

AI기반 반려동물 돌봄 로봇 시스템 개발

김민성¹, 최정환¹, 유현재¹, 구병모¹,곽정환¹, 김형훈², 심현민¹

¹동서울대학교 전자공학과 학부생

²삼성전자

¹동서울대학교 전자공학과 교수

alstjdv123@naver.com, wjghks987@naver.com, guswo9908@gmail.com,

kbm8824@icloud.com, wjghks8952@naver.com, pastelom@gmail.com, hmschim@du.ac.kr

Development of AI-based pet care robot system

Min-Sung Kim¹, Jeong-Hwan Choi¹, Hyeon-Jae Yu¹, Byoung-Mo Koo¹,

Jeong-Hwan Kwak¹, Hyung-Hoon Kim², Hyeon-Min Shim¹

¹Dept. of Electronic Engineering, Dong seoul University

²Samsung Electronics

¹Dept. of Electronic Engineering, Dong seoul University

요 약

반려동물이 혼자 있는 시간이 많아지면 분리불안, 우울증, 이식증 등 질병이 생기기 때문에 이것을 방지하기 위해 보호자가 외부에 있어도 혼자 있는 반려동물을 돌보기 위한 앱이다. 플러터로 다중 플랫폼 앱을 개발하였고 기능에는 원격 조작, 건강 상태 진단, 자동 급식, 청소, 놀이, 실시간 모니터링 기능이 포함되어 있다. 아두이노와 통신을 위한 flutter Blue 패키지를 사용하였다. 반려동물 돌봄 로봇은 아두이노와 블루투스 모듈을 활용하여 스마트폰 앱에서 조작 가능한 Caterpillar 모바일 로봇을 활용하였다. 이 연구의 목적은 반려동물과 보호자에게 편의성 제공을 목표로 한다.

1. 서론

반려동물 양육 가구 수가 증가함에 따라 정보통신기술(IoT) 기술을 활용한 펫 테크 시장이 가파르게 성장하고 있다. 정부가 오는 2027년까지 펫 푸드, 펫 헬스케어, 펫 서비스, 펫 테크 등 반려동물 국내 시장 규모를 지난해보다 2배 이상 높은 15조 원 수준으로 확대하겠다는 목표를 내놨다. 반려동물 양육 가구 증가로 인한 단순 서비스 중심으로 성장하던 펫 테크 시장이 AI나 빅데이터를 활용해 반려동물의 건강 상태를 세세하게 분석하거나 영양 밸런스 맞춤형 식단을 설계하는 등 다양한 펫 테크 서비스가 성장하고 있다.

반려동물의 분리불안, 우울증, 이식증 등과 같은 다양한 문제를 해결하고자 IoT를 활용한 반려동물 돌봄 로봇과 이를 조작할 수 있는 플러터 기반의 앱을 개발하였다.

로봇은 실시간 원격 조종, 건강 상태 모니터링, 자동 급식, 환경 청소, 놀이, 실시간 모니터링과 같은 다양한 기능을 제공한다. 앱은 플러터를 사용하여 개발되었으며, 보호자는 하나의 앱에서 로봇의 다양한 기능을 편리하게 활용할 수 있다. 이를 통해 외부에서도 손쉽게 반려동물을 돌볼 수 있다.

2. 기능

실시간 원격 조종 기능: 사용자는 앱을 통해 로봇을 실시간으로 원격 조종할 수 있다. 건강 상태 진단 기능: 로봇은 센서를 사용하여 반려동물의 건강 상태를 모니터링하고, 이 정보를 사용자에게 제공한다. 자동 급식 기능: 사용자는 앱을 통해 반려동물에게 자동으로 급식을 제공할 수 있으며, 급식 시간을 조정할 수 있다. 청소 기능: 로봇은 환경을 청소하기 위해 먼지와 털을 수집하는 기능을 가지고 있으며, 정확한 청소를 위해 카메라를 활용한다. 놀이 기능: 로봇은 반려동물을 즐겁게 할 수 있는 놀이 기능을 제공한다. 실시간 모니터링 기능: 사용자는 로봇이 제공하는 실시간 비디오 스트리밍을 통해 반려동물을 언제든지 확인하고 상호작용할 수 있다.

3. 앱 개발

Android와 iOS를 포함한 여러 플랫폼에서 동일한 코드 베이스로 앱 개발(크로스 플랫폼)이 가능한 플러터를 이용해서 앱을 개발했다.

