

05

chapter

펫케어를 위한 사물인터넷 기술 활용 방안

최재석 || 중앙대학교 석사과정
 김상윤 || 중앙대학교 연구교수
 김무철 || 중앙대학교 교수

I. IoT 기술

사물인터넷(Internet of Things, IoT)은 장치 내 센서와 통신 기능을 내장하여 각종 사물을 무선으로 인터넷에 연결하는 기술로 정의되거나, 혹은 인터넷을 매개체로 활용하여 물리적 도메인과 가상 도메인을 결합하여 데이터를 전송하는 동적 네트워크 프레임워크를 위한 용어로 사용되고 있다. [1] 이러한 IoT의 어원은 1982년 미국의 카네기멜론대학에서 코카콜라 자동판매기를 네트워크에 연결하면서 ‘인터넷에 연결된 기기’의 개념이 시작되었고, ‘Internet of Things’라는 용어는 RFID를 통해 공급망을 관리하는 시스템을 만들고자 했던 P&G사가 1999년에 처음 사용했다.

이후 다양한 무선 통신 기술들이 가전, 센서 등의 말단(Endpoint)기기에 내장되면서 무선으로 통신이 가능한 시대가 열린 것으로, IoT라는 용어가 본격적으로 활용되기 시작되었으며, 이러한 IoT의 특징은 ‘연결’ 그 자체라 할 수 있다. 즉 연결되지 않던 것들을 연결하면서 생기는 장점의 활용과 그로 인해 발생하는 문제의 해결이 IoT의 기본 핵심 기술이다. [2]

IoT 시스템의 기본 아이디어는 효과적인 의사 결정 기술과 지능형 알고리즘을 갖

춘 센서를 이용하여 WSN(Wireless Sensor Networks) 및 RFID(Radio Frequency Identification)와 같은 첨단 기술로 유도되는 장치 간 데이터를 거래하는 것이다. 이러한 IoT는 기계 간 성공적인 상호작용을 위해 저장 및 처리 세션이 있는 센서와 액추에이터와 같은 장치에서 인터넷을 통해 통신 인터페이스를 활성화하여 성공적으로 배포하는 시스템이다.

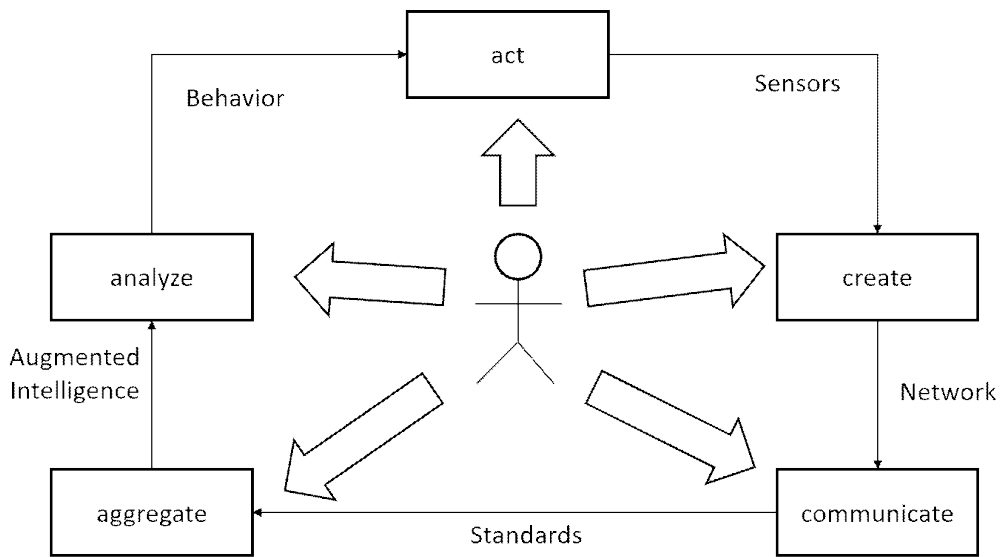


그림 1. IoT의 구성 요소들

그림 1은 IoT의 구성 요소를 나타내는 것으로 IoT가 연결하기 위해 센서 결합 후 사람과 통신하는 네트워크와 사용자를 감지하고, 상황에 따라 분석하고 행동하기 위해 증강된 지능을 제공한다는 것을 의미한다. 즉, IoT 프로세스는 성공적인 실행을 위해 서로 상호 의존적인 모든 요소가 한 사이클로 작동하게 되는 과정이라 볼 수 있다.

그림 2는 위의 작동을 위해 IoT에 내장된 8가지 기술들이다.

