

논문 2014-51-1-29

# 만성 질환자 관리를 위한 U-Healthcare 시스템 구현 ( Implementation of U-Healthcare System for Chronic Disease Management )

류근택\*, 최훈\*\*

( Geun-Teak Ryu<sup>©</sup> and Hun Choi )

## 요약

최근 노인인구의 증가하는 추세에 따라 만성질환자의 수도 증가하고 있으며 건강 관리문제가 중요하게 대두되고 있다. 본 논문에서는 만성질환자의 건강관리를 위한 유헬스케어 시스템을 구현하고자 한다. 제안한 만성 질환자 관리 시스템은 생체 계측 시스템과 모바일 게이트웨이 그리고 의료정보 관리 서버 그리고 클라이언트로 구성되면 생체 신호는 심전도, 혈압, 혈당, 산소포화도 등의 모듈로 구성하였다. 혈당체크는 이동성을 고려하여 생체계측 시스템으로 전송하는 방법과 게이트웨이로 전송하는 방법 중 선택할 수 있도록 구현하였다. 제안한 생체 계측 시스템과 모바일 게이트웨이는 블루투스 통신을 이용하여 전송한다. 전송된 생체 데이터는 모바일 게이트웨이에서 건강상태를 감시하거나 네트워크 서버로 전송하고 클라이언트를 이용하여 검색 할 수 있도록 하였다. 만성질환자의 생체신호 감시 시스템을 구현함으로써 측정되어진 생체 데이터를 모니터링하여 현재의 건강상태를 확인할 수 있었으며 모바일 환경에서 다양한 생체신호를 전송하였다.

## Abstract

According to the recent increasing trend of the ages, numbers of patients with chronic diseases are increasing and issues for health care are importantly emerged. In this thesis the research implements U-health care system for health care of patients with chronic diseases. The suggested system for health care of patients with chronic diseases composes bio measurement system, mobile gateway and medical information management server, and bio-signals are composed with modules such as electrocardiogram, blood pressure, blood sugar, oxygen saturation if configured as client.

Blood sugar check was considered and implemented to be chosen the ways to transmit through bio measurement system or through gateway. Suggested bio measurement system and mobile gateway are transmitted through Bluetooth. The transmitted biodata is searched by observing health check through mobile gateway, by transmitting through network server, and by using client. By implementing bio signal observation system of patients with chronic diseases, present health check is available by monitoring measured bio data, and various bio signals are transmitted in the mobile environment.

**Keywords :** U-Healthcare, Bio-signal, Android, Mobile Gateway, chronic illness

## I. 서론

의료기술의 발달과 급속한 경제 성장으로 인한 일상

생활의 변화 및 노령화된 인구의 증가로 우리나라 국민들의 질환의 형태가 급성 질환은 감소한 반면, 만성 질환이 차지하는 비율은 1992년 55.4%에서 1999년 70%이상으로 크게 증가되었다<sup>[1]</sup>. 일반적으로 만성질환은 최소 3개월 이상 연속되는 병적 상태로 정상에서 벗어난 장애로서 돌이킬 수 없는 병리적 변화에 의한 영구적인 기능 장애를 초래하며 재발을 통해 특히 혼란, 장기간의 지도, 관찰과 간호가 요구되어지는 상태

\* 정회원, 강동대학교 보건의료공학과  
(Dept. of Biomedical Eng, Kangdong University)

\*\* 정회원, 동의대학교 전자공학과  
(Dept. of Electronic Eng, Dong-Eui University)

© Corresponding Author(E-mail: gtryu@kdc.ac.kr)  
접수일자:2013년10월15일 수정완료일:2013년12월17일

이다. 만성질환자는 건강 관리상 두 요소의 행동적인 문제를 가지고 있는데 첫째, 질병이 조절은 되나 완치되지는 않기 때문에 평생 치료 및 자가 간호가 강조되고, 둘째 만성질환은 증상을 항상 야기시키지는 않으나 질병 치료와 자가 간호는 신체 증상이 없을지라도 항상 계속되어야 한다는 점이다. 이상의 두 요소 때문에 만성 질환자는 환자로서 지켜야 할 행위에서 쉽게 이탈하여 회복을 지연시키거나 질병을 악화시키게 되므로 만성질환자의 역할 행위는 단순한 문제가 아니다<sup>[1]</sup>. 특히 노인 인구의 증가는 급성질환의 증가 추세에서 만성질환의 증가 추세로 변화시키는데 큰 역할을 했다고 볼 수 있다. 특히, 미국의 경우에는 고혈압, 당뇨병, 호흡장애, 관절염, 만성 정신질환 등 5가지 만성질환을 구체적으로 보고하고 있다<sup>[2]</sup>. 또한 노인인구의 급격한 고령화가 계속 진행되고 있으며 질병의 구조가 변화하여 암, 순환기 질환(심장병, 뇌졸중), 당뇨병 등의 이른바 생활 습관병의 증가가 심각한 사회문제로 대두되었기 때문이다. 유헬스케어 시스템은 정보통신 기술을 이용하여 의료기관이 아닌 장소에서 일반인, 환자, 장애인, 고령자 등 사용자의 건강상태 체크와 건강관리 등의 의료서비스를 제공하기 위해 네트워크와 연계한 시스템이다. 유헬스케어 시스템은 주로 심전도, 혈압, 혈당, 산소포화도 등 주로 생체현상을 측정하여

