

장애인 및 노약자를 위한 WAP 기반 행동 모니터링 시스템

김택현*, 이희영

서울산업대학교 제어계측공학과

TEL: 02-970-6545, FAX: 02-949-2654

Behavior Monitoring System based on WAP for the Elderly and the Disabled

Tack-Hyun Kim, Heyoung Lee

Department of Control and Instrumentation,

Seoul National University of Technology

E-mail :thyunee@hotmail.com, leehy@snut.ac.kr

Abstract

This paper presents a behavioral data monitoring system based on WAP(wireless application protocol) service for the 24-hour continuous health state monitoring of the elderly and the disabled. The developed system transmits a character message to the predefined mobile cell phone through SMS service when an emergency state takes place. Simultaneously, the image captured by a CCD camera is transmitted to the server computer installed WAP service program. Then, the user of the cell phone who received the message can access the server and open the transmitted image. This system can be used for the effective health monitoring of the elderly and disabled.

I. 서 론

최근, 선진 각국의 통계조사에 의하면 생활수준의 향상과 의학의 발달로 인해 노령 인구가 지속적으로 늘어가는 추세를 보이고 있으며 우리 나라도 가까운 장래에 노인 인구의 비율이 크게 증가될 것으로 예상된다. 2020년도에는 전 인구의 15% 이상이 65세 이상이 될 것으로

예측되고 있다. 이러한 인구의 고령화 시대에는 노인의 생활이나 복지에 대한 관심이 고조될 것이며 아울러 의료비와 같은 사회적 비용이 급격히 증가할 것으로 예측된다. 선진각국에서는 노약자 및 장애인의 의료서비스의 질을 유지하면서 서비스 비용을 줄이기 위한 다양한 연구를 수행하고 있다. 최근 컴퓨터 및 정보통신 기술의 발달과 사회적 인프라의 구축으로 인하여 24시간 연속 건강상태 관리 시스템 구현이 가능할 것으로 판단된다. 연속 건강관리 시스템의 구축 목적은 질병을 조기에 발견하여 합병증을 최소화하고 병원을 직접 방문하지 않고 집에서 병원의 의사와 연결되어 진단을 받을 수 있는 서비스 제공 및 의료 서비스를 위한 사회적 비용 감소 등이다[1-2].

지속적 의료 서비스를 받아야하는 노약자나 거동이 불편한 장애인들을 위한 24시간 건강상태 모니터링 시스템은 각종 질환의 조기 진단과 편리한 서비스를 제공할 수 있으므로 이들의 삶의 질 향상에 중요한 역할을 할 것으로 판단된다. 병원에서 건강상태를 파악하기 위하여 의사와 환자의 상담과 신체의 물리적 특징 및 생체신호(심전도, 근전도, 뇌파, 혈압, 호흡, 체온)관찰과 이화학적 검사를 한다. 심혈관 및 뇌혈관 질환과 같은 노약자에게 주로 발생하는 질환들은 24시간 연속 관찰을 통한 질병의 유무 판단과 위급한 상황에 신속히 대응하는 것이 무엇보다도 중요하다[3]. 질병의 신속한 발견과 치료는 합병증을 최소화할 수 있으며 치료비용을 줄일 수 있다.

건강상태를 효과적으로 관찰하고 파악하기 위해서는 생체 및 화학적 신호 뿐 만 아니라 신체 움직임에 대한 정보를 동시에 24시간 연속 관찰하는 것이 무엇보다도 중요하다. 인간의 행동에서 이상이 발생한 경우는 매우 위급한 상태로 즉각적인 조치가 이루어져야 한다. 재택 장애인이나 노약자의 경우 행동상의 이상이 발생했을 경우 외부에 신속한 도움을 요청하여야 하는데 많은 경우 효과적인 연락 수단을 마련하기가 쉽지 않다.

24시간 연속 행동 모니터링의 경우 관찰자가 화면을 항상 주시해야하는 어려움이 있다. 대부분의 경우 보호자는 생업에 종사하므로 재택 장애인이나 노인들을 장시간 관찰하는 것은 매우 어려울 것으로 판단된다. 또한 사생활의 보호 측면에서 연속적인 관찰은 많은 문제를 야기할 수 있다.

본 연구에서는 재택 장애인이나 노약자가 위급한 상태가 발생했을 경우 이를 감지하여 보호자의 휴대폰과 컴퓨터에 집안 상태에 대한 정보를 담은 영상을 전송하는 WAP 기반 행동정보 모니터링 시스템을 개발하였다. 위급한 상황이 발생했을 경우 보호자의 휴대폰에 문자메시지를 전송하고 이를 받은 보호자는 휴대폰을 통해 집안의 상태를 살펴볼 수 있다. 동시에 영상은 e-mail로 외부 메일 서버에 전송되므로 보호자는 가까이 있는 컴퓨터를 통해 집안의 상태를 확인할 수 있다.

