

IoT 센서를 이용한 공기 자동조절 스마트 에어카시트 제어 시스템 개발

김대훈¹ · 정수은² · 박수현^{2,*}

¹(주)원데이터기술 · ²동서대학교

Development of Smart Air Car Seat Control System for Automatic Air Conditioning using IoT Sensor

Dae-Hun Kim¹ · Sueun Jeong² · Suhyun Park^{2,*}

¹ONE Data Technology Co., Ltd. · ²Dongseo University

E-mail : eogns3776@naver.com / sueun4701@gmail.com / subak@dongseo.ac.kr

요 약

인터넷에 연결되는 사물의 수가 급격히 증가함에 따라 센서와 통신 기능을 포함해서 단순 모니터링 기능을 하거나, 서버로 전달하는 기능에서 벗어나 점점 인간에게 직접 가치를 제공하는 지능형 디바이스 개발 사업이 확장되고 있다. 따라서 디바이스가 주변 센싱 정보를 분석해서 주변 환경을 사용자들의 기호나 안전을 고려해서 변경하는 기술을 개발할 전망이다. 공기를 이용하여 다양한 효과를 가져올 수 있는 개발 제품에 생체신호 측정 시스템을 구축함으로써, 착좌 시 압력 분포의 변화 패턴을 통해 사용자의 상태를 파악할 수 있게 할 예정이다. 온도측정 센서와 사용자의 접촉을 통해 에어카시트 사용에 쾌적함을 높이고, 본 논문에서는 생체신호 측정 데이터에 의한 에어펌프 제어 시스템을 연계하여 구축하여 측정된 생체신호는 스마트폰 애플리케이션을 통해 보호자가 확인 및 조절을 할 수 있도록 하여 효과적으로 관리가 가능한 구축 시스템을 제안한다.

ABSTRACT

As the number of objects connected to the Internet increases rapidly, intelligent device development projects are gradually expanding that provide direct value to humans, away from simple monitoring functions, including sensors and communication functions, or delivery to servers. It is expected that the device will develop a technology that analyzes surrounding sensing information and changes the surrounding environment in consideration of users' preferences or safety. By establishing a biosignal measurement system in a developed product that can bring various effects using air, it will be possible to grasp the user's condition through a pattern of change in pressure distribution when seated. This paper proposes a construction system that enhances the comfort of using an air car seat through contact between a temperature measurement sensor and a user, and enables effective management of measured biosignals by linking them with an air pump control system.

키워드

생체신호 측정, 블루투스 소켓 통신, 에어카시트 제어 시스템

1. 서 론

인터넷에 연결되는 사물의 수가 급격히 증가함

에 따라 센서와 통신 기능을 포함해서 단순 모니터링 기능을 하거나, 서버로 전달하는 기능에서 벗어나 점점 인간에게 직접 가치를 제공하는 지능형 디바이스 개발 사업이 확장되고 있다. 따라서 디바이스가 주변 센싱 정보를 분석해서 주변 환경을

* corresponding author

사용자들의 기호나 안전을 고려해서 변경하는 기술을 개발할 전망이다. 공기를 이용하여 다양한 효과를 가져올 수 있는 개발 제품에 생체신호 측정 시스템을 구축함으로써, 착좌 시 압력 분포의 변화 패턴을 통해 사용자의 상태를 파악할 수 있게 할 예정이다. 자동차용 어린이 보호장치란 어린이를 앉히거나 눕어서 구속 또는 위치를 고정하기 위하여 자동차의 좌석 위에 부착하여 사용하며 차량의 충돌 또는 예기치 못한 감속 발생 시 어린이의 신체 움직임을 제한하여 부상 위험을 줄이기 위한 장치를 말한다. 기존 제품은 무거운 카시트를 운반 및 설치하는 작업은 매우 번거롭고, 택시를 이용하거나 차량을 렌트할 때 카시트는 사용이 불가하다. 국내에서는 카시트 사용이 의무화되었음에도 비실용적인 설치 방법 등을 이유로 카시트 사용률은 선진국과 비교해 절반밖에 되지 않는다. 이러한 단점을 보완하고자 세계 최초 air와 smart가 결합된 4차산업의 핵심 IOT와 스마트 APP 적용을 통해 자동차 뒷자석 사용 편의성을 향상하는 공기를 넣어 사용이 가능한 스마트 에어 카시트를 제어 시스템을 제안한다.

II. 스마트 에어카시트 제어 시스템

2.1 생체신호 측정 시스템 구축

생체 신호 모니터링이 의료용 애플리케이션을 넘어서 다양한 분야로 확대되고 있다. 원래 생체 신호 모니터링은 병원에서 의료진의 엄격한 감독 하에 이루어져 왔다. 그런데 마이크로일렉트로닉스 기술이 진화하고 모니터링 시스템의 가격대가 낮아지면서 원격 의료, 스포츠, 피트니스, 웰빙, 작업장 안전, 그리고 자율주행이 가속화 하고 있는 자동차 시장 같은 다양한 분야들에서도 생체 신호 모니터링 기술에 좀더 쉽게 접근할 수 있게 되었다. 접근이 용이해지긴 했다고는 해도, 건강과 관련된 이러한 애플리케이션의 특성상 여전히 높은 품질 기준이 요구된다. 착좌 시, 압력 측정을 통해 편안함과 압력 분포의 상관관계를 파악하여, 에어 카시트에 부착된 온도측정 센서와 사용자의 접촉을 통해, 온도를 측정하여 에어카시트 사용에 쾌적함을 줄 수 있도록 연계하고 엉덩이 부분의 온도 측정 센서는 아이들의 대소변 여부를 알린다. 생체 신호 측정 데이터에 의한 에어펌프 제어 시스템을 구축하고자 한다. 여러 개의 공기실을 효율적으로 통제하기 위한 에어펌프 제어 시스템은 적절한 수의 에어펌프를 통해 공기실을 즉각 반응할 수 있도록 구축하고 에어 배출구와 송풍 시스템을 동시에 활용하고자 한다.

