
환자 중심의 서비스를 위한 모바일 순환Loop DB 시스템 연구

이재광* · 김영혁* · 임일권* · 이재필* · 이재광*

*한남대학교 컴퓨터공학과

A study on mobile circulation loop DB systems for patient-centered services

Jae-Gwang Lee* · Young-Huyk Kim* · Il-Kwon Lim* · Jae-Pill Lee* · Jae-Kwang Lee*

*Dept of Computer Engineering Hannam University

E-mail : leejk@netwk.hnu.kr

요 약

USN(Ubiquitous Sensor Network)는 환자의 생체 정보를 실시간으로 수집하고 수집된 정보를 DB(Data Base)에 저장한다. DB에 저장된 환자의 생체 정보는 환자가 자주 이용하는 병원에 저장되어 환자가 병원을 이용 할 경우 저장되어 있는 환자의 생체 정보를 가지고 진료를 하게 된다 하지만 저장되어 있는 위치는 병원 내의 서버나 PC 환경에 저장을 해놓고 있기 때문에 환자가 다른 병원을 이용하게 될 경우 기존 병원의 DB에 요청을 해야 한다. 하지만 기존 병원은 보안, 인증, 관리, 비용, 인력 등의 문제가 있기 때문에 다른 병원과의 정보 교환이 쉽게 이루어지지 않는 문제가 있다. 그래서 환자의 생체 정보가 환자의 모바일 기기에 저장 되어 있는 경우 그대로 사용할 수 있다는 장점이 있다. DB는 정보를 빠르고 정확하게 찾는 것이 중요하다. 본 연구에서는 환자 중심의 서비스를 위한 모바일 순환Loop DB 시스템을 연구한다

ABSTRACT

Through USN (Ubiquitous Sensor Network) is collected the patient's vital information in real-time, also information collected will be stored in the DB (Data Base). frequent use hospital saved patient's vital information for DB. Stored in the patient's vital medical information stored in the patients with frequent hospital patient to hospital if the patient's vital information is stored in DB. But, stored location is within hospital server or stored in a PC environment. because If utilize other Hospital existing hospitals will need to request. However, Existing hospital have problem for security, authentication, management, cost, manpower, such as. because other hospitals and the exchange of information does not come easily. So, If has the advantage of the patient and the patient's vital information is stored on mobile devices that you can use as DB. It is important to find information quickly and accurately. in this study, Is A study on mobile circulation loop DB systems for patient-centered services

키워드

u-health, 순환 Loop, DB기술

I. 서 론

세계 인구의 연령이 높아지면서 의료 서비스가 매우 중요해지고 있다. 그로인해 환자 중심의 서비스들이 많이 연구되고 시행 되고 있다 의학과 과학의 기술이 점점 발전함에 따라서 사람들의 평균 수명은 높아지고 있고 그로인해 세계는 점점 고령화 사회가 되어가고 있다. 이에 따라 사람

들은 의식주를 넘어 '건강'이라는 것에 대한 관심이 높아지고 있다. 이렇게 사람의 관심이 건강에 집중되면서 의료와 IT가 융합한 기술들이 증가하고 있는데 대표적인 기술이 u-Health 기술 이 있다. u-Health 서비스는 보다 빠르고 정확한 진료를 위한 서비스이다 점차 국내와 국외에서 시장이 급속도로 커지고 있고 앞으로도 더 성장 할 것으로 예상된다[1]. u-Health 시장이 커지고

의료 기관에서 환자 진료에 드는 비용과 시간을 줄이기 위한 방법이 필요했다 인체 무선망을 통한 u-RPMS(USN Rmote Patient Monitoring Sysrtem)는 원격지에서 환자의 생체 정보를 전달받아 모니터링 할 수 있는 시스템이다. u-RPMS 서비스는 전달 받은 환자의 생체 정보를 DB(Data Base)에 저장하는 방식이다[2]. 기존의 u-RPMS 시스템에서는 DB가 PC를 기반으로 하고 있다. 기존의 시스템에서는 환자가 기존에 이용하던 병원을 이용할 경우 문제없이 이용할 수 있지만 환자가 응급상황이나 다른 병원을 이용하게 되는 경우 문제가 발생하게 된다. 환자의 생체 정보를 이용하기 위해서는 기존 병원의 DB에 접근을 해야 하지만 현재 병원 시스템으로는 서로 다른 저장방법 인 증, 보안, 관리 비용, 서비스, 등의 문제가 있기 때문에 서로 다른 병원의 DB를 접근이 불가능하다. 접근하지 못한 경우 환자는 u-RPMS 서비스를 전혀 사용하지 못하게 된다. 이러한 문제점들을 보완하기 위해서 최근 모바일 시장이 확대되고 모바일 기기가 대중화 되면서 널리 보급되고 있는 점을 활용해 모바일 기기를 이용한 방법을 제안한다. 본 논문에서는 모바일 기기에 DB를 적용하여 u-RPMS를 통해서 수집된 환자의 생체 정보를 병원 내의 PC기반의 DB에만 저장하는 것이 아니라 모바일 기기에도 저장함으로써 어느 병원을 이용하는 경우에도 u-RPMS 서비스를 용하는 환자 중심의 서비스를 제안한다 2장에서는 관련연구를 소개하고 3장에서 설계와 환자 정보 교환 표준인 HL7과 자바스크립트를 객체형식으로 표현하여 모바일에 쉽게 적용할 수 있는 JSON을 적용하고 순환 Loop DB를 통해서 정리하는 것을 연구한다. 4장에서는 결론과 향후 연구 내용을 제시한다