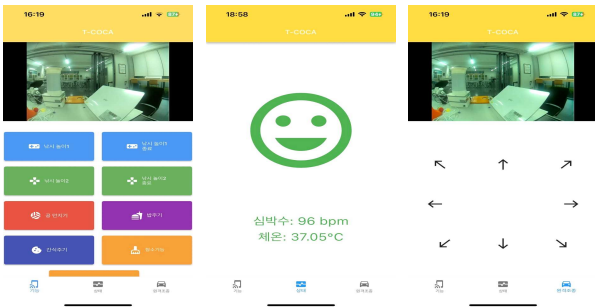
아두이노와 통신하기 위해 flutter Blue 패키지를 사용하고 각 버튼을 눌렀을 때 블루투스 모듈에 ASCII 코드로 문자열을 전송하도록 했다.



(그림 1) 놀이 기능 코드(좌) 원격 조종 코드(중) 건강 상태 진단 코드(우).

건강 상태 진단을 위해 심박수, 체온을 측정하기 위해 아두이노에서 보낸 센서 값을 블루투스 모듈로 받아 flutter에서 문자열로 변환해 앱 화면에 실시간으로 확인할 수 있도록 구현했다.

실시간 모니터링 기능을 위해 Flutter의 'flutter_vlc_player' 패키지를 활용하여 라즈베리 파이 카메라의 실시간 스트리밍 서버를 설정하고, 스트리밍 URL을 앱 코드에 입력함으로써, 앱 화면에서 스트리밍 서버로부터 비디오 스트리밍 내용을 실시간으로 확인할 수 있도록 구현했다.



(그림 2) 앱 놀이 기능 화면(좌) 앱 건강 상태 진단 화면(중) 앱 원격 조종 화면(우).

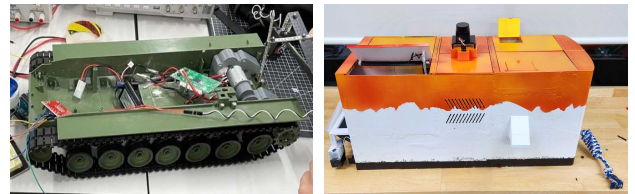
4. 로봇 개발

반려동물을 위한 물건과 로봇 제어 기능이 결합한 반려동물 돌봄 로봇이다. 반려동물을 돌보기 위한 기능들을 구현하기 위해 아두이노를 사용하였고, 앱에서 실행하고자 하는 동작을 수행하기 위해 블루투스 모듈을 사용하였다. 앱에서 버튼을 누르면 해당 문자열을 아두이노 블루투스 모듈로 ASCII 코드를 전송하여 로봇은 이를 수신하여 아두이노에 저장된 코드를 실행하여 로봇을 작동시킨다.



(그림 3) 놀이기능 코드(좌) 원격 조종 코드(중) 건강 상태 진단 코드(우).

연구에 사용된 로봇은 Caterpillar 구동형 모바일 로봇으로 플랫폼 크기는 폭 220mm, 길이 400mm, 높이 150mm로 제작되었고 로봇 외부 몸체는 기능을 구현하기 위해 3D 모델링을 통해 디자인 후 폭 325mm, 길이 700mm, 높이 250mm로 제작되었다. 외부 몸체에는 기능을 구현하기 위한 라즈베리파이, 아두이노, 라즈베리파이 카메라, 라이다, DC 모터, 서보모터, 장난감이 탑재되어 있다.



(그림 4) 로봇 내부(좌) 및 외부(우)

5. 결론

반려동물이 혼자 있는 시간에도 보호자가 외부에서 반려동물을 돌볼 수 있는 해결 방안으로 반려동물 돌봄 로봇을 소개하였다. 현재 시중에 판매 중인 반려동물 돌봄 로봇 대부분은 고정형 홈 카메라, 반려동물 급식기와 이동형 피트니스 로봇, 청소 로봇으로 구분된다. 그러나 이러한 제품들은 주로 특정한 단일 기능을 수행하는 제품들이지만 반면 본 로봇은 반려동물을 돌보기 위한 다양한 기능을 하나의 제품으로 통합하여 제공함으로써 보호자는 반려동물의 다양한 요구를 실시간 원격 조종, 건강 상태 모니터링, 자동 급식, 청소, 놀이, 실시간 모니터링 등을 한 앱에서 편리하게 대응할 수 있다.

향후 반려동물 돌봄 로봇의 상용화를 위해 아두이노 블루투스 모듈을 이용한 단거리 통신방식에서 서버를 생성하고 아두이노 이더넷 설드를 연결하여 장거리 통신방식이나 로라 무선 기술을 활용하는 방식으로 변경할 계획이다.[1][2]

참고문헌

- [1] 나혜진, 조혜연, 이혜주, 용환승, 권숙교, “아두이노 개방형 IoT 플랫폼을 이용한 스마트 고대기 개발”, 한국통신학회 추계종합학술발표회, 2015.11, pp.496-497
- [2] 강형규, 변영철, 강철웅, 저전력 장거리 무선 기술을 이용한 스마트 도어락 시스템, 한국정보기술학회논문지 제16권 제2호, pp.93-100, 2018.2