

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2019-0085604 (43) 공개일자 2019년07월19일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>G06K 9/00</i> (2006.01) <i>G06F 1/16</i> (2006.01) <i>G06F 3/01</i> (2006.01) <i>G06N 99/00</i> (2019.01) <i>H04M 1/725</i> (2006.01)		(71) 출원인 경희대학교 산학협력단 경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(52) CPC특허분류 <i>G06K 9/00335</i> (2013.01) <i>G06F 1/163</i> (2013.01)		(72) 발명자 이승룡 경기도 성남시 분당구 구미로144번길 25,102동 102호 (구미동, 삼환빌라)
(21) 출원번호	10-2018-0003663	허태호 경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 경희대학교 국제캠퍼스 전자정보대학 351
(22) 출원일자	2018년01월11일	(74) 대리인 특허법인도담
심사청구일자	2018년01월11일	

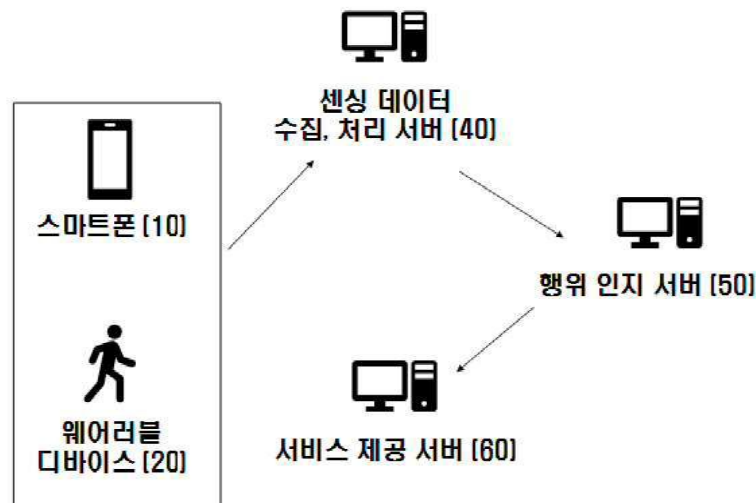
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 사용자 행위를 인지하는 방법, 장치 및 컴퓨터 프로그램

(57) 요약

본 발명의 실시예를 따르는 센싱 데이터를 이용하여 사용자의 행위를 인지하는 방법은, 사용자 스마트폰 및 웨어러블 디바이스에서 센싱 데이터를 생성하는 단계; 서버에서, 상기 센싱 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 머신러닝 프레임워크에 적용하여, 상기 스마트폰 생성 데이터에 대한 제 1 모델, 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터에 대한 제 2 모델, 및 상기 스마트폰 생성 데이터와 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터를 통합하는 제 3 모델을 생성하는 단계; 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델 별로 피처를 추출하여 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델 각각에 대해 사용자 행위를 추정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06F 3/011 (2013.01)

G06N 20/00 (2019.01)

H04M 1/72519 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425102155

부처명 경기도

연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 2016년도 산학협력 기술개발사업 도약과제(1차)

연구과제명 임상 의사 결정 지원 시스템의 상용화를 위한 지식 저작 기술 개발

기 여 율 1/5

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2016.05.01 ~ 2017.04.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R6812-15-0001

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터(IITP)

연구사업명 Grand ICT연구센터 지원사업

연구과제명 라이프 컴패니온쉽 경험을 위한 지능형 인터랙션 융합 연구

기 여 율 1/5

주관기관 성균관대학교 산학협력단

연구기간 2016.01.01 ~ 2016.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711036521

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 핵심개인연구

연구과제명 에너지 효율적인 클라우드 플랫폼을 위한 프로파일링 기반 에너지 절감 기술

기 여 율 1/5

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2014.05.01 ~ 2015.04.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415152458

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 지식서비스산업핵심기술개발

연구과제명 퍼스널 빅데이터를 활용한 마이닝마인즈 핵심기술 개발

기 여 율 1/5

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2017.08.01 ~ 2018.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711058425