개발된 시스템은 보호자가 항상 휴대하고 있는 휴대폰을 이용해 보호 대상자를 언제 어디서나 관찰 할 수 있으므로 매우 편리 할 것으로 판단된다. 또한 병원 114등에 비상 상황에 대한 정보가 보호자의 판단을 거친 후에 보호자에 의해 전송되므로 비상 호출의 남발을 방지할 수 있다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에는 측정하고자 하는 인체 행동정보 및 대처방안에 대하여 살펴보고, 3장에서는 시스템의 전체적인 구성에 대해 설명하고, 4장에서는 개발된 시스템에 의해 얻어진 실험 결과를 나타내고 마지막으로 제 5장에서 결론을 맺는다.

II. 건강상태 모니터링을 위한 인체 정보

인간의 건강상태를 나타내는 다양한 생체 신호와 지표들이 존재한다. 우리는 생체신호로부터 인체의 신경 생리학적, 화학적 상태를 알 수 있고 또한 환자의 표정이나 몸짓, 자세 등의 행동 양식으로부터 건강상태와 관련된 정보를 얻을 수 있다. 생체신호와 같은 인체 내부적인 요소들뿐만 아니라 인간의 표정이나 몸짓 그리고 걷는 자세 같은 외부적 요소들을 포함한 다양한 인체 정보를 통해 건강상태를 모니터링 함으로써 노약자나 장애인들의 건강상태를 정확하게 예측 판단 할 수 있고, 위급한 상황에서 즉각적인 대응이 가능할 것이며, 사용자

들 또한 편리하고 쉽게 건강상태 모니터링 시스템에 접근할 수 있을 것이다. 이러한 통합적인 건강상태 모니터링을 위해서는 생체신호 뿐만 아니라 신체의 움직임, 감정에 대한 정보가 필요하다.

1. 행동 정보

질병의 발생원인에는 다양한 환경적 요인과 인간의 잘못된 생활 습관에 기인하는 경우가 많다. 이러한 잘못된 생활습관을 관찰하고 통계적 방법을 이용 분석하면 질병을 예방하고 치료하는데 도움이 될 것이다. 걸음걸이(Gait Pattern), 자세(Posture), 표정(Facial Expression), 몸짓(Gesture) 등의 다양한 인간의 행동을 비전 센서, 모션 캡처 장치, 압력 센서 등을 이용하여 모니터링하고 분석함으로써 노약자나 장애인들의 건강증진과 삶의 질 향상에 많은 도움이 될 것이다.

특히 영상은 컴퓨터가 영상을 해석하여 정보를 추출하기는 매우 어려우나 인간이 관찰할 경우 별다른 장치 없이 보호 대상자의 이상 유무를 판단할 수 있다. 일단 비상 상황에 대한 정보를 담은 영상이 보호자에게 전송될 경우 보호자는 쉽게 영상으로부터 여러 가지 정보를 추출할 수 있다. 비상 상황의 발생여부는 손동작과 같은 제스처, 강한 음성, 행동의 통계적 변화, 몸에 부착된 센서 등에 의해 파악 될 수 있다[5]. 표.1은 여러 가지 인체 정보와 이를 측정하기 위한 센서를 정리한 것이다.

표 1. 인체 정보와 측정 센서

Subject Matters		Type of sensors
Bio-signals	ECG,EMG, EEG	Electrodes
	Blood pressure	Pressure sensors, Ultrasound sensors
	Respiration	Microphone
	Body temp	Thermometer
Motions and Expressions	Gestures	Data glove, Vision sensor, Motion capture device
	Facial expression	Vision sensor
	Gait pattern	Vision sensor, Motion capture device, Pressure sensor
	Postures	Vision sensor Motion capture device, Pressure sensor
Smell		Odor sensor
Voice, Noise		Sound sensor

영상정보와 각종센서들에 의해 수집된 정보를 바탕으로 비상상황의 발생유무를 판단할 수 있다[3-4]. 일단 비상상황이 발생했다고 판단되면 인터넷상에 구축된 WAP서버에 정지 영상이 전송/저장됨과 아울러 문자 메시지를 보호자의 휴대폰에 전송한다. 문자 메시지를 전송받은 보호자는 휴대폰으로 WAP서버에 접속하여 저장

된 정지 영상을 관찰하고 최종적으로 문제 발생 여부를 관찰하여 2차 조치를 취한다.

