생체정보측정기와 연계된 DAS(Data Acquisition System) 설계

홍성웅*, 김윤서**, 김평중**
* 청주대학교 컴퓨터정보공학과
**충북도립대학 컴퓨터정보과
e-mail:leoking@cbpc.ac.kr

Implementation of DAS for Bio information Measuring

Sung-Woong Hong*, Youn-Seo Kim**, Pyeong-Jung Kim**
*Dept of Computer & Information Engineering, Cheongju University
**Dept of Computer Information, Chungbuk Provincial College

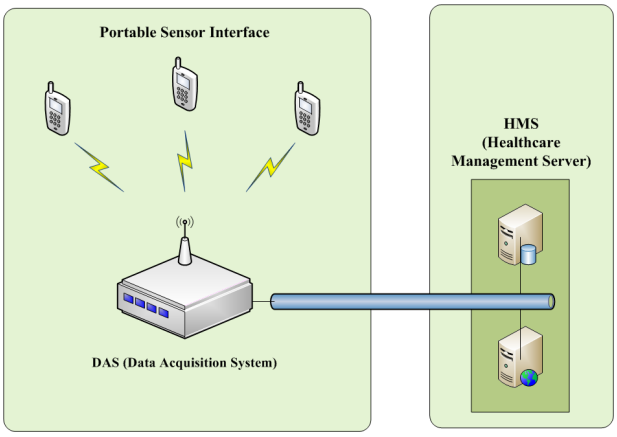
요 약

본 논문에서는 사용자자동인식, 실시간 상태 모니터링에 적합한 유헬스 시스템을 위한 생체정보측정기와 연계된 임베디드 미들웨어 DAS(Data Acquisition System)를 제안한다. DAS는 U-health 서비스를 제공하기 위해 센서정보와 정보처리기 중간에서 센싱 정보수집기의 불필요한 요소를 제거하고 HMS의 통신기능을 담당하는 기능을 갖는다.

1. 서론

최근 U-health 서비스를 제공하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.[1] 유헬스케어에서 신뢰성 있는 시스템[2], 병원에서의 Contextaware mobile system[3] 그리고 유헬스케어를 위한 미들웨어 구조 등 위치추적, 보안, 응급상황에 대처와 관련된 연구가 진행 중 이다[4] 그러나, 가정이나 요양원, 헬스 센터 등에서 적용 가능한 미들웨어 연구는 미비하다[5]. 따라서 본 논문에서는 사용자자동인식, 실시간 상태 모니터링에 적합한 유헬스 시스템을 위한 생체정보측정기와 연계된 임베디드 미들웨어 DAS(Data Acquisition System)를 제안한다.

2. U-healthcare System



(그림 1) U-healthcare System

(그림 1)은 생체정보측정기와 연계된 U-healthcare system의 전체구조도 이다. PSI(Potable Sensor Interface)와 PSI로부터 측정된 정보를 자동으로 수집하고 처리된 결과를 PSI를 통해 사용자에게 알려주는 DAS(Data Acquisition System), 그리고 수집된 데이터를 처리하고 사용자관리, 사용자 데이터 관리, 의학정보 ontology를 활용한 맞춤형 상황인식 관리를 제공하는 HMS (Healthcare Management Server)로 구성되어있다.

이러한 시스템에서 DAS(Data Acquisition System)는 센서로부터 들어오는 정보를 항상 모니터링하고 센서의 생존여부 판단, 센서정보의 버퍼링 기능과 위험한계치에 대한 경보 기능을 포함하고, HMS(Healthcare Management Server)에게 버퍼링 된 정보를 송신하고 처리결과를 센서에게 되돌려 주는 양방향 통신기능을 갖추어야 한다.

3. DAS(Data Acquisition System)

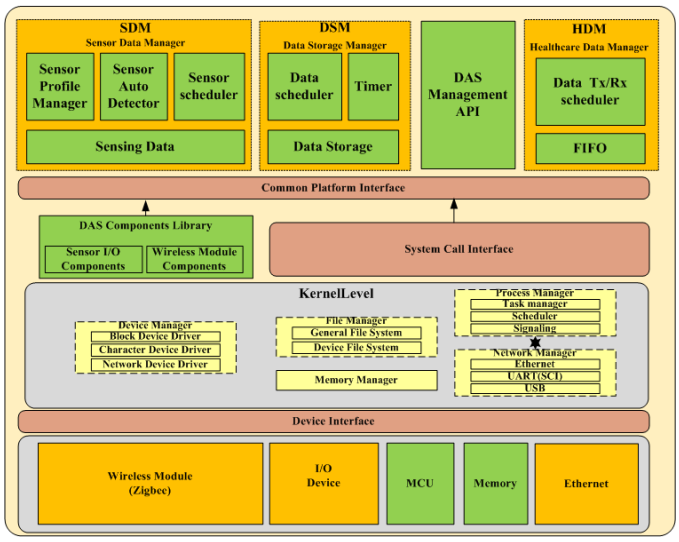
3.1 시스템의 구조

시스템 규모에 따른 처리를 분리하여 수행 가능한 환경을 제공 임베디드 미들웨어 DAS는 여러 개의 Portable Sensor와 Zigbee 통신하고, 동시에 Ethernet을 통하여 서버 HMS와 통신한다. DAS의 구조도는 (그림 2)와 같다.