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 선도연구센터지원사업

연구과제명 디지털휴먼미디어 감성인지 기술연구개발

기 여 율 1/5

주관기관 광운대학교 산학협력단

연구기간 2017.09.01 ~ 2018.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

센싱 데이터를 이용하여 사용자의 행위를 인지하는 방법에 있어서,

사용자 스마트폰 및 웨어러블 디바이스에서 센싱 데이터를 생성하는 단계;

서버에서, 상기 센싱 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 머신러닝 프레임워크에 적용하여, 상기 스마트폰 생성 데이터에 대한 제 1 모델, 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터에 대한 제 2 모델, 및 상기 스마트폰 생성 데이터와 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터를 통합하는 제 3 모델을 생성하는 단계;

상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델 별로 피처를 추출하여 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델 각각에 대해 사용자 행위를 추정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 행위 인지 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 사용자 행위를 추정하는 단계 이후에,

상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델 각각에 적용하기 위한 가중치 테이블을 생성하는 단계; 및

상기 가중치 테이블을 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델을 통해 추정된 사용자 행위에 적용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 행위 인지 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 가중치 테이블을 생성하는 단계는,

상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델을 통해 추정된 행위 각각에 동일한 제 1 가중치를 적용하는 단계;

상기 추정된 행위 중, 미리 설정된 정확도 이하의 행위에 대해 상기 제 1 가중치보다 높은 제 2 가중치를 적용하고, 미리 설정된 정확도 이상의 행위에 대해 상기 제 1 가중치 보다 낮은 제 3 가중치를 적용하는 단계; 및

행위와 무관한 디바이스를 통해 추정된 행위에 대해 가중치를 0으로 설정하고, 특정 디바이스를 통해서만 추정되는 행위의 가중치를 높여서 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 행위 인지 방법.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 가중치 테이블을 적용하는 단계 이후에,

상기 가중치가 동일한 행위에 대해서 우선 순위를 비교하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 행위 인지 방법.

청구항 5

센싱 데이터를 이용하여 사용자의 행위를 인지하는 방법에 있어서,

사용자 스마트폰 및 웨어러블 디바이스에서 센싱 데이터를 생성하는 단계;

서버에서, 상기 센싱 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 머신러닝 프레임워크에 적용하여, 상기 스마트폰 생성 데이터에 대한 제 1 모델, 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터에 대한 제 2 모델, 및 상기 스마트폰 생성 데이터와 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터를 통합하는 제 3 모델을 생성하고, 모델 별로 피처를 추출하여 상기 모델 각각에 대해 사용자 행위를 추정하는 단계;

상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델 각각에 적용하기 위한 가중치 테이블을 생성하고, 상기 가중치 테이블을 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델을 통해 추정된 사용자 행위에 적용하는

단계; 및

상기 가중치가 동일한 행위에 대해서 우선 순위를 비교하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 행위 인지 방법.

청구항 6

사용자 행위를 인지하는 시스템에 있어서,

적어도 하나 이상의 센서를 포함하는 사용자 스마트폰;

적어도 하나 이상의 센서를 포함하며, 상기 사용자에게 부착된 웨어러블 디바이스;

상기 스마트폰 및 웨어러블 디바이스에서 생성된 센싱 데이터를 수집하여 처리하는 데이터 처리 서버; 및

상기 데이터 처리 서버에서 처리된 데이터를 머신러닝 프레임워크에 적용하여, 상기 스마트폰 생성 데이터에 대한 제 1 모델, 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터에 대한 제 2 모델, 및 상기 스마트폰 생성 데이터와 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터를 통합하는 제 3 모델을 생성하고, 모델 별로 피처를 추출하여 상기 모델 각각에 대해 사용자 행위를 추정하며, 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델 각각에 적용하기 위한 가중치 테이블을 생성하고, 상기 가중치 테이블을 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델을 통해 추정된 사용자 행위에 적용하는 행위 인지 서버를 포함하는 것을 특징으로 하는 사용자 행위 인지 시스템.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 행위 인지 서버는,