건강상태를 체크할 수 있도록 구성된다.

유헬스케어 시스템을 통하여 보건의료는 병원중심의 진료에서 생활과 진료공간을 자연스럽게 결합시키면서 일상속에서 보편적으로 자리를 잡을 것이다. 즉 병원중심에서 시민중심으로 의료 환경변화를 촉진시키고 예방에서 진단 치료 사후 관리의 모든 과정을 균형적으로 발전시킬 것으로 전망 된다<sup>[3-4]</sup>.

본 논문에서는 유비쿼터스 시대의 핵심 기술인 무선 생체신호 계측기술을 바탕으로 다양한 만성 질환자 건강 감시, 응급환자 감시등 등의 원격의료 산업 분야에서 사용 가능하다. 따라서 이러한 무선 생체신호 계측 기술을 이용한 U-헬스케어의 신기술 적용하여 주관기관에서는 무선 생체신호 계측 기술들을 연구 분석하고 이를 적용하여 생체신호 통합 계측 시스템, 만성질환자 관리 시스템을 개발하며, 이를 활용하여 참여 기업에서는 유스케어 시스템을 이용하여 만성질환자 관리 시스템을 연구하고 설계하여 그 성능을 향상 시키고자 한다. 만성질환자의 관리 시스템은 일반적으로 사용되고 있는 심전도, 혈압, 산소포화도, 체온, 호흡, 혈당 등의 생체신호를 계측하여 모바일 데이터 통신망을 통하여 전송하여 원격 만성질환자의 정보를 관리하도록 하여 건강관리와 다양한 U-Life 분야에 적용가능 하도록 하였다.

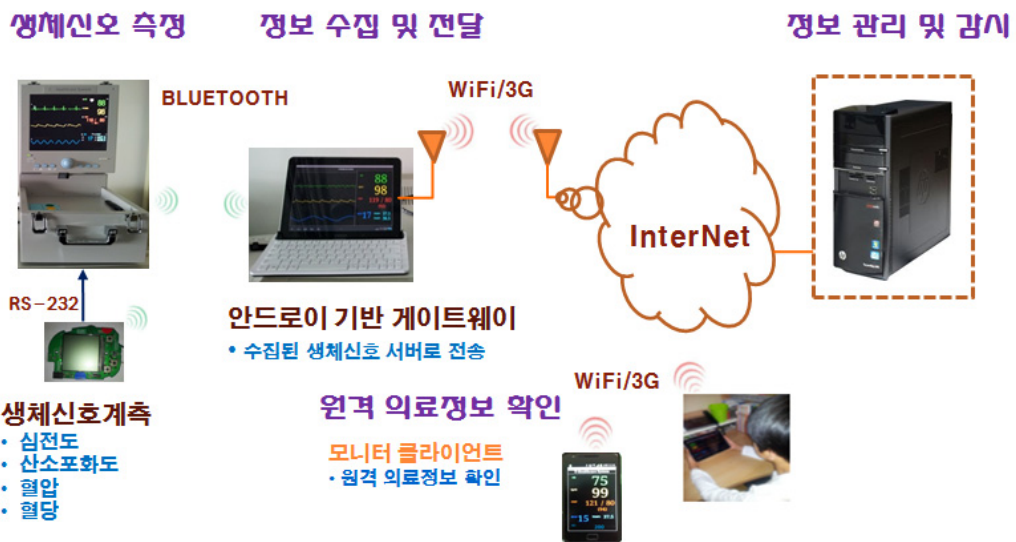


그림 1. 만성질환자를 위한 U-HealthCare 시스템의 전체 구성도  
 Fig. 1. U-healthcare system for chronic illness configuration.

