

IoT 기반 약, 사료 혼합 자동급식기 설계 및 구현 Design and Implementation of Pet Pill and Food Feeder Based on IoT

김수현, 신지선, 문예림, 권구주

Suhyun Kim, Jisun Sin, Yerim Moon, Koojoo Kwon

배화여자대학교 스마트IT과

e-mail: 1998tngus@naver.com, hedgehog777@naver.com, myr9901@gmail.com, k.kwon@baewha.ac.kr

요 약

반려동물을 키우는 사람들 중 1인 가구 증가로 인하여 주인의 부재 시 반려동물에게 배식하는데 어려움이 있어 자동급식기가 고안되었다. 본 논문에서는 아두이노 플랫폼을 이용한 사료 배급뿐만 아니라 약 배급 기능을 갖춘 IoT 약, 사료 혼합 자동급식기를 제안한다. 제안한 자동급식기에서는 사용자가 웹사이트를 통해 급식 서비스에 접근할 수 있고, 두 재료의 혼합 자동 배식 시스템을 통하여 편리하며 확장된 배식 기능을 경험할 것이라고 기대된다.

Abstract

Due to the increase in single-person households among the people who have companion animals, it is difficult to feed them to companion animals in the absence of the owner, so an automatic feeding machine was designed. In this paper, we propose an automatic feeding machine that has a drug distribution function as well as feeds using the Arduino platform. It is expected that in the proposed automatic feeding machine, users can access the food service through the website, and experience the convenient and extended food service function through the automatic dispensing system that combines the two materials.

1. 서론

1인 가구가 증가함에 따라 주인이 외출 시 반려동물이 혼자 남게 되는 상황을 자주 목격할 수 있다. 이에 따라, 주인의 부재 시 반려동물에게 배식을 하는 것이 어려워지는 현상이 나타나게 되었다. 이러한 어려움을 해결하기 위해 주인의 부재 시에도 반려동물에게 먹이를 제공할 수 있는 자동 급식기가 만들어지게 되었다.

초기의 자동급식기 모델은 기계화가 되어있지 않은, 자율 배식 시스템을 따를 수밖에 없는 구조이다. 일반 가정에서 많이 사용되었던 타이머를 이용한 자동급식기는 원하지 않아도 자동으로 작동하거나, 매번 외출할 때마다 타이머를 설정해두어야 하는 불편함이 따른다. 또한, 최대 4~6회 밖에 사용할 수 없고 장기간 집을 비우게 되는 경우에는 배식에 문제가 생긴다[1]. 그러나 이후에 기계화된 자동급식기, IoT 자동급식기들이 고안되면서 배식 시간과 배식량을 조절할 수 있게 되었다. 그러나 약을 함께 배식하는 자동급식기는 시중에서 찾아볼 수 없다. 주인이 자리를 비운 시간 동안 자동으로 약을 투여할 방법은 시중에 출시되어 있는 제품을 통해서서는 불가능하다는 불편함이 있다.

위에서 언급한 불편함을 해결하고자 본 논문에서는 반려동물에게 약을 함께 배식할 수 있는 자동급식기의 설계와 구현을 소개하고자 한다. 본 논문에서 다룰 내용은 아두이노를 이용한 IoT 기반 약 혼합 자동급식기의 설계 및 구현이다. 자동급식기 본체는 약통과 사료통이 함께 있는

형태이며 3D 프린터로 구현한다. IoT 기반 약 혼합 자동급식기는 사료뿐만 아니라 약을 함께 제공함으로써 기존 자동급식기와 차별성을 두어 설계되었다. 자동급식기 기기는 아두이노를 통한 와이파이 연동이 가능하며 또한, 웹 서버 연동을 통해 IoT 기반으로 사용자 편리성을 극대화한다. 주요 기능으로는 배식 알람 설정, 기기등록, 동물병원 정보 제공으로 모두 웹에서 제공되는 서비스이다. 배식 알람은 시간, 분, 오전/오후 설정이 가능하게 하여 사용자는 시간 관리의 효율성을 경험할 수 있다. 동물병원 정보는 카카오 지도 활용을 통하여 웹에서 동물병원 지도 서비스를 제공하여 사용자 편리성 경험 증대를 기대한다. 기존 IoT 자동급식기 및 일반 자동 급식기가 갖고 있는 한계와 불편함을 보완하여 사용자들의 서비스 경험 질을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다.

