

스마트폰을 이용한 실시간 건강정보 모니터링 및 데이터 관리 시스템 구현

정해경* · 정환* · 정도운*

*동서대학교

Implementation of Real-Time Vital Signal Monitoring and Data Management System using Smartphone

Hae-Kyung Jung* · Hwan Jung* · Do-Un Jeong*

*Dongseo University

E-mail : haeggongs@gmail.com, gaiserne@gmail.com, dujeong@dongseo.ac.kr

요 약

본 논문에서는 스마트폰을 이용한 실시간 건강정보 모니터링 및 데이터 관리 시스템을 설계 및 구현하였다. 이 시스템은 심전도 계측 모듈에서 획득한 심전도 데이터를 스마트폰 상에서 누구나 손쉽게 자신의 심전도를 모니터링 할 수 있고 데이터베이스 서버로 계측된 데이터를 전송함으로써 데이터의 관리 및 공유가 가능한 시스템이다. 현재 가장 주목받고 있는 휴대용 개인 정보화 기기인 스마트폰을 기반으로 한 모니터링 시스템과 데이터베이스 서버를 활용한 심전도 데이터 관리 시스템을 최대 장점으로 들 수 있으며, 기존의 시스템에 비해 휴대성, 확장성, 편의성, 정확성, 비용 등에서 뛰어나 보다 나은 시스템 구현의 가능성을 확인할 수 있었다.

키워드

ECG, U-Healthcare, Smartphone, monitoring system

1. 서 론

현재 고령화 사회가 됨에 따라 자신의 건강관리에 대한 관심이 증가되면서, 시간과 장소에 구애 받지 않고 누구나 손쉽게 자신의 건강을 관리할 수 있는 기술에 대해 많은 연구들이 이루어지고 있다[1]. 노년층이 증가함에 따라 여러 가지 질환에 대한 문제가 제기되고 있는데, 그중 대표적으로 심장 질환을 들 수 있다. 심장질환을 예방하기 위해서는 지속적으로 심장이상 유무를 확인할 수 있는 시스템이 시급한 상태이다[2].

본 연구에서는 이러한 시스템으로 심전도 계측 모듈과 최고의 휴대성을 자랑하는 스마트폰, 그리고 데이터베이스 서버를 결합하여 누구나 시간과 장소에 구애받지 않고 손쉽게 심전도를 계측하여 관리할 수 있는 시스템을 개발하였다.

II. 본 론

본 연구에서 개발한 스마트폰을 이용한 실시간 건강정보 모니터링 및 데이터 관리 시스템은 심전

도 계측을 위한 심전도 계측 모듈과 스마트폰을 기반으로한 모니터링 어플리케이션 그리고 계측된 데이터를 관리하기 위한 데이터베이스 서버로 나누어서 구현하였다. 심전도 계측모듈과 스마트폰 간의 데이터 송수신을 위해 블루투스를 사용하였고 스마트폰과 데이터베이스 서버간은 TCP/IP 통신으로 구현하였다. 시스템의 전체 구성도를 그림 1에 나타내었다.



그림 1 시스템 전체 구성도.

스마트폰상에서 심전도를 모니터링 하기 위하여 어플리케이션을 구현하였다. 어플리케이션의 전체 흐름도는 그림 2와 같다.

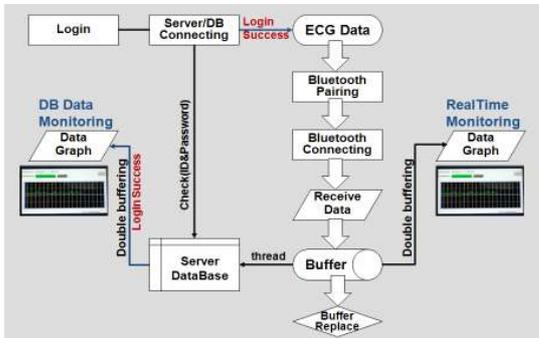


그림 2 모니터링 어플리케이션 전체 흐름도.