## II. 만성질환 감시 시스템

본 논문에서는 유비쿼터스 시대의 핵심 기술인 무선 생체신호 획득 기술을 바탕으로 다양한 만성질환자의 건강 감시 및 응급환자 감시 등의 원격의료 산업 분야에서 사용 가능하다. 따라서 이러한 무선 생체신호 획득기술을 이용한 만성질환자의 관리를 위하여 신기술 적용하여 주관기관에서는 생체신호 계측 기술들을 연구 분석하고 이를 적용하여 생체신호 획득을 위한 Interface 모듈, 모바일 게이트웨이, 의료정보관리 모듈을 개발하며, 이를 활용하여 참여 기업에서는 u-Healthcare 플랫폼을 개발하여 만성질환자의 관리 시스템을 실현하고자 한다. 무선 생체신호 획득에 관련된 하드웨어 즉, 생체신호 송수신 모듈과 사용할 목적에 맞는 형태의 하드웨어적인 시스템 구축과 기반 시설 등을 연구검토 한다. 그리고 무선 생체신호 계측 시스템의 구현과 모바일 게이트웨이 간 데이터 전송 소프트웨어를 구현하고 기존의 시스템에서 적용 가능한 만성질환자 건강관리 U-health 시스템에 적용할 수 있는 무선 생체신호 획득 모듈을 개발하고자 한다.

생체신호 측정 모듈의 구성은 센싱부에서 측정된 생체신호는 잡음제거 및 증폭부에서 생체신호를 처리 가능한 신호형태를 생성한다. 증폭된 생체신호는 ADC를 거쳐 헬스 신호처리부에서 건강지수로 산출되며 산출된 건강지수는 블루투스를 통해 안드로이드 기반의 게이트웨이로 전송된다. 전송된 신호는 안드로이드 기반의 모바일 플랫폼을 통해 유헬스케어 정보관리 서버로 전송된다. 안드로이드 기반의 모바일 게이트웨이의 모니터에는 수신된 생체신호 데이터에 대한 웨이브 또는 숫자로 표시된다. 이와 같이 게이트웨이에 수집된 데이터는 모바일 플랫폼을 이용하여 데이터베이스로 전송되며 클라이언트에게 전송하도록 하였다.

### 1. 생체신호 계측 시스템

#### 가. 심전도

심장은 수축할 때마다 미량의 활동전류를 내보낸다. 이런 심장박동에 따라 발생하는 전기적 변화를 심전계를 이용하여 곡선으로 신체표면에서 기록하는 것이 심전도이다. 이 심전도검사는 심장활동에 대한 많은 정보를 줄 수 있으므로 심장의 기능을 알아보는 데 필수적인 검사이다. 심전도 검출을 위해 윌슨 중앙점의 원리를

이용한다. 사지의 전극 중 세 개는 각각 같은 값을 갖는 저항을 통해 공통절점(node)에 접속되어 있다. 윌슨 중앙단자인 이 절점의 전압은 각전극전압의 평균치가 된다. 특정리드의 부하효과를 최소로 하기 위해 적어도  $5M\Omega$  이상이어야 한다. 좀 더 실제적인방법은 각 전극과 등가저항사이에 버퍼 전압 플로워를 사용하는 것이다. 이 중앙점과 LA간의 신호를 VL, 중앙점과 RA간의 신호를 VR, 중앙점과 왼쪽발사이의 신호를 VF라 한다. 이들 각 리드에 대해 중앙점과 사지전극 사이의 회로가 저항 R로 병렬 연결되어 있다. 이로 인해 관찰하고자하는 신호의 진폭이 감소되기 때문에 이를 변형하여 중앙단자와 측정중인 사지사이의 접속을 제거한 것이 증가리드이다. 이렇게 함으로써 리드벡터의 방향에는 아무런 영향을 주지 않으면서 신호의 진폭을 50% 이상 증가시키게 된다. 유헬스케어 측정모듈에 내장할 심전도 측정 모듈에서는 3-채널 ECG를 측정한다. 측정 맥박수는 신호처리부를 통해 검출된 ECG 신호에서 구할 수 있다. 원리는 ECG 신호가 미리 설정한 값보다 큰 값이 들어오면 타이머가 동작하며 다시 큰 값이 들어올 때까지의 시간을 계산한다. 맥박수는 1분에 뛰는 심박동수를 의미하므로 타이머가 동작되는 시간이 0.5초라 가정하고 1분에는  $1 : 0.5 = X : 60$  이라는 비례식에 넣어 보면  $X = 120$ 이 된다.