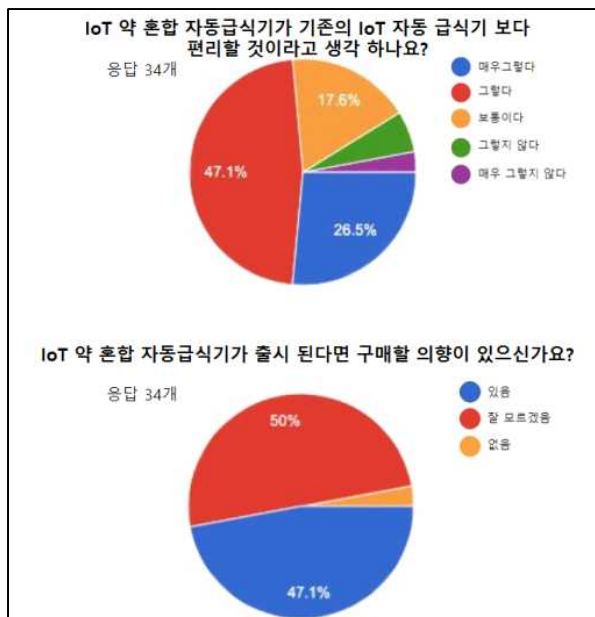
2. 관련연구

2.1 아두이노(Arduino)

아두이노는 이탈리아의 Ivrea Interaction Design Institute에서 전자공학이나 프로그래밍을 배운 적 없는 학생들을 위하여 만들어졌다[2]. 아두이노는 오픈소스를 지향하는 하드웨어와 소프트웨어의 합성된 전자 플랫폼으로 컴퓨터와 연결해 소프트웨어를 로드하여 동작시킬 수 있다[3]. 본 논문에서는 Arduino를 사용하여 와이파이 연동을 구현하며 서버와의 소통이 가능하도록 구현하였다.

2.2 사물인터넷(Internet of Things)

사물인터넷은 사람과 사물을 연결하는 네트워크 환경으로 인터넷을 기반으로 사람 또는 사물 간의 데이터를 소통하는 기술 서비스이다[3]. IoT에서 “Things”란 특정한 종류의 데이터를 원거리 감지, 작동시키고 실시간 모니터링 수행이 가능한 고유한 값을 가진 다양한 IoT기기를 가리킨다. IoT 장치는 실시간 데이터 교환 또한 가능하게 한다. 다른 연결된 기기, 애플리케이션과 직접적 혹은 간접적으로 다른 기기에서 데이터를 수집하여 처리하고, 다양한 서버에 데이터를 전송한다[4]. 본 논문에서는 이러한 특성을 이용하여 IoT기반 약 혼합 자동급식기 기능을 구현하였다.



(그림 1) 반려인 설문 조사



(그림 2) 일반인 설문 조사

2.3 설문조사

그림 1, 2는 본 논문의 약 혼합 자동급식기의 인식조사를 위해 실시한 설문조사 가운데 두 그룹의 인식에 대해 나타내는 그래프이다. 설문조사는 구글폼을 사용하여 34명의 반려인과 31명의 일반인을 대상으로 실시하였다.

설문조사 결과 일반인의 반 이상은 자동급식기를 사용할 의향이 있는 것으로 나왔다. 또한 반려인의 약 혼합 자동급식기 구매 의사는 저조하였지만 편리성에 대한 인식은

대부분의 응답자가 긍정의 답변을 보였다.

이에 본 논문에서 이를 바탕으로 사용자들이 좀 더 편리한 자동급식기 이용을 할 수 있도록 약 혼합 자동급식기를 개발한다.

3. 설계 및 구현

3.1 SWOT 분석

그림 3은 ‘약 혼합 자동급식기 FEEDOG’에 대한 SWOT 분석이다.

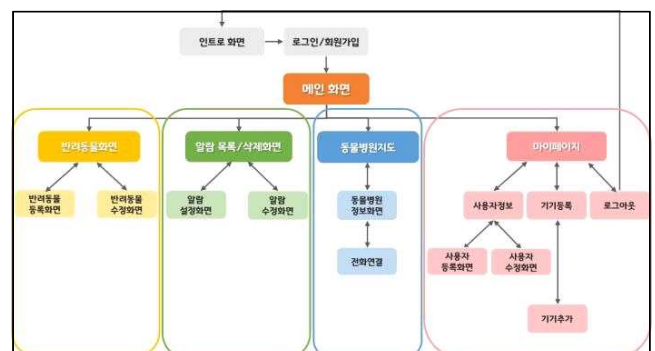


(그림 3) SWOT 분석

SWOT 분석을 통하여 SO 전략으로 꾸준히 늘어나는 반려동물 시장에서 편리한 웹 사이트 조작과 차별성 있는 약 혼합 자동급식기를 설계하고 구현함으로써 많은 수의 이용자를 유입한다. ST 전략으로 보다 나은 마케팅을 통해 반려인들이 약 혼합 자동급식기 사용을 할 수 있게끔 홍보한다.

