

유비쿼터스 서비스를 위한 보안 에이전트 시스템 설계

김석수* · 박길철* · 송재구**

요 약

최근 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 활용한 다양한 분야중 uHealthcare는 인간의 건강을 보다 효과적으로 관리할 수 있는 기술로서 각광을 받고 있다. 기존의 Healthcare 기술에서 환자와 의사를 원격으로 연결하여 진료행위를 하던 단순한 체계에서 센서 기술의 발전과 휴대기기의 발달로 환자가 진료행위를 인지하지 못하는 환경으로 급격하게 발전하고 있다. 하지만 uHealthcare에서의 인프라가 급성장함에 있어 생성되는 수많은 센서 상황정보를 처리 및 관리하기 위한 방안에 대한 연구가 미비한 상황이다. 상황인식 기술은 사용자로부터 상황정보를 획득하여 정보를 인식하고 관리하기 위한 방안이다. 하지만 인식한 상황정보를 어떻게 관리하고 효과적으로 제공할 것인지에 대한 연구가 부족한 상태이다. 개인화된 사용자로부터 발생하는 수많은 상황정보를 효율적으로 관리 및 보호하기 위한 연구가 요구된다. 기존 연구에서 상황정보를 정의 하고 인식하기 위한 연구를 중심으로 진행되었다면 인식된 수많은 상황정보를 안전하게 제공하기 위한 연구가 필요하다. 특히, 이러한 연구는 상황정보의 활용도가 매우 높은 의료환경을 중심으로 연구할 필요성이 있다. 따라서 본 논문에서는 환자로부터 의료 행위에 관련된 정보를 RFID를 사용하여 입원 관련 정보, 입원실 위치, 환자의 이동 경로, 습도, 온도, 진료현황 등에 대한 상황정보를 전달받아 저장 및 관리 방법으로 태그 매칭을 도입하여 정보를 관리하기 위한 방안을 제시한다.

Design of Security Agent System to Provide Ubiquitous Service

Seok Soo Kim* · Gil Cheol Park* · Jae Gu Song**

ABSTRACT

Recently, Ubiquitous innovation is being promoted so that they can support the uHealthcare provide management to human's health. It is thus necessary to conduct such research on the medical care environment where there is a high demand for utilization of status information. In the current situation, there is a lack of research on measures of security processing and monitoring patient status information produced from rapid growth of infra within Medical environment. This study suggests a solution of using RFID to gather patient information such as inpatient information, location of treatment room, progress of patient, humidity, temperature, and diagnostic status, after which the information are protect and processed using security level method.

Key words : Network Management, RMON(Remote Network Monitoring)

* 한남대학교 멀티미디어학과 교수

** 한남대학교 멀티미디어학과

1. 서 론

오늘날 네트워크에 대한 의존도와 규모가 커지고, 통신선로의 고속화 및 대량화가 이뤄짐에 따라 네트워크상에서 발생하는 트래픽의 양은 더욱더 증가하게 되었고, 이로 인한 병목현상과 시스템 장애 등으로 인해 응답 속도의 저하뿐만 아니라 네트워크 전체의 다운 현상까지도 초래하고 있다. 이러한 상황은 네트워크 관리에 대한 요구를 증대시키고 있다[1-3]. 이동 컴퓨팅 기술의 발전과 활발한 연구로 유비쿼터스 사회로의 진입이 가속화되고 있다. 이러한 기술들은 실생활과 밀접한 관계가 깊은 분야인 교육, 의료, 엔터테인먼트 분야에서 활용 가능성이 매우 높다고 할 수 있다. 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅 기술을 활용한 다양한 분야중 uHealthcare는 인간의 건강을 보다 효과적으로 관리할 수 있는 기술로서 각광을 받고 있다. 기존의 Healthcare 기술에서 환자와 의사를 원격으로 연결하여 진료행위를 하던 단순한 체계에서 센서 기술의 발전과 휴대기기의 발달로 환자가 진료행위를 인지하지 못하는 환경으로 급격하게 발전하고 있다. 하지만 uHealthcare에서의 인프라가 급성장함에 있어 생성되는 수많은 센서 상황정보를 처리 및 관리하기 위한 방안에 대한 연구가 미비한 상황이다[1]. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로 상황인식 컴퓨팅 기술이 대두되었다[2-4]. 상황인식 기술은 사용자로부터 상황정보를 획득하여 정보를 인식하고 관리하기 위한 방안이다[5]. 하지만 인식한 상황정보를 어떻게 관리하고 효과적으로 제공할 것인지에 대한 연구가 부족한 상태이다. 개인화된 사용자로부터 발생하는 수많은 상황정보를 효율적으로 관리 및 보호하기 위한 연구가 요구된다. 기존 연구에서 상황정보를 정의 하고 인식하기 위한 연구를 중심으로 진행되었다면 인식된 수많은 상황정보를 안전하게 제공하기 위한 연구가 필요하다. 특히, 이러한 연구는 상황정보의 활용도가 매우 높은 의료 환경을 중심으로 연구할