III. WAP 서버 구축

그림 1은 행동정보 모니터링 시스템의 구성도를 나타낸다. 비상상태가 발생했을 경우 영상은 머신 비전 시스템을 통해서 360x160(픽셀) 크기의 칼라 정지 영상으로 촬영되어 C++에서 제공하는 DIB(device independent bitmap)을 사용하여 BMP(bitmap) 형식으로 클라이언트(client)에 저장된다. 저장된 정지 영상은 Jpeg 클래스를 사용하여 JPG 형태로 변환된 후에 서버(server)에 저장된다. 서버는 연구실내에 구축되었으며 IP 주소는 203.246.83.77로서 고정 IP 주소를 사용하였다. MS Windows 2000 Server를 사용하였고 사용자 관리와 보안을 위해 MS SQL 2000을 사용하여 DB를 구축하였다. DB에는 사용자 ID와 패스워드, 이름, 주소, 기타 정보 등이 저장된다.

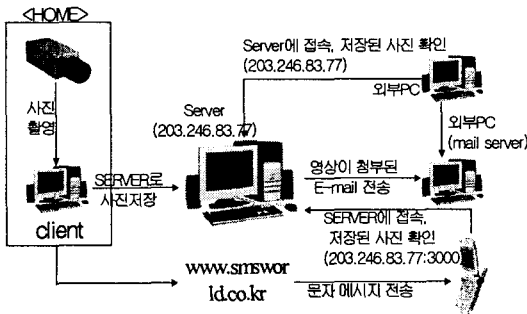


그림 1 시스템 구성도
Fig. 1 Configuration of system

서버에 저장된 영상은 ID와 패스워드를 부여받은 휴대폰을 통해 볼 수 있다. 비상 상태에 관한 이벤트가 발생했을 경우 문자 메시지가 보호자에게 전송되므로 보호자는 언제 접속하는 것이 좋을지를 쉽게 알 수 있다. 현재는 움직임에 관한 모션 매우 클 경우 문자 메시지를 전송하고 영상을 서버에 저장한다. 문자 메시지는 상용 서비스 업체를 이용하였으며 www.smsworld.co.kr을 통해 전송된다. 서비스 업체에서 제공하는 S/W를 사용하여 클라이언트와 접속할수 있도록 프로그램을 작성하고 클라이언트를 구축하였다.

향후에 영상을 e-mail을 통해 외부 e-mail 서버에 전송하는 기능을 첨가 할 예정이다.

현재 여러 종류의 휴대폰이 판매되고 있는데 실험에서는 Micro Explorer Ver. 1.3과 JPEG 코더가 내장된 칼라 휴대폰을 가지고 여러 가지 테스트를 행하였다. 그림 2에 정보의 전송 방향을 나타내었다. 휴대폰은 KTF

WAP Gateway를 통해 서버에 접속하여 저장된 영상을 확인 할 수 있다. 영상의 파일명은 촬영된 날짜, 시간, 분 및 초를 바탕으로 명명된다.

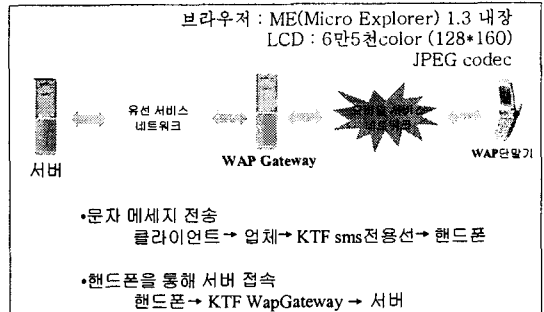


그림 2 문자 메시지를 통한 호출 및 영상 보기
Fig. 2 To send a character message and to see the image

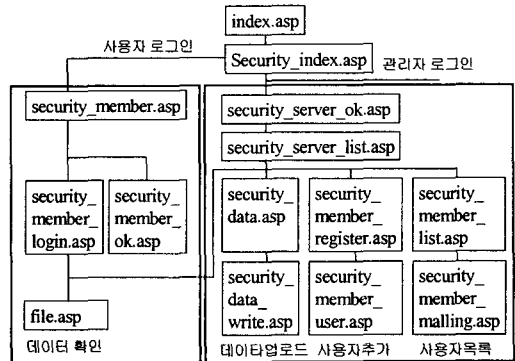


그림 3 서버 프로그램: 사용자 관리
Fig. 3 Server program: user management



그림 4 휴대폰으로 접속하여 본 영상
Fig. 4 An image accessed and opened by cell phone.

