

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2025-0061523
(43) 공개일자 2025년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G10L 19/018 (2013.01) *G06F 3/16* (2018.01)
G06N 20/20 (2019.01) *G10L 19/038* (2013.01)
H04W 24/06 (2009.01)
 (52) CPC특허분류
G10L 19/018 (2013.01)
G06F 3/167 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2023-0146064
 (22) 출원일자 2023년10월27일
 심사청구일자 2023년10월27일

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
 서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
 (72) 발명자
오세은
 서울특별시 강남구 삼성로115길 47-9 (삼성동)
강호성
 경기도 성남시 분당구 황새울로200번길 9-7, 180 9호 (수내동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
특허법인 무한

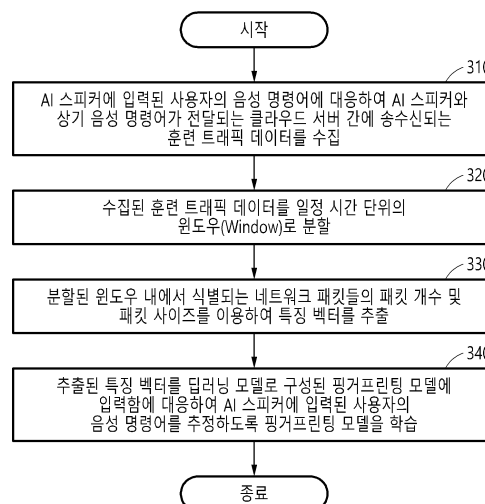
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 음성 명령어 핑거프린팅 방법 및 상기 방법을 수행하는 컴퓨팅 장치

(57) 요약

음성 명령어 핑거프린팅 방법이 개시된다. 음성 명령어 핑거프린팅 모델은 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어에 대응하여 상기 AI 스피커와 상기 음성 명령어가 전달되는 클라우드 서버 간에 송수신되는 훈련 트래픽 데이터를 수집하는 단계; 상기 수집된 훈련 트래픽 데이터를 일정 시간 단위의 윈도우로 분할하는 단계; 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 패킷 개수 및 패킷 크기를 이용하여 특징 벡터를 추출하는 단계; 및 상기 추출된 특징 벡터를 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델에 입력함에 대응하여 상기 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어를 추정하도록 상기 핑거프린팅 모델을 학습시키는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G06N 20/20 (2021.08)

G10L 19/038 (2013.01)

H04W 24/06 (2013.01)

(72) 발명자

김효진

서울특별시 서대문구 연세로2마길 23-5 , 3층 (대현동)

조민지

인천광역시 연수구 원인재로 59 , 15동 306호 (동춘동, 한양2차아파트)

홍지우

서울특별시 금천구 범안로17길 41, 301동 1413호 (독산동, 진도3차아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711179344
과제번호	00155966
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	인공지능융합혁신인재양성
연구과제명	인공지능융합혁신인재양성(이화여자대학교)
기 여 율	80/100
과제수행기관명	이화여자대학교산학협력단
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711195642
과제번호	00166669
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	딥러닝을 활용한 음성 지원 시스템의 음성 트래픽 분석
기 여 율	20/100
과제수행기관명	이화여자대학교산학협력단
연구기간	2023.03.01 ~ 2024.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어에 대응하여 상기 AI 스피커와 상기 음성 명령어가 전달되는 클라우드 서버 간에 송수신되는 훈련 트래픽 데이터를 수집하는 단계;

상기 수집된 훈련 트래픽 데이터를 일정 시간 단위의 윈도우로 분할하는 단계;

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 패킷 개수 및 패킷 사이즈를 이용하여 특징 벡터를 추출하는 단계; 및

상기 추출된 특징 벡터를 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델에 입력함에 대응하여 상기 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어를 추정하도록 상기 핑거프린팅 모델을 학습시키는 단계

를 포함하는 음성 명령어 핑거프린팅 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 특징 벡터를 추출하는 단계는,

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 방향 정보를 이용하여, 상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 추출하는 단계; 및

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 방향 정보를 이용하여, 상기 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 추출하는 단계

를 포함하는 음성 명령어 핑거프린팅 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 특징 벡터를 추출하는 단계는,

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 AI 스피커에서 클라우드 서버로의 제1 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트(Count)하여 제1 벡터를 생성하는 단계;

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 클라우드 서버에서 AI 스피커로의 제2 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트하여 제2 벡터를 생성하는 단계; 및

상기 생성된 제1 벡터 및 제2 벡터를 이용하여 상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 결정하는 단계

를 포함하는 음성 명령어 핑거프린팅 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제2 특징 벡터를 추출하는 단계는,

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 AI 스피커에서 클라우드 서버로의 제1 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈를 합산하여 제3 벡터를 생성하는 단계;

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 클라우드 서버에서 AI 스피커로의 제2 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈를 합산하여 제4 벡터를 생성하는 단계; 및

상기 생성된 제3 벡터 및 제4 벡터를 이용하여 상기 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 결정하는 단계

를 포함하는 음성 명령어 핑거프린팅 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 핑거프린팅 모델은,

상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 훈련시키기 위한 제1 딥러닝 모델, 상기 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 훈련시키기 위한 제2 딥러닝 모델 및 상기 제1 딥러닝 모델과 제2 딥러닝 모델의 훈련 결과를 통해 상기 AI 스피커에 입력된 음성 명령어를 추정하도록 훈련되는 앙상블 모델을 포함하고,

상기 학습시키는 단계는,

상기 제1 딥러닝 모델 및 제2 딥러닝 모델에 상기 제1 특징 벡터 및 제2 특징 벡터를 각각 입력하여 두 개의 딥러닝 모델들 각각의 임베딩을 추출하는 단계;

상기 두 개의 딥러닝 모델을 통해 각각 추출된 두 개의 임베딩을 병합(Concatenation)하는 단계; 및

상기 병합된 임베딩을 상기 앙상블 모델에 입력함에 대응하여 상기 AI 스피커에 입력된 음성 명령어를 추정하도록 상기 앙상블 모델을 훈련시키는 단계

를 포함하는 음성 명령어 핑거프린팅 방법.

