

치매환자의 배뇨처리용 스마트케어 시스템 개발

문희경*, 이견엽**, 이원중***

*원광대학교 컴퓨터공학과

**군장대학교 자동차기계계열

***군장대학교 신재생에너지화공계열

e-mail: ybnjcw@wku.ac.kr, gylee@kunjang.ac.kr, wjlee@kunjang.ac.kr

Development of Smart Care System of Urination of Severe for Demented Patients

Hee-Kyung Moon*, Geon-Yeob Lee**, Won-Jung Lee***

*Dept of Computer Engineering, Wonkwang University

**Dept of Automotive and Mechanical Engineering, Kunjang University College

***Dept of New & Renewable Energy Chemical Engineering, Kunjang University College

요 약

고령화 인구가 증가함에 따라 실버케어에 대한 관심이 높아져 ICT 기술을 적용하여 환자 중심의 의료 서비스를 제공하기 위한 연구가 활발해지고 있다. 특히, 요양병원 및 재활 병원이 급증함에 따라 고령환자의 관리를 효과적인 스마트케어 기술 개발이 활발해지고 있다. 최근 병원기관에서 환자관리에 대한 중요성이 점차 증가하고 있는 시점에서 거동이 불편한 환자의 관리는 중요한 이슈이다. 본 논문에서는 고령환자의 분노상태를 감지와 모니터링을 통해 신속하게 대처하기 위한 시스템을 제안하고자 한다. 제안한 시스템은 다양한 병원 기관에서 고령환자 관리를 위한 해결 방안이 될 것으로 기대하고 있다.

1. 서론

최근 국내외 사회 전반적으로 인구 고령화로 인하여 요양병원 및 재활 병원이 증가하고 있는 실정이다. 이에 따라 전문적인 간호 서비스에 대한 수요가 증가하고 있다. 특히, 이러한 병원 기관에서 거동이 불편한 환자의 배뇨 처리는 중요하다. 그러나 기존 간호요원으로 해결하기에는 역부족이다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 환자가 착용한 기저귀의 상태를 모니터링하기 위한 스마트 케어 시스템을 제안하고자 한다.

2. 관련 연구

최근 국제 시장조사에 의하면 성인용 기저귀 시장이 평균수명 연장과 출생률 하락으로 인하여 신생아 기저귀 시장 성장률을 앞섰다고 보고되고 있다. 특히, 성인용 요실금 관련 용품 판매가 늘고 있다. 급속한 인구 고령화에 따르는 성인용 기저귀의 시장이 커지고 있음을 보이고 있다. 이와 함께 중증이나 치매환자에 대한 관리가 주요 이슈로 떠오르면서 이와 관련된 스마트 기저귀 개발 연구가 진행되고 있다 [1, 2, 3]. 그러나 간단한 센서를 이용하여 배뇨에 대한 유무에 관련된 모니터링과 시스템이 대부분이다.

따라서 본 논문에서는 기저귀의 분노 상태를 정량

화하는 연구를 통해 보다 효과적인 환자케어 서비스를 제공하고자 한다. 이로 인하여 병원기관의 환자들에 대한 간호 문제를 해결하고 언제 어디서나 스마트폰을 통해 보호자에게 적시에 조치를 취할 수 있도록 메시지를 전송하는 시스템을 제안한다.

3. 스마트 케어 시스템 설계

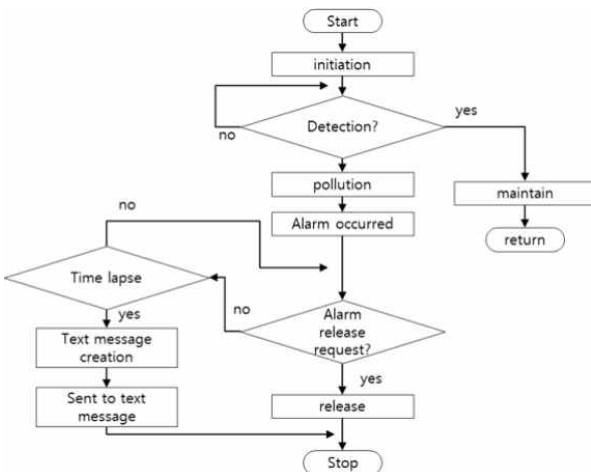
본장에서는 제안하는 시스템의 요구사항과 세부적인 기능에 대해서 기술한다. 다음 (그림 1)은 제안한 시스템의 전체적인 구성도이다.