그림 3은 서버에 구축된 프로그램의 일부를 나타낸다.

사용자 관리 부분으로서 ASP를 사용하여 작성되었다. 그림 4는 서버에 접속하여 휴대폰으로 열어본 영상과 휴대폰을 나타낸다. 그림 5는 GUI 관리 화면이다. 원래 영상과 모션 벡터를 디스플레이 한다. 카메라의 팬/틸트를 제어할 수 있는 버튼이 설치되었다. 그림 6은 물체 추적 과정을 나타낸다.

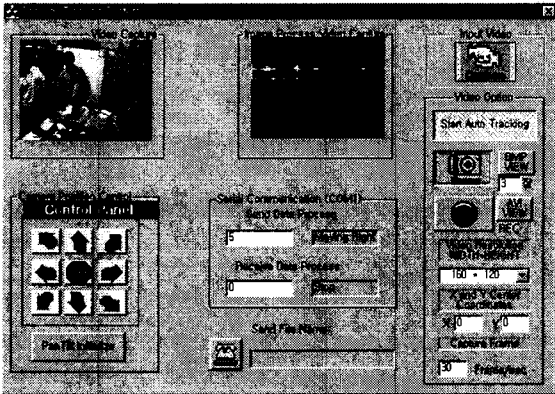


그림 5 클라이언트에 구축된 GUI 관리 화면
Fig. 5 Management GUI installed at client

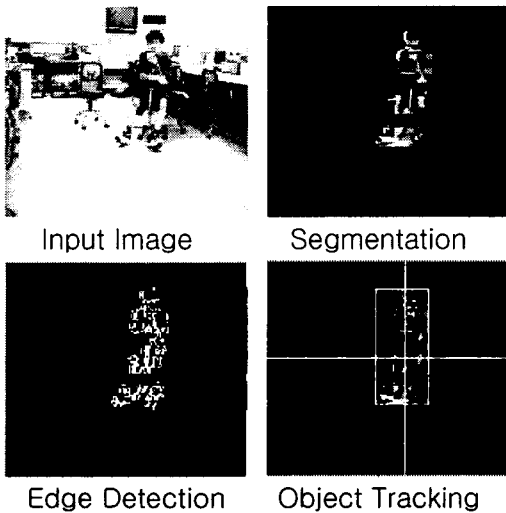


그림 6 물체 추적
Fig. 6 Object tracking

IV. 결론 및 추후연구

보다 효율적으로 장애자와 노약자의 행동정보를 모니터링하기 위한 WAP 기반 행동정보 모니터링 시스템이 구축되었다. 비상상태 발생 시에 문자 메시지를 미리 등록된 보호자 휴대폰에 전송하며 보호자는 문자 메시지를 받은 후에 WAP 서버에 접속하여 정지 영상을 통해

집안의 상태를 확인 할 수 있다. 모션 벡터가 매우 클 경우 메시지가 발송되고 영상이 서버에 저장된다.

향후에 e-mail을 사용한 행동정보 전송과 휴대폰 단자를 이용한 카메라의 팬/틸트를 제어하는 부분이 추가 될 예정이다. 또한 고유의 IP 주소를 갖는 WEB 카메라와의 접속이 추가될 예정이다. 영상, 음성, 적외선 센서를 복합적으로 사용하여 비상 상황을 좀더 정확하게 감지하는 연구가 진행 중이다.

참고문헌

- [1] Won-Choul Bang, Heyoung Lee, Jin-Woo Jung, Min-Jung Kim, Jongho Lee, Dimiter Stefanov, Z. Zenn Bien, "Human-Friendly Health Monitoring System For service to the Elderly and the Disabled," IOS Press, 2001
- [2] K. G. Manton, L. S. Corder, and E. Stallard, "Monitoring Changes in the Health of the U.S. elderly Population: Correlates With Biomedical Research and Clinical Innovations," FASEB Journal, V.11 N.12, 1997
- [3] M. Chan, A. drouin, and J. Pous, "Remote Monitoring System to Measure Indoor Mobile and Transfer of Elderly People," in Proc. of the 3rd TIDE Congress, Helsinki, Finland, 1998
- [4] C. Gopalsamy, S. Park, R. Rajamanickam, and S. Jayaraman, "the Wearable Motherboard: The First Generation Of Adaptive And Responsive Textile Structures(ARTS)- For Medical Applications," Journal of Virtual Reality, pp.152-168, 4, 1999
- [5] AAMI, AAMI Standards and Recommended Practices, Biomedical Equipment, Part 2 - Monitoring and Diagnosis Equipment, 1995