청구항 6

AI 스피커와 클라우드 서버 간에 송수신되는 타겟 트래픽 데이터를 수집하는 단계;

상기 수집된 타겟 트래픽 데이터를 일정 시간 단위의 윈도우로 분할하는 단계;

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 패킷 개수 및 패킷 사이즈를 이용하여 특징 벡터를 추출하는 단계; 및

상기 추출된 특징 벡터를 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델에 입력함에 대응하여 상기 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어를 추정하는 단계

를 포함하고,

상기 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델은,

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 방향 정보를 이용하여 추출된 상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터 및 상기 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 통해 학습된 결과인 음성 명령어 핑거프린팅 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 특징 벡터는,

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 AI 스피커에서 클라우드 서버로의 제1 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트(Count)하여 생성된 제1 벡터, 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 클라우드 서버에서 AI 스피커로의 제2 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트하여 생성된 제2 벡터를 이용하여 결정되는 음성 명령어 핑거프린팅 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제2 특징 벡터는,

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 AI 스피커에서 클라우드 서버로의 제1 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈를 합산하여 생성된 제3 벡터, 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 클라우드 서버에서 AI 스피커로의 제2 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈

를 합산하여 생성된 제4 벡터를 이용하여 결정되는 음성 명령어 핑거프린팅 방법.

청구항 9

컴퓨팅 장치에 있어서,

하나 이상의 프로세서; 및

상기 프로세서에 의해 실행되는 프로그램을 로드(load)하거나 저장하는 메모리를 포함하되,

상기 프로그램은, AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어에 대응하여 상기 AI 스피커와 상기 음성 명령어가 전달되는 클라우드 서버 간에 송수신되는 훈련 트래픽 데이터를 수집하는 동작, 상기 수집된 훈련 트래픽 데이터를 일정 시간 단위의 윈도우로 분할하는 동작, 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 패킷 개수 및 패킷 크기를 이용하여 특징 벡터를 추출하는 동작 및 상기 추출된 특징 벡터를 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델에 입력함에 대응하여 상기 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어를 추정하도록 상기 핑거프린팅 모델을 학습시키는 동작을 수행하도록 하는 인스트럭션들을 포함하는 컴퓨팅 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 방향 정보를 이용하여, 상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 추출하고, 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 방향 정보를 이용하여, 상기 패킷 크기에 대응하는 제2 특징 벡터를 추출하는 컴퓨팅 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 AI 스피커에서 클라우드 서버로의 제1 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트(Count)하여 제1 벡터를 생성하고, 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 클라우드 서버에서 AI 스피커로의 제2 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트하여 제2 벡터를 생성하며, 상기 생성된 제1 벡터 및 제2 벡터를 이용하여 상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 결정하는 컴퓨팅 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 AI 스피커에서 클라우드 서버로의 제1 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 크기를 합산하여 제3 벡터를 생성하고, 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 클라우드 서버에서 AI 스피커로의 제2 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 크기를 합산하여 제4 벡터를 생성하며, 상기 생성된 제3 벡터 및 제4 벡터를 이용하여 상기 패킷 크기에 대응하는 제2 특징 벡터를 결정하는 컴퓨팅 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 핑거프린팅 모델은,

상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 훈련시키기 위한 제1 딥러닝 모델, 상기 패킷 크기에 대응하는 제2 특징 벡터를 훈련시키기 위한 제2 딥러닝 모델 및 상기 제1 딥러닝 모델과 제2 딥러닝 모델의 훈련 결과를 통해 상기 AI 스피커에 입력된 음성 명령어를 추정하도록 훈련되는 앙상블 모델을 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 제1 딥러닝 모델 및 제2 딥러닝 모델에 상기 제1 특징 벡터 및 제2 특징 벡터를 입력하여 각각의 임베딩을 추출하고, 상기 두 개의 딥러닝 모델을 통해 각각 추출된 두 개의 임베딩을 병합(Concatenation)하며, 상기 병합된 임베딩을 상기 앙상블 모델에 입력함에 대응하여 상기 AI 스피커에 입력된 음성 명령어를 추정하도록 상기 앙상블 모델을 훈련시키는 컴퓨팅 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 음성 명령어 핑거프린팅 방법 및 상기 음성 명령어 핑거프린팅 방법을 수행하는 컴퓨팅 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인공지능(Artificial Intelligence, AI)과 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 시대에는 더 쉽고 빠른 검색이 가능해졌다. 검색어 창에서 단순히 모르는 정보를 찾아보는데 그치지 않고, 인공지능 추천시스템을 통해서 나의 필요와 취향에 맞는 검색을 할 수 있게 되었다. 또한 글로 하는 검색이 아닌 음성을 통해 검색이 가능한 스마트스피커(예: AI 스피커)의 사용도 일상화되고 있다.