필요성이 있다. 따라서 본 논문에서는 환자로 부터 의료 행위에 관련된 정보를 RFID를 사용하여 입원 관련 정보, 입원실 위치, 환자의 이동 경로, 습도, 온도, 진료현황 등에 대한 상황정보를 전달받아 저장 및 관리 방법으로 태그 매칭을 도입하여 정보를 관리하기 위한 방안을 제시한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 관련 연구로 RFID 태그의 활용 범위와 태그 동작 방법에 대해서 소개하고 컨텍스트 인식기술과 상황인식 시스템 기술에 대해서 알아본다. 제 3장에서는 본 논문에서 제안하는 시스템 설계에 대해 제안하고 설명한다. 제 4장에서는 제안한 시스템을 기존 시스템들과 비교 분석해 한다. 마지막으로 제 5장에서는 논문의 결론과 향후 과제를 제시한다.

2. 관련 연구

2.1 RFID의 이해와 구성

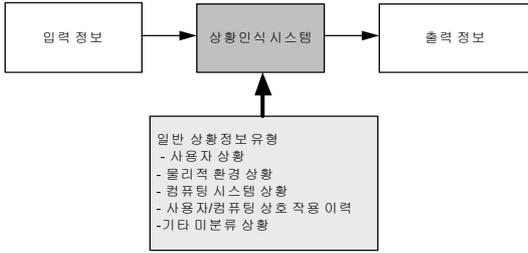
RFID는 초소형 반도체에 식별정보를 입력하고 무선주파수를 이용하여 칩을 지닌 물체 또는 사람의 정보를 관리할 수 있는 기술이다. 유비쿼터스 컴퓨팅 기반 기술로 주목 받는 RFID 반도체 칩과 주변에 안테나를 결합한 태그, 태그와 통신하기 위한 안테나와 RFID 리더, 시스템을 제어하고 수신된 데이터를 처리하는 서버로 구성된다[6].

2.2 컨텍스트 인식 기술

상황 정보를 확보하기 위해서는 컨텍스트 인식 기술의 도입이 필요하다. 컨텍스트를 인식하기 위한 방안으로 다양한 센서를 활용해 정보를 수집하여 정의된 알고리즘을 통해 정보를 분류하고 체계화 한다. 가장 대표적인 방법으로 “누가(who), 언제(when), 어디서(when), 무엇을(what), 어떻게(how), 왜(why)”의 규칙에 따라 상황정보를 분류하는 5W1H를 활용하여 정보를 관리한다[7].

2.3 상황인식 시스템 기술

상황인식은 본질적으로 상황이 무엇이고, 이를 어떻게 사용할 수 있는지 그리고 이를 사용하기 위한 기술 구조에 대한 이해를 바탕으로 정보에 대한 추상화와 정보 분류 및 결합을 통하여 상황에 대한 정확한 정보를 확보하는 기술이다.



(그림 1) 상황인식 시스템 개념도

3. 상황정보 제공을 위한 태그 기반 상황인식 관리 시스템 설계

3.1 Medical 환경 구성

3.1.1 디바이스

uHealthcare 환경에서 자동인식 시스템을 설계하기 위한 물리적 설계 구조는 다음과 같다.