II. 관련연구

1. 모바일 DBMS

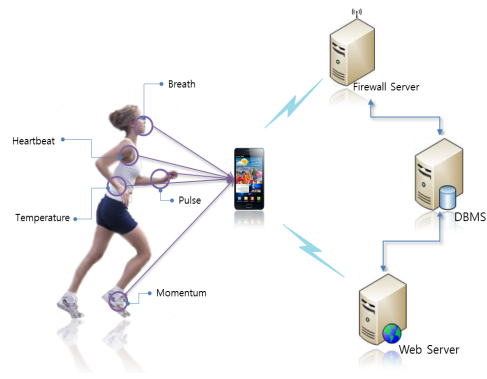
모바일 DBMS는 다양한 사업에 활용되고 있다. 모바일 데이터베이스의 주요 이슈로는 데이터 동기화, 트랜잭션 처리, Small footprint 등이 있다. 일반적으로 다중 사용자를 지원하지 않지만 회복 기능을 지원하여 데이터간의 일관성을 유지하여야 한다. 효율적인 처리로 인한 질의 처리 성능을 보장해야한다. 모바일 DBMS의 small footprint 때문에 코드 사이즈의 최소화를 위해 레코드, 테이블, 쿼리 등과 같은 데이터 구조의 수와 크기를 제한 한다[3]. 이러한 점들을 위해 본 논문에서는 SQLite를 적용하려고 한다. SQLite는 소형 기기에 적합한 데이터베이스 엔진이다. 22012년 10월 현재는 3.7.14.1버전이 최신버전이다. SQLite는 오픈소스 프로젝트로서 다른 데이터베이스 제품에 비해 가볍고 속도가 빠르며, 사용하기 쉽다는 장점이 있다. 이러한 장점을 무기로 SQLite는 임베디드 분야를 비롯 해 주위에서 흔히 볼 수 있는 애플의 아이폰이나 맥 OS X, 구글의 안드로이드 노키아의 심비안, 파이어폭스 브라우저, 드롭박스 등 다양한

곳에서 사용되고 있다[4][5].

III. 본 론

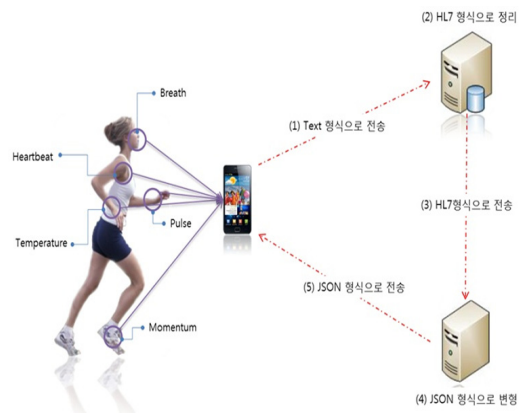
1. 설계

인체무선 망에서 환자의 생체 정보를 실시간으로 전달 받아 모니터링 하는 기존 시스템인 u-RPMS(USN Remote Patient Monitoring System) 모델은 (그림 1)과 같은 형태의 서비스 모델을 보인다[2].



