

# GAT 기반 반려동물 행동 분류 기법 설계

이준일\*, 이지훈\*\*, 문남미\*

\*호서대학교 컴퓨터공학부, \*\*호서대학교 컴퓨터공학과  
junilleeee@gmail.com, [develomona@gmail.com](mailto:develomona@gmail.com), nammee.moon@gmail.com

## GAT-based pet behavior classification technique design

Junil Lee\*, Jihoon Lee\*\*, Nammee Moon\*

\*Dept. of Computer Science, Hoseo University

\*\*Dept. of Computer Engineering, Hoseo University

### 요 약

반려동물을 효과적으로 보살필 수 있는 IoT(Internet of Things) 기반의 펫 웨어러블 디바이스가 연구 및 개발되고 있다. 본 논문에서는 펫 웨어러블 디바이스로부터 수집되는 데이터로부터 하루의 활동량을 파악하고자 데이터의 특징을 추출하고 GAT(Graph Attention Network)를 활용한 반려동물 행동 분류 기법을 제안한다. 이를 통하여 반려동물의 무기력 증 등을 보호자에게 더욱 빠르게 알릴 수 있을 것으로 기대한다.

### 1. 서론

최근 1인 가구가 증가함에 따라 반려동물에 대한 관심이 급증하고 있다. 이로 인해 반려동물과 관련 IoT 기반의 서비스가 많아졌다. 그 중 웨어러블 디바이스 시장은 지속해서 성장하고 있으며, 웨어러블 디바이스 특성상 센서 데이터의 처리방법이 주목을 받고 있다.

웨어러블 디바이스 서비스 중 가장 주목받는 서비스는 헬스케어 서비스이다[1]. 사람들을 대상으로 하는 헬스케어 서비스는 의사소통이 가능하여 가속도 및 자이로 센서를 통해 받은 데이터를 통해 진료 보조 목적으로 충분히 활용되고 있다. 하지만 반려동물의 경우 의사소통이 불가하므로, 반려동물 소유자가 문제를 인지할 수 있도록 센서 데이터의 정확한 분석을 필요로 한다.

본 논문에서는 센서 데이터의 정확한 분석을 위해 GAT 기반 반려동물 행동 분류 기법을 제안한다. 웨어러블 디바이스로부터 수집된 데이터는 특징을 추출하여 GAT에 입력될 그래프의 노드로 활용하며, 동일한 라벨의 데이터는 서로 연결하여 GAT를 위한 그래프를 생성한다. 이를 통해 그래프를 기반으로 반려동물의 행동을 분류한다.

### 2. 관련연구

#### 2-1. 시계열 데이터 처리방법

데이터 예측에는 딥러닝 기법이 많이 활용된다. 최근에는 이전의 상태를 기억하여 다음 단계의 학습에 활용할 수 있도록 개선된 LSTM(Long Short Term Memory)과 같은 모델은 시계열 데이터를 다루는 다양한 분야에서 활용되고 있다[2,3].

#### 2-2. GNN(Graph Neural Network) 기반 분류방법

GNN은 그래프에서 노드를 벡터의 형태로 임베딩 할 때, 해당 노드와 이웃 관계에 있는 노드들의 정보까지 담아서 학습하는 방법이다. 일반적으로 GNN은 모든 연결된 노드들을 동등한 가중치로 생각하여 평균을 내는 방식을 사용하므로 그래프를 분석한다[4,5]. GNN의 종류로는 GCN (Graph Convolution Network), GAT (Graph Attention Network) 등 다양한 모델이 있으며, 본 논문에서는 그 중 GAT를 활용한 방법을 제안한다.