[0003] 어떤 것을 검색한다는 것은 많은 개인 정보를 담고 있다. 예를 들어 요리를 하기 전 AI 스피커에게 “간에 좋은 음식이 뭐야?” 라고 묻는다면, 사용자 혹은 사용자가 요리를 해줄 대상의 간이 좋지 않다는 정보를 추측할 수 있다. 또한 매일 아침 운전을 하며 “강변북로 교통상황 알려줘” 라고 하는 질문을 통해 사용자가 강변북로를 통해 자가용으로 출근을 한다는 사실을 유추할 수도 있다.

[0004] AI 스피커는 사용자의 모든 정보를 수집하고 분석하여 사용자 개인에게 맞춤형 서비스 제공할 수 있으며, 이로 인해 AI 스피커에 노출될 수 있는 사용자의 개인 정보 보호 문제가 매우 중요하게 대두되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 AI 스피커의 보안 취약점 분석을 위한 딥러닝 방식의 음성 명령어 핑거프린팅 방법을 제공할 수 있다.

[0006] 보다 구체적으로 본 발명은 음성 명령어에 대응하여 AI 스피커와 클라우드 서버 간에 송수신되는 트래픽 데이터를 통해 사용자의 음성 명령어를 추정할 수 있는 핑거프린팅 모델을 제공할 수 있다.

[0007] 다만, 기술적 과제는 상술한 기술적 과제들로 한정되는 것은 아니며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일실시예에 따른 음성 명령어 핑거프린팅 모델은 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어에 대응하여 상기 AI 스피커와 상기 음성 명령어가 전달되는 클라우드 서버 간에 송수신되는 훈련 트래픽 데이터를 수집하는 단계; 상기 수집된 훈련 트래픽 데이터를 일정 시간 단위의 윈도우로 분할하는 단계; 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 패킷 개수 및 패킷 사이즈를 이용하여 특징 벡터를 추출하는 단계; 및 상기 추출된 특징 벡터를 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델에 입력함에 대응하여 상기 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어를 추정하도록 상기 핑거프린팅 모델을 학습시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 특징 벡터를 추출하는 단계는 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 방향 정보를 이용하여, 상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 추출하는 단계; 및 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 방향 정보를 이용하여, 상기 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 제1 특징 벡터를 추출하는 단계는 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 AI 스피커에서 클라우드 서버로의 제1 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트(Count)하여 제1 벡터를 생성하는 단계; 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 클라우드 서버에서 AI 스피커로의 제2 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트하여 제2 벡터를 생성하는 단계; 및 상기 생성된 제1 벡터 및 제2 벡터를 이용하여 상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 결정하는 단계를 포함할 수

있다.

- [0011] 상기 제2 특징 벡터를 추출하는 단계는 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 AI 스피커에서 클라우드 서버로의 제1 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈를 합산하여 제3 벡터를 생성하는 단계; 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 클라우드 서버에서 AI 스피커로의 제2 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈를 합산하여 제4 벡터를 생성하는 단계; 및 상기 생성된 제3 벡터 및 제4 벡터를 이용하여 상기 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 핑거프린팅 모델은 상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 훈련시키기 위한 제1 딥러닝 모델, 상기 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 훈련시키기 위한 제2 딥러닝 모델 및 상기 제1 딥러닝 모델과 제2 딥러닝 모델의 훈련 결과를 통해 상기 AI 스피커에 입력된 음성 명령어를 추정하도록 훈련되는 앙상블 모델을 포함하고, 상기 학습시키는 단계는 상기 제1 딥러닝 모델 및 제2 딥러닝 모델에 상기 제1 특징 벡터 및 제2 특징 벡터를 각각 입력하여 두 개의 딥러닝 모델들 각각의 임베딩을 추출하는 단계; 상기 두 개의 딥러닝 모델을 통해 각각 추출된 두 개의 임베딩을 병합(Concatenation)하는 단계; 및 상기 병합된 임베딩을 상기 앙상블 모델에 입력함에 대응하여 상기 AI 스피커에 입력된 음성 명령어를 추정하도록 상기 앙상블 모델을 훈련시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일실시예에 따른 음성 명령어 핑거프린팅 방법은 AI 스피커와 클라우드 서버 간에 송수신되는 타겟 트래픽 데이터를 수집하는 단계; 상기 수집된 타겟 트래픽 데이터를 일정 시간 단위의 윈도우로 분할하는 단계; 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 패킷 개수 및 패킷 사이즈를 이용하여 특징 벡터를 추출하는 단계; 및 상기 추출된 특징 벡터를 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델에 입력함에 대응하여 상기 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어를 추정하는 단계를 포함하고, 상기 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델은 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 방향 정보를 이용하여 추출된 상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터 및 상기 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 통해 학습된 결과일 수 있다.
- [0014] 상기 제1 특징 벡터는 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 AI 스피커에서 클라우드 서버로의 제1 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트(Count)하여 생성된 제1 벡터, 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 클라우드 서버에서 AI 스피커로의 제2 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트하여 생성된 제2 벡터를 이용하여 결정될 수 있다.
- [0015] 상기 제2 특징 벡터는 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 AI 스피커에서 클라우드 서버로의 제1 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈를 합산하여 생성된 제3 벡터, 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 클라우드 서버에서 AI 스피커로의 제2 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈를 합산하여 생성된 제4 벡터를 이용하여 결정될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨팅 장치는 하나 이상의 프로세서; 및 상기 프로세서에 의해 실행되는 프로그램을 로드(load)하거나 저장하는 메모리를 포함하되, 상기 프로그램은, AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어에 대응하여 상기 AI 스피커와 상기 음성 명령어가 전달되는 클라우드 서버 간에 송수신되는 훈련 트래픽 데이터를 수집하는 동작, 상기 수집된 훈련 트래픽 데이터를 일정 시간 단위의 윈도우로 분할하는 동작, 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 패킷 개수 및 패킷 사이즈를 이용하여 특징 벡터를 추출하는 동작 및 상기 추출된 특징 벡터를 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델에 입력함에 대응하여 상기 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어를 추정하도록 상기 핑거프린팅 모델을 학습시키는 동작을 수행하도록 하는 인스트럭션들을 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 프로세서는 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 방향 정보를 이용하여, 상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 추출하고, 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 방향 정보를 이용하여, 상기 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 추출할 수 있다.
- [0018] 상기 프로세서는 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 AI 스피커에서 클라우드 서버로의 제1 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트(Count)하여 제1 벡터를 생성하고, 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 클라우드 서버에서 AI 스피커로의 제2 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트하여 제2 벡터를 생성하며, 상기 생성된 제1 벡터 및 제2 벡터를 이용하여 상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 결정할 수 있다.
- [0019] 상기 프로세서는 상기 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 AI 스피커에서 클라우드 서버로의 제1 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈를 합산하여 제3 벡터를 생성하고, 상기 분할된 윈도우

