

바이탈 정보수집 기능을 가진 스마트 AED의 구현

박명철*, 이승민^o, 박찬현*, 박종국*, 최우성*, 박준재*

*경운대학교 항공전자공학과,

^o경운대학교 항공전자공학과

e-mail: africa@ikw.ac.kr, gyp05012@nate.com, {goodchp1104, pjkl3469, c957, wnswo1109}@naver.com

Implementation of Smart AED with Function of Collecting Vital Information

Myeong-chul Park*, Seung-Min Lee^o, Chan-Hyun Park*, Jong-kook Park*,

Woo-Seong Choi*, Jun-Jae Park*

*Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,

^oDept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

최근 고령화 사회로 인해 노년층의 인구 비율이 증가하고, 각종 질병 및 조기사망 등 많은 위협에 노출되고 있다. 이러한 위협을 최소화하기 위해 다양한 의료 기기들이 발전해나가고 있다. 그 중 일반 사람들이 접하기 쉬운 기기가 바로 AED(자동제세동기)이다. 현재 상용화되어 있는 AED는 의학 지식이 부족한 일반인에게 음성 및 화면을 통해 가이드를 해주고, 부착 패드에 전기를 가하여 심장에 전기충격을 줄 수 있게 만들어져 있다. 본 논문에서 AED 기능을 고도화하여 환자의 상태를 확인하고 환자의 위치와 바이탈 체크 정보를 수집하여 웹 서버로 전송하는 기능을 구현하였다. 서버에 전달된 정보는 출동하는 구급대원에서 전달되어 보다 빠른 조치가 가능한 응급시스템에 이용된다. 본 논문의 결과는 환자의 상태나 위치를 손쉽게 확인하고 관리함으로써 비상 상황 시 대처를 신속하게 할 수 있으며 기존 AED보다 경제제적 부담을 줄이는 기대 효과를 가질 수 있다.

키워드: 자동제세동기(AED), 심폐소생술(Cardio Pulmonary Resuscitation), 아두이노(Arduino)

I. Introduction

통계청은 2022년 9월에 고령자 통계를 발표하였다. 2022년 65세 이상 고령인구는 901만 8천 명으로 전체 인구의 17.5%이며 2022년 기준 2070년까지 17.5%에서 46.4%로 증가할 전망이다. 고령화 증가는 곧 노년층의 증가로도 볼 수 있다. 노년층들은 대개 몸이 편치 않거나 해가 지날수록 신체가 약화 될 수밖에 없다. 신체가 약화됨에 각종 질병 및 조기사망 등 많은 위협에 노출되고 있다. 연간 급성 심장정지 건수는 평균 29,834건 정도로 줄지 않고 꾸준히 발생하고 있다. AED를 사용한다고 해도 연락을 취하는 인원 1명, 심폐 소생술을 하는 인원 1명, AED를 가지고 오는 인원 1명으로 최소한 3명의 인력이 있어야 수월하게 응급조치를 취할 수 있다.본 연구에서는 이러한 문제점을 개선하기 위해 한명만 이라도 AED를 구동할 수 있게 ‘스마트 AED’를 제안한다. AED를 가져옴과 동시에 119에 연락을 취할 수 있도록 하였다. 이런 과정을 생략함으로써 한 명이 전체 구동을 다 할 수 있도록 하였다. 전체적인 시스템의 구성은 [Fig. 1]과 같다.