2.2 에어카시트 소프트웨어 설계 및 개발

2.2.1 소프트웨어 설계

에어카시트 소프트웨어 요구사항 명세서를 참조하여 구체적인 설계서를 작성한다. 에어카시트 제어 시스템 구성도는 그림 1과 같다. 에어카시트 연결을 위해 장치 연결의 블루투스 설정에서 장비 연결을 하고 연결이 정상적으로 되었을 경우 설정이 가능하도록 설계하며 에어카시트 제어/모니터링 사용 시 기본 설정 및 현재 상태 정보 모니터링 할 수 있게 하여 모드 표기 창에 공기 주입 여부 표기 및 공기압 및 센서 정보를 하단에 출력하도록 개발한다. 공기 주입 모드 사용 시 권장 모드를 제공하고 사용자 모드 추가 버튼을 통해 모드 설정할 수 있게 한다. 환경설정 시 사용자 모드 이름을 통해 구분하며, 사용자의 환경에 맞게 적용 가능 하도록 부위별 게이지를 통해 세부 설정 및 권장 설정 자동 세팅을 할 수 있게 한다.

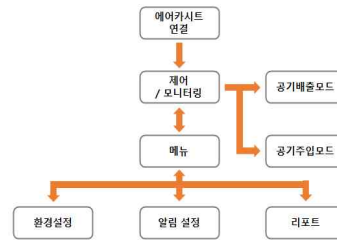


그림 1. 에어카시트 제어 시스템 구성도

2.2.2 통신 모듈 개발

bluetoothServer, bluetoothClient 소켓 통신 개발 및 설계 전체 순서도는 그림 2와 같다. 클라이언트에서 페어링된 정보를 통해 소켓 생성 및 연결을 시도한다. 블루투스는 소켓 연결이 만들어지면 손쉽게 데이터를 읽거나 쓸 수 있지만 소켓 연결을 만들기까지의 과정이 필요합니다. 따라서 실제 애플리케이션에 적용할 때는 다른 디바이스와의 연결 관리가 가장 중요한 부분이라 할 수 있다.

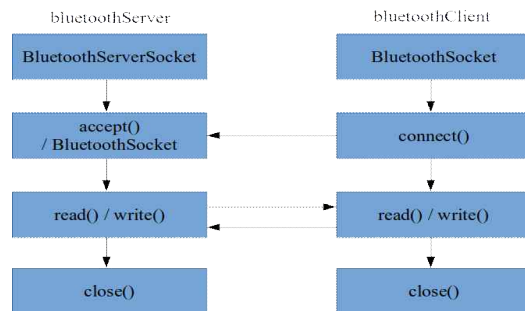


그림 2. 블루투스 소켓 통신도

2.2.3 모바일 애플리케이션 개발

개발한 모바일 애플리케이션의 제어 시스템을

통해 에어 카시트와 아이 상황 모니터링 및 알람 서비스 및 센서 데이터 저장 및 처리 서비스를 실시간으로 수집하여 분석한 결과를 블루투스 통신으로 모바일에 전달하도록 한다. 모바일 앱을 통해 자세 교정을 위한 공기압 조절 서비스와 에어 펌프 제어 서비스 (에어 작동 ON/OFF구현)를수동 조작 할 수 있게 한다. 모바일 애플리케이션 실행 화면은 다음 그림 3 과 같다.



그림 3. 애플리케이션 실행 화면

III. 결 론

본 논문에서는 생체신호 측정 데이터에 의한 에어 펌프 제어 시스템을 연계하여 측정된 생체신호를 스마트폰 애플리케이션을 통해 보호자가 확인 및 조절을 할 수 있도록 하여 효과적으로 관리가 가능한 구축 시스템을 제안하였다. 생체측정 센서별 적합한 센서를 선정하여 테스트를 거친 후 통신 프로토콜을 통해 수치 정보화를 완료 후 블루투스 소켓 통신을 적용해 동작 테스트 및 기구물 작동 테스트는 좋은 결과를 도출하였다. 하지만 상용화를 위해서는 부족한 면이 있고 Beta version은 개발중에 있어 현재 version 의 부족한 점을 개선해 나가면서 센서, 에어시스템 연동에 대한 Beta

test가 필요할 것으로 생각된다.

Acknowledgement

본 연구는 중소벤처기업부와 한국산업기술진흥원의 지역특화산업육성+(R&D) 지역스타기업육성사업으로 수행된 결과입니다. (과제번호 S2913467)

References

- [1] Lee Dae Seok and Jung Wan Young. 2006, "Basic Study on Sensor Network-Based ECG and Body Temperature Measurement System for Ubiquitous Healthcare: 2. Biological Signal Monitoring Software System", Journal of the Society of Sensors, vol. 15, no. 6 pp. 417-424.
- [2] Malardalen Real-Time Research Center. The worst-case execution time (2021, May 1) analysis project [Internet]. Available : <https://developer.android.com/guide/topics/connectivity/bluetooth?hl=ko>