3.2 시스템 구조도

그림 4는 본 논문의 어플리케이션의 핵심적인 기능을 나타낸 시스템 구조이다.

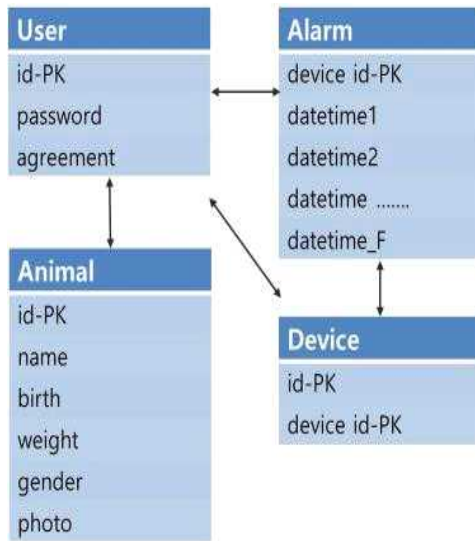


(그림 4) 시스템 구조도

알람 정보화면에 원하는 시간에 알람을 등록하면 그 시간에 맞춰 사료 배급이 가능하다. 필요에 따라 약 배급도 가능하다. 본 논문에서 설계한 FEEDOG는 사료배급 뿐만 아니라 약 배급 기능도 제공한다. 동물 병원지도도를 통해 내 위치에 대한 키워드 검색을 하면 그 지역 동물병원을 찾아 볼 수 있다. 사용자가 지도에 표시 되어 있는 동물병원 전화번호 정보를 통해 연락이 가능하다. 또한 자신의 반려동물 정보를 반려 동물 화면에서 관리 할 수 있다.

3.3 DB설계

그림 5는 본 논문의 애플리케이션 구현을 위해 사용한 데이터베이스의 관계를 나타낸 관계도이다.



(그림 5) 데이터베이스 관계도

본 논문에서는 User, Alarm, Animal, Device 네 개의 데이터베이스를 가지고 이들은 서로 관계를 맺고 있다.

그림 6과 그림 7은 각각 Alarm 데이터베이스, Device 데이터베이스의 정의를 나타내고 있다. 그림 8은 animal의 데이터베이스 정의이다.

번호	필드명	타입	추가사항	설명
1	id	varchar(20)	Null	기본키, 사용자 id
2	device id	varchar(20)	Null	기본키, 디바이스 id

(그림 6) Alarm 데이터베이스

Alarm은 사료배급과 약 시간이 추가됨에 따라 데이터베이스의 필드가 증가 된다. 사용자가 원하는 시간에 맞춰서 알람을 추가, 삭제 할 수 있다.

번호	필드명	타입	추가사항	설명
1	device id	varchar(20)	Null	기본키, 디바이스 id
2	datetime	datetime	Null	사료배급 시간 (시간이 추가되면 datetime 1,2,3식으로 필드 증가)
3	datetime_F	datetime	Null	약 배급 시간 (시간이 추가되면 datetime_F 1,2,3식으로 필드 증가)

(그림 7) Device 데이터베이스

Device는 사용자의 기기 정보에 대한 데이터베이스이다.

번호	필드명	타입	추가사항	설명
1	id	varchar(20)	Null	기본키, 사용자 id
2	name	varchar(20)	Null	반려동물 이름
3	birth	varchar(20)	Null	반려동물 생년월일
4	weight	varchar(20)	Null	반려동물 몸무게
5	gender	varchar(20)	Null	반려동물 성별
6	photname	varchar(100)	Null	반려동물 사진 이름
7	imgurl	varchar(512)	Null	반려동물 사진 주소

(그림 8) Animal 데이터베이스

Animal은 사용자의 id, 그 사용자의 반려동물 이름, 생년월일, 몸무게, 성별, 사진 등으로 구성되어 있다.

본 논문의 어플리케이션은 사용자가 로그인을 하여야 서비스를 실행 시킬 수 있다. 따라서 모든 데이터베이스가 id 또는 device id와 관계 맺고 있는 형태로 구현을 진행하였다.