#### 나. 혈중 산소 포화 농도 (SpO2)

산소포화도는 헤모글로빈 중에 어느 정도가 산화해 모글로빈으로 있는가 하는 것을 % 값으로 표시한 것이다. 따라서 산소포화도(S)는

$$S = \frac{\text{산화헤모글로빈 농도}}{\text{헤모글로빈 농도}} \times 100\%$$

로 해서 구한다. 동맥혈에서는 어느 부위에서도 차이가 없고 그 값이 95% 이상이 정상값이다. 정맥혈은 부위에 따라 차이가 있고 산소소비량이 큰 조직을 흘러온 정맥혈 일수록 산소포화도는 낮다. 측정 알고리즘은 설명한 바와 같이 헤모글로빈은 산소를 취해 산화헤모글로빈으로 되면 선홍색이 되고, 환원이 되면 다시 암적색으로 바뀌는 현상을 이용한다. 빛의 파장이 같은 주파수 스펙트럼에서 흡수되는 현상을 이용하여 적외선과 적색광의 흡수도 차이를 활용하기 때문에 광원으로 적외선과 적색광이 함께 이용된다. 그림 2는 산소포화도 측정용 프로그

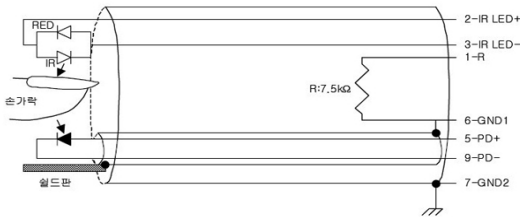


그림 2. 산소 포화도 측정  
Fig. 2. Oxygen saturation measurements.

의 광원과 연결 노드를 나타내었다.

다. 혈압

혈압은 심장 혈관상태를 나타내 주는 좋은 생리적 변수이다. 이러한 혈압측정은 위험스러운 고혈압 증상을 미리 경고해 줌으로써 사망으로부터 생명을 구할 수 있게 한다. 일상적인 임상 검사에서 혈압계에 의해 비관혈적인 방법으로 혈압을 측정할 수 있다.

측정 방법은 어떤 기준 값까지 무작위로 상승시킨 후 조금씩 압력을 줄이면서 단계적으로 측정하는 방법과, 전자와 같이 상승시킨 후 압력을 줄이는 방법을 연산적으로 계산하여 일순간 계단과와 같이 줄인 후 측정하는 방법이 있다. 이런 방법은 후자가 전자보다는 빠르다. 그리고 최소치 혈압값을 측정한 후 압축시간을 결정한 후에 직접 최고치 혈압값을 측정하는 방법이 있다. 이 방법은 전자 두 방법에서 생기는 Dead Time이 존재하지 않으며 또한 그 측정 시간 또한 적다(약 40초 이내). 또한 측정 시 환자에 움직임에 의한 측정 오차 시, 자동으로 전자에 방법으로 전환되므로 다른 측정방식보다는 측정시간이 대단히 적은 값이라고 할 수 있다.

라. 혈당

혈당을 측정하는 방법에는 침습적인 방법과 비침습적인 방법으로 나눌 수 있다. 비침습적인 방법에는 적외선을 이용하는 방법과 피부 패치를 사용하는 반침습적인 방법 등이 있는데 현재에는 정확도가 떨어지며 측정비용이 비싸 환자 개인적으로 이용하기에는 많은 불편함이 따른다. 침습적인 방법으로는 혈액을 직접 채취하여 측정하는 방법으로 정확한 측정값을 얻을 수 있지만 잦은 채혈로 인한 고통이 따른다. 하지만 현재로는 가장 정확하고 많이 이용되고 있는 방법이다.

혈당 측정기술은 혈구와 혈장을 분리하여 측정해야 했던 1세대 기술에서 혈구와 혈장을 분리하는 단계가

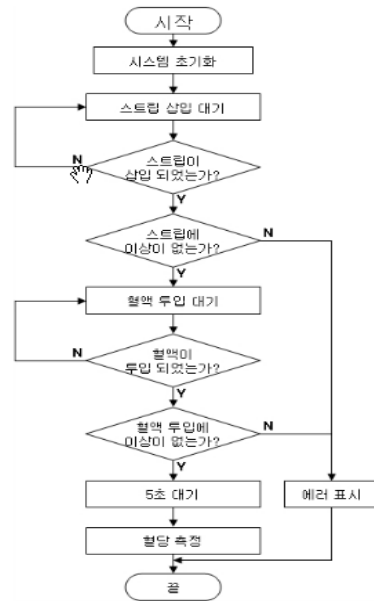


그림 3. 혈당 측정 순서도  
Fig. 3. Blood sugar measurement flowchart.