내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 상기 클라우드 서버에서 AI 스피커로의 제2 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈를 합산하여 제4 벡터를 생성하며, 상기 생성된 제3 벡터 및 제4 벡터를 이용하여 상기 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 결정할 수 있다.

[0020] 상기 핑거프린팅 모델은 상기 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 훈련시키기 위한 제1 딥러닝 모델, 상기 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 훈련시키기 위한 제2 딥러닝 모델 및 상기 제1 딥러닝 모델과 제2 딥러닝 모델의 훈련 결과를 통해 상기 AI 스피커에 입력된 음성 명령어를 추정하도록 훈련되는 앙상블 모델을 포함하고, 상기 프로세서는 상기 제1 딥러닝 모델 및 제2 딥러닝 모델에 상기 제1 특징 벡터 및 제2 특징 벡터를 입력하여 각각의 임베딩을 추출하고, 상기 두 개의 딥러닝 모델을 통해 각각 추출된 두 개의 임베딩을 병합(Concatenation)하며, 상기 병합된 임베딩을 상기 앙상블 모델에 입력함에 대응하여 상기 AI 스피커에 입력된 음성 명령어를 추정하도록 상기 앙상블 모델을 훈련시킬 수 있다.

발명의 효과

[0021] 본 발명의 일실시예에 의하면, AI 스피커의 보안 취약점 분석을 위한 딥러닝 방식의 음성 명령어 핑거프린팅 방법을 제공할 수 있다.

[0022] 본 발명의 일실시예에 의하면, 음성 명령어에 대응하여 AI 스피커와 클라우드 서버 간에 송수신되는 트래픽 데이터를 통해 사용자의 음성 명령어를 추정할 수 있는 핑거프린팅 모델을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 음성 명령어 핑거프린팅 기법의 개념도를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨팅 장치의 구성도를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 음성 명령어를 추정하는 핑거프린팅 모델의 학습 방법을 플로우차트로 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 학습된 핑거프린팅 모델을 이용하여 음성 명령어를 추정하는 방법을 플로우차트로 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 실시예들에 대한 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 예시를 위한 목적으로 개시된 것으로서, 다양한 형태로 변경되어 구현될 수 있다. 따라서, 실제 구현되는 형태는 개시된 특정 실시예로만 한정되는 것이 아니며, 본 명세서의 범위는 실시예들로 설명한 기술적 사상에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0025] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 해석되어야 한다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

[0026] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0027] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설명된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

