

원격건강검진시스템은 환자의 상태를 관리하는 데이터베이스(환자의 의료진료 누적데이터), 이 결과를 분석 및 관리하는 프로그램, 그리고 의사 진단 프로그램등으로 구축하였다. 그림 1은 원격건강관리시스템의 전체 구성도이다.

그림 2는 원격건강관리시스템의 서비스 흐름도를 나타낸 것이다.



▶▶ 그림 2. 원격건강관리시스템의 서비스 흐름도

2. 혈압·혈당 측정 시스템

혈압 측정(그림 3)은 디지털 혈압계로 디바이스에 RS 232C를 통하여 외부로 데이터가 전달이 되며, 건전지를 통하여 이동성이 확보되는 장비이다.



▶▶ 그림 3. 혈압측정기

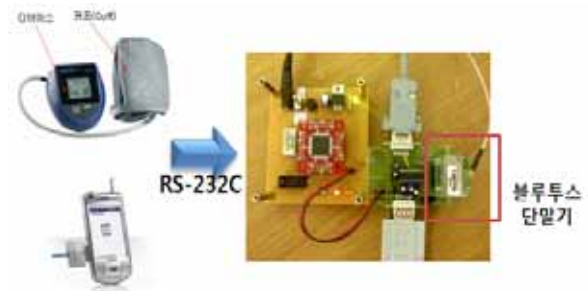
혈당 측정(그림 4)은 혈당 측정 결과를 디지털로 RS-232C로 얻을 수 있는 장비이다. 그림 4는 기존의 PDA 장비에 혈당 측정 장비를 부착한 것이다.



▶▶ 그림 4. 혈당 측정기

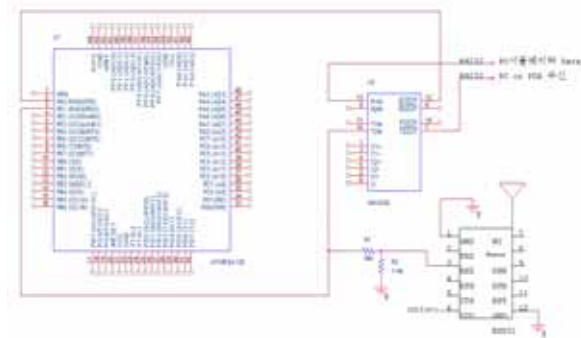
그림 5는 ATmega128 마이크로프로세서를 이용하여 혈압·혈당 측정기로부터 얻은 신호를 RS-232C를 통하여 데이터를 습득하고, 이 결과를 블루투스 단말기를 통하여 인접한 블루투스 서버에 연결하여 인터넷 망으로 연결하는 것을 그림

으로 나타낸 것이다.



▶▶ 그림 5. ATmega128를 통한 장비수집

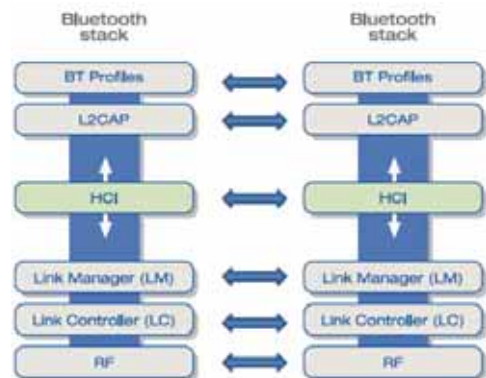
ATmega128은 고성능의 저전력 RISC 구조로 16MHz의 처리속도를 가지고 있으며, 시리얼 통신을 제공하는 마이크로프로세서이다. 본 논문에서 ATmega128의 주변 장치인 UART를 이용하여 9600bps로 설정하여 데이터를 취득하도록 하였다. 장비수집 장치의 회로도도 그림 6과 같다[3][4].



▶▶ 그림 6. 의료 장비 수집 장치

III. 블루투스 통신

블루투스는 가장 대표적인 개인망으로 2.4GHz를 사용한다. 블루투스 HCI(Host Controller Interface) 전송 계층중의 하나인 UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter) 방식을 사용하여 장비수집 장치와 연결하고 있다[5].



▶▶ 그림 7. 블루투스 프로토콜 스택

혈압·혈당 신호는 비교적 낮은 전송 속도로도 전송이 가능하기 때문에 고속의 처리가 필요하지 않다. 그래서 본 논문에서 블루투스의 시리얼 통신 설정시 안전성을 유지하기 위한 낮은 전송속도를 선택하였다. 그리고 블루투스의 서버쪽에 인터넷이 연결되어 있으면, 인터넷망의 접속이 가능하다.