상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델을 통해 추정된 행위 각각에 동일한 제 1 가중치를 적용하고, 상기 추정된 행위 중, 미리 설정된 정확도 이하의 행위에 대해 상기 제 1 가중치보다 높은 제 2 가중치를 적용하고, 미리 설정된 정확도 이상의 행위에 대해 상기 제 1 가중치 보다 낮은 제 3 가중치를 적용하며, 행위와 무관한 디바이스를 통해 추정된 행위에 대해 가중치를 0으로 설정하고, 특정 디바이스를 통해서만 추정되는 행위의 가중치를 높여서 설정하는 것을 특징으로 하는 사용자 행위 인지 시스템.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 행위 인지 서버는,

상기 가중치가 동일한 행위에 대해서 우선 순위를 비교하는 것을 특징으로 하는 사용자 행위 인지 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 스마트폰 등의 모바일 디바이스 및/또는 스마트워치 등의 웨어러블 디바이스 등 사용자 디바이스로부터 수집한 센서 데이터를 이용하여 사용자의 행위를 인지하는 방법에 대한 것이다. 보다 구체적으로 본 발명은 수집된 센서 정보로부터 해당 사용자의 행위를 보다 정확하게 인지하기 위하여 머신러닝 프레임워크를 적용하기 위한 복수의 모델에 가중치를 부여하고, 가중치가 부여된 복수의 모델을 통합한 통합 모델링 데이터로부터 사용자 행위를 판단하는 방법에 대한 발명이다.

배경 기술

[0002] 최근 사물인터넷 기술의 급격한 발전에 따라, 수집된 IoT 데이터로부터 특정 사용자의 행위 인지를 포함하여 보다 정확하게 상황을 인지할 수 있는 컴퓨팅 기술이 개발되고 있다.

[0003] 상황 인지 기술은 사용자의 행동과 움직임을 사람의 개입 없이 수학적으로 보다 정확하게 파악하는 것을 목표로 하는 기술로서, 일반적으로 카메라를 이용한 영상, 가속도 등의 센서를 몸에 부착하는 관성 센서, 그리고 주변 사물의 압력, 동작 센서 등을 이용한 사물 센서 등을 이용하여 대량의 데이터를 수집하고 수집된 데이터를 머신러닝 프레임워크에 적용하여 추정 결과를 도출하도록 구현될 수 있다.

[0004] 이 중에서 카메라를 이용한 영상 데이터와 사물 센서를 이용한 센서 데이터를 수집하기 위해서는 카메라 또는 압력 센서, 동작 센서 기기들이 임의의 공간에 설치되어 있어야 한다. 즉, 카메라 또는 사물 센서 기반의 행위 인

지를 위해서는 카메라 또는 사물 센서가 미리 설치된 공간 내에서만 행위 인지가 가능하다. 그러나 관성 센서는 사람의 몸에 부착할 수 있기 때문에 장소에 구애받지 않고, 해당 사용자의 행위를 인지할 수 있는 장점이 있다.

[0005] 나아가 관성 센서를 기반으로 사용자 데이터를 수집하면, 다수의 센서를 신체 요소 부위에 부착하여 보다 정확하게 사용자의 행위 및/또는 상황을 인지할 수 있는 데이터가 수집될 수 있는 장점이 있다. 그러나 이를 실제 사용자에게 적용하면, 다수의 센서를 사용자에게 부착하게 되어 사용자의 움직임이 불편하게 되기 때문에 사용자 편의성이 떨어지는 문제가 있다.

[0006] 따라서 사용자의 신체에 센서를 직접 부착하지는 않으나, 다양한 센서를 갖추고 사용자와 일반적으로 최근거리 에 위치하게 되는 스마트폰을 이용하여 행위 인지를 위한 데이터를 수집하는 방법을 고려할 수 있다. 스마트폰 은 다양한 센서는 물론 연산 능력까지 갖추고 있으며, 사용자 편의성이 높은 장점이 있다.