- [0029] 이하, 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 음성 명령어 핑거프린팅 기법의 개념도를 나타낸 도면이다.
- [0032] 도 1을 참고하면, AI 스피커는 사용자의 음성 명령어가 수신되면, 수신된 음성 명령어를 라우터(Router) 등을 통해 클라우드 서버로 전달하고, 클라우드 서버로부터 해당 음성 명령어에 대한 답변을 수신할 수 있다. 이때, AI 스피커와 클라우드 서버 간에 송수신되는 트래픽 데이터는 암호화 될 수 있다. 일례로, 트래픽 데이터는 TLS(Transport Layer Socket) 암호화 될 수 있다.
- [0033] 이때, 공격자는 사용자의 음성 명령어에 대응하여 AI 스피커와 클라우드 서버 간에 송수신되는 트래픽 데이터를 탈취할 수 있으며, 탈취된 트래픽 데이터로부터 AI 스피커에 입력되는 사용자의 음성 명령어를 추정할 수 있다.
- [0034] 이를 위해 공격자는 탈취된 트래픽 데이터에서 특징 벡터를 추출할 수 있으며, 추출된 특징 벡터를 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델에 입력함으로써 AI 스피커에 입력되는 사용자의 음성 명령어를 추정할 수 있다.
- [0035] 한편, 공격자에 의해 탈취되는 트래픽 데이터는 크기, 방향 및 시간 등의 메타데이터가 포함될 수 있으며, 공격자는 이와 같은 메타데이터를 사용하여 사용자가 어떤 음성 명령어를 사용하고 있는지를 식별할 수 있는 특징 벡터를 추출할 수 있다. 특징 벡터를 이용한 음성 명령어 핑거프린팅 방법의 자세한 내용은 이후의 도면을 통해 설명하도록 한다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨팅 장치의 구성도를 도시한 도면이다.
- [0038] 도 2에 도시된 바와 같이, 컴퓨팅 장치(200)는 하나 이상의 프로세서(210), 프로세서(210)에 의하여 수행되는 프로그램(230)을 로드(load)하거나 저장하는 메모리(220)를 포함할 수 있다. 도 2의 컴퓨팅 장치(200)에 포함된 구성 요소는 일례에 불과하고, 본 발명이 속한 기술분야의 통상의 기술자라면 도 2에 도시된 구성 요소들 외에 다른 범용적인 구성 요소들이 더 포함될 수 있음을 알 수 있다.
- [0039] 프로세서(210)는 컴퓨팅 장치(200)의 각 구성의 전반적인 동작을 제어한다. 프로세서(210)는 CPU(Central Processing Unit), MPU(Micro Processor Unit), MCU(Micro Controller Unit), GPU(Graphic Processing Unit), NPU(Neural Processing Unit), DSP(Digital Signal Processor) 또는 본 발명의 기술 분야에 잘 알려진 임의의 형태의 프로세서 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 프로세서(210)는 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 방법/동작을 실행하기 위한 적어도 하나의 애플리케이션 또는 프로그램에 대한 연산을 수행할 수 있다. 컴퓨팅 장치(200)는 하나 이상의 프로세서를 구비할 수 있다.
- [0040] 메모리(220)는 컴퓨팅 장치(200)에 포함된 구성요소(예: 프로세서(210))에 의해 사용되는 다양한 데이터, 명령 및 정보 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 저장한다. 메모리(220)는 휘발성 메모리 및/또는 비휘발성 메모리를 포함할 수 있다.
- [0041] 프로그램(230)은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 방법/동작들이 구현된 하나 이상의 동작(action)들을 포함할 수 있으며, 메모리(220)에 소프트웨어 형태로 저장될 수 있다. 여기서, 동작은 프로그램(230)에서 실현되는 명령어에 대응한다. 예를 들어, 프로그램(230)은 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어에 대응하여 AI 스피커와 음성 명령어가 전달되는 클라우드 서버 간에 송수신되는 훈련 트래픽 데이터를 수집하는 동작, 수집된 훈련 트래픽 데이터를 일정 시간 단위의 윈도우로 분할하는 동작, 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 패킷 개수 및 패킷 사이즈를 이용하여 특징 벡터를 추출하는 동작 및 추출된 특징 벡터를 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델에 입력함에 대응하여 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어를 추정하도록 핑거프린팅 모델을 학습시키는 동작을 수행하도록 하는 인스트럭션들을 포함할 수 있다.
- [0042] 프로그램(230)이 메모리(220)에 로드 되면, 프로세서(210)는 프로그램(230)을 구현하기 위한 복수의 동작들을 실행시킴으로써 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 방법/동작들을 수행할 수 있다.
- [0043] 프로그램(230)의 실행 화면은 디스플레이(240)을 통해 표시될 수 있다. 도 2의 경우, 디스플레이(240)는 컴퓨팅 장치(200)와 연결되는 별도의 장치로 표현되나, 스마트폰, 태블릿 등 사용자가 휴대할 수 있는 단말기와 같은 컴퓨팅 장치(200)의 경우 디스플레이(240)가 컴퓨팅 장치(200)의 구성 요소로 될 수 있다. 디스플레이(24

0)에 표현되는 화면은 프로그램에 정보를 입력하기 전이나 프로그램의 실행 결과일 수 있다.

- [0045] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 음성 명령어를 추정하는 핑거프린팅 모델의 학습 방법을 플로우차트로 나타낸 도면이다.
- [0046] 도 3에 도시된 핑거프린팅 모델의 학습 방법은 도 2에 도시된 컴퓨팅 장치(200)의 프로세서(210)에 의해 수행된다. 단계(310)에서, 프로세서(210)는 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어에 대응하여 AI 스피커와 상기 음성 명령어가 전달되는 클라우드 서버 간에 송수신되는 훈련 트래픽 데이터를 수집할 수 있다.
- [0047] 보다 구체적으로 AI 스피커는 사용자의 음성 명령어가 수신되면, 수신된 음성 명령어를 클라우드 서버로 전달하고, 클라우드 서버로부터 해당 음성 명령어에 대한 답변을 수신할 수 있다. 이때, AI 스피커와 클라우드 서버 사이의 통신 내용은 암호화 될 수 있다.
- [0048] 프로세서(210)는 이와 같이 사용자의 음성 명령어에 대응하여 AI 스피커와 클라우드 서버 간에 송수신되는 암호화된 트래픽 데이터를 수집할 수 있다. 이때, 암호화된 트래픽 데이터는 크기, 방향 및 시간 등의 메타데이터를 포함할 수 있다.
- [0049] 단계(320)에서, 프로세서(210)는 수집된 훈련 트래픽 데이터를 일정 시간 단위의 윈도우(Window)로 분할 할 수 있다. 이때, 훈련 트래픽 데이터를 복수의 윈도우로 분할하기 위한 파라미터는 훈련 트래픽 데이터의 최대 크기인 M(Max duration, 최대 수집시간)과 윈도우 개수인 N 이다. 여기서, M, N은 M=20~60초 및 N=1000 ~ 10000 개로 탐색 범위를 설정하여 실험적으로 결정될 수 있다. 즉, 설정된 탐색 범위 내에서 가장 우수한 성능의 핑거프린팅 모델을 제공하는 파라미터 쌍(M=60초, N=7500)이 선택될 수 있다. 다만, 이와 같은 파라미터의 탐색 범위 및 선택되는 파라미터 쌍은 하나의 예시일 뿐 상기의 예에 한정되지 않는다.
- [0050] 일례로, 수집된 훈련 트래픽 데이터가 60 초 길이를 가진다면, 프로세서(210)는 60 초 길이의 트래픽 데이터를 7500 개의 윈도우로 분할 할 수 있다. 따라서, 하나의 윈도우는 0.008 초(60 초 / 7500)의 길이로 분할될 수 있다.
- [0051] 단계(330)에서, 프로세서(210)는 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 패킷 개수 및 패킷 사이즈를 이용하여 특징 벡터를 추출할 수 있다. 먼저, AI 스피커와 클라우드 서버 간에 송수신되는 암호화된 트래픽 데이터는 방향 정보를 포함할 수 있다. 따라서, 프로세서(210)는 AI 스피커에서 클라우드 서버로 전송되는 네트워크 패킷들을 + 방향으로 정의하고, 클라우드 서버에서 AI 스피커로 전송되는 네트워크 패킷들을 - 방향으로 정의할 수 있다.
- [0052] 프로세서(210)는 이와 같이 정의된 네트워크 패킷들의 방향 정보에 기초하여, 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터 및 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 추출할 수 있다.
- [0053] 보다 구체적으로 프로세서(210)는 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 + 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트하여 제1 벡터를 생성할 수 있다. 그리고, 프로세서(210)는 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 - 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트하여 제2 벡터를 생성할 수 있다. 프로세서(210)는 이와 같이 생성된 제1 벡터와 제2 벡터를 병합(Concatenation)함으로써 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 결정할 수 있다.
- [0054] 보다 구체적으로 프로세서(210)는 다차원의 데이터를 하나의 행렬(Matrix)로 표현할 수 있는 행렬 표기법(Matrix notation)을 사용하여 제1 벡터와 제2 벡터를 병합할 수 있다. 일례로, 제1 벡터를 나타내는 행렬

