

# 반려동물 개인화서비스를 위한 융합 플랫폼 설계

김삼택

우송대학교 IT융합학부

## Design of Convergence Platform for companion animal Personalized Services

Sam-Taek Kim

Division of IT Convergence, Woosong University

**요약** 최근 스마트 강아지인식표 등의 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 기술을 활용하여 반려동물의 건강 관리를 실시간으로 수행하는 기기가 개발되고 수요 또한 증가하고 있으나 반려동물용 IoT 기기들은 복잡한 처리가 어렵고, 단순히 센서 정보를 이용 건강상태를 파악하기 때문에 고급기능을 구현하는데 한계가 있다. 본 논문은 통계적 분석을 활용하여 맞춤형 사료제작, 의약품제작, 반려동물 건강관리 등의 반려동물에게 맞춤형 개인화서비스가 가능한 통합 플랫폼을 설계한다. 반려동물이 착용하고 있는 IoT기기로부터의 센서 정보와 쇼핑몰에서의 고객의 구매 패턴 정보, 소셜미디어(SNS) 정보를 수집하는 미들웨어를 설계 한다. 또한 이를 통해 수집한 데이터를 데이터베이스화하고 개인화서비스에 활용될 수 있도록 수집된 정보를 정제하고 분석 및 추론 가능한 분석기를 설계 한다.

• **주제어** : 추천 시스템, 사물인터넷, 데이터 수집, 데이터 전처리, 데이터 분석 관리

**Abstract** Nowadays, real-time devices that provide health care for a companion animal is being developed by IoT technology and its demand such as smart puppy tag is increasing. However, it is difficult for IoT devices of companion animals to process complex nature due to miniaturized hardware and constructive nature. There is a clear limit to custom advanced features like health care implementation. This paper designs an integrated platform with statistical analysis which makes it possible to customized services such as feed production, pharmaceutical production, and health care for each companion animal. Middleware that collects sensor information, customer's spending pattern and information from Social Network Service is also designed by making use of IoT devices which companion animals wear. Furthermore, the paper designed data analyzer which analyzes and refines data from collected information that can be applied to personalized services.

• **Key Words** : Recommending System, IoT, data acquisition, Data Preprocessor, Data analysis

### 1. 서론

최근 저 출산·고령화 1인 가구 증가, 소득수준 향상 등에 따라 반려동물 가구 수 및 관련시장 산업이 크게 성장

하고 있고 이미 강아지와 고양이는 애완동물의 의미를 넘어 인간과 한평생을 살아가는 반려동물로서 위치를 잡아가고 있다.

이러한 흐름에 발맞추어 최근 스마트 강아지인식표

\*Corresponding Author : 김삼택(stkim@wsu.ac.kr)

Received October 17, 2016

Accepted December 20, 2016

Revised November 20, 2016

Published December 31, 2016

등의 사물인터넷(Internet of Things) 기술을 활용하여 반려동물의 건강관리를 실시간으로 수행하는 기기가 개발되고 있으며 수요 또한 증가하고 있으나 반려동물용 사물인터넷기기들은 소형화된 하드웨어적 특성상 복잡한 처리가 불가능하고, 단순히 센서 정보만을 이용하여 반려동물의 건강상태를 파악하기 때문에 맞춤형 건강관리 등의 고급기능을 구현하는데 한계가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 다양한 정보들을 복합적으로 분석할 수 있는 반려동물 관련 데이터분석 플랫폼의 개발이 시급하다.

따라서 본 논문에서는 사물인터넷기기의 다양한 정보들을 체계적으로 데이터베이스화하고, 데이터의 연관관계를 복합적으로 분석할 수 있는 반려동물 관련 데이터 분석 플랫폼을 설계하여 반려동물의 개인화서비스에 활용하고 앞으로 분석된 정보를 다양한 산업에서 활용 가능하도록 공유 오픈API를 개발하여 제공하고자 한다. 반려동물이 착용하고 있는 다양한 IoT기기로부터의 센서정보, 쇼핑물로부터의 고객의 구매 패턴정보, 소셜 미디어 정보를 수집할 수 있는 미들웨어를 설계하고 개인화서비스에 활용될 수 있도록 수집된 정보를 정제하고 분석 및 추론 가능한 분석기 및 분석된 정보를 맞춤형 사료 및 의약품 제작 등의 동물 건강관리에 활용할 수 있는 개인화서비스 기능을 설계 한다.

