

## 중환자를 위한 스마트 병실 시스템

박차훈\*, 추대성<sup>o</sup>, 김장현\*, 정현도\*, 추현우\*, 임희용\*, 강희재\*

\*경운대학교 항공전자공학과,

<sup>o</sup>경운대학교 항공전자공학과

e-mail: chpark@ikw.ac.kr\*, {c ds1286<sup>o</sup>, aawkdgsua\*, dnsg010101\*, do7351\*, khz1019\*, watee0523\*}@naver.com

## Smart room system for serious patient

Cha-Hun Park\*, Dae-Sung Chu<sup>o</sup>, Jang-Hyeon Kim\*, Hyun-Do Jung\*,

Hyeon-Woo Choo\*, Hee-Yong Lim\*, Hwi-Jae Kang\*

\*Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,

<sup>o</sup>Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

### ● 요약 ●

최근 저출산 문제로 인한 노동인구의 감소로 노동력이 감소하며 인건비가 증대되고, 의료 기술의 발달과 고령화로 인해 병실의 수용 인원이 증가했다. 특히 중환자, 거동이 불편한 환자, 노인 환자와 같은 간병인의 도움과 의료 종사자의 지속적인 진료의 필요성이 증대되고 있다. 환자의 상태를 일정 시간마다 확인해야 하는 불편함, 간병인 고용의 필요로 기본적인 병원비와 인건비가 증가되고, 의료업계 종사자들의 부담도 늘어나는 추세이다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 중앙 관제실에서 환자의 상태를 실시간으로 확인하고 자동으로 병실을 관리하는 시스템을 도입하고자 한다. 정보를 실시간으로 전달함으로써 의료진의 부담을 줄이고 위기 상황에 즉각적으로 대응하며, 자동 병실 환경관리와 환자 편의를 위한 의료 환경을 지원하는 시스템을 제안한다.

**키워드:** 병실환경(environment of room), 편의(convenience), 아두이노(Arduino), 헬스케어(Healthcare)

### I. Introduction

본 논문은 의료 환경 제공과 헬스 정보를 관리하는 시스템을 제안한다. 이 시스템은 비용과 노동력의 제약 없이 자동 병실 관리 시스템과 환자 상태 케어 기술을 통해 간병인과 의료진의 도움 없이 자동으로 운용될 수 있으며, 특히 거동이 불편한 중환자나 노인들에게 환자 편의 시스템과 간병시스템을 제공함으로써 의료 환경을 개선할 수 있다. 병실의 온도/습도/밝기 등을 자동으로 산출해 내부 환경을 최적으로 조절하는 병실 환경 관리 시스템, 환자의 심박, 체온, 근전도의 정보를 실시간으로 의료진에게 제공하는 환자 헬스 케어 시스템, 환자에게 편의성을 제공하는 환자 편의 시스템, 이러한 세 가지 시스템을 통하여 노동과 비용의 절감 및 효율적인 의료 환경을 제공할 수 있다. 전체적인 시스템 구성은 [Fig. 1]과 같다.

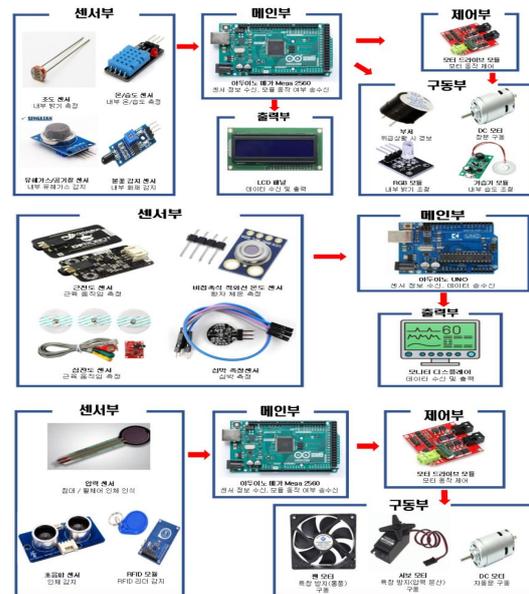


Fig. 1. Diagram of a Smart room system(part 1, 2, 3)

## II. Design and Implementation

### 1. Smart room system for serious patient

본 시스템의 전체 회로도 [Fig 2]와 같이 좌측을 기준으로 센서부, 메인부, 제어부, 구동부, 출력부로 구성되어 있다. 센서부에서는 각각의 값을 측정하고 데이터를 메인부로 송신한다. 메인부는 센서부에서 측정된 값들을 수신받고 해당하는 알고리즘에 따라 데이터를 출력부로 송신해 출력시키거나 제어부를 통하여 구동부를 동작시킨다. part 1에서는 병실 환경을 관리하기 위한 수치들을 측정 후 이들을 제어하기 위한 구동부의 동작을 하며 해당 데이터를 출력한다.

part 2에서는 환자 헬스 정보를 관리하기 위해 센서로부터 측정된 헬스 데이터를 그래프 형태로 수치화하여 화면상으로 출력한다. part 3에서는 환자 편의를 지원하기 위해 초음파 센서와 RFID 리더로 자동문을 동작시키고 입력 센서 감지 시 스마트 침대가 욕창 방지(통풍, 마사지)를 구동한다.