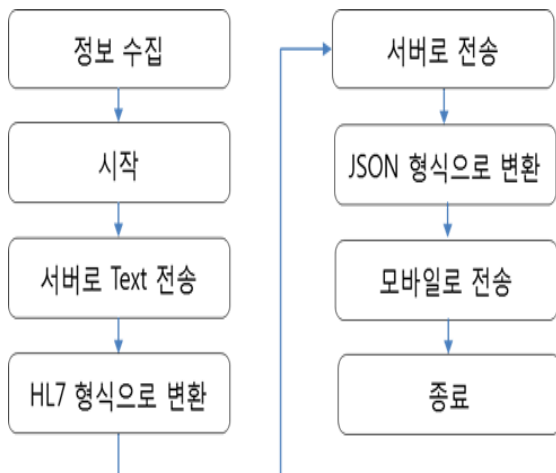
(그림 1) u-RPMS 서비스 모델

이러한 서비스 모델을 가지고 있는 경우 환자의 생체정보를 기존에 이용하던 병원은 알 수 있지만 기존에 이용하던 병원이 아닌 다른 병원을 이용하게 될 경우 문제가 생긴다. 외부에서 DB를 접근해야 하는데 정보를 위해 인증, 보안, 관리, 등의 많은 문제들이 발생하게 된다. 그로 인한 비용, 인력들이 필요하기 때문에 병원에서는 외부에서 DB를 접근하는 것을 거부하는 실정이다. 이러한 시스템에서는 다른 병원을 이용할 경우 u-RPMS 서비스 모델은 사용할 수 없게 된다. 하지만 환자의 생체정보가 환자의 모바일 기기에 저장되어 있다면 이러한 문제들이 해결될 수 있다.



(그림 2) 모바일 DB 사용을 위한 모델

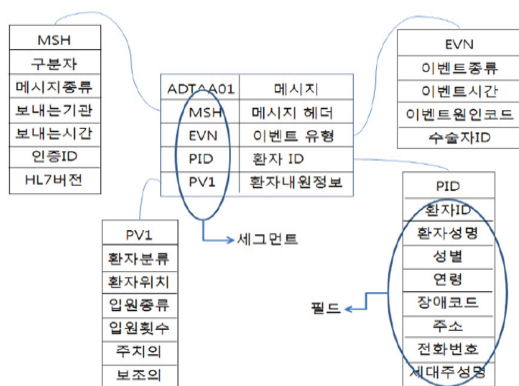
(그림 2)는 모바일 기기에 DB를 적용한 것을 설계한 것이다. (그림 2)를 보면 모바일 기기에서 환자의 생체정보를 수집하고 수집된 정보들을 모바일에서 Text형태로 병원 내의 서버로 전송하게 된다. 이렇게 전송된 정보는 병원 내의 서버에서 의료환 경에서 데이터 교환을 위한 프로토콜인 HL7의 형식으로 정리 및 변환을 하여 저장하게 되고 병원 내 또 다른 서버로 전송하여 그 서버에는 HL7의 형식에 자바스크립트를 객체 형식으로 자료를 표현하는 JSON(JavaScript Object Notation) 형식을 입혀서 다시 모바일 기기에 전송하여 저장하게 된다 (그림 3)은 설계의 흐름도이다.



(그림 3) 흐름도

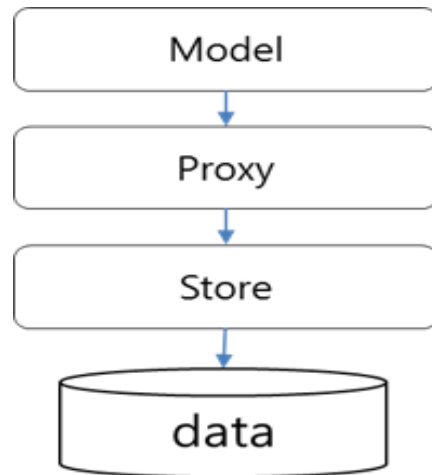
2. HL7과 JSON 적용

HL7은 의료 환경에서의 전자적 데이터 교환을 위한 어플리케이션 프로토콜로 네트워크 하위 계층을 지원하는 기존 네트워크 접속을 전제로 하고, 의료 정보교환의 표준으로 전 세계에서 가장 널리 쓰이는 보건의료 정보의 표준이다 (그림 4)은 HL7의 메시지 구조이다[6].



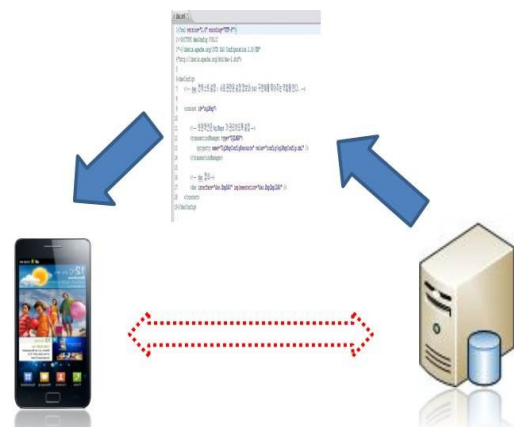
(그림 4) HL7 메시지 구조

환자의 생체 정보를 수집한 모바일 기기에서 병원의 서버에서 Text형태로 전송을 하게 되면 서버에서는 환자의 생체 정보를 가공한다 (그림 4)에서 볼 수 있듯이 세그먼트 필드, 메시지 타입, 트리거 이벤트, 등을 가지고 환자의 생체 정보와 인증 값을 메시지 구조화 한다 HL7은 데이터 교환을 위한 프로토콜이기 때문에 대부분의 병원에서 사용하고 있다 HL7으로 정리 및 변환된 정보는 병원 내의 다른 서버로 전송되어진다. (그림 5)는 JSON의 서버 연동 방식을 보여준다.