## 2. 국내·외 기술현황

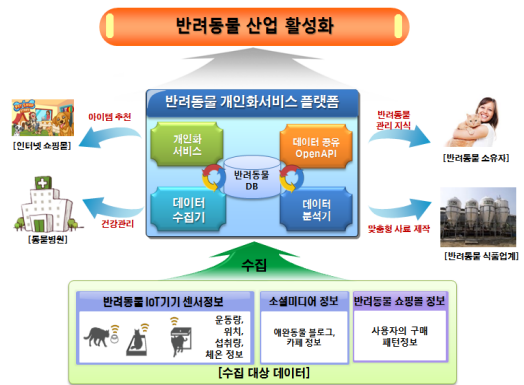
국내에서는 반려동물용 디바이스 개발에 집중할 뿐 데이터 플랫폼을 활용한 개인화서비스를 시도하는 기술은 부재한데 그 이유는 기술적인 문제보다는 반려동물 산업에 대한 중요성이 최근에서야 크게 부각되었기 때문이라 판단되고, 반려동물을 위한 데이터 기반의 개인화서비스는 아직 미개발 분야이기 때문에, 일반 쇼핑물 분야에서 데이터를 활용하여 개인화서비스를 수행하고 기술이 있으나 이러한 기술들은 산업분야가 다르고, 개인 회사에 특화된 개인화서비스이기 때문에 타 분야에서의 활용이 어렵고 반려동물 대상의 데이터 플랫폼을 위해서는 반려동물이 착용하고 있는 IoT기기로부터의 센서정보를 포함한 분석 플랫폼이 필요하다. 국내와 마찬가지로 국외에서도 반려동물을 위한 개인화서비스를 시도하지는 않고 있으며 일반 온라인 쇼핑물에서 활용할 수 있는 데이터 분석 플랫폼을 개발하여 각각의 산업에서 개

인화서비스를 시도하고 있다.

## 3. 개인화 서비스 통합 플랫폼 설계

### 3.1 반려동물 개인화 서비스 플랫폼 개요

기존 반려동물 업체들의 대부분은 IoT 기기 개발에 집중하고 있으나, IoT기기의 특성상 다양한 기능을 제공하기에는 한계가 있어 본 논문에서는 다음 그림 1과 같이 개인화서비스 제공을 위한 분석 플랫폼을 활용하여 IoT 기기에 적용할 경우 한 번 사용되고 소멸되어지던 기존 센서 정보들을 데이터베이스화하여 다양한 기능을 복합적으로 제공 하고자 한다[1,2].



[Fig. 1] Integration platform overview of pet personalized services

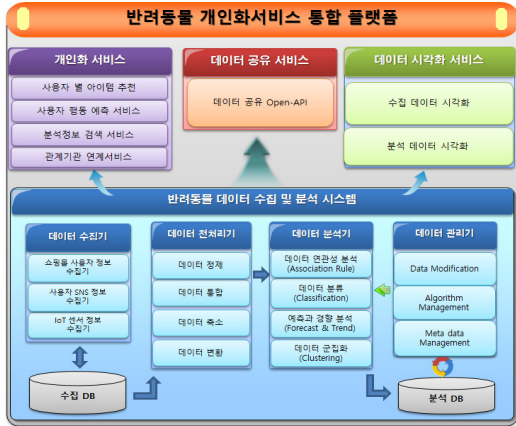
### 3.2 국내 반려동물 개인화서비스 통합플랫폼 설계

반려동물용 IoT기기, 쇼핑물, SNS에서 생산되는 다양한 데이터를 바탕으로 통계적 모델 기반의 특징과 유사성을 분석하여 개인에게 특화된 서비스를 제공하는 플랫폼을 개발하고자 하며 시스템의 구성은 다음 그림 2와 같이 데이터의 수집, 전처리, 분석, 관리 모듈을 포함하는 데이터 수집 및 분석 시스템과 개인화서비스, 데이터 공유서비스, 데이터 시각화 서비스의 서비스시스템으로 구성된다.

