

IoT 기반 반려견 심리 분석 및 진단 밴드 개발

권태희, 김지수, 김지윤, 진민강, 허정원, 홍동권

계명대학교 컴퓨터공학과

xogml658@naver.com, koo5679@gmail.com, ddw03034@naver.com, chrre13@naver.com,
garden02150@naver.com, dkhong@kmu.ac.kr

Development of Smartband for Psychological analysis and diagnosis of a companion dog based on the Internet of Things

TAEHEE KWON, JISU KIM, JIYUN KIM, MINKANG JIN, JUNGWON HEO, DONGKWEON HONG
KEIMYUNG UNIVERSITY COMPUTER ENGINEERING

요 약

반려견을 방치하는 시간이 커짐에 따라 증가하는 반려견의 심리 판단 및 스트레스로 일어나는 질환은 필연적으로 불가피한 상황이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 반려견에 부착하는 심리 분석 및 진단 밴드를 개발하여 항상 반려견의 상태를 관찰할 수 있게 한다.

1. 서 론

1.1 배경

사람과 반려견 사이의 관계는 과거의 그저 사람들에게 즐거움을 주는 동물의 의미를 넘어서서, 서로 동등한 존재로써 더불어 살아가며 하나의 공동체를 이룰 수 있는 관계로 발전하였다. 반려견 개체 수는 해마다 증가하는 데에 반해 반려견을 홀로 방치해 두는 시간 또한 증가하고 있는 추세이다[1].

1.2 목적

반려견의 스트레스를 완화시켜줄 서비스 및 상품들이 계속 출시되고 있지만, 보다 근본적인 문제 해결을 위함이다. IoT를 접목한 반려견의 활력징후(맥박, 체온 등), 실시간 측정 및 분석용 반려견 스마트 밴드, 행동패턴 수집 및 안정감 향상을 위한 반려견 스마트 하우스의 디자인 설계를 제시하고자 한다.

2절에서는 IoT의 정의, 전망, 특징을 기술한다. 3절에서는 반려견 제품의 디자인 설계와 제품에 적용되는 기술을 소개한다. 4절에서는 해당 제품 사용을 통한 문제 해소 기대 및 향후 연구 방향에 대해 제시한다.

2. 소개

2.1 IoT

IoT의 개념은 케빈 애스턴(Kevin Aston)이 모든 물건에 RFID를 부착하여 서로 소통할 수 있는 방안을 구상하면서 생겨났다[2]. IoT는 사물 인터넷의 약어로 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장해 인터넷과 연결하여 실시간으로 데이터를 주고받는 기술을 의미한다. IoT 기반 제품인 스마트하우스와 밴드를 통해 서비스, 플랫폼, 네트워크와 같은 기술적 특징을 가진다. 사용자의 직접적인 조작은 개입되지 않으며 제품들의 대화를 통해 실시간으로 데이터를 주고받는다.

2.2 패턴인식

패턴 인식(pattern recognition)은 인지과학(Cognitive Science)과 인공지능(Artificial Intelligence) 분야에 속하는 문제 중 하나이다. 패턴 인식은 공학적 접근법을 이용하여 인공지능의 실제 구현 문제인 센싱된 대상을 인식하는 문제를 주로 다룬다. 패턴인식을 여러 방식으로 정의할 수 있겠지만 “계산이 가능한

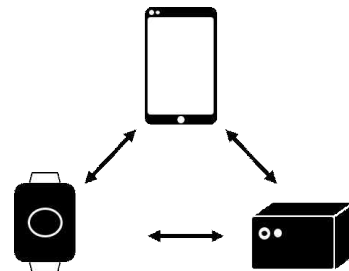
기계적인 장치(컴퓨터)가 어떠한 대상을 인식하는 문제를 다루는 인공지능의 한 분야“라고 정의한다[3].

3. 설계 및 구현

3.1 설계

반려견 제품에 적용한 기술들은 반려견의 활력징후와 신체 활동을 취합 및 분석하기 위한 음성인식 기술과 정보의 신뢰성 향상을 위한 딥러닝 알고리즘 기반의 모션인식을 적용한다.