- 무선 네트워크를 활용한 정보 전송으로 정보를 제공하는 자동인식 기반 센서(RFID)
- RFID 태그를 사용하며 RFID 태그의 정보를 읽어 들이는 RFID 리더
- 리더로부터 정보를 제공받고 분야별 정보를 회수하고 모든 상황 정보를 저장하는 서버
- 저장된 정보를 요청하는 유무선 단말기들로 구성된다.

3.1.2 환자

환자는 RFID를 지님으로써 사용자를 식별할 수

있으며 병원 내에서의 상황정보를 생성 및 제공한다. 본 논문에서는 사용자를 식별하기 위한 방법으로 RFID 태그에 고유 번호를 사용하며, 사용자의 온도, 심장 박동 수, 현재 시간, 위치 정보를 RFID 리더기에 제공한다.

3.1.3 상황인식 적용

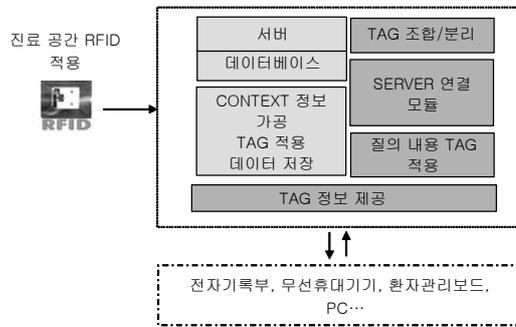
센서로부터 제공된 정보를 컨택트 인식 기술을 사용하여 사용자가 “언제, 어디서, 무엇을, 어떻게, 왜”로 구분하는 5W1H분류 방법을 기반으로 상황정보를 분류한다.

3.1.4 태그

RFID로부터 전달 받은 상황정보에 태그 매칭을 적용하여 의료 정보 요청시 태그화 정보로 검색 분류하여 빠르고 정확한 상황정보를 제공한다.

3.2 시스템 설계

제안하는 uHealthcare(Medical)환경에서 상황정보 제공을 위한 태그 기반 상황인식 관리(삭제) 시스템의 기본 설계 구조는 (그림 2)와 같다.



(그림 2) 기본 구성도

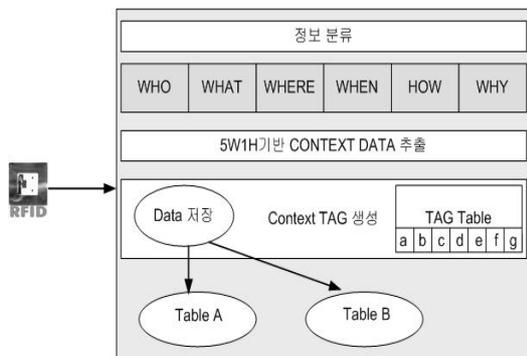
기본적인 구성으로 진료 공간에 설치된 RFID 태그와 태그로부터 정보를 읽어 들이는 RFID 리더기 그리고 정보로부터 태그를 분류하는 모듈,

SERVER 연결 모듈, 질의 내용을 태그로부터 분류 적용하는 모듈, RFID와 정의된 태그정보를 저장하는 데이터베이스, 원하는 태그의 검색 서비스를 제공하는 태그 정보 제공 모듈 그리고 태그정보 제공 모듈에 질의를 요청하는 전자진료기록부와 무선 휴대기기, 환자관리보드, 병원내 PC로 구성된다. 이때 모든 데이터는 XML 기반으로 제공 및 저장된다.

3.3 정보보호 방법 설계

제안하는 uHealthcare(Medical system)에서 핵심이 되는 상황정보를 태그로 가공하여 저장하는 방법은 (그림 3)과 같다.