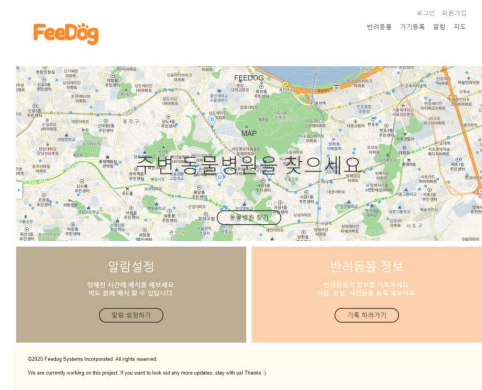
3.4 구현

그림 9는 자동급식기 본체이다. 아두이노와 모터를 연결한 자동급식기 본체는 와이파이 웹 서버를 통해 웹에서 제어가 가능하다.



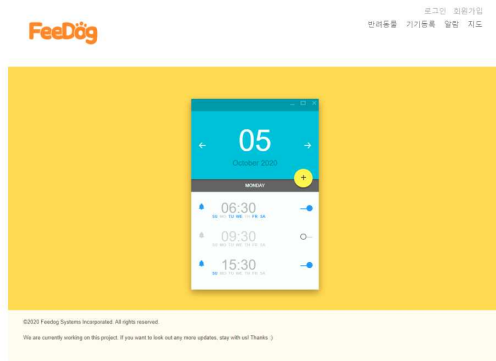
(그림 9) 자동급식기 본체

그림 10은 메인화면 페이지이다. 메인페이지에서는 회원가입, 로그인, 반려동물 프로필, 동물병원 지도, 기기추가, 주 기능인 알람설정 기능으로 이루어져 있다.



(그림 10) 메인화면

그림 11은 주 기능인 알람 설정 페이지이다. 사료와 약 급여 시간을 설정하면 지정한 시간에 아두이노와 연결 되어 있는 모터가 작동하는 원리이다.



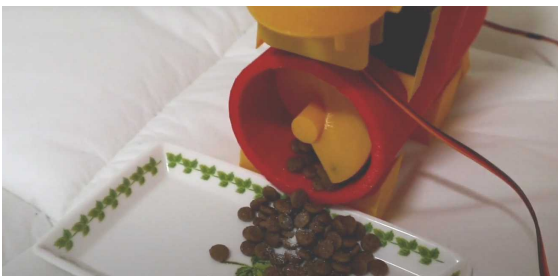
(그림 11) 알람 설정 화면

그림 12는 실제 약통의 사진으로 총 9칸으로 나누어져 있으며 탈부착이 가능하다. 약 종류 중에 가장 많이 사용되는 가루약을 기준으로 제작된 약통이다.



(그림 12) 실제 약통

그림 13은 사료와 약을 혼합하여 동작 시연한 사진으로 일정한 시간동안 사료가 나온 뒤 약이 나오고 다시 한 번 사료가 나오는 방식으로 사료와 약이 섞일 수 있도록 제작되었다.



(그림 13) 사료와 약 혼합 실제 동작 시연

4. 결론

본 논문에서는 자동급식기에 사료뿐만 아니라 약도 함께 급여가 가능하도록 설계하였고 지정한 시간에 따라 사료와 약 급여 제어가 가능하도록 설계하였다. 기존의 사료만 급여하는 자동급식기와는 다르게 차별화 된 점을 가지고 있으며 사용자가 편리하게 사용할 수 있을 것이라고 기대한다. 또한 반응형 웹으로 제작하여 스마트폰, 태블릿, 데스크톱 어떤 형태의 디바이스에서도 편리하게 사용할 수 있을 것이라고 기대한다. 본 논문에서 1인 가구 증가와 함께 반려동물 시장규모도 증가하여 약 혼합 자동급식기가 성장 할 것을 예측 할 수 있다.

본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.

참고문헌

- [1] 권순량, “홈 네트워크 기반의 원격제어 애완동물관리시스템 설계 및 구현”, 한국콘텐츠학회논문지, 11(6), 43, 2011
- [2] Arduino, ABOUT, “<https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>”
- [3] 유종열, 김현일, 이장호, 양동민, “아두이노 기반 WiFi(WiFi Trashcan)의 설계 및 구현”, 한국정보통신학회 논문지 Vol. 20, No. 11 : 2143-2148, 2016
- [4] Anand Nayyar, Er. Vikram Puri, “Smart Farming: IoT Based Smart Sensors Agriculture Stick for Live Temperature and Moisture Monitoring using Arduino, Cloud Computing & Solar Technology”, 2016