#### 3.2.1 데이터 수집기(미들웨어) 설계

데이터 수집기(미들웨어)의 모듈의 기능은 다음과 같다. 쇼핑물 사용자 정보 수집 모듈은 본 플랫폼과 연계된 쇼핑물로부터 사용자 정보 또는 활동로그 등을 수집할 수 있는 수집기이다. 사용자 SNS 정보 수집 모듈은 네이

버, 다음, 페이스북, 인스타그램 등의 SNS로부터 사용자에 해당하는 비정형 데이터를 수집하기 로봇인 크롤러(crawler) 기능을 수행한다[3]. IoT 센서정보 수집 모듈은 사용자가 착용 또는 사용하고 있는 사물인터넷기로부터 실시간으로 센서정보를 수집할 수 있는 모듈이고 또한, 소비자 패턴분석 기반마련을 위한 정형, 비정형 데이터 수집을 위한 기능을 수행한다[4,5].



[Fig. 2] Integration platform component block diagram of pet personalized services

### 3.2.2 데이터 전처리기 설계

수집기로부터 입수된 데이터를 기반으로 의미있는 데이터를 분석하기 위한 데이터 전처리 모듈을 다음과 같이 설계 한다. 데이터 정제 모듈은 입력된 데이터 중 일부 결손된 데이터에 대해 전역상수(global constant), 속성 평균값(attribute mean), 표본 값의 평균값 등을 적용하여 데이터를 복구한다. 데이터에 포함된 오류 또는 잡음이 포함된 경우 구간화, 단순 또는 복합 회귀값, 군집화를 적용하여 데이터 정제한다. 데이터의 일관성 결여, 입력자 오류 등을 확인하여 데이터 불일치를 정제 처리한다. 데이터 통합 모듈은 다양한 출처로부터 입수된 데이터들에 대해 메타데이터, 상관성분석, 데이터 충돌 탐지 등의 통합작업을 통해 데이터들을 결합한다.

데이터 축소 모듈은 불필요하거나 중복된 데이터가 포함되어 있을 경우 웨이블릿 변환 등의 신호처리기법 또는 PCA 등의 주성분분석 기법을 활용하여 데이터를 축소한다. 데이터 변환 모듈은 데이터의 불일치 제거를 위해 평활화(smoothing), 집계(aggregation), 일반화(generalization), 정규화(normalization) 등을 적용한다.

데이터 변환을 위해 정형화된 도구인 ETL(extraction / tranformation / loading)을 사용한다.

### 3.2.3 데이터 분석기 설계

추출된 의미 데이터로부터 아이템의 연관성, 분류, 소비자의 미래 행동 패턴 등을 예측하여 개인화 서비스에 제공하기 위한 분석기를 설계 한다. 데이터 연관성 분석 모듈(Association Rule)은 데이터가 내재하고 있는 상호 연관성을 찾아내어 연관도를 측정한다. 데이터 분류 모듈(Classification)은 데이터를 자동으로 분류하는 모듈로써 분류규칙, 의사결정트리, 수확공식 등의 학습모델을 선정하고, 감독학습(supervised learning) 또는 무감독학습(unsupervised learning)을 활용하여 예측 정확도를 측정한다[6].

예측과 경향 분석 모듈(Forecast & Trend)은 입력된 과거 데이터로부터 정보를 추출하고 이를 통해 사용자의 경향과 행동패턴을 예측하는 모듈로서 설명변수(explanatory variables)와 예측변수(predicted variables) 사이의 관계를 파악하여 사용자의 미래 행동을 예측한다. 데이터 군집화 모듈(Clustering)은 사용자를 세분화하거나 아이템의 용도, 크기, 브랜드, 맛 등에 따른 상품배합을 세분화하기 위한 모듈로써 분할 기법의 하나인 k-means 알고리즘을 활용하여 분할을 수행한다[7,8,9].