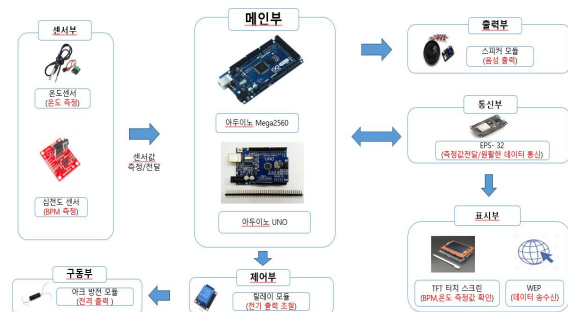


Fig. 1. Diagram of Smart AED

II. Design and Implementation

1. Design of Smart AED

본 과제의 전체 회로도에는 [Fig. 2]와 같이 메인부, 센서부, 통신부, 표시부, 출력부, 구동부, 제어부로 구성되어 있다. 메인부인 아두이노 메가는 온도센서 및 심전도 센서가 데이터값을 이용하여 2.4인치 TFT 터치스크린에 표시하고 그와 동시에 우노에 제어 값을 넘겨 릴레이 모듈, 아크방전 모듈 및 스피커 모듈을 구동시키게 된다. 센서 부는 온도센서와 심전도 센서로 구성되어 있다. 사용자가 환자의 손가락과 거드랑이에 끼우게 되면 각 값을 메인 부에 보내게 된다. 통신부는 메인부를 통해 받은 센서값과 위도와 경도의 데이터 값을 웹의 데이터베이스에 송신하게 된다. 표시부는 메인부에서 거친 BPM과 온도 값을 터치스크린에 표시하게 되고, BPM 값을 그래픽화 시켜주는 역할을 한다. 출력부는 메가에서 받은 제어 값을 우노를 거쳐서 사용자에게 음성으로 출력하게 된다. 제어부는 메가에서 받은 제어 값을 우노를 통해 릴레이 모듈을 사용해 아크방전 모듈을 제어하고 구동부에서 전격을 출력하는 역할을 한다.

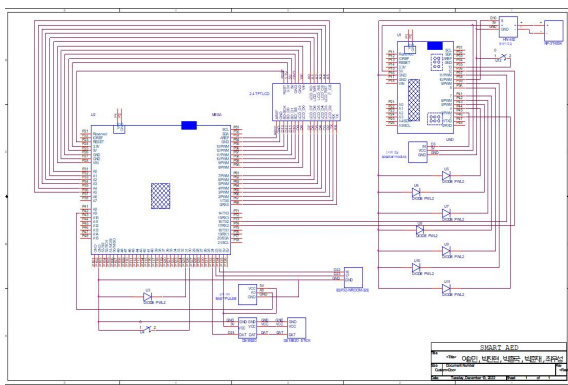


Fig. 2. Circuit Diagram

2. Flow Chart for Smart AED

본 시스템의 프로그램 흐름도는 [Fig 3]과 같이 각 구동 메인부와 센서부가 동작을 위한 초기화 작업을 한 뒤, 전원 버튼을 누르면 시작한다. 먼저 스피커에서 패드를 부착하라는 알림이 울리며 패드를 부착하면 다음 단계로 넘어간다. 그 후, 바이탈 센서를 측정하고 그 측정값을 웹으로 송신한 뒤 맥박 리듬 분석 및 음성이 출력되는데, “환자로부터 떨어지세요.” 라는 문구가 나오게 되며, bpm이 50 미만이면 전기 충격을 가하게 되어있다. 전기 충격을 가하게 되면, 스피커에서 “제세동이 필요합니다. 환자로부터 물러나라”는 문구가 나온 후 전기 충격을 가하게 된다. 전기 충격을 가한 뒤에는 가슴 압박 및 인공호흡을 실시하라는 문구가 나오게 되며 상황이 종료되었는가를 판단하면 종료가 된다.

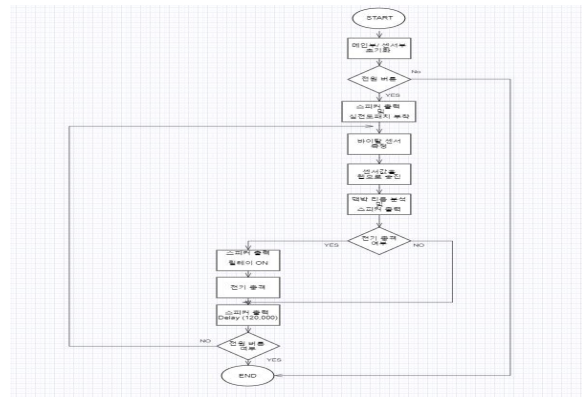


Fig. 3. Flow Chart

3. Implementation

스마트 AED는 Arduino Mega 2560, Arduino Uno을 기반으로 전체적인 AED 시스템을 제어하고 각종 센서로부터 값을 받아 웹 서버와 데이터베이스에 전송한다. [Fig. 4]의 사진은 AED에 필요한 맥박 센서들과 심전도 센서가 부착된 AED의 측면 모습이다.



Fig. 4. Smart AED

III. Conclusions

본 연구를 통해 ‘SMART AED’는 기존 AED에는 없는 자동 CALL 기능과 GPS 및 데이터 전송 기능을 더해 기존 AED의 최신 버전으로 활용할 수 있다. 또한 이 제품을 통해 데이터를 저장할 수 있어 데이터를 통한 심정지 환자의 평균적인 맥박 및 독특한 맥박을 분석 및 확인할 수 있으며, 교육용이나 의료 연구에 큰 도움을 줄 수 있다. 향후 실제 AED를 바탕으로 더 나은 센서들을 장착하여 실제 현장에서 사용할 수 있는 기술로 발전시키고자 한다.

REFERENCES

[1] Song Mi Ra, Baek Mok Ryou. “Experiences of Patients Living with Implantable Cardioverter Defibrillator Shocks,” Journal of Qualitative Research, Vol. 22(1), pp. 21-33, 2021.