[0007] 그러나 스마트폰만을 이용한 데이터 수집의 경우, 단일 기기만으로 다양한 행위가 가능한 신체 부위의 각 특징 을 반영하는 데이터를 수집할 수 없는 한계가 있어, 스마트폰과 함께 등장한 스마트 워치 등의 웨어러블 스마트 디바이스를 고려할 수 있다.

[0008] 스마트워치는 밴드 형태의 디자인을 채택하여 사용자의 손목에 착용될 수 있으나, 이 역시 신체 부위의 각 특징 을 반영하는 데이터를 수집하기에는 역부족일 수 있다.

[0009] 따라서 본 발명은 스마트폰 및 스마트워치 등의 웨어러블 디바이스 양자를 이용하여 센싱 데이터를 수집하고, 독립된 각각의 기기로부터 수집된 데이터 및 각각의 기기로부터 수집된 데이터를 통합하여 추정할 수 있는 사용 자 행위를 보다 높은 신뢰도로 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 이를 위해 본 발명의 실시예를 따르면 단일의 스마트폰, 단일의 스마트워치, 나아가 스마트폰 및 스마트워치 통 합의 세 가지 인지 모델을 생성하고, 각각의 모델에 대한 가중치 부여 및 통합을 통해 보다 높은 신뢰도의 사용 자 행위 인지 기술을 제공할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하는 것을 목적으로 한다. 보다 구체적으로 본 발명은, 스마트폰 및/또는 스 마트워치로부터 수집된 센싱 데이터를 이용하여 해당 사용자의 행위를 보다 높은 신뢰도로 추정할 수 있는 프레 임워크를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 실시예를 따르는 센싱 데이터를 이용하여 사용자의 행위를 인지하는 방법은, 사용자 스마트폰 및 웨 어러블 디바이스에서 센싱 데이터를 생성하는 단계; 서버에서, 상기 센싱 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 머신러닝 프레임워크에 적용하여, 상기 스마트폰 생성 데이터에 대한 제 1 모델, 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터에 대한 제 2 모델, 및 상기 스마트폰 생성 데이터와 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터를 통합하는 제 3 모델을 생성하는 단계; 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델 별로 피처를 추출하여 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델 각각에 대해 사용자 행위를 추정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 나아가, 상기 사용자 행위를 추정하는 단계 이후에, 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델 각각에 적용하기 위한 가중치 테이블을 생성하는 단계; 및 상기 가중치 테이블을 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델을 통해 추정된 사용자 행위에 적용하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 나아가, 상기 가중치 테이블을 생성하는 단계는, 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델을 통해 추 정된 행위 각각에 동일한 제 1 가중치를 적용하는 단계; 상기 추정된 행위 중, 미리 설정된 정확도 이하의 행 위에 대해 상기 제 1 가중치보다 높은 제 2 가중치를 적용하고, 미리 설정된 정확도 이상의 행위에 대해 상기 제 1 가중치 보다 낮은 제 3 가중치를 적용하는 단계; 및 행위와 무관한 디바이스를 통해 추정된 행위에 대해 가중치를 0으로 설정하고, 특정 디바이스를 통해서만 추정되는 행위의 가중치를 높여서 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 나아가 상기 가중치 테이블을 적용하는 단계 이후에, 상기 가중치가 동일한 행위에 대해서 우선 순위를 비교하 는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 한편, 본 발명의 실시예를 따르는 센싱 데이터를 이용하여 사용자의 행위를 인지하는 방법은, 사용자 스마트폰 및 웨어러블 디바이스에서 센싱 데이터를 생성하는 단계; 서버에서, 상기 센싱 데이터를 수집하고, 수집된 데이터를 머신러닝 프레임워크에 적용하여, 상기 스마트폰 생성 데이터에 대한 제 1 모델, 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터에 대한 제 2 모델, 및 상기 스마트폰 생성 데이터와 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터를 통합하는 제 3 모델을 생성하고, 모델 별로 피처를 추출하여 상기 모델 각각에 대해 사용자 행위를 추정하는 단계; 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델 각각에 적용하기 위한 가중치 테이블을 생성하고, 상기 가중치 테이블을 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델을 통해 추정된 사용자 행위에 적용하는 단계; 및 상기 가중치가 동일한 행위에 대해서 우선 순위를 비교하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 나아가, 본 발명의 실시예를 따르는 사용자 행위를 인지하는 시스템은, 적어도 하나 이상의 센서를 포함하는 사용자 스마트폰; 적어도 하나 이상의 센서를 포함하며, 상기 사용자에게 부착된 웨어러블 디바이스; 상기 스마트폰 및 웨어러블 디바이스에서 생성된 센싱 데이터를 수집하여 처리하는 데이터 처리 서버; 및 상기 데이터 처리 서버에서 처리된 데이터를 머신러닝 프레임워크에 적용하여, 상기 스마트폰 생성 데이터에 대한 제 1 모델, 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터에 대한 제 2 모델, 및 상기 스마트폰 생성 데이터와 상기 웨어러블 디바이스 생성 데이터를 통합하는 제 3 모델을 생성하고, 모델 별로 피처를 추출하여 상기 모델 각각에 대해 사용자 행위를 추정하며, 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델 각각에 적용하기 위한 가중치 테이블을 생성하고, 상기 가중치 테이블을 상기 제 1 모델, 상기 제 2 모델 및 상기 제 3 모델을 통해 추정된 사용자 행위에 적용하는 행위 인지 서버를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명에 따르면, 사람의 개입없이 컴퓨터가 사용자의 행위를 보다 정확하게 인지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예를 따라 스마트폰과 스마트워치로부터 센싱 데이터를 수집하고, 이를 머신러닝 프레임워크에 적용하는 시스템 구성도