(그림 1) 전체 시스템 구성도

먼저 기저귀 내 수분 상태를 감지할 수 있는 탈부착이 가능한 유도기저귀의 전도성 태그를 개발해야 하며, 신호처리를 위한 알고리즘을 통해 단계별 수분량 체크를 위한 모듈 그리고 모니터링 및 스마트폰과 연계하여 알림서비스를 제공해야 한다.

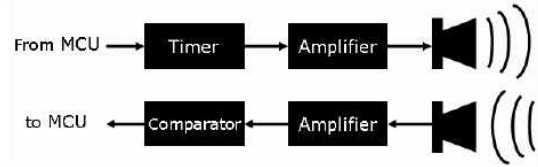
시스템 구성에서 가장 핵심 기술은 기저귀내 수분 상태를 감지하기 위한 센서태그의 개발과 신호처리를 통한 수분량을 제어할 수 있는 알고리즘이다. 기능적으로 처리하는 과정은 다음 (그림 2)와 같다.



(그림 2) 스마트 케어 시스템의 처리 과정

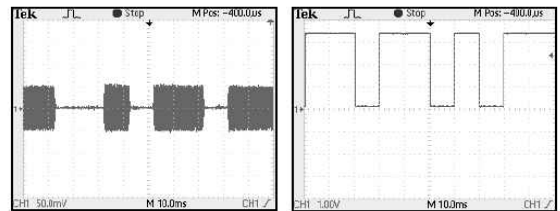
(그림 2)에서 나타난바와 같이 유도기저귀에서 검출여부에 따라 오염여부를 판단하여 알람을 발생하고 해제 요청이 오지 않을 경우 임의의 시간이 경과했을 경우 문자 메시지 생성과 발송으로 간호업무 담당 인원에게 알릴 수 있도록 한다.

제안하는 시스템에서 환자의 분노에 대한 상태와 정량화를 위해 설계하고 개발할 사항은 다음과 같다. 먼저 기저귀 통신모듈의 하드웨어는 크게 송신부와 수신부로 나누고, 송신부와 수신부 각각 초음파의 발생 및 감지를 위한 음파 센서를 사용한다. 그리고 송신부는 50KHz 파형을 만드는 발진기와 그 신호를 증폭하여 송신용 초음파 센서에서 초음파가 발생하도록 구성한다. 수신부는 수신용 초음파 센서에서 감지된 초음파를 증폭기로 증폭하고 증폭된 신호를 비교기를 통해 호 레벨을 확인하여 이를 센서노드의 MCU에 전송하여 디지털신호로 인식하도록 개발한다.



(그림 3) 송수신 모듈의 구성

송수신 모듈간의 주파수 범위는 50kHz 내이며, 송신측으로부터 발생하는 신호를 수신측 센서에서 받아서 증폭과 필터링 과정이 요구된다. 다음 (그림 4)는 수신 신호에 대한 증폭과 필터링 예를 보이고 있다.



(그림 4) 수신 신호에 대한 신호처리

4. 결론

본 논문에서는 고령 환자를 대상으로 병원 기관인 요양병원의 거동이 불편하거나 요실금과 같은 문제를 갖고 있는 환자의 간호 서비스 제공을 위한 스마트 케어 시스템을 제안하였다. 이를 위해 임상적인 요구사항과 기술적인 요구사항을 정립하였고 세부 처리과정과 설계 사항을 기술하였다.

향후 연구로는 설계사항을 토대로 분노상태의 정량화 연구를 위한 알고리즘 개발과 최적화 신호 처리에 관련된 연구를 진행하고자 한다.

참고문헌

[1] Y. S. Choi, "Healthcare Innovation", Cloud9, 2014.
 [2] J. H. Paik, "Low Power Diaper Urination Alarm Technology with Bluetooth v.4.0, Convergence Security Journal, vol. 13(4), pp. 27-32, September. 2013.
 [3] Johan Siden, Andrei Koptioug, and Mikael Gulliksson, "The "Smart" Diaper Moisture Detection System", IEEE MTT-S International Microwave Symposium 2, vol. 2, pp. 659 - 662, July 2004.