3.1.1 통신



[그림 1] 반려견 상태 파악 통신 구조

Set-Top Box는 실시간으로 사용자의 집에서 Wi-Fi 통신을 통해 Ubuntu 서버로 반려견의 상태를 전달한다. 스마트 밴드는 반려견과 주인의 위치에 따라 통신하는 방법이 크게 두 가지로 나뉜다.

3.1.1.1 반려견, 주인이 같은 공간에 있는 경우

스마트 밴드는 어플리케이션과 블루투스로 통신한다. 스마트 밴드에서 측정 및 분석된 값은 서버의 데이터베이스에 적재되며, 어플리케이션은 서버에서 정보를 획득한다.

3.1.1.2 반려견, 주인이 다른 공간에 있는 경우

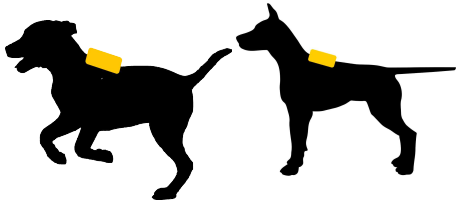
스마트 밴드와 Set-Top Box가 블루투스로 통신한다. 스마트 밴드에서 측정 및 분석된 값은 Set-Top Box로 보내지게 된다. Set-Top Box에서 스마트 밴드와 블루투스 연결 되었다면 Set-Top Box가 음성, 모션, 활력징후 값들을 전송하게 된다.

3.2 구현

3.2.1 스마트 밴드



[그림 2] Band Design

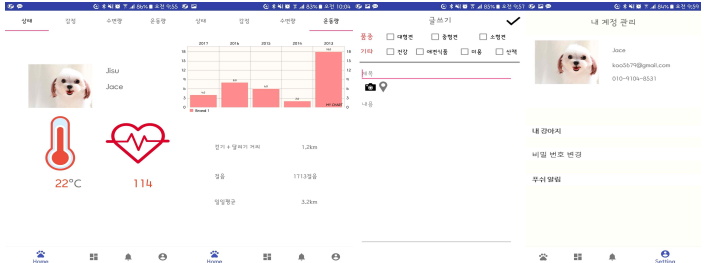


[그림 3] 반려견 Band 착용 예시

스마트 밴드의 내부 구성은 arduino nano 기반으로 하드웨어를 설계하였다. 반려견의 활동징후를 관찰하기 위하여 자이로, 온도, 심박센서를 활용 한다. 위 센서들을 이용하여 반려견의 건강 및 감정을 유추해 분석된 자료를 기반으로 스마트 밴드의 상단 중앙부에 위치한 LED의 4가지의 색상(빨강, 파랑, 녹색, 무지개) 변화를 통해 사용자에게 시각적으로 알려준다.

디자인 측면에서는 반려견의 편안한 착용감이 최우선시 되었고, 평소 반려견의 움직임을 고려하여 밴드의 착용 위치를 반려견의 등과 목 사이(그림 3의 노란색 부분)로 결정 되었다. 스마트 밴드의 전체적인 디자인은 곡선이며 착용은 플라스틱 버클을 사용한다.

3.2.2 어플리케이션



[그림 4] Android Application Layout Design

Android Application은 로그인 창과 계정 생성 창으로 시작하며, 이후 총 4개의 탭(반려견 탭, CCTV 탭, 커뮤니티 탭, 설정 탭)으로 구성되어 있다. 반려견 탭에서는 맥박, 체온상태, 운동량, 수면량에 대해서 시각적으로 정보를 제공하고, 감정 상태에 대한 분석 결과를 제공한다. CCTV 탭에서는 웹캠으로 실시간 영상을 받아온다. 커뮤니티 탭에서는 Android Application의 다른 사용자와의 정보 공유와 소통이 가능하게 한다. 설정 탭에서는 사용자의 계정과 반려견의 정보를 관리한다.