어플리케이션은 두가지 모드를 선택할 수 있도록 구현하였다. 첫 번째 오프라인 모드는 인터넷이 되지 않는 환경에 있거나 서버에 저장에 불필요할 때 사용하는 모드로써 서버대신 자신의 모바일 기기에 데이터를 저장하여 관리하게된다. 두 번째 온라인 모드는 데이터베이스로 데이터를 전송하여 저장하고 관리할 수 있는 모드이다. 데이터베이스의 테이블 구조를 그림 3에 나타내었다. 온라인 모드 사용시 그림 2에서 보는바와 같이 로그인과정 이후에 실시간 모니터링과 데이터베이스 모니터링을 선택하여 사용할 수 있다. 전체적인 디자인은 전문 지식이 없는 사람들도 쉽게 사용할 수 있는 간단한 GUI 환경으로 만들어져 있으며, 독립적인 플랫폼의 JAVA언어를 사용하였기 때문에 다양한 시스템에 활용될 수 있다는 장점을 가지고 있다[3]. 또한 계측부에서의 샘플링 속도와 블루투스의 데이터 전송속도, 그리고 스마트폰의 데이터 처리 속도의 차이를 더블버퍼링기법과 각 부분에 별도의 쓰레드를 생성하여 동작시킴으로써 병행처리가 가능하기 때문에 이 과정에 발생할 수 있는 트래픽문제 역시 해결하였다.

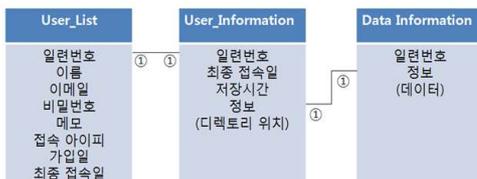


그림 3. 데이터베이스 테이블 구조.

로그인 과정을 통해 사용자의 각종 정보를 획득하고 시간에 따라 계측된 심전도 데이터를 정리하여 관리한다. 이렇게 관리되는 심전도는 특권한(의사/의료관계자)을 지닌 사람은 언제 어디서든 서버로 접속하여 심전도 데이터를 모니터링 할 수 있으므로, 심장질환을 조기에 발견 및 예방하는 등의 지속적인 관리가 가능하게 된다.

III. 실험 및 결과

본 연구에서는 심전도 계측 모듈에서 계측된 심전도를 블루투스 통신을 사용하여 스마트폰으로 전송하고 스마트폰 어플리케이션 상에서 모니터링 하는 동시에 데이터베이스 서버로 데이터를 전송해 관리하는 시스템을 개발하였다. 실제 심전도를 계측하여 모니터링하고 데이터베이스 서버에 저장되는 장면을 그림 4에 나타내었다.



그림 4. 모니터링 및 데이터베이스 서버.

IV. 결론

본 시스템은 스마트폰을 통해 시간과 장소에 구애받지 않고 심전도를 계측하여 모니터링 할 수 있을 뿐만 아니라 데이터베이스 서버를 통해 데이터를 관리하고 전문가의 지도를 받을 수 있어 심장 질환을 조기에 발견 및 예방하는데 매우 유용한 U-헬스케어 시스템이라 할 수 있다. 하지만, 스마트폰의 한정된 배터리와 전력 소모량은 항상 모니터링 하여 지속적인 관리를 필요로 하는 심전도 계측 시스템에서 보완해 나가야할 가장 큰 숙제이다. 향후 보다 적은 전력을 소모하기 위한 연구와 배터리 대체 방안에 대한 연구가 필요하다고 판단된다.

감사의글

이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 2010-0011769)

참고문헌

- [1] 김의창, 강해성, "USN 미들웨어 기반의 헬스 케어 모니터링 시스템에 대한 연구", 한국 IT서비스학회, 2009
- [2] 안무업, 최기훈, "원격진료, 이헬스 및 유헬스로의 발전과정", 대한의사협회지 제 52권 제 12호 SCIE 등재, 2009
- [3] 이고은, 이종우, "스마트폰 상에서의 웹 응용프로그램 개발 환경 비교", 한국콘텐츠학회논문지 10(12) 155-163 1598-9437 KCI 등재, 2010