$M_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$, 제2 벡터를 나타내는 행렬 $M_2 = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$ 이고, 두 개의 행렬을 병합하는 함수를 C 라고 정의하면,

$C(M_1, M_2) = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$ 로 표현될 수 있다.

- [0055] 또한, 프로세서(210)는 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 + 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈를 합산하여 제3 벡터를 생성할 수 있다. 그리고, 프로세서(210)는 분할된 윈도우 내에서 식별되

는 네트워크 패킷들 중 - 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈를 합산하여 제4 벡터를 생성할 수 있다. 프로세서(210)는 이와 같이 생성된 제3 벡터와 제4 벡터를 병합함으로써 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 결정할 수 있다.

[0056] 단계(340)에서, 프로세서(210)는 추출된 특징 벡터를 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델에 입력함에 대응하여 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어를 추정하도록 핑거프린팅 모델을 학습시킬 수 있다.

[0057] 보다 구체적으로 핑거프린팅 모델은 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 훈련시키기 위한 제1 딥러닝 모델, 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 훈련시키기 위한 제2 딥러닝 모델 및 제1 딥러닝 모델과 제2 딥러닝 모델의 훈련 결과를 통해 AI 스피커에 입력된 음성 명령어를 추정하도록 훈련되는 앙상블 모델을 포함할 수 있다.

[0058] 이때, 프로세서(210)는 제1 딥러닝 모델 및 제2 딥러닝 모델에 제1 특징 벡터 및 제2 특징 벡터를 각각 입력하여 딥러닝 모델들 각각의 임베딩을 추출하고, 추출된 두 개의 임베딩을 병합(Concatenation)할 수 있다.

[0059] 이후 프로세서(210)는 병합된 임베딩을 하나의 앙상블 모델에 입력함에 대응하여 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어를 추정하도록 앙상블 모델을 훈련시킬 수 있다.

[0061] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 학습된 핑거프린팅 모델을 이용하여 음성 명령어를 추정하는 방법을 플로우 차트로 나타낸 도면이다.

[0062] 도 4에 도시된 학습된 핑거프린팅 모델을 이용한 음성 명령어 추정 방법은 도 2에 도시된 컴퓨팅 장치(200)의 프로세서(210)에 의해 수행된다. 단계(410)에서, 프로세서(210)는 AI 스피커와 클라우드 서버 간에 송수신되는 타겟 트래픽 데이터를 수집할 수 있다. 이때 수집되는 타겟 트래픽 데이터는 암호화된 데이터 일 수 있으며, 크기, 방향 및 시간 등의 메타데이터를 포함할 수 있다.

[0063] 단계(420)에서, 프로세서(210)는 수집된 타겟 트래픽 데이터를 일정 시간 단위의 윈도우로 분할할 수 있다.

[0064] 단계(430)에서, 프로세서(210)는 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 패킷 개수 및 패킷 사이즈를 이용하여 특징 벡터를 추출할 수 있다. 보다 구체적으로 프로세서(210)는 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 + 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트하여 제1 벡터를 생성할 수 있다. 그리고, 프로세서(210)는 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 - 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 개수를 카운트하여 제2 벡터를 생성할 수 있다. 프로세서(210)는 이와 같이 생성된 제1 벡터와 제2 벡터를 병합(Concatenation)함으로써 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터를 결정할 수 있다.

[0065] 또한, 프로세서(210)는 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 + 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈를 합산하여 제3 벡터를 생성할 수 있다. 그리고, 프로세서(210)는 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들 중 - 방향에 대응하는 네트워크 패킷들의 패킷 사이즈를 합산하여 제4 벡터를 생성할 수 있다. 프로세서(210)는 이와 같이 생성된 제3 벡터와 제4 벡터를 병합함으로써 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 결정할 수 있다.