3.2.3 Set-Bop box



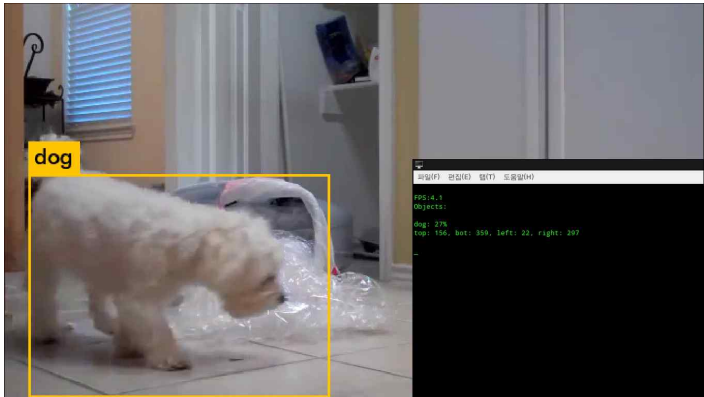
[그림 5] Set-Top Box 구현도

반려견이 집에 있을 경우, 정확한 감정 분석을 위해 패턴인

식을 가능하게 하는 module들을 담아놓은 Set-Top Box를 제작한다. Set-Top Box 내에는 영상처리를 위한 LattePanda board와 사운드 처리를 위한 Arduino board 및 Mic sensor가 내장되어있다.

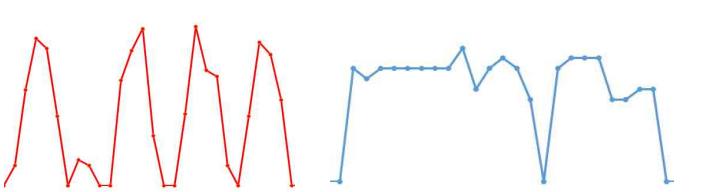
3.2.3.1 모션인식

강아지 인식 및 움직임 추적을 위해 딥러닝 기반 실시간 인지 및 추적 프레임워크 중 하나인 YOLO Project를 활용하였다 [4]. 프로젝트 내 image.c 소스 파일을 수정하여 추적 중인 물체의 좌표를 실시간으로 검출한다. 강아지의 감정이 표출되는 대표적인 신체 부위인 귀와 꼬리 검출을 위해 500장의 강아지 외형 및 귀와 꼬리 샘플 사진을 이용하여 학습시킨다. 검출된 강아지 신체부위의 움직임을 분석하여 강아지의 감정을 분석한다.



[그림 6] YOLO Project 시연

3.2.3.2 음성인식



[그림 7] 왼쪽 그래프는 경계, 오른쪽 그래프는 화난 상태
아두이노 마이크 센서를 통해 반려견의 데시벨을 측정하며 정확한 분석을 위해 잡음을 0으로 설정한다. 0을 기준으로 주파수 변화를 분석하여 반려견의 감정을 화난 상태, 경계하는 상태, 기분 좋은 상태, 슬픈 상태 등을 구분한다. Set-top box의 웹캠에서 받아온 반려견 현재 좌표 값과 취합하여 보다 정확한 반려견 상태를 분석한다. 실시간 음성인식을 통해 사용자에게 반려견의 현재 상태를 보여준다.

4. 결론 및 향후 연구

가파르게 상승하는 IoT 기반 제품의 기대치에 비례하여 사람을 목표로 하는 건강관리 제품은 양산되고 있지만, 반려견 건강관리 제품은 아직 연구단계에 머물러있다. 반려견을 기준으로 하는 패턴인식 자료 또한 사람 대상 패턴인식에 비해 부족하여 연구 진행에 차질이 있었다. 이러한 이유로 반려견 패턴인식을 좀 더 상세히 분석하는 것이 향후 연구 대상이다.

참고문헌

[1] KBS,“<http://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=3513300>“, 2017
[2] 백주연, “사물인터넷(IoT)기반 반려견 제품의 서비스디자인 제안 연구 : 반려견 건강 및 활동모니터 제품을 중심으로” ,

p19, 2017

[3] 패턴인식 wikipedia,
https://ko.wikipedia.org/wiki/%ED%8C%A8%ED%84%B4_%EC%9D%B8%EC%8B%9D

[4] Joseph Redmon, Santosh Divvala, Ross Girshick, Ali Farhadi, “You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection” , 2016

※ 본 논문은 교육부와 한국연구재단의
대학 특성화사업(CK-1)의 지원을 받아 수행된 연구 결과
입니다.