생략된 2세대 기술로 발전해 왔다. 2세대 측정기술에는 크게 광도측정법과 전기화학측정법이 있다. 이들 모두 진단시약으로 분류되는 스트립을 사용하고 있으며, 광도 측정법을 스트립 그리고 전기화학 측정법에 의한 스트립을 바이오센서라고 한다. 색깔 분석법을 이용한 광도 측정법은 혈액이 효소와 반응하는 과정에서 색깔을 변화시키는 중간물질을 생성하고 이것이 색소원을 변경하게 되며 변화된 색깔을 빛을 이용하여 측정한다. 광도 측정법 혈당계는 색소원이 글루코오스에 의한 색변화인지 적혈구에 의한 색변화인지 기계가 감지할 수 있도록 되어 있다. 그러나 혈액 요구량이 많고 측정시간이 오래 걸린다는 단점을 지니고 있어 최근에는 잘 사용되지 않고 있다. 전기화학적 방법은 색소원을 사용하는 대신 전기 매개체를 이용하여 혈액의 산화요소와 전극이 반응한 전자를 측정하는 방법이다. 이 방법은 색깔을 측정하지 않기 때문에 적혈구의 방해 작용이 없다. 그림 3은 혈당 측정 순서도를 나타낸다. 본 논문에서는 측정된 데이터를 생체 계측 시스템으로 전송하여 데이터 서버로 전송하는 방법과 모바일 게이트웨이로 전송하여 서버로 전송하는 방법을 선택적으로 사용할 수 있도록 하였다.

2. 무선통신 프로토콜

생체신호 계측 시스템과 안드로이드 기반의 모바일

플랫폼간의 통신 프로토콜은 MSB를 헤더(Header)와 데이터의 구분으로 사용하는 방법을 사용하여 실질적으로 7 Bit 통신을 사용하는 프로토콜을 사용하였다.

통신 규격은 다음과 같다.

- RS-232C, 19200 bps, 8 bit, 1 stop bit, No parity

패킷 구성

- 1 Packet = 3 Byte

- Packet structures

1hhhhhh-0ddddd-0ddddd

- header 는 7 bit, data 는 2 개의 7 bit 총 14 bit 를 갖는다.

위와 같이 프로토콜을 이용하여 생체신호처리로 얻어진 심전도, 혈압, 혈당, 산소포화도, 그리고 호흡, 심박수 등의 파라미터를 모바일 게이트웨이로 전송하도록 된다.

### III. 유헬스케어 시스템 구현 및 실험

본 논문에서 구현하고자 하는 유헬스케어 시스템의 구성은 그림 4와 같이 통합형 생체계측 시스템과 안드로이드 기반 스마트 폰을 이용한 모바일 게이트웨이로 구성하였다. 생체계측 시스템에서는 심전도와 호흡 모

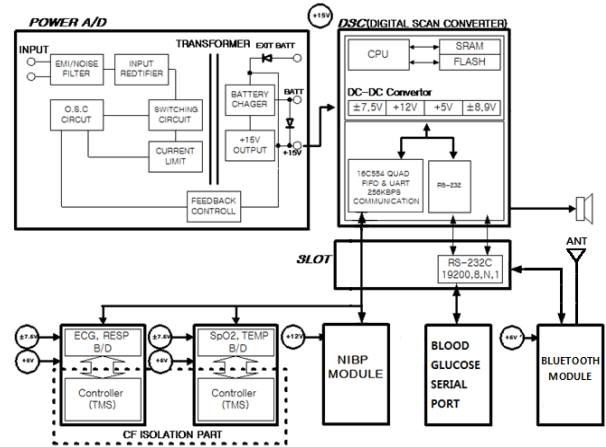


그림 4. 무선 생체계측 시스템의 구성

Fig. 4. Configuration of wireless biometric measurement systems.

듈, 산소 포화도 모듈, 혈압 모듈 그리고 블루투스 모듈로 구성하였다. 안드로이드 기반 게이트웨이에서는 수신 프로토콜을 통하여 헤더부와 데이터로 나눈다. 분석된 헤더와 데이터를 그래픽모드에서 웨이브와 숫자 데이터를 디스플레이 하도록 한다.