### 3.2.4 데이터 관리기 설계

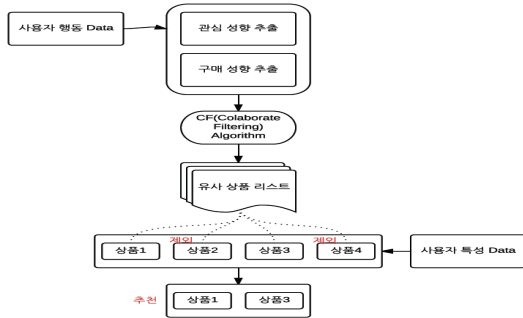
분석된 데이터의 결과, 메타데이터 또는 분석을 위한 알고리즘을 변경하는 등의 데이터 및 알고리즘 관리를 설계한다[10,11]. 데이터 변환 모듈은 분석DB에 저장되어 있는 데이터 중 일부 수정이 필요하거나 외부로부터 가중치의 적용이 필요할 경우를 대비한 데이터 변경 모듈이고, 알고리즘 관리 모듈은 데이터 분석기에서 사용하고 있는 알고리즘의 변경을 관리하는 모듈이다. 메타 데이터 관리 모듈은 분석 데이터베이스의 메타데이터 오류 정정 및 데이터 관리를 위한 모듈이다.

### 3.2.5 개인화 서비스 설계

분석된 소비자의 미래 행동 패턴을 기반으로 개인에 특화된 서비스를 제공하기 위한 개인화서비스이다. 사용자별 아이템 추천 서비스는 쇼핑몰에서 사용자에게 필요한 아이템을 자동으로 추천하여 노출시킬 수 있도록 사용자와 연관성이 높은 아이템을 선별하여 쇼핑몰에 제공하는 서비스이다. 사용자 행동 예측 서비스는 사용자의

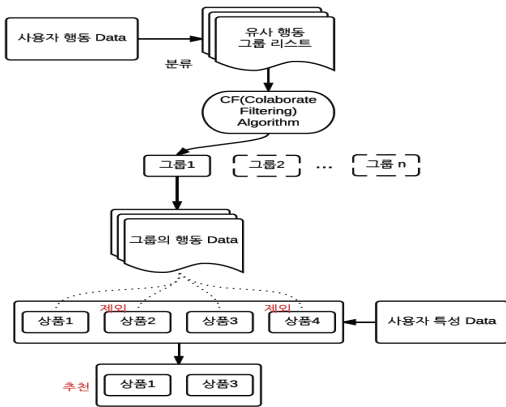


다음 그림 6은 아이템에 기반하여 필요한 상품을 추천하는 알고리즘이다.



[Fig. 6] Item based recommendation Algorithms

다음 그림 7은 사용자와 그 그룹에 기반 하여 필요한 상품을 추천하는 알고리즘이다.



[Fig. 7] User/Group based recommendation Algorithms

#### 4. 결론

반려동물이 착용하고 있는 다양한 IoT 기기로부터의 센서정보, 소펄물로부터의 고객의 구매 패턴정보, 소셜미디어 정보를 수집할 수 있는 미들웨어와 개인화서비스에 활용될 수 있도록 수집된 정보를 정제하고 분석 및 추론 가능한 분석 알고리즘을 설계했다. 이 알고리즘을 이용하여 분석된 정보를 맞춤형 사료 및 의약품 제작 등의 동물 건강관리에 활용할 수 있는 개인화서비스 수행을 위한 통합 플랫폼을 설계 했다. 본 플랫폼을 통해 반려동물에게 맞춤형 사료제작 및 의약품제작 등의 개인화서비스

가 가능해지고 반려동물 삶의 전주기적 건강관리를 통해 반려동물 시장을 활성화시킬 수 있고 반려동물에 대한 데이터 구축 및 분석을 통해 다양한 산업에서 활용이 가능해 졌다. 앞으로 반려동물 분석 정보를 다양한 산업에서 활용 가능하도록 공유용 Open API 제작할 예정이고 설계된 개인화서비스를 위한 통합 플랫폼을 구현하여 그 성능을 측정할 것이다.

