

무선 간호사 비상 호출 시스템

최정연* · 신헌수* · 정성부** · 박진우* · 박민섭*** · 엄기환*

*동국대학교

**서일대학

***영우시스템

Wireless Nurse Call System

Jung Yeon Choi* · Heon Soo Shin* · Sung Boo Chung** · Jin Woo Park* · Min Sup Park***

· Ki Hwan Eom*

*Dongguk University

**Seoil College

***Young Woo System

E-mail : zeddy31@naver.com

요 약

기존의 너스 콜 시스템은 유선 방식으로 병실 외의 장소에서는 사용할 수 없는 단점을 가지고 있다. 기존의 너스 콜 시스템이 가지고 있는 이동성 등의 단점을 보완 하기 위하여 무선 방식의 너스 콜 시스템을 제안 하였다. 제안한 무선 너스콜 시스템은 환자용 단말기, 간호사용 단말기, 서버부로 구성된다. 제안한 무선 너스 콜 시스템이 기존 너스 콜 시스템이 가지는 단점을 보완하는 것을 실험을 통하여 확인하였다.

ABSTRACT

This paper develop a nurse call system using the wireless communication to resolve that a portable problem of established nurse call system. The established nurse call system has a problem that don't use outside of the sickroom because using a wire communication. The proposed nurse call system is composed of a terminal for nurse, a terminal for patient and a server part. The efficacy of the proposed system is verified by means of experimental. Experimental results are presented that show the effectiveness.

키워드

Wireless Nurse Call, CC2430, Terminal, Server

1. 서 론

최근에 고령 인구가 증가하고 있는 추세에 비추어 볼 때 복지시설 및 의료관련 산업은 IT기술에 발전과 함께 융합된 고부가가치 첨단 기술로 계속 늘어날 전망이다. 그 중에서도 실버타운, 노인 요양시설 및 대형 의료 기관일수록 환자의 응급 상황을 간호사에게 즉각 알려서 신속한 의료서비스를 할 수 있는 nurse call system 도입은

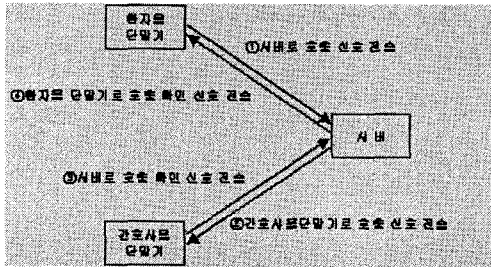
필수적이다. 국내의 너스콜 시스템 방식은 analog 방식의 유선 너스콜 시스템과 호출벨 형태의 무선 너스콜방식등이 있다. 이러한 방식들은 병실에 설치 되어있어 환자가 병실 이외의 장소에서 위급한 상황이 발생하였을 때 간호사 호출이 불가능하고 아날로그 방식으로 서비스가 제한적이고 전산 시스템과의 통합이 어려운 단점을 가지고 있다[1-4].

그러므로 본 연구에서는 기존 너스 콜 시스템

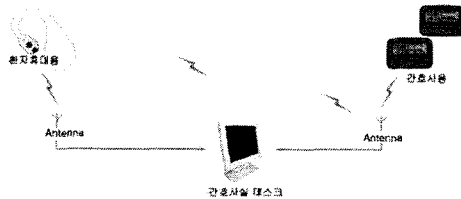
의 단점을 개선하기 위하여 무선 방식의 너스 콜 시스템을 개발한다. 개발하는 무선 너스 콜 시스템은 무선통신, RFID, 네트워킹 등의 IT신기술을 융합한 고부가가치 첨단기술로서 환자용 단말기, 간호사용 단말기, 그리고 너스 센터에 설치되는 서버부분으로 구성된다. 개발한 너스콜 시스템의 유용성을 확인하기 위하여 거리측정, 응답시간, 호출 성공률 등에 대하여 실험한다.

II. 너스콜 시스템 구성

본 무선 너스 콜 시스템은 크게 단말기 부분과 서버 부분의 두 파트로 나뉘어 진다. 단말기 부분은 2.4GHz 대역의 무선 통신을 이용하여 통신하는 환자용 단말기, 간호사용 단말기가 있고, 서버 부분은 단말기로부터 들어온 데이터를 수집하고 처리한다. 또한 단말기로부터 무선 통신으로 들어온 데이터를 처리하여 서버로 넘겨주는 역할을 하는 중계기가 있다. 중계기는 단말기와는 2.4GHz 대역을 이용하여 무선통신을 하고, 서버와는 TCP/IP를 이용한 유선 통신을 하며, 그림 1은 대략적인 동작선도이다. 동작 순서는 그림 1의 (a)와 같다.