의료정보 서비스를 위한 서버 시스템은 개별 모바일 게이트웨이가 발송하는 데이터를 저장하는 데이터베이스 시스템과 이 데이터를 가공하여 수발 제공자에 따라

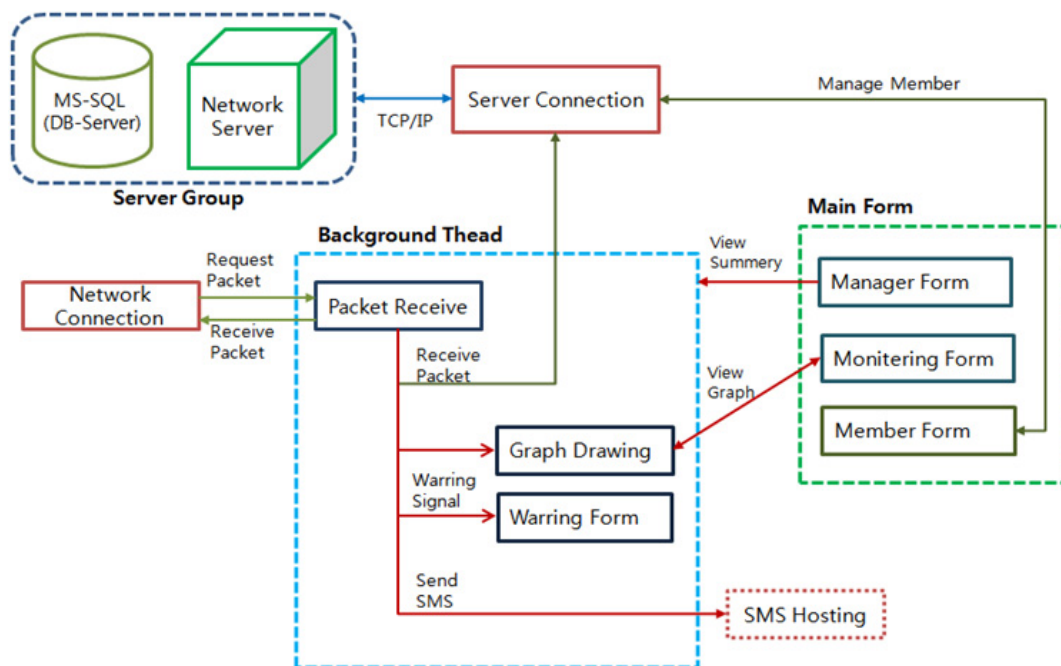


그림 5. 제안 시스템의 소프트웨어 구성도

Fig. 5. Software configuration of the proposed system

적절한 정보를 보여주는 클라이언트 모니터링 시스템으로 구성된다.

1. 통합형 생체 계측 시스템

원격으로 생체신호를 감시하고자 구현한 시스템은 메인보드와 각 센서모듈로 구성하였다. 생체계측 센서모듈로는 심전도, 산소 포화도, 그리고 혈압 모듈로 구성하였으며 혈당은 계측 시스템의 RS-232를 이용하여 수집하거나 혈당계에서 직접 모바일 게이트웨이로 무선으로 전송 하도록 하였다. 그리고 메인보드는 생체신호처리 부분으로 부터 얻어지는 여러 가지 생체신호를 화면 표시 장치로 보내어 표시하는 기능, 생체신호로 부터 얻어지는 결과의 위험 여부를 사용자에게 알려주는 알람 기능, 사용자가 각종 모니터링의 알람 수치를 조정하거나, 기록을 확인하는 등의 목적을 위한 사용자 인터페이스 기능, 무선 데이터 전송 부분으로 구성하였다.

2. 안드로이드 기반 모바일 게이트웨이

안드로이드 기반 스마트폰을 이용하여 수신된 데이터를 다음 그림과 같이 블루투스를 이용하여 무선 생체 시스템으로부터 전송된 데이터를 수신하고 수신된 데이터는 파서를 통해 헤더와 데이터로 분석한다. 분석된 데이터를 그래픽 유저 인터페이스를 통하여 디스플레이 하고 혈압은 원격 제어되도록 하였다. 또한 블루투스로 수신된 데이터는 무선 WiFi/3G망을 통하여 원격 서버로 전송하게 된다. 그림 5는 안드로이드기반의 모바일 플랫폼을 이용한 게이트웨이의 프로그램 구성도이다.

개발 프로그램의 구성은 계측 시스템과 게이트웨이 접속부분, 데이터를 해석하는 스레드 부분, 사용자의 인터페이스인 메인폼 그리고 네트워크서버영역으로 구분할 수 있다.