[0066] 단계(440)에서, 프로세서(210)는 추출된 특징 벡터를 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델에 입력함에 대응하여 AI 스피커에 입력된 사용자의 음성 명령어를 추정할 수 있다. 이때, 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델은 분할된 윈도우 내에서 식별되는 네트워크 패킷들의 방향 정보를 이용하여 추출된 패킷 개수에 대응하는 제1 특징 벡터 및 패킷 사이즈에 대응하는 제2 특징 벡터를 통해 학습된 결과일 수 있다.

[0067] 한편, 사용자가 AI 스피커에게 할 수 있는 질문은 무한하기 때문에 모든 명령어를 서로 다른 클래스로 핑거프린팅 할 수는 없다. 또한 정확한 음성 명령어가 아닌 음성 명령어의 내용을 유추하는 것만으로도 충분히 위협적인 공격이 될 수 있다.

[0068] 따라서, 본 발명에서 제공하는 딥러닝 모델로 구성된 핑거프린팅 모델은 복수의 음성 명령어들을 의미가 유사한 명령어들끼리 묶어서 카테고리화하고, 카테고리를 하나의 클래스로 핑거프린팅 할 수 있다. 예를 들어 “오늘 기온 몇 도야?”와 “내일 비가 올까?”라는 다소 생긴 것이 다른 명령어를 “날씨”라는 카테고리로 묶어서 핑거프린팅 모델을 학습시키고 이 둘을 “날씨”라고 예측할 수 있도록 한다.

[0069] 이를 위해 본 발명의 프로세서(210)는 TF-IDF(Term Frequency-Inverse Document Frequency)를 기반으로 카테고리를 추출할 수 있다. TF-IDF는 단어의 빈도와 역 문서 빈도를 사용하여 문서 단어 행렬 내의 각 단어들마다

중요한 정도를 가중치로 주는 방법이다. 프로세서(210)는 TF-IDF를 사용하여 특징 벡터를 추출하고, 유클리드 거리(Euclidean distance)를 계산하여 복수의 음성 명령어들 사이의 유사한 정도를 판단함으로써 복수의 음성 명령어들을 일정 개수의 카테고리로 군집화 할 수 있다.

[0070] 이때, 각각의 카테고리에 군집화 되는 음성 명령어의 개수가 서로 다르더라도, 프로세서(210)는 각 카테고리의 인스턴스 개수를 동일하게 고정하여 핑거프린팅 모델을 학습시킴으로써 보다 정확한 결과를 도출할 수 있다.

[0071]

[0072] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0073] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치로 저장될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0074] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 저장할 수 있으며 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0075] 위에서 설명한 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 또는 복수의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0076] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[0077] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