(a) Block Diagram



(b) Diagram
그림 1. 대략적인 동작선도

III. 단말기 부분

본 무선 너스 콜 시스템의 단말기는 환자가 휴대하는 환자용 단말기와 간호사가 휴대하는 간호

사용 단말기의 두 가지로 나뉘어져 있다. 단말기에 사용한 칩은 표1과 같은 Texas Instruments사의 cc2430을 사용하였다.

표 1 Specification of CC2430

Frequency	2.4GHz
SoC	CC2430
MCU	8051
Flash	32, 64, 128kByte
RAM	8kByte

3.1 환자용 단말기

환자용 단말기는 일반 호출 버튼과 응급 호출 버튼의 2개 버튼이 있으며, 호출 성공을 알려주거나 간호사에게 호출을 받았음을 알리는 부저가 달려 있다. 그림 2는 제작한 환자용 단말기의 내부 회로 사진이고, 그림 3은 환자용 단말기의 외장 사진이다.

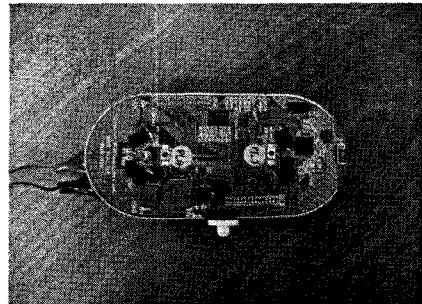


그림 2. 환자용 단말기의 내부 회로사진

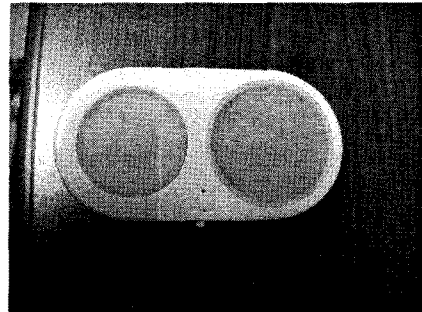


그림 3. 환자용 단말기의 외장 사진

일반 호출의 경우 일반 호출 버튼을 누르게 되면 즉각적으로 호출이 이루어지고 담당 간호사에게 그 내용이 전달된다. 응급 호출의 경우에는 응급 호출 버튼을 3초이상 연속으로 눌렀을 경우 응급 호출이 이루어 지며 응급호출은 담당간호사를 포함해 그 병동을 담당하는 모든 간호사들에게 응급 호출 메시지가 전달된다. 이 경우에도 일반호출과 마찬가지로 호출에 대한 응답으로 부

저음이 울리게 된다.

3.2 간호사용 단말기

간호사용 단말기는 환자의 호출에 응답하고, 환자를 호출할 수 있는 기능도 가지고 있다. 환자용 단말기와 달리 OLED화면이 달려 있어 환자에게 호출을 받았을 때 자신을 호출한 환자가 누구인지 확인 할 수 있다. OLED 화면을 제어하는 4개의 버튼이 있고 환자를 호출할 때 사용하는 버튼이 있다. 그림 4는 제작한 간호사용 단말기의 내부 회로 사진이고, 그림 5는 간호사용 단말기의 외장 사진이다.

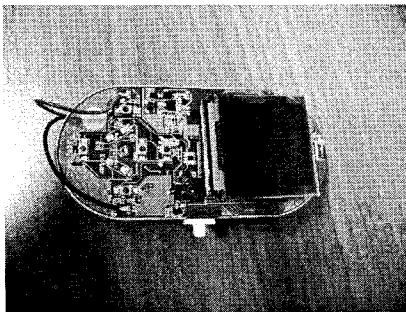


그림 4. 간호사용 단말기의 내부 회로 사진



그림 5. 간호사용 단말기의 외장 사진

IV. 서버 부분

서버는 너스 센터에 설치되며 전체 환자들의 데이터를 관리하고 처리하는 역할을 한다. 서버는 중계기를 통해 단말기가 보낸 무선 데이터를 받아들이게 된다. 2.4GHz 대역의 RF 통신을 통해 전달받은 데이터를 중계기에서 TCP/IP 프로토콜을 통해 유선으로 전달 받는다.

4.1. 호출 프로세스

그림 6의 순서도는 단말기에서 호출 요청이 들어왔을 경우의 호출 프로세스 순서도이다.

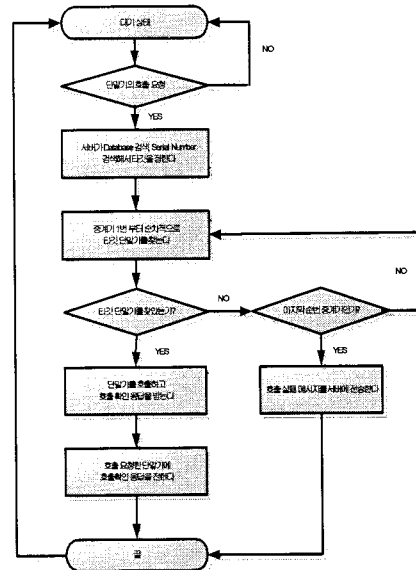


그림 6: 호출 프로세스 순서도

4.2. 다운로드 프로세스

그림 7은 다운로드 프로세스의 순서도이다. 다운로드 프로세스 도중에는 해당 단말기가 별도의 동작을 할 수 없다.