[표 1] 블루투스 스택

항 목	송신부	수신부
입력전원	3V - 3.3V	5V - 12V
무선인터페이스	BT spec. V1.1	BT spec. V1.1
송신 출력	16dBm(class1)	16dBm(class1)
통신 거리	최대 100m	1km이내
Baud rate	1200 - 230kbps	1200 - 230kbps
주파수 대역	2.4 - 2.483Ghz	2.4Ghz
사용 채널 수	79ch	
발진 방식	FHSS	FHSS
변조방식	GFSK	GFSK

IV. 실험 및 결과

1. 실험 환경

실험 시스템은 그림 8과 같이 테스트베드를 구성하였다. 전체 시스템은 건강관리시스템 서버, 혈압·혈당 측정 단말기 컴퓨터, 혈압·혈당 데이터 수집 장치, 블루투스 장비와 인터넷 연결 장치 등으로 구성된다. 건강관리시스템 구축서버는 211.53.209.223에 웹으로 구축하였다. 혈압·혈당 측정 단말기 쪽은 데이터 수집 장치는 ATmega128 프로세서로 구현하였으며, 통신 속도 9600bps, 패리티비트 없음, 데이터 비트 8비트, 정지 비트 1비트로 하여 RS 232C 시리얼 포트를 설정하였다. 또한 블루투스 장비는 Promi-ESD01(송신부)과 Promi-SD202(수신부, 서버)로 선정하였다.

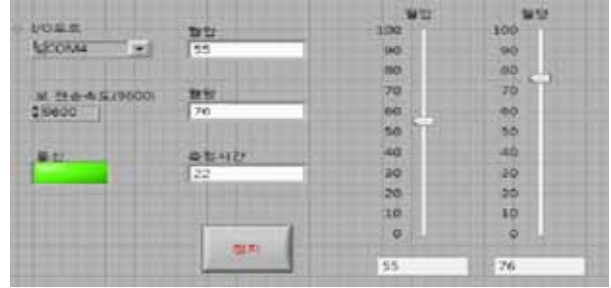


▶▶ 그림 8. 테스트 베드 구성도

2. 혈압, 혈당 시뮬레이터

혈압·혈당 측정 단말기를 대신하여 시뮬레이터로 제작하였다. 각 장비별 차이점이 있지만, 처리속도를 확인하기 위해 그

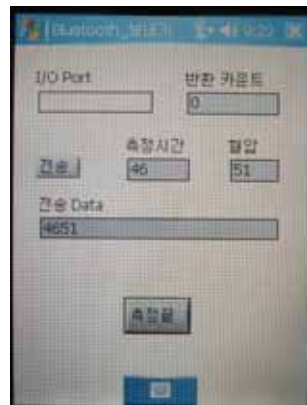
림 9와 같이 LabVIEW를 이용하여 작성하였으며, 전송 속도는 1초에 혈압, 혈당 데이터가 전송하도록 하였다.



▶▶ 그림 9. 혈압혈당 시뮬레이터

3. 블루투스 수신부

블루투스 수신부의 데이터를 확인하기 위해 무선 LAN 시설이 탑재된 PDA를 이용하여 측정 결과를 확인하였다. 그림 10은 PDA 수신부의 그림이다. 구현은 LabVIEW 8.5 PDA 프로그램을 이용하여 구현하였다.



▶▶ 그림 10. 블루투스 수신부

4. 원격관리시스템

원격관리시스템(그림 11)은 충청과학대학 u_Health care 특성화교육사업단의 데모서버로 UHS-i(주)에서 제작한 것이다. 환자와 의사는 고유의 아이디와 패스워드를 입력하여 로그인 한 후에 원격 진료를 이용할 수 있다.



▶▶ 그림 11. 건강관리서버의 메인화면

혈압계와 혈당계의 측정 결과는 누적결과로 나타나야 하므로 그림 12는 혈당계와 혈압계의 결과를 나타낸 것이다.



▶▶ 그림 12. 혈압 및 혈당 검사 결과

V. 결 론

본 논문의 실험을 통하여 제안된 시스템을 구현할 수 있었다. 기존에 개발된 외국의 블루투스 장착된 혈압·혈당 측정기를 대체하기 위해 개발된 것으로 추후 상용화될 계획에 있으며, 여러 측정기가 존재할 경우 사용자 인증에서 다양한 부분에서 개발이 미진한 사항이 있다.

혈압·혈당 단말기는 어떤 사용의 제약이 있지않아 사용자의 투명성 보장이 힘든 문제점을 가지고 있으며, 건전지를 사용하고 있어 이동성에 한계가 있다. 추후 이러한 문제를 보안하고 해결할 수 있도록 연구가 필요하다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 강성인, 김관형, "Zigbee를 이용한 휴대형 헬스케어시스템 구현에 관한 연구," 한국해양정보통신학회논문지, 제11권, 제12호, pp.17931-1798, 2007.
- [2] 이진기의 4인, "스마트홈의 헬스케어를 위한 손목형 생체신호감시장치개발," 한국해양정보통신학회논문지, 제10권, 제12호, pp.2349-2354, 2006.
- [3] 신동욱, 오창현, 알기 쉽게 배우는 AVR ATmega128, Ohm사, 서울, 2007.
- [4] 진달복 ATmega128과 그 응용, 양서각, 서울, 2007
- [5] 채희영, 강형원, 김영길, "블루투스를 이용한 웹으로의 원격 의료정보 전송 시스템," 한국해양정보통신학회 2002 춘계종합학술대회지, 제6권, 제1호, pp.130-133, 2002.