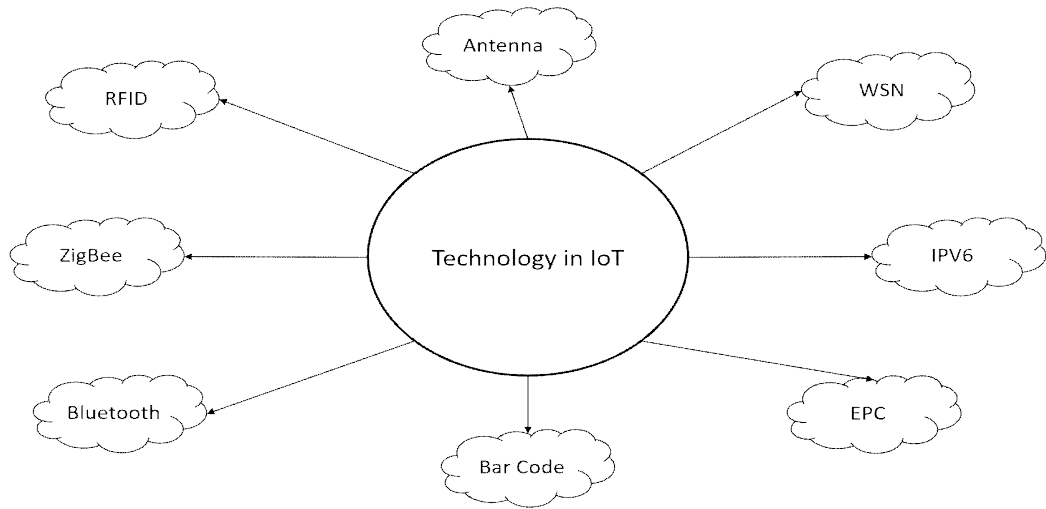


그림 2. IoT에 내장된 기술들

IoT는 다양한 분야와 연관되어 연구되고 있다. 여러 분야 중 보건의료를 예로 들면 2013년에 출판된 간행물의 수는 86건이었지만 2018년에 출판된 간행물의 수는 1433건으로 IoT 기술과 새로운 분야의 응용 프로그램에 관한 관심이 많이 증가하고 있는 것을 확인할 수 있다. [1]

본 고에서는 IoT를 펫케어 산업에 적용하는 방안을 조사하였다. IoT 기술은 인터넷 연결을 통해 어디서나 원격으로 사물을 제어하고 확인하는 것을 가능하게 만들기 때문에 서로 다른 장치의 상호 연결로 컴퓨터 플랫폼에서 자료 수집 후 분석 및 처리하는 것에 대해 언제 어디서나 누구든지 원격으로 제어할 수 있는 특징을 갖게 된다. 이를 펫케어에 적용하면 애완동물 소유자는 애완동물의 활동과 위치를 원격으로 추적할 수 있을 뿐만 아니라, 애완동물의 건강 상태를 확인하거나 애완동물과 상호작용을 위한 응용도 가능해진다.

고령화와 1인 가구 급증에 따라 애완동물을 보유하는 가구가 증가하고 있다. 애완동물을 가족처럼 생각하는 사람들이 늘어나면서 애완동물의 건강과 상호작용에 관한 관심도 증가하기 때문에 펫케어 산업에 IoT를 적용하는 것은 이러한 필요성을 해결할 가능성이 있다. [3]

II. 펫케어 산업에서의 IoT 활용방안

IoT는 인터넷으로 연결된 사물들을 통해 애완동물의 위치와 건강 상태를 확인하고 애완동물의 이상행동이나 질병의 징후 유무도 판별하는 등의 다양한 펫케어 산업에 적용될 수 있다. IoT는 또한 애완동물의 피부 상태와 활동에 대해 실시간 확인에 사용되어 질병 유무 진단 및 치료, 사료와 식수 공급, 배변 처리 등의 다양한 목적으로 사용될 수 있도록 연구되고 있다. [4, 5]

가. 애완동물 관리 시스템

원격으로 애완동물을 편리하게 관리하기 위해서는 자동 사료 공급기, 배변 처리, 물 디스펜서 등의 기능들을 갖춘 전체적인 시스템이 요구된다. 아래 그림 3은 앞서 언급한 애완동물 관리 시스템을 블록 다이어그램으로 나타낸 것이다. [3] 최근 연구된 해당 시스템은 애완동물 관리의 세 가지 기본 하위 시스템의 조합을 구현하여 애완동물의 건강 상태를 더 자세하게 기록할 수 있을 뿐 아니라, 언제 어디서나 애완동물의 상태를 파악하는 것이 가능하다.