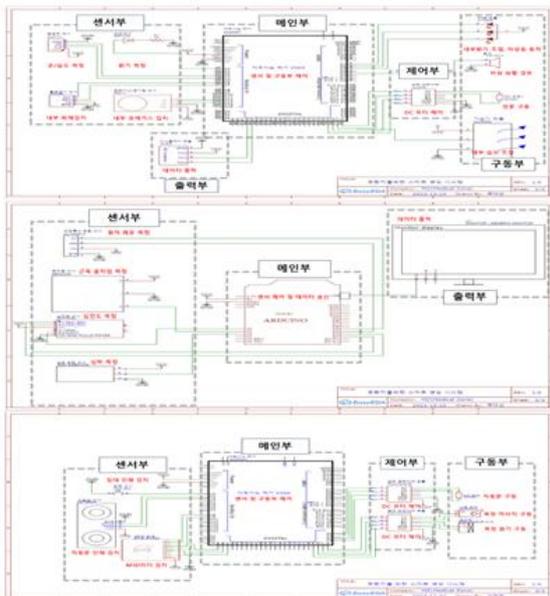


Fig. 2. Circuit Diagram

### 2. Flow Chart for Smart room system

본 시스템의 프로그램 흐름도는 [Fig 3]과 같다. 프로그램이 시작되면 센서값을 측정하기 위해 모든 센서 값을 초기화한다. part 1에서는 온도, 습도, 밝기를 체크하여 조명기능, 가습기능과 화재 및 가스 감지에 따른 창문 개폐를 자동으로 동작해 병실 환경을 최적의 상태로 유지해 주고, 해당 수치들을 화면상에 출력한다. part 2에서는 심전도, 심박, 체온, 근전도 등의 환자 정보를 각 센서에서 측정하여 의료진에게 실시간으로 송출한다. 이때 비정상적인 수치가 출력된다면 즉각적인 의료 지원이 가능하도록 한다. part 3에서는 초음파 거리 및 RFID 인식을 통해 자동문이 동작하며, 스위치가 ON 상태이고 인체를 감지 시 욕창 방지 매트릭스, 통풍 시스템, 마사지/재활 기능을 제공한다.

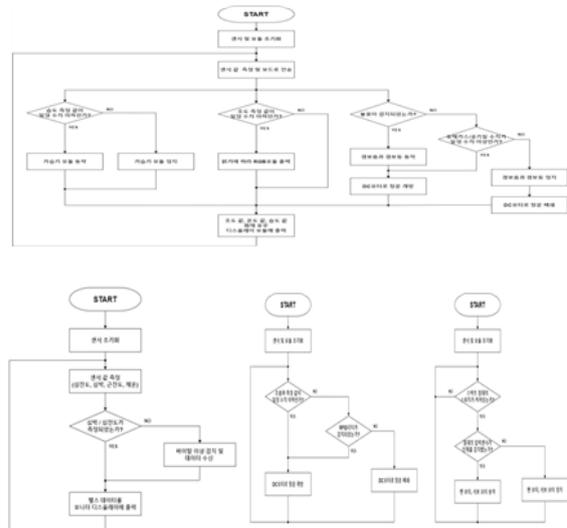


Fig. 3. Smart room system(part 1, 2, 3)

### 3. Implementation

중환자를 위한 스마트 병실 시스템은 Arduino Mega와 Uno를 기반으로 전체적인 병실 환경을 제어하고 각종 센서로부터 값을 받아 디스플레이에 출력한다. [Fig. 4]는 스마트 병실 관리 시스템의 정면과 측면 모습이다.

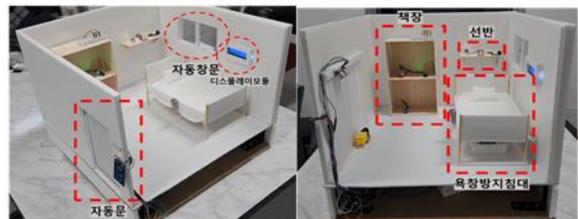


Fig. 4. Smart room system

## III. Conclusions

본 연구를 통해 자동적인 내부 환경관리와 헬스 데이터 관리 및 편의 기능 제공함으로써, 중환자 병실뿐만 아니라 기존의 자택, 가정집, 독거노인의 가정에도 경제적이고 효율적인 의료 지원 서비스를 제공할 수 있을 것을 기대한다.

## REFERENCES

[1] Lee, Hyunjin, "Smart Changes in Medical Space," Review of Architecture and Building Science, Vol. 65(3), pp. 26-29, 2021.