임베디드 미들웨어 DAS는 임베디드 리눅스 위에서 동작한다. PS와는 Zigbee 방식으로, HMS와는 Ethernet 방식으로 통신한다.

"이 논문은 지식경제부의 정보통신성장기술 개발사업 지원비에 의하여 연구되었음"

임베디드 미들웨어 DAS는 (그림 2)와 같이 SDM(Sensor Data Manager), DSM(Data Storage Manager), HDM(Healthcare Data Manager) 등 3개의 관리자와 DAS Management API로 구성된다.



(그림 3) Data Acquisition System

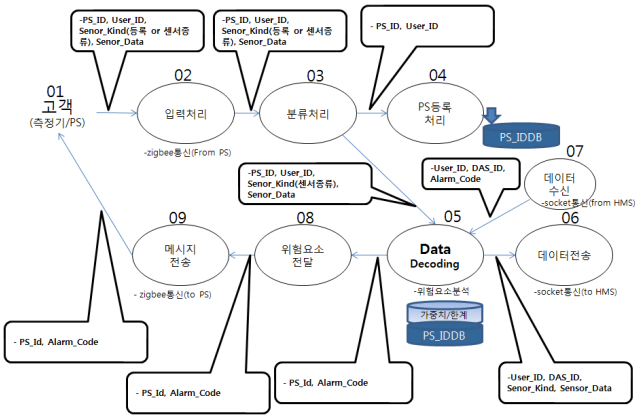
임베디드 미들웨어 DAS의 SDM은 포터블 센서가 획득한 생체측정정보를 받거나, DAS가 포터블 센서에게 데이터를 보낼 수 있다. SDM은 통신 영역에 접속 대기 중이거나 접속된 포터블 센서를 자동 탐지(auto detect)하고, SPM(Sensor Profile Manage)을 통해 센서 프로파일을 매핑 시킨다. SDM은 포터블 센서에 관한 정보를 확보한다. Sensor Scheduler를 통하여 포터블 센서들을 실시간이나, 한 시간 단위, 하루 단위 등 센서 정보 빈도수에 맞추어 스케줄링 한다.

임베디드 미들웨어 DAS의 DSM은 첫째, 포터블 센서의 정보를 캐쉬할 때 사용하고, 둘째, 서버 HDS가 분석한 결과를 포터블 센서에게 전달하려고 하는데 센서가 접속되어 있지 않을 경우 DSM에 저장한다. 캐쉬된 정보가 너무 오래된 정보이면 타이머를 활용하여 삭제한다.

임베디드 미들웨어 DAS의 HDM은 서버 HMS와 Ethernet으로 정보를 송수신한다. 정보를 보내는 경우는 Data Tx 스케줄러를 사용하고, 정보를 받는 경우 Data Rx 스케줄러를 사용한다. 스케줄러는 FIFO 큐를 이용한다.

3.2 PSI, HMS와 연계한 DAS의 Process관계

DAS의 Process는 센싱 데이터 관리기능(센싱정보 캐싱기능, 로그 데이터 자동저장 기능, 센서 데이터 관리를 위한 DB지원), 메타정보 관리 기능(센서 네트워크 이름, 정보 종류 등) 다양한 제어 지원 기능 등으로 구성된다.



(그림 3) PSI, HMS와 연계한 DAS의 Process관계

이러한 기능을 구현하기 위하여 PSI와 Zigbee를 이용한 양방향 통신과 기능 중심의 Message를 설계였으며, HMS와 Ethernet을 이용한 통신과 상황인식정보를 상호 교환하과 다양한 제어 지원이 가능한 Message를 설계하였다.

5. 결론

U-health 서비스를 제공하기 위해 센서정보와 정보처리기 중간에서 센싱정보수집기의 불필요한 요소를 제거하고 HMS의 통신기능을 담당하는 기능을 갖는 임베디드 미들웨어 DAS(Data Acquisition System)을 제안하였다. DAS를 활용하여 상대적으로 거대 시스템인 HMS를 거치지 않더라도 상대적으로 작은 시스템인 PSI가 처리하지 못하는 긴급 상황 처리기능 등을 미들웨어로 구현함으로써 시스템 규모에 따른 처리를 분리하여 수행 가능한 환경을 제공할 뿐만 아니라 전체시스템의 성능향상 효과를 가져왔다. 향후 다양한 분야에서 활용될 수 있도록 데이터 수집 장치의 표준안에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

[1] 고인영, 전범준, “U-health 서비스 구축을 위한 온톨로지 관리기 및 서비스 브로커의 설계”, 정보과학회 제17권 제1호, 2007. 2

[2] Weiwei Yuan, Donghai Guan, Sungyoung Lee,heeijo Lee, Using Reputation System in Ubiquiquitous Healthcare, e-Health Networking,Application and Services, 182-186, 2007

[3] Munoz, M. A., Rodriguez, M., Favela, J.,Marinez-Garcia A. I., Gonzalez, V.M.,Context-aware mobile communication inhospitals. Computer IEEE, 36, 9, 38-46, 2003

[4] Jakob E. Bardram, Henrik Baerbak Christensen,Middleware for Pervasive Healthcare, A WhitePaper

[5] 김재열, 김용환, 안광선, “유헬스케어 시스템을 위한 적응형 미들웨어” 한국정보과학회 학술발표논문집 Vol.34, No.2(B). 2007