3. 의료정보관리 시스템

만성질환자의 건강관리 유헤스케어 시스템은 안드로이드 기반 모바일 플랫폼을 이용한 게이트웨이에서 전송된 데이터는 원격 모니터링 하고자 하는 사용자에게 전송할 수 있도록 네트워크 서버와 모바일 클라이언트로 구현한다. 모바일 게이트웨이로 부터 전송된 데이터가 인터넷 망을 통하여 서버로 전달되고 서버에서는 다양한 사용자에게 전달하고 전달된 데이터는 각 사용

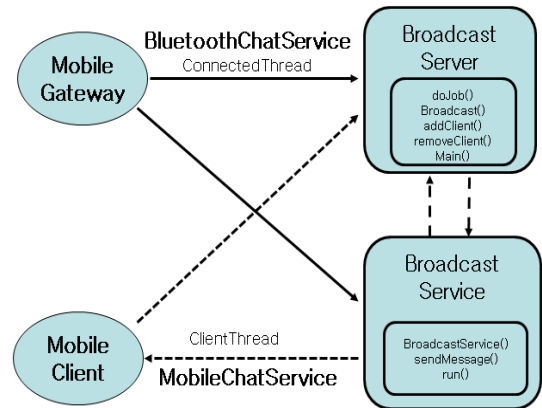


그림 6. 네트워크 서버의 클래스 다이어그램  
Fig. 6. The class diagram of the network server.

자의 모바일 클라이언트를 통하여 그래프와 숫자 데이터로 출력된다. 네트워크 관리 서버는 네트워크 접속한 클라이언트의 추가와 삭제를 관리하고 접속한 클라이언트의 정보를 활용하여 전송한다. 전송 서비스는 신호를 수신하고 클라이언트에게 전송하는 역할을 담당하도록 한다. 그림 6은 네트워크 서버의 클래스 다이어그램을 나타낸 것이다.

4. 제안 시스템의 실험 및 결과

이와 같이 구성된 시스템을 이용하여 모의 실험하였으며 각 모듈에서 발생 할 수 있는 임의의 가상 데이터를 만들어 전송하고 전송된 데이터를 각 설계 시스템에서 정상 동작여부를 실험하였다. 그림 6은 안드로이드 기반 갤럭시 탭에서 환자의 웨이브 데이터와 숫자 데이터를 출력할 수 있음을 보여 주고 있다. 그림 7은 클라이언트인 안드로이드 기반의 스마트폰에서 환자의 의료 정보를 출력한 결과이다. 표 1은 생체신호 계측 시스템

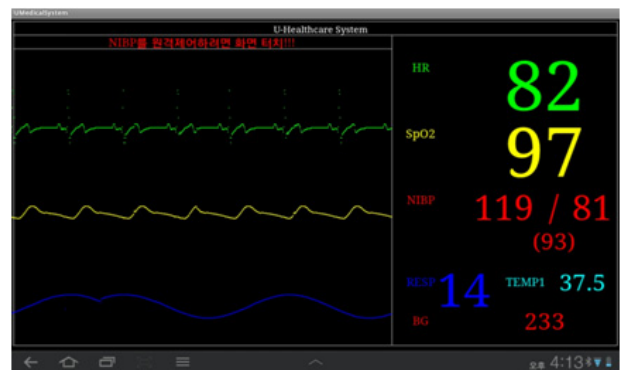


그림 7. 모바일 게이트웨이 모니터링 화면  
Fig. 7. Mobile Gateway monitor screen.



의 성능 테스트 비교 결과이며 각 기준을 비교한 결과 제안 시스템의 신뢰성을 확인할 수 있었다.

유 헬스케어 시스템에서 환자의 상태를 나타내는 생체신호는 매우 중요하다. 따라서 첫 번째로 무선과 유선 환경에서 수집된 심전도 신호의 상태를 측정하였다. 심전도 신호 상태를 평가하기 위하여 두 센서 노드간의 패킷 전달율(packet delivery ratio)을 산출하였다. 실험을 통하여 유선 환경에서는 패킷 전달율 100%, 무선 환경에서는 평균적으로 패킷 전달율 98%를 얻었다. 논문에서 측정된 패킷 전달율 98%는 QoS요구사항인 패킷 전달율 95%를 만족한다. 따라서 게이트웨이에서 모니터링 되는 심전도 신호는 매우 안정적이라고 할 수 있다

제안한 시스템의 실험결과 무선생체 계측 데이터를



그림 8. 클라이언트 데이터 출력 화면

Fig. 8. Client data output screen.

