



## 초음파 센서를 이용한 고양이 IoT 화장실 시스템에 관한 연구

A Study on the IoT toilet system for cat by using ultrasonic sensor

---

저자 (Authors)	이주경, 박승수 Lee Ju kyeong, Park Seung Su
출처 (Source)	<a href="#">한국통신학회 학술대회논문집</a> , 2016.11, 436-437 (2 pages) <a href="#">Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences</a> , 2016.11, 436-437 (2 pages)
발행처 (Publisher)	<a href="#">한국통신학회</a> Korea Institute Of Communication Sciences
URL	<a href="http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE07082804">http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE07082804</a>
APA Style	이주경, 박승수 (2016). 초음파 센서를 이용한 고양이 IoT 화장실 시스템에 관한 연구. 한국통신학회 학술대회논문집, 436-437.
이용정보 (Accessed)	한국산업기술대학교 183.101.133.*** 2018/07/01 17:52 (KST)

---

### 저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독 계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

### Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

## 초음파 센서를 이용한 고양이 IoT 화장실 시스템에 관한 연구

이주경, 박승수

이화여자대학교, 이화여자대학교

135sesll@naver.com, sspark@ewha.ac.kr

### A Study on the IoT toilet system for cat by using ultrasonic sensor

Lee Ju kyeong, Park Seung Su

Ehwa Womans Univ., Ehwa Womans Univ.

#### 요약

본 논문에서 다루는 초음파 센서를 이용한 고양이 IoT 화장실 시스템은 일반적인 고양이 화장실 입구에 라즈베리파이를 연결한 초음파 센서를 부착해 고양이의 화장실 출입 상태를 애플리케이션으로 파악하고 애플리케이션을 통해 설정한 입력 값에 따라 알림 받는 것을 목적으로 한다. 라즈베리파이와 어플리케이션은 무선통신을 통해 정보를 주고받으며 애플리케이션 화면에선 고양이의 화장실 출입 횟수와 1회 사용시간을 볼 수 있다. 또한 애플리케이션의 notification 화면에서 설정한 값에 따라 스마트폰으로 알림을 받아 볼 수 있다.

#### I. 서론

고령화와 독신가구 증가에 따른 소외감 심화와 경제 성장 등에 의하여 미국, 유럽, 일본 등 선진국을 포함한 국내의 반려동물 수의 증가와 함께 이에 따른 반려동물의 건강에 대한 관심도 증가하고 있다[1].

그 중 고양이는 종 특성상 하부 요로계가 약해 하부 요로계 질환은 전염성 질환을 제외하고 고양이의 사망률 1위를 차지하고 있고 조기 발견이 곧 높은 생존율로 이어진다[2].

하부 요로계 질환에 걸린 고양이는 빈번한 화장실 출입, 장시간의 화장실 사용 등 화장실 사용에서 이상이 발견되기에 질병의 조기 발견을 위해선 고양이의 화장실 사용에 대한 주인의 지속적인 관찰이 중요하다[3].

본 논문에서는 고양이의 하부 요로계 질환의 조기 발견을 위해 고양이의 화장실 사용에 대한 출입 정보를 조회하고 이상 사용에 대한 알림을 받아 볼 수 있는 IoT 고양이 화장실 시스템을 제안한다.

#### II. 시스템 및 서비스 구조도

초음파 센서를 이용한 IoT 고양이 화장실 시스템의 서비스 구조도는 그림 1과 같다.

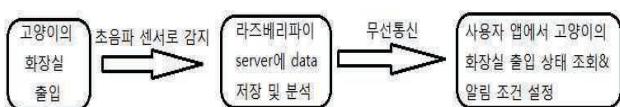


그림1. 초음파 센서를 이용한 IoT 고양이 화장실 시스템의 서비스 구조도

그림 1에서 보는 것과 같이 고양이가 화장실을 출입하면 화장실 입구에 부착된 초음파 센서를 통해 값을 인식 받고 연결된 라즈베리파이 서버에서 data를 저장 및 분석한다. 이렇게 저장 및 분석된 데이터는 무선통신을 통해 스마트폰의 애플리케이션으로 전달되고 스마트폰을 통해 고양이의

화장실 출입 횟수와 1회 출입 시 사용 시간을 볼 수 있으며 알림 조건에 따라 알림을 받아 볼 수 있다.

이 시스템에서 사용한 초음파 센서는 아두이노 모듈 HC-SR04이며 전방을 향해 발사된 초음파가 물체에 부딪혀 반사되어 돌아오는 시간의 길이를 계산하여 물체의 출입을 감지한다[4]. Server로는 라즈베리파이2를 사용하였다.

#### III. 구현 - 초음파 센서와 Server

고양이를 인식하는데 있어서 정확도를 높이기 위해 그림2와 같이 초음파 센서를 2개 사용하였다.