#### REFERENCES

- [1] B. Sarwar, G. Karypis, J. Konstan, and J. Riedl, "Analysis of Recommendation Algorithms for ECommerce," Proc. of ACM EC '00 conference, pp.158-167, 2000.
- [2] G. Adomavicius, and A. Tuzhilin, "Towards the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions," IEEE Trans. on Knowledge and Data Engineering, vol.17, no.6, pp.734-749, 2005.
- [3] G. Karypis, "Evaluation of Item-Based Top-N Recommendation Algorithms," Proc. of CIKM '01 Conference, pp.247-254, 2001.
- [4] A. Gosh and S. K. Das. A Distributed Greedy Algorithm for Connected Sensor Cover in Dense Sensor Networks. In Proceedings of Int'l Conference on Distributed Computing in Sensor Networks (DCOSS), 2005
- [5] J. Horey, E. Begoli, R. Gunasekaran, S. Lim, and J. Nutaro, "Big Data Platforms as a Service: Challenges and Approach," USENIX Workshop on Hot Topics in Cloud Computing (HotCloud), 2012.
- [6] S. Koo and M. Shin, "A Study on the Enhancement Process of the Telecommunication Network Management using Big Data Analysis," Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, vol.13 no.12, pp.6060-6070, 2012.
- [7] Ngai, E.W.T., Hu, Y., Wong, Y.H., Chen, Y. & Sun, X. "The application of data mining techniques in financial fraud detection: A classification framework and an academic review of literature." Decision Support Systems 50, pp.559-569, 2010.
- [8] M. Bilenko and M. Richardson, "Predictive

- client-side profiles for personalized advertising,” in Proceedings of the 2011 ACM Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, August 2011. Knowledge Discovery and Data Mining, August 2011.
- [9] Ruotsalainen, Laura, Data Mining Tools for Technology and Competitive Intelligence, ESPOO 2008.
- [10] Minsu Jang, Joo-chan Sohn, “Bossam: an extended rule engine for the web,” Proceedings of RuleML2004 (LNCS Vol. 3323), 2004.
- [11] Surprenant, C. F. & Solomon, M. R. (1987). Predictability and personalization in the service encounter. Journal of Marketing, 51(2),86-96
- [12] Open Web Platform Milestone Achieved with HTML5 Recommendation, <http://www.w3.org/2014/10/html5-rec.html.en>
- [13] Su Hyeon Namn, Kyoo-Sung Noh, “A Study on the Effective Approaches to Big Data Planning”, Journal of digital Convergence , Vol. 13, No. 1, pp.227-235, 2015.
- [14] Kyoo-Sung Noh, “Convergence Analysis of Recognition and Influence on Bigdata in the e-Learning Field”, Journal of digital Convergence , Vol. 13, No. 10, pp. 51-58, 2015.
- [15] Hye-Jung Jung, “The Analysis of Data on the basis of Software Test Data”, Journal of digital Convergence, Vol. 13, No. 10, pp. 1-7, 2015.

저자소개

김 삼 택(Sam-Taek Kim)

[정회원]



- 1987년 8월 : 중앙대학교 중앙대학원 전자계산학과 (이학 석사)
- 2005년 2월 : 중앙대학교 중앙대학원 컴퓨터공학과 (공학 박사)
- 1990년 5월 ~ 1995년 2월 : LG연주소 전임연구원

· 1995년 3월 ~ 현재 : 우송대학교 IT융합학부 교수  
 <관심분야> : 무선/유선 네트워크, VoIP, 모바일 컴퓨팅, IoT, Big Data, USN