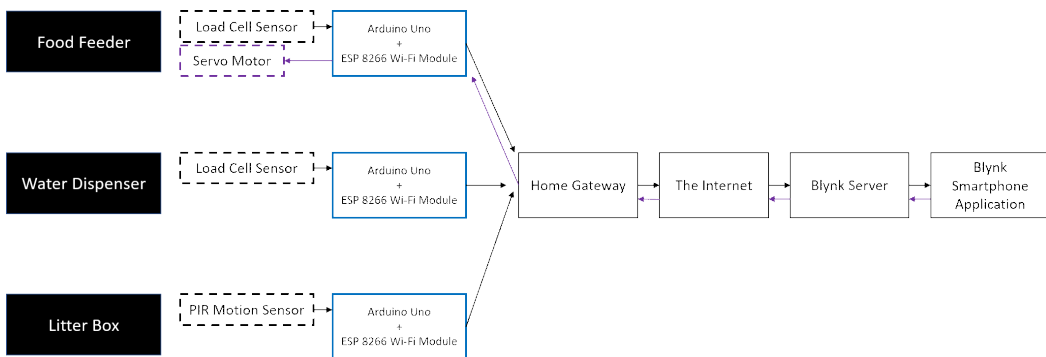


그림 3. 애완동물 관리 시스템에 대한 블록 다이어그램

애완동물에게 제공하는 사료의 양은 애완동물의 저체중 혹은 비만과 같은 건강 상태에 영향을 줄 수 있고, 반대로 애완동물이 먹는 사료의 양을 통해서 건강 상태에 대한 사전 이상 징후에 대한 파악도 가능하다. 세 가지 하위 시스템을 위해 부착된 각 임베디드 장치는 사료나 물이 떨어졌는지에 대해 중량을 통해 감지하게 되는데, 이때 IoT는 저울 센서를 통해 수집된 중량이 계산되기 때문에 자동으로 애완동물에

게 사료나 물을 주는 것을 가능하게 한다. 정리하면 자동 사료 공급기와 물 공급기는 원격으로 사료와 물을 주고 얼마나 먹는지에 대한 모니터링 하위 시스템이고, 애완동물 화장실은 애완동물의 배변 활동 빈도와 시기를 측정하고 기록하는 하위 시스템이다. 그러므로 자동 사료 공급기, 자동 물 공급기, 애완동물 화장실 등에 여러 센서와 액추에이터를 적용한 애완동물 관리 시스템은 각 하위 시스템을 제어하고 모니터링이 가능하여 사용자에게 애완동물 관리를 위한 편리한 도구로 사용될 수 있다.

나. 애완동물 소통 서비스

애완동물의 이상행동, 건강 상태, 질병 상황, 탐지 행동 등을 통해 애완동물의 행동을 이해하고, 병증 판별 및 사람과 동물 매개 치료 서비스를 위한 사람과 교감하는 반려동물 상태인지 소통 서비스는 애완동물 양육인과 반려동물 간 교감뿐만 아니라 상황인지를 통해 행동을 이해할 수 있게 한다. 이러한 소통 서비스는 애완동물의 상태를 인지하고 관리할 뿐만 아니라, 애완동물 양육인과 애완동물 간 행복을 증진하고 이웃 및 주변인들과의 분쟁도 줄일 수 있다. [6]

III. IoT 활용 시 도전과제

IoT 기술의 갖는 본질적 특성은 연산능력이 제한되고, 다른 기기들과 무선으로 통신한다는 점이다. IoT는 기기의 종류가 다양하지만, 플랫폼과 프로토콜에 대한 표준이 부재하여 기기종 간 상호운용성에 대해 문제와 확장성의 한계를 갖고 있다. [7]

보안 측면에서는 IoT는 상호 연결된 플랫폼으로 모든 데이터가 클라우드에 업로드되면서 공격에 매우 취약해진다. IoT 보안에 대한 결함은 개인의 프라이버시도 침해로 연결될 수 있다. 따라서 보호되는 알고리즘 및 암호화를 개발하거나, 블록체인 기술을 통해 보안 및 데이터에 대한 위변조 문제에 대한 해결이 필요하다.

[사사]

이 논문은 2021년도 정부(산업통상자원부)의 재원으로 한국산업기술진흥원(KIAT)의 지원을 받아 수행된 연구임 (P0012724, 2021년 산업전문인력역량강화사업)

[참고문헌]

- [1] Balaji, S., Nathani, K., & Santhakumar, R. (2019). IoT technology, applications and challenges: a contemporary survey. *Wireless personal communications*, 108(1), 363-388.
- [2] 박준희 외, “차세대 사물인터넷에 대한 고찰”, 전자통신동향분석 제34권 제1호, 한국전자통신연구원, 2019
- [3] 박지혜, “국내 펫코노미(Pet+Economy) 시장의 현황과 시사점”, 산업경제분석, 산업연구원(KIET), 2017
- [4] Chen, Y., & Elshakankiri, M. (2020, April). Implementation of an iot based pet care system. In *2020 Fifth International Conference on Fog and Mobile Edge Computing (FME C)* (pp. 256-262). IEEE.
- [5] Quiñonez, Y., Lizarraga, C., Aguayo, R., & Arredondo, D. (2021). Communication architecture based on IoT technology to control and monitor pets feeding. *JUCS-Journal of Universal Computer Science*, 27, 190.
- [6] 이성용 외, “사람과 교감하는 반려동물 상태인지 소통 서비스 기술”, 주간기술동향 통권 1906호, 정보통신기획평가원, 2019
- [7] Pavithran, D., Shaalan, K., Al-Karaki, J. N., & Gawanmeh, A. (2020). Towards building a blockchain framework for IoT. *Cluster Computing*, 23(3), 2089-2103.