도 2는 본 발명의 실시예를 따라 사용자의 행위를 인지하는 과정을 설명하기 위한 순서도

도 3은 센서 데이터를 수집하고 모델링하기 위한 전처리 과정을 설명하기 위한 순서도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명은 이하에 기재되는 실시예들의 설명 내용에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가해질 수 있음은 자명하다. 그리고 실시예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 널리 알려져 있고 본 발명의 기술적 요지와 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다.

[0021] 한편, 첨부된 도면에서 동일한 구성요소는 동일한 부호로 표현된다. 그리고 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시될 수도 있다. 이는 본 발명의 요지와 관련이 없는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 명확히 설명하기 위함이다.

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예를 따라 스마트폰과 스마트워치로부터 센싱 데이터를 수집하고, 이를 머신러닝 프레임워크에 적용하는 행위 인지 시스템의 구성도이다.

[0024] 본 발명의 실시예를 따르는 행위 인지 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이, 스마트폰 (10), 웨어러블 디바이스 (20), 센싱 데이터 수집 및 처리 서버 (40), 수집된 데이터를 이용하여 행위를 추정하는 행위 인지 서버 (50) 및 행위 인지 결과를 이용하여 서비스를 제공하는 서버 (60)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0025] 본 발명의 실시예를 따르는 스마트폰 (10)은 포함된 센서를 이용하여 수집된 센싱 데이터를 센싱 데이터 수집, 처리 서버 (40)로 전송하는 기능을 수행할 수 있다. 이를 위해 스마트폰 (10)은 측정 대상으로부터 특정 정보에 대한 물리적인 양, 예를 들어 위치, 움직임, 밝기 등을 측정하여 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서를 포함하여 구성될 수 있다.

[0026] 스마트폰에 포함될 수 있는 센서는 가속 센서, 중력 센서, 자이로 센서, 온도 센서, 압력 센서, 조도 센서, 근

접 센서, GPS 센서, 지자기 센서, 방향 센서 등을 예시할 수 있다.

