가지표의 동일 분류내 척도를 산출한 후 각 지표의 품질 측정값에 대한 연계지표를 작성한다. 파라메타는 소프트웨어아키텍처 품질평가 항목에서 23개 세부항목, 의료정보 서비스 품질 평가 항목에서 40개 세부항목으로 조사되었다. 본 논문에서 품질 측정값에 대한 연계지표 영역별 의료 정보 품질평가 매트릭스 모델과 파라메타의 항목을 제시한다. 품질측정값에 대한 연계지

표 분석용 평가는 소프트웨어 아키텍처 품질평가 사항과 의료정보 서비스 품질평가 사항 두 가지 기준으로 평균치와 합계치를 산출하고 그 추이를 분석하여 종합 평가가 가능하도록 한다. 연계평가 추이 분석 매트릭스에서는 평균값과 합계 값을 추이분석 할 수 있다.

<표 4> 연계지표 품질평가 매트릭스

Item	Sensing	Wearable	Coded input information	Data format	Message standards	Information linkage	Information Security	Total
.Performance								%,
.Reliability								%,
.Availability								%,
.Security								%,
.Functionality								%,
.Variability								%,

<Table 4> Quality indicators associated matrix

<표 5> 연계지표 연결평가 품질추이

Level	1	2	3	4	5	
Quality of software architecture				*	*	5
			*			4
			*			3
	*	*				2
	*					1
Medical information service quality						

<Table 5> Evaluation of quality indicators linked trends connection

4. 결론

유-헬스케어정보시스템 개발은 기능적 요구사항과 비 기능적 요구사항인 품질을 만족시켜야 할 목표가 있다. 유-헬스케어 환경에서 환경의 변화가 편리함과 생산성을 향상시키지만 동시에 의료정보시스템 네트워크는 환자, 의료 서비스 제공자, 의료보험 업체, 정부 및 다른 참여단체 등 모든 이해관계자 요구사항을 만족시킬

수 있는 효과적인 정보교환 기능을 필요로 한다. 이 같은 필요를 충족시키기 위해 현재 다양한 방법으로 정보시스템 개발이 이루어지고 있고 다양한 애플리케이션이 등장한다. 그러나 이 같은 애플리케이션이 갖춰야할 기본적 품질 조건을 만족하고 있는지 별도 관점에서 고찰하지 않으면 안 된다. 품질평가 점수는 센싱 기능, 웨어러블 컴퓨팅, 입력정보 바코드화 또는 QR 코드화, 데이터 포맷, 의료 정보 메시지 표준, PACS/RIS/HI 간 정보 연동, 접근레벨에 관한 품질 목표와 비교하여 달성도를 분석한다. 품질만족도 수준 미진분야는 발췌하여 근본적인 문제의 원인분석 및 개선 작업에 활용한다.

References

[1] SiChoon Noh, "A Study of Security QoS(Quality of Service) Measurement Methodology for Network Security Efficiency", Journal of Korea Convergence Security Association, Vol. 10, No.3, PP40-41, 2011.1

[2] Konschak CB, Jarrell LP, Consumer-Centric Healthcare : Opportunities and Challenges for Providers, pp. 260, Health Administration Press, 2010.

[3] SANDEEP K. S. GUPTA Department of Computer Science and Engineering(Affiliated with BMI, BME, EE)School of Computing and Informatics Ira A. Fulton School of Engineering
Arizona State University Tempe, Arizona
sandeep.gupta@asu.edu, Safe and Dependable Bio-Sensor Networking for Pervasive Healthcare, 2004

[4] McGraw-Hill, BOOK: Fundamentals of Mobile and Pervasive Computing, Publisher, Dec. 2004

[5] K. Venkatasubramanian, and S.K.S. Gupta, "Security For Pervasive Health Monitoring Sensor Applications", To Appear in Proc of 4th Intl. Conf. on Intelligent Sensing and Information Processing (ICISIP), December 2006.

[6] S.K.S Gupta, T. Mukherjee, K. Venkatasubramanian, "Criticality Aware Access Control Models for Pervasive Applications", In Proc of IEEE Pervasive Computing,

2006.

[7] S. K. S. Gupta, T. Mukherjee, K. Venkatasubramanian, and T. Taylor Proximity-based Access Control in Smart ED Environments, In Proc of 4th IEEE Conference on Pervasive Computing Workshops (Ubicare), Pisa, Italy, 2006.

[8] Cho Bong Kwan · Jung Jae Il, "Policy-Based QoS Control Management System for VoIP Service", Journal of Korea Convergence Security Association, Vol. 10, No.3, PP 70-72,, 2010.9

[9] D. S. Wakefield, D. Mehr, L. Keplinger, S. Canfield, R. Gopidi, B. J. Wakefield, R. J. Koopman, J. L. Belden, R. Kruse, and K. M. Kochendorfer, "Issues and questions to consider in implementing secure electronic patient/provider web portal communications systems," International Journal of Medical Informatics, Vol.79, Iss.7, pp.469-477, 2010.

[10] Si-Choon Noh, Song-Chul Moon "A Study for a Method of Security Domain Infrastructure and Its Efficiency Measuring", Journal of Digital Contents Society, Vol.11, No.3, 2010



노시춘

1990년 : 고려대학교
경영정보학(MIS석사)
2005년 : 경기대학교
정보보호기술공학(박사)

1999년~2002년: KT 시스템보안부장
2004년~2004년: KT 충청전산국장
2005년~현재: 남서울대학교 컴퓨터학과 교수
관심분야: 컴퓨터네트워크, 정보보호, 웹기반 의료 정보시스템, 인터넷 윤리



문 송 철

1996년 : KAIST 공학석사
2005년 : 국민대학교
정보관리학박사

1996년~1999년: 한보정보통신(주) 철강SI사업부 이사
1999년~2005년: 가나시스텍(주) 대표이사
2005년~현재: 남서울대학교 컴퓨터학과 교수
관심분야: 소프트웨어공학, 시스템분석설계, 경영정보시스템, 인터넷윤리와 정보보안