부호의 설명

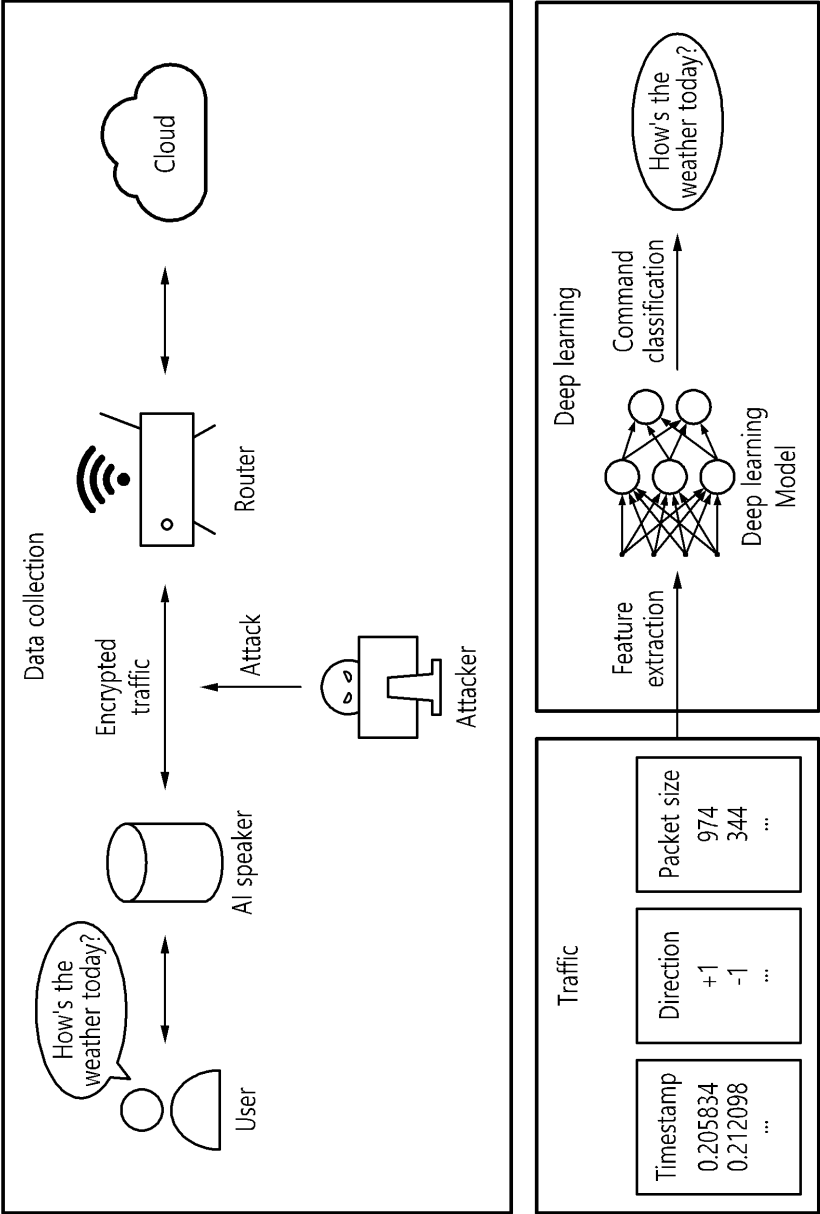
[0078] 200 : 컴퓨팅 장치

210 : 프로세서

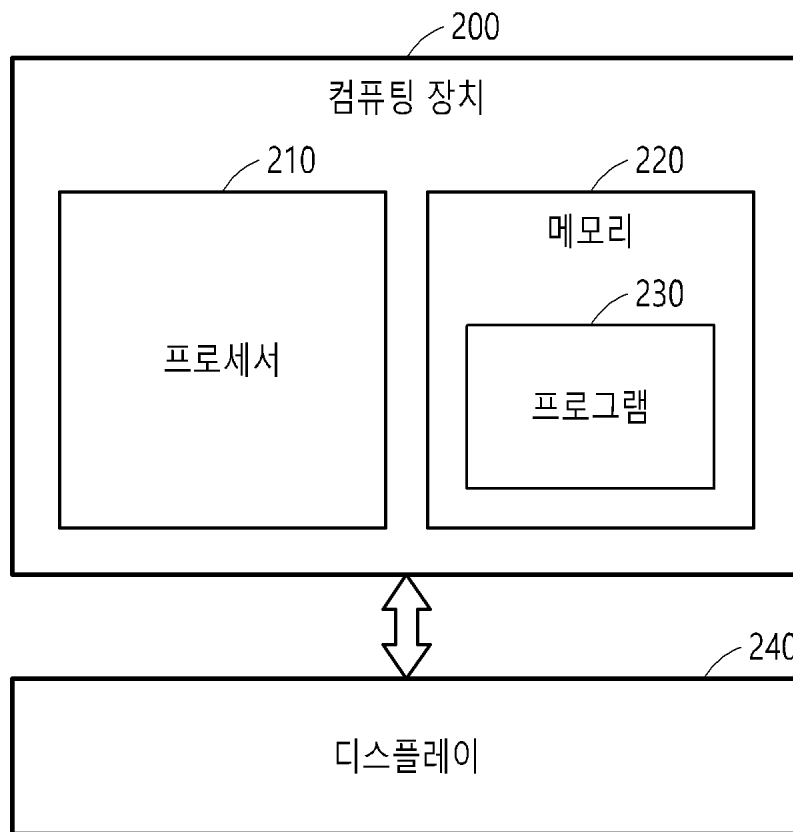
- 220 : 메모리
- 230 : 프로그램
- 240 : 디스플레이

도면

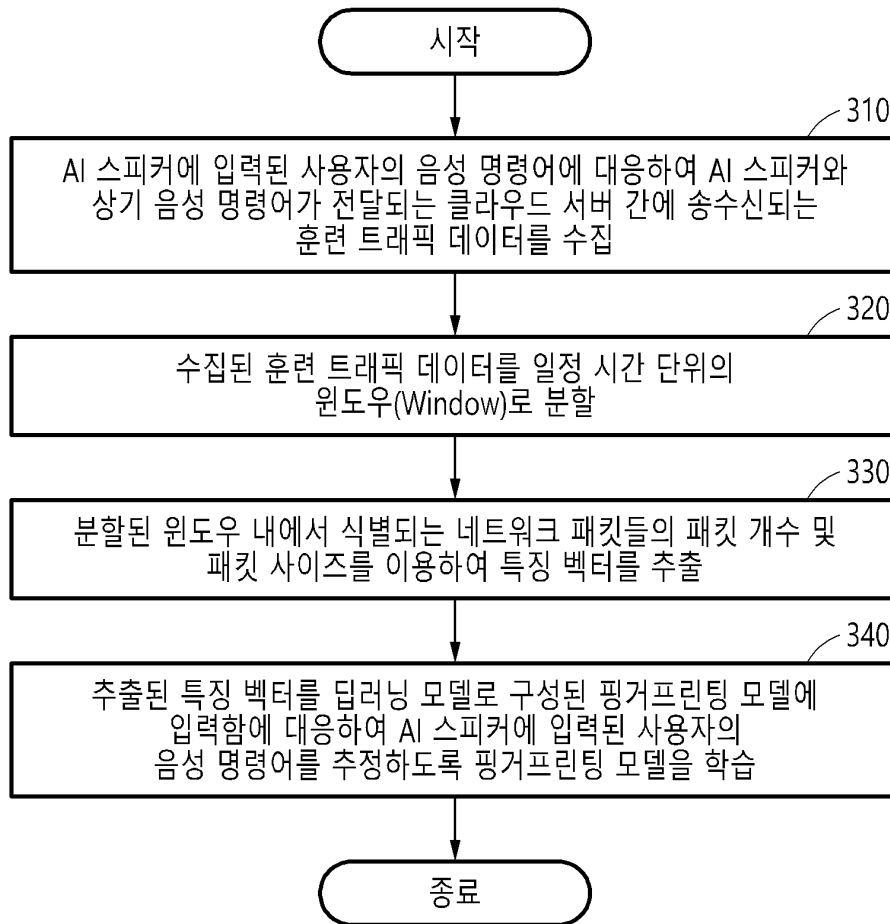
도면1



도면2



도면3



도면4