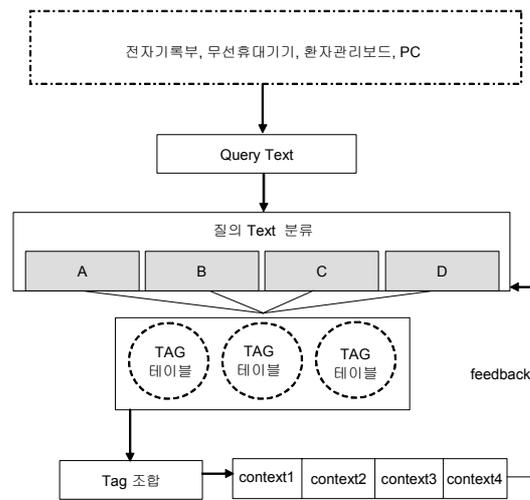
RFID 태그 정보를 수집한 리더기로 부터 제공 받은 정보를 5W1H 형태로 컨텍스트 분류하여 데이터를 추출하고 추출된 각 데이터와 밀접한 관련이 있는 색인어를 연관시켜 각 컨텍스트 데이터와 태그를 테이블에 저장하는 과정을 거친다. 이와 같은 정보 분류 및 태그 매칭을 통한 정보가공은 보안알고리즘 적용에 용이하다. 즉, 정보 검색 시 정확한 정보를 요구하지 못하는 상황에서도 정보 접근이 가능하도록 유도한다.



(그림 3) 컨텍스트 태그 매칭 디자인

이와 같은 컨텍스트 정보의 보안 적용 및 태그 매칭을 활용한 정보관리는 추후 정의된 정보를 요

청할 때 정확한 상황정보를 제공할 수 있다. 특히 의료정보에서 특정 병명 또는 환자의 개인 진료 상황 등을 요청함에 있어 명확한 데이터를 명시하지 못할 경우 태그를 통해 관련된 정보를 유추할 수 있다. 또한 정보를 요청함에 있어서 기존 검색 결과보다 폭넓은 관련 정보를 제공할 수 있다. 태그정보를 요청하여 자료를 검색하는 과정은 다음 (그림 4)와 같은 구조를 갖는다.



(그림 4) 컨텍스트 태그 매칭 디자인

4. 시스템 특성 및 성능 분석

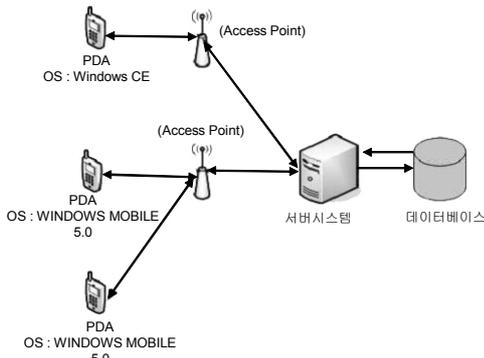
본 장에서는 제 3장에서 제안한 항목들을 기준으로 기존의 연구들과 본 논문에서 제안한 태그 적용 방식의 기능적 특성을 비교 분석하고, 제안한 구조에 대한 성능을 평가한다.

4.1 평가 방법

성능 평가를 위한 기본적인 구조는 (그림 5)와 같다. 테스트 환경은 병원이라는 가상환경에서 발생하는 상황정보를 저장하는 과정과 상황정보를

요청하는 과정으로 분류하여 상황정보 인식 과정과 제안하는 태그 매칭 방법을 적용한 시스템을 비교 테스트 한다. 이때 환자에게서 발생하는 상황정보는 PDA에서 임의의 의료정보를 생성하여 무선 네트워크로 서버에 제공하고, 제공받은 정보를 서버에서 인식 하여 저장하고 정보 요청시 응답 하는 시간을 측정한다.

상황정보는 임의로 환자이름, 병명, 체온, 위치 정보, 담당 의사명, 투약상황으로 정의 하고 각 항목의 내용을 1000개로 정의 하여 임의로 제공하고 10초당 한 개의 상황정보를 서버로 송출한다. 질의 요청은 상황정보 인식 과정이 모두 끝난 상태에서 500개의 의료정보 관련 단어를 PDA를 통해 임의의 질의 값을 입력하여 응답 시간을 테스트 한다. 테스트는 입력과 요청 과정을 각각 총 15분씩 100번의 테스트를 진행하여 평균 데이터를 산출하였다.