- [0027] 보다 구체적으로 자이로 센서는 X, Y, Z 축에 대한 회전속도를 측정하여 이를 통해 스마트폰의 기울임 정도나 회전 등에 대한 정보를 확인할 수 있는 데이터를 생성할 수 있으며, 온도센서는 스마트폰 외부의 온도 데이터를 측정할 수 있다. 나아가 압력 센서는 기압 측정 데이터, 조도 센서는 주변 조도 측정 데이터, 근접 센서는 물리적인 접촉 없이 측정 대상의 존재 여부와 스크린까지의 거리를 측정한 데이터를 생성할 수 있다. 나아가 GPS 센서는 GPS 위성을 활용하여 해당 시점의 시간 및 위치에 대한 데이터를 생성할 수 있으며, 지자기 센서는 지구 자기장을 이용해 방위각을 측정한 데이터, 방향 센서는 회전각을 측정하여 중력 센서 및 지자기 센서 등과 함께 위치 정보를 제공하는 데이터를 생성할 수 있다.
- [0028] 한편 도 1은 스마트폰 (10)을 예시하고 있지만, 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 한정하여 해석될 수 없다. 즉, 본 발명의 실시예를 따르는 스마트폰 (10)은 일반적으로 사용자가 항상 휴대할 수 있으며, 소정의 센서를 포함하는 모바일 디바이스를 포괄하는 의미로 해석되어야 한다. 예를 들면, 스마트폰(smartphone), 태블릿 PC(tablet personal computer), 이동 전화기(mobile phone), 영상 전화기, 전자책 리더기(e-book reader), 데스크탑 PC(desktop personal computer), 랩탑 PC(laptop personal computer), 넷북 컴퓨터(netbook computer), 워크스테이션(workstation), 서버, PDA(personal digital assistant), PMP(portable multimedia player), MP3 플레이어, 모바일 의료기기, 카메라(camera 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0029] 도 1에 예시된 웨어러블 디바이스 (20) 역시 포함된 센서를 이용하여 수집된 센싱 데이터를 센싱 데이터 수집, 처리 서버 (40)로 전송하는 기능을 수행할 수 있다. 이를 위해 웨어러블 디바이스 (20)은 다양한 센서를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0030] 보다 구체적으로, 웨어러블 디바이스 (20)는 스마트폰 (10)과 같이 가속 센서, 중력 센서, 자이로 센서, 온도 센서, 압력 센서, 조도 센서, 근접 센서, GPS 센서, 지자기 센서, 방향 센서 등을 탑재할 수 있으며, 나아가 사용자의 신체에 부착되는 특성을 이용할 수 있는 심박동수 모니터 센서, 산소 측정 센서, 피부 전도 센서, 피부 온도 센서 등을 탑재할 수 있다.
- [0031] 심박동수 모니터 센서는 예를 들어 광학 혈류 정보를 센싱할 수 있으며, 산소 측정 센서는 사용자 혈액의 산소를 측정하여 정확한 맥박수를 파악할 수 있는 데이터를 생성할 수 있다. 나아가 피부 전도 센서는 피부의 전류 반응, 예를 들어 사용자가 얼마나 땀을 흘리지는 여부를 측정할 수 있는 데이터를 생성할 수 있으며, 이를 통해 신체 활동 강도를 파악하고, 칼로리 소비 수치를 계산하는데 활용될 수 있다.
- [0032] 도 1의 예에서 웨어러블 디바이스 (20)는 예를 들어 스마트워치일 수 있으나, 본 발명은 이에 한정하여 해석될 수 없다. 본 발명의 실시예를 따르는 웨어러블 디바이스는 액세서리형, 예를 들어 시계, 반지, 팔찌, 발찌, 목걸이, 안경, 콘택트 렌즈, 또는 머리 착용형 장치(head-mounted-device(HMD), 직물 또는 의류 일체형(예: 전자 의복), 신체 부착형, 예를 들어 스킨 패드(skin pad) 또는 문신, 또는 생체 이식형, 예를 들어 implantable circuit 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0033] 다른 실시예에서, 웨어러블 디바이스(20)는 각종 의료기기, 예를 들어 각종 휴대용 의료측정기기(혈당 측정기, 심박 측정기, 혈압 측정기, 또는 체온 측정기 등), MRA(magnetic resonance angiography), MRI(magnetic resonance imaging), CT(computed tomography), 촬영기, 또는 초음파기를 포함할 수 있다.
- [0034] 도 1에 도시된 센싱 데이터 수집, 처리 서버 (40)는 스마트폰 (10) 및/ 또는 웨어러블 디바이스 (20)를 통해 생성된 센싱 데이터를 수집하고, 이를 전처리하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0035] 도 1의 예에서, 센싱 데이터 수집, 처리 서버 (40) 및 행위 인지 서버 (50)는 별개의 장치인 것으로 도시되어 있지만, 이는 예시에 불과하다. 즉, 본 발명의 실시예를 따르는 센싱 데이터 수집, 처리 서버 (40) 및 행위 인지 서버 (50)는 물리적으로 하나 이상의 하드웨어 장치일 수 있으며, 가상화된 소프트웨어 일 수도 있다.
- [0036] 센싱 데이터 수집, 처리 서버 (40)는 스마트폰 (10) 및/또는 웨어러블 디바이스 (20)가 전송한 센싱 데이터를 수신하고, 버퍼 메모리에 저장할 수 있다. 나아가 버퍼로부터 센싱 데이터를 차례로 로딩하면서, 이를 전처리할 수 있다.
- [0037] 센싱 데이터 수집, 처리 서버 (40)는 스마트폰 (10) 및/또는 웨어러블 디바이스 (20)로부터 다양한 종류의 인터페이스 프로토콜을 통해 센싱 데이터를 수집할 수 있다. 예를 들어 인터페이스 프로토콜로는 FTP(File Transfer Protocol), HTTP(Hyper Text Transfer Protocol), TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 등을 고려할 수 있다.