표 1. 무선 생체신호 계측 시스템 성능 데이터

Table 1. Wireless bio-signal measurement system performance data.

평가 항목	평가방법	측정의미	측정 회수	평가값
심전도	PS214B	mean%error	100	1%
혈압	BPPump2M	Error range	50	Within 5mmHg
SpO2	Oxitest puls7	Mean%error	50	2%
혈당	Test Set-up Calibration strip set	Error Range	100	Within 1%

블루투스모듈과 안드로이드 기반의 모바일 플랫폼을 이용하여 실시간 데이터 수집이 가능하고 제어 또한 가능한 것으로 평가할 수 있었다.

#### IV. 결 론

본 논문에서는 안드로이드 기반의 모바일 플랫폼을 이용한 통합형 유헬스케어 시스템 제안하여 만성질환자의 건강관리 서비스를 위한 시스템을 제안하였다.

통합형 생체계측 시스템은 심전도, 혈압, 산소포화도 및 혈당을 구성하였으며 수집된 데이터는 블루투스 무선통신을 이용하여 측정된 생체신호를 안드로이드 기반의 모바일 플랫폼 게이트웨이로 전송하여 만성질환자의 건강을 관리하고 모니터링 할 수 있도록 시스템을 구성하였다. 만성질환자의 생체신호 계측 시스템을 구현함으로써 측정되어진 생체 데이터를 감시하여 현재의 건강상태를 정상적으로 확인할 수 있었으며 보호자의 이동성을 보장 할 수 있는 장점을 보였다.

본 연구에서 개발한 통합형 생체신호 계측 시스템과 안드로이드 플랫폼을 연동하여 만성질환자의 건강관리 서비스가 가능한 시스템을 구현하여 유비쿼터스 사회 구현에 일조 및 지속적 지능적 원격 유 헬스케어로 인한 생활의 변화에 영향을 주며 환자의 의료서비스에 대한 비용절감 행정의 효율성 임상연구의 용이성 및 접근성 향상을 위한 유 헬스 의료 정보 서비스 시스템에 좋은 예가 될 수 있다고 본다.

#### REFERENCES

- [1] Lee, Sook-Ja et al., "Construct a Structural Model for Health Promoting Behavior of Chronic Illness" Journal of Korea Academy of Nursing , vol. 32, no. 1, Mar. 2002.
- [2] Myung-Hyun Nam et al., "Evaluation Method of Portable Handheld U-healthcare Medical Devices" Journal of The Institute of Electronics and Information Engineers of Korea vol. 49, no. 2, 2012, pp.157-164.
- [3] Kyung-Kwon Jung, Yong-Gu Lee, and Yong-Joong Kim, "Design and Implementation of Wireless RFID Assistant System for Activity Monitoring of Elderly Living Alone" Journal of The Institute of Electronics and Information

- Engineers of Korea Vol. 46, NO. 3, Setp. 2009.
- [4] Jae-Yong Han and Sun-Heum Lee, "Home Network Gateway Development Supporting Wired-wireless Communication Method", Journal of The Institute of Electronics and Information Engineers of Korea Vol. 45, NO. 12, pp114-119, Nov. 2008.
- [5] Yong-Hee Lee, Chun-Ho Choi, Soon-Seok Kim, Ju-young Lee, "Study on the Remote Health Monitoring System with Security code", Journal of Security Engineering, Vol. 5, NO. 6, Nov. 2008.
- [6] Medicare, Medicaid and CLIA programs; regulations implementing the Clinical Laboratory Improvement Amendments of 1988 (CLIA)-HCFA. Final rule with comment period. Fed Regist 1992;57:7002-186.
- [7] Clinical and Laboratory Standards Institute. Evaluation of the linearity of quantitative measurement procedures; A statistical approach; Approved guideline. Document EP6-A. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute 2003.
- [8] P. M. Corcoran, F. Papai and A. Zoldi, "UserInterface Technologies for Home Appliances and Networks," IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol.44, No.3, pp.679-685, August 1998
- [9] Jae-Won Choi and Kwang-Hui Lee, "A Web-Based Management System for Network Monitoring," Proc. of the IEEE Workshop on IP Operations and Management (IPOM 2002), pp. 98-102, Dallas, Texas, USA, Oct. 29-31, 2002.

---

— 저 자 소 개 —

---

류 근 택(정회원)  
대한전자공학회 논문지 제46권 IE편 4호

최 훈(정회원)  
대한전자공학회 논문지 제46권 IE편 4호