(그림 5) 성능평가를 위한 실험 환경

4.2 평가 결과

평가결과 데이터를 관리 저장하는 시간과 질의에 응답하는 시간의 차이를 확인할 수 있다. 저장 과정에 있어서 제안하는 태그 매칭 방법을 적용한 방식이 기본적인 상황정보 저장 방법보다 느린 성능을 보여준다. 이는 저장 데이터를 다시 태그화시키는 과정을 포함하고 있어 정보 가공 시간이

추가 되는 것을 확인할 수 있다. 하지만 이러한 추가적인 처리 과정은 정보 응답시간 결과를 통해 상대적으로 느리지 않는 성능을 보여준다. 즉 태그 매칭을 통한 상황인식 정보는 질의를 통한 응답 시 연관성이 높은 정보들을 처리함에 있어 보다 많은 정보를 검색할 때 관련 정보 인식으로 응답속도가 기존 방식보다 개선됨을 확인할 수 있다. 이는 태그 검색을 통한 접근 방법이 데이터가 증가할수록 향상된 성능을 보여줄 수 있음을 확인할 수 있다.

5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 유비쿼터스 환경에서 환자의 정보를 보다 빠르고 안전하게 처리하기 위한 기술로 상황인식 정보를 태그 기반으로 처리하는 방법을 설계하였다. 제안하는 방법은 상황인식 정보를 직관적으로 받아들여 저장하는 기술보다 처리 속도 면에서 개선되지는 않았지만 무수히 증가하는 상황인식 정보를 폭넓게 관리함과 동시에 요구 응답 처리 방법에서 개선된 성능을 보여준다. 결과적으로 대량의 정보를 관리하는 의료 정보 환경에서 기존 방식보다 뛰어난 성능을 보일 것이다. 향후 연구로 제안한 상황인식 정보 태그 매칭 기술 적용시 문제가 되는 태그 매칭 적용시 발생하는 처리속도 지연개선 방법을 연구하고, 상황인식 정보를 태그화 할 수 없는 정서적 상황정보를 처리하기 연구가 요구된다.

참고 문헌

[1] A. K. Dey, "Providing Architectural Support for Building Context-Aware Applications", College of Computing, Georgia Institute of Technology, December 2000.

[2] Anind K. Dey and Gregory D. Abowd, "Understanding and Using Context", In Personal and Ubiquitous Computing Journal, Springer Verlag, Vol. 5, No. 1, pp. 4-7, 2001.

[3] C. K. Georgiadis, I. Mavridis, G. Pangalos, and R. K. Thomas, "Flexible Team-Based Access Control Using Contexts", In ACM Symposium on Access Control Models and Technologies (SACMAT 2001), pp. 21-30, May 2001.

[4] M. Wilikens, S. Feriti, A. Sanna, and M. Masera, "A Context-Related Authorization and Access Control Method Based", on In 7th ACM Symposium on Access Control Models and Technologies (SACMAT 2002), pp. 117-124, 2002.

[5] Ravi S. Sandhu, J. Edward Coyne, Hal L. Feinstein, and Charles E. Youman, "Role Based Access Control Model", In IEEE Computer, Vol. 20, No. 2, pp. 38-47, February 1996.

[6] Gustaf Neumann and Mark Strembeck, "An Approach to Engineer and Enforce Context Constraints in an RBAC Environment", In 8th ACM Symposium on Access Control Models and Technologies (SACMAT 2003), Como, Italy, pp. 65-79, June 2003.

[7] T. Martin, E. Jovanov, and D. Raskovic, Issues in Wearable Computing for Medical Monitoring Applications : A Care Study of

a Wearable ECG Monitoring Device, in Proceeding of ISWC 2000.



김석수

1989년 경남대학교 계산통계학 (이학사)
 1991년 성균관대학교 대학원 (공학석사)
 1991년 정풍물산(주)중앙연구소
 주임연구원

1997년 한국 탐웨어 책임연구원
 1998년 경남 도립 거창전문대학교 교수
 2000년 동양대학교 컴퓨터공학부 교수
 2002년 성균관대학교 대학원(공학박사)
 2003년~현재 한남대학교 멀티미디어공학 교수



박길철

1983년 한남대학교 전자계산학 (공학사)
 1986년 숭실대학교 전자계산학 (공학석사)
 1988년 성균관대 대학원 전자
 계산학(공학박사)

1998년~현재 한남대학교 멀티 미디어공학 교수



송재구

2005년 한남대학교 멀티미디어 (공학사)
 2007년 한남대학교 멀티미디어 (공학석사과정)