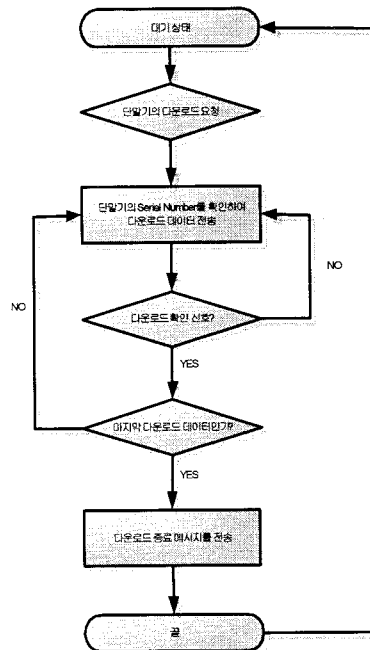


그림 7: 다운로드 프로세스 순서도

V. 실험 결과

본 논문에서 제안한 너스 콜 시스템의 유용성을 확인해 보기 위하여 거리에 따른 응답시간, 호출 성공률을 실험해 보았다. 공간적인 제약으로 인하여 실험은 설치 예정인 장소와 유사한 실내 복도를 실험 장소로 선택하였다.

칩 스펙 상 RF통신이 가능한 최대 길이는 50m이지만, 공간적인 제약으로 인해 총 길이 40m의 복도에서 측정하였으며, 측정 데이터는 매 10m마다 측정하여 평균 성공 횟수를 통해 성공률을 나타내었다. 무선 데이터를 받아들이는 중계기는 1개를 설치하여 그를 기준으로 측정하였다. 호출 성공률은 표 2과 같다.

표 2 Test Result(Success Rate)

	10m	20m	30m	40m
환자용 단말기	100%	96%	91%	81%
간호사용 단말기	100%	95%	90%	80%

거리에 따른 호출 시간의 경우 서버에서 간호사용 단말기와 환자용 단말기에 보낸 RF 신호를 각 단말기가 받아들이고 응답 확인 데이터를 다시 무선으로 날려주는 시간을 기준으로 측정하였다. 이 때 서버와 단말기 사이에서 중계기를 거쳐 서버가 받아들이는 시간을 기준으로 측정하였다. 표 3는 거리에 따른 응답시간의 측정값이다.

표 3 Test Result (Response Time)

	10m	20m	30m	40m
환자용 단말기	0.45초	0.48초	0.5초	0.51초
간호사용 단말기	0.46초	0.49초	0.5초	0.52초

VI. 결 론

본 연구에서는 환자가 병실 이외의 장소에서 위급한 상황이 발생하였을 때 간호사 호출이 불가능하며, 이날로그 방식으로 서비스가 제한적이고 전산 시스템과의 통합이 어려운 단점을 가지고 있는 기존 너스 콜 시스템의 단점을 개선하기 위하여 휴대 가능한 무선 방식의 너스 콜 시스템을 개발하였다.

개발한 너스콜 시스템은 환자용 단말기, 간호사용 단말기, 서버부로 구성된다. 또한 단말기로부터 무선통신으로 들어온 데이터를 처리하여 서버로 넘겨주는 중계기가 있다. 중계기는 단말기와 2.4GHz 대역에서 무선 통신을 하고 서버와는 TCP/IP를 이용한다.

개발한 너스 콜 시스템의 유용성을 확인하기

위하여 거리에 따른 응답시간, 거리에 따른 호출 성공률의 실험한 결과는 다음과 같다.

- 최대 40m거리에서 환자용 단말기 0.51초, 간호사용 단말기 0.52초 의 응답 시간을 확인할 수 있다.

- 최대 40m거리에서 환자용 단말기 76%, 간호사용 단말기 72%의 응답 성공률을 확인할 수 있었다.

추후 연구 과제로서 유용한 응답 거리를 늘리는 방안이 있으며, 너스콜 시스템에 위치 추적 기능을 추가하는 안이 있다.

감사의 글

본 연구는 2008년도 동국대학교 산업협력단과 영우시스템의 지원에 의하여 이루어진 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

참고문헌

[1] Shnayder, V. et al, "Sensor networks for Medical Care," Harvard University Technical Repor, TR-08-05, (2005).
 [2] Norgall, T. et al, "Body area network - a key infrastructure element for patient-centered telemedicine," International Workshop on New Generation of Wearable Systems for eHealth, Lucca, Italy, Dec. 2003, pp.142-148.
 [3] Ross, P.E, "Managing care through the air," Spectrum IEEE, Volume 41, Issue 12, Dec. (2004), pp:26 - 31.
 [4] <http://www.ti.com/>