(그림 5) JSON 서버 연동 방식

(그림 5)를 보면 Model에서 데이터의 구조를 정의하고 Proxy에서 서버와 연계하기 위한 직접적인 연결을 맡는다. 마지막으로 Store에서 가져온 데이터에 대한 로컬의 저장소로 데이터의 가공을 맡는다. 이렇게 3단계를 거쳐서 가공되어진 data는 모바일 기기로 전송되는데 전송하는 방법은 다음 (그림 6)과 같다[7].

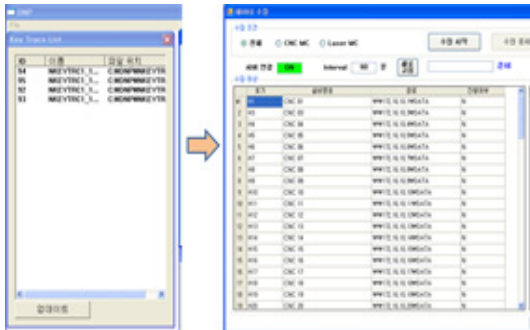


(그림 6) 웹 호스트 서버를 이용한 전송

(그림 6)에서 보는 것 같이 JSON형식을 이용하여 data를 만든다. 전송 방법은 환자가 접속을 하게 되면 웹 호스트 서버를 이용하여 모바일에 전송을 한다. 모바일에서는 보여지는 것이 없지만 data 파일은 모바일에 저장하게 되는 방법을 이용하여 필요한 경우에 요청할 수 있도록 한다

3. DB 적용

기존의 DB는 PC기반의 관계형 DB를 많이 사용하여서 모바일에 적용하기 힘들고 성능 저하의 문제점이 있다. 하지만 기존의 DB 보다 순환 Loop DB를 사용한다며 가볍고 성능이 좋은 DB를 구축할 수 있다. 순환 Loop DB란 병원 내의 서버에 적용을 하여 수집된 정보를 나누어서 각 행을 순환 적으로 돌면서(Loop) 환자의 생체 정보를 정리하게 된다.



(그림 7) 순환 Loop를 통한 정보 정리

정리된 환자의 생체 정보는 DB에 저장이 되어 저장된 data를 가지고 병원 내의 서버에서 HL7으로 변형한다. 모바일 기기에서는 웹 호스트 서버를 이용하여 전송 받은 데이터를 SQLite를 이용하여 정리한다.

V. 결 론

본 연구에서 USN를 통해 수집된 환자의 생체 정보를 DB에서 정보를 나누어 순환 Loop를 이용하여 정리하고 HL7표준을 통하여 환자의 생체 정보를 정리하였다. HL7형식으로 정리된 data를 다른 서버에 전송하여 HL7형식에 JSON 형식을 적용하여 모바일 기기에서 웹 호스트 서버를 이용하여 환자가 필요할 때 환자의 생체 정보를 받아 볼 수 있도록 설계한다. 환자가 다른 병원을 이용할 때도 기존 병원의 서버에 접근을 해야하는 문제점을 해결할 수 있었다. 하지만 안전성과, 트래픽, 보안, 등을 고려하지 못했다. 향후 연구로는 설계한 모델의 적합성 안전성, 트래픽을 검증할 예정이다.

“이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(2012-0004574)”

참고문헌

[1] Young-Hyuk Kim “A Study on Security Model for Secure Biometric Information of BAN”, Feb, 2011

[2] 이재광, 김영혁, 임일권, 이재필, 이재광 “WBAN을 기반으로한 OpenEMed의 PIDS를 이용한 Kerberos인증” 한국정보처리학회, 한국정보과학학회 제37회 2012추계학술발표대회 논문집 제 19권 제1호 2012.4, page(s): 734-737.

[3] 민경욱 “점진적 맵 업데이트를 위한 내비게이션용 모바일 DBMS의 저장구조 및 질의처리 방법” 충남대학교 충남대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사학위논문 2012. 2.

[4] 이춘수 “모바일 데이터베이스를 활용한 발전소 설비점검업무 전산화에 관한 연구” 강원대학교 산업과학대학원 제어계측공학과 전기제어전공 석사학위논문 2011. 12.

[5] “SQLite” (<http://www.sqlite.org>)

[6] 황득영 “의료정보 ryddb를 위한 HL7 인터페이스 엔진 구현”, 한국컴퓨터정보학회, 한국컴퓨터정보학회 논문지, 제 15권 제8호, 2010. 8.

[7] 이병욱, 최성민, 센차터치 모바일 프로그래밍, 에이콘, page(s): 270-400, 2011