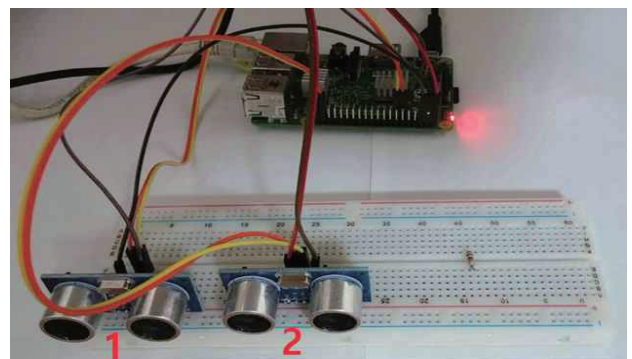
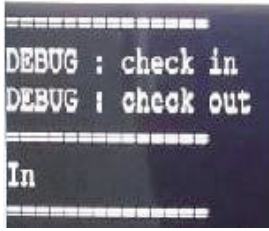


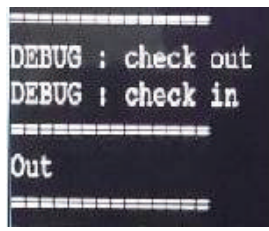
그림2. 라즈베리파이2와 연결된 초음파 센서 2개

센서1과 2, 두 개 모두 인식되었을 때 Server에 값을 저장하고 두 개 중 하나만 인식되었을 때는 일정 시간 후 값을 저장하지 않고 제거한다.(그림 3-C) 센서1 인식 후 센서2가 인식되면 IN으로 저장하고(그림 3-A), 반대로 센서2가 인식된 후 센서1이 인식되면 OUT으로 값을 저장한다.(그림

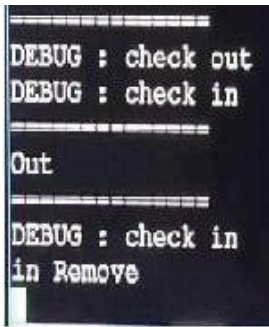
3-B)



(A)



(B)

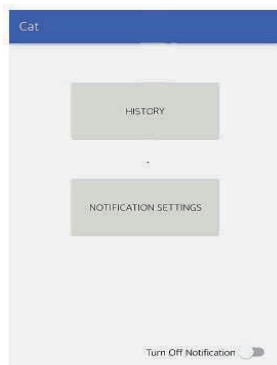


(C)

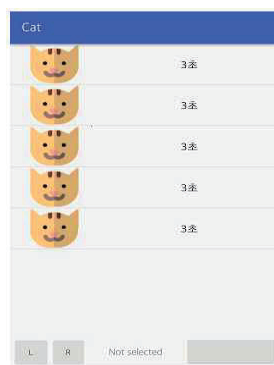
그림3. Server의 동작화면

#### IV. 사용자 애플리케이션

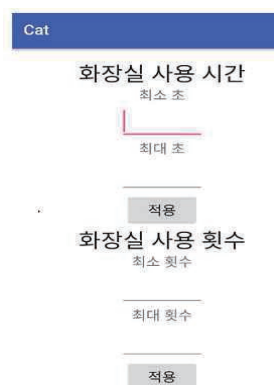
사용자의 애플리케이션의 HISTORY 화면(그림 4-A)에서 고양이의 화장실 출입 내역을 조회할 수 있으며 내역에는 고양이의 화장실 하루 사용 횟수와 1회 출입 시 사용시간이 포함된다.(그림 4-B) 조회 화면에서 달력의 날짜를 선택하면 해당 날짜의 화장실 사용 내역을 볼 수 있다.(그림 4-C)



(A)



(B)



(C)

(D)

그림 4. 사용자 애플리케이션 UI

사용자 애플리케이션의 NOTIFICATION SETTINGS 화면에서 알람 조건을 설정할 수 있다. 화장실 사용시간의 최소 초와 최대 초를 입력해 이 값을 벗어났을 때 알람이 울린다. 예를 들어 최소 초를 30초로 설정하고 최대 초를 100초로 설정하면 고양이가 화장실을 10초나 150초를 사용하였을 때 알람이 울리며 70초를 사용하였을 때는 알람이 울리지 않는다.

또한 화장실 사용 횟수의 최소 횟수와 최대 횟수를 입력해 이 값을 벗어났을 때 알람이 울린다. 예를 들어 최소 횟수를 3회로 설정하고 최대 횟수를 7회로 설정하면 고양이가 하루에 화장실을 1회나 10회를 사용했을 때 알람이 울리며 5회를 사용했을 때는 알람이 울리지 않는다. 알람은 Turn Off Notification 버튼을 통해 끄고 켤 수 있다.(그림 4-D)

#### V. 결론

본 논문에서는 초음파 센서를 이용한 IoT 고양이 화장실 시스템을 제안하였다. 이 화장실 시스템은 초음파 센서, 라즈베리파이2 그리고 스마트폰 애플리케이션으로 이루어져 있다. 초음파 센서로 고양이의 화장실 출입을 감지하며 이 정보는 Server인 라즈베리파이2를 거쳐 무선통신을 통해 애플리케이션으로 전달된다. 사용자는 애플리케이션을 통해 고양이의 화장실 출입 정보를 조회하고 알람을 받아 볼 수 있다. 이를 통해 고양이가 하루 요로게 질란에 걸렸을 때 조기 발견을 통한 생존율 향상을 기대할 수 있다.

#### ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터(IITP)의 서울어코드활성화지원사업(IITP-2016-R06131610040001002)의 연구결과로 수행되었음.

#### 참 고 문 헌

- [1] 문진산, “반려동물 및 수의의료시장 동향 및 전망”, Journal of the Korean Veterinary Medical Association, v49 no.12 pp.723-726, 2016.
- [2] 천병훈, “고양이특발성방광염”, 대한수의사회지, v49 no.3 pp.172-180, 2013.
- [3] 반현정 “고양이의 특발성 방광염/요도염”, 대한수의사회지, v.41 no.8 pp.721-725, 2005.
- [4] 조현철, 이기성 “A Study on System of Object Recognition Using Ultrasonic Sensor”, 조명.전기설비학회논문지 v.12 no.3 pp.74-82, 1998.8