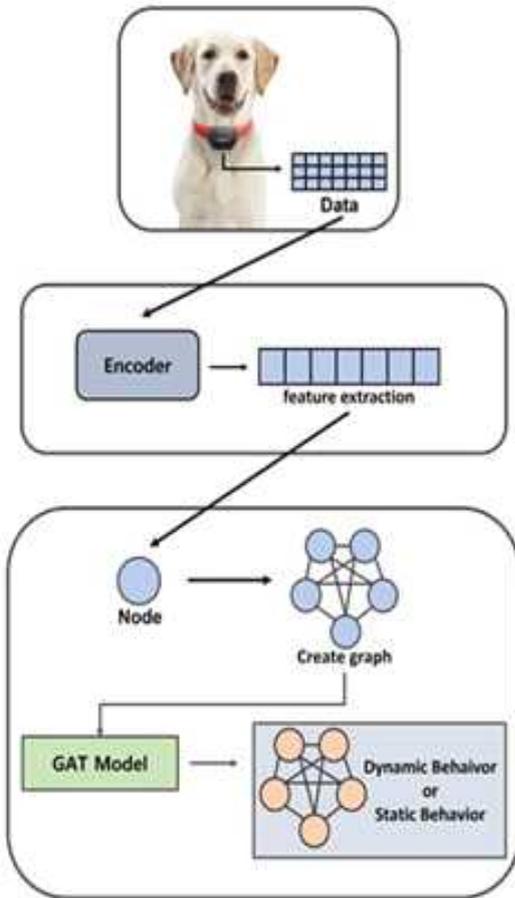
### 3. 설계 내용

본 논문에서는 3축 자이로 센서와 3축 가속도 센서를 통하여 수집된 센서값으로 반려동물의 행동을

더욱 정확하게 분류하기 위해, 각 센서 간의 상관관계를 파악하고자 한다. 그에 따라, 제안된 기법에서는 GAT를 활용하여 반려동물의 행동을 분류한다. 먼저 센서를 통해 데이터를 수집하고 데이터베이스에 저장한다. 수집된 데이터는 LSTM 기반의 Encoder를 통해 특징을 추출한 후 임베딩 하여 노드를 만들어준다. 이후 생성된 노드들을 GAT 입력 데이터로 활용하여 해당 반려동물이 정적 행동을 했는지 동적 행동을 했는지 분류한다. 제안하는 기법의 전체적인 동작은 (그림 1)과 같이 이루어져 있다.



(그림 2) 펫 웨어러블 디바이스



(그림 1) 제안하는 기법의 동작 과정

실험에 활용하고자 하는 펫 웨어러블 디바이스(그림 2 참조)는 자이로 센서와 가속도 센서로 구성되어 있다. 이 센서를 통하여 각각 x,y,z 값을 수집하여 데이터베이스에 저장한다. 데이터는 1초 주기로 총 6개의 데이터를 수집한다.

하지만 반려동물의 1초 데이터를 통해서만 반려동물이 어떠한 행동을 취하고 있는지 파악하기 어렵다. 이를 파악하기 위해 일정 시간의 기준을 세워, 시계열 데이터에서의 특징을 추출하기 위한 LSTM 기반 Encoder를 사용한다.

GAT를 활용하기 위해서는 먼저 그래프가 필요하기 때문에 특징이 추출된 벡터 1개마다 하나의 노드로 표현하고, 서로 연결하여 그래프를 만들어준다. 만들어진 그래프를 입력 값으로 하는 GAT 모델을 활용하여 반려동물의 행동을 분류한다.

#### 4. 결론

본 논문에서는 펫 웨어러블 디바이스로부터 수집되는 데이터와 LSTM 기반 Encoder를 활용하여 데이터의 특징을 추출하고, 이를 GAT의 입력 데이터로 활용하여 반려동물의 행동을 분류할 수 있는 기법을 설계했다. GAT를 활용한 행동 분류 기법은 데이터의 특징이 얼마나 잘 추출됐는지에 따라 결과가 달라진다. 즉 몇 개의 row를 Encoding 할지 정하는 것이 중요하다. 이후 진행될 실험에서는, 시간에 대한 기준을 더욱 명확하게 두기 위해 3초 및 5초의 데이터를 동일한 모델에 각각 입력하여 실험할 예정이다. 제안된 분류 기법은 추후 반려동물의 무기력증, 우울증, 이상행동 등 건강상태 보호자에게 빠르게 알려줘 사전에 예방을 할 수 있을 것으로 기대한다.

#### 사사

"본 연구는 2021년 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 연구결과로 수행되었음"(20190018340031001)

### 참고문헌

- [1] 박봉익. “웨어러블 헬스케어 산업의 최신 동향과 발전 방향에 대한 연구 : 헬스케어 제품 및 국제 저명 저널의 최신 연구사례 중심.”, 차세대융합기술학회논문지, 4(2), pp.161-172, 2020.
- [2] 김진섭, 황재성, 정재우. “시계열 분해 데이터를 이용한 LSTM 기법 기반 항공기 수리부속 수요예측 방안 연구.” 경영과학, 37(2), pp.1-18, 2020.
- [3] 박경중. “LSTM 및 Conv1D-LSTM을 사용한 공급 사슬의 티어 예측.”, 한국산업경영시스템학회지, 43(2), pp.120-125, 2020.
- [4] 안성진, 김명호. “랜덤 워크 점수를 사용한 그래프 뉴럴 네트워크 기반 노드 분류.” 정보과학회 컴퓨팅의 실제 논문지, 26(9), pp.419-423, 2020.
- [5] Demir, Andac, et al. “EEG-GNN: Graph Neural Networks for Classification of Electroencephalogram (EEG) Signals.” arXiv preprint arXiv:2106.09135, (2021)