- [0038] 수집된 센싱 데이터는 필요에 따라 버퍼에 저장될 수 있으며, 버퍼에서 차례로 로딩되어, 전처리 프로세싱이 수행되어 전처리된 센싱 데이터가 생성될 수 있다. 전처리된 센싱 데이터는 필요에 따라 저장부에 저장되거나 사용자 행위 인지 결과를 처리하기 위한 행위 인지 서버 (50)에 전달될 수 있다.
- [0039] 본 발명의 실시예를 따르는 행위 인지 서버 (50)는 머신러닝 프레임 워크를 포함할 수 있다. 나아가 센싱 데이터에 머신 러닝 프레임워크를 적용하여 사용자의 행위를 추정하기 위해 머신 러닝 모델을 생성하고, 수집된 데이터에 생성된 모델을 학습하여 사용자의 행위를 추정하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0040] 보다 구체적으로 본 발명의 행위 인지 서버 (50)는 스마트폰 (10)으로부터 생성된 데이터를 학습하기 위한 제 1 모델, 웨어러블 디바이스 (20)로부터 생성된 데이터를 학습하기 위한 제 2 모델, 스마트폰 (10)으로부터 생성된 데이터 및 웨어러블 디바이스 (20)로부터 생성된 데이터를 통합하여 학습하기 위한 제 3 모델을 생성할 수 있다. 행위 인지 서버 (50)는 상기 제 1 모델, 제 2 모델, 제 3 모델을 각각 적어도 하나 이상 생성할 수 있다.
- [0041] 상기 실시예에서 스마트폰으로부터 생성된 데이터에 적용되는 모델, 웨어러블 디바이스로부터 생성된 데이터에 적용되는 모델, 상기 데이터들에 통합하여 적용되는 모델을 각각 별개로 구성하는 이유는 사용자의 몸에 스마트폰 및 스마트 위치가 부착되는 위치가 다르기 때문에 각 센서는 행위에 따라 인지 가능한 행위와 인지 불가능한 행위가 존재하기 때문이다.
- [0042] 예를 들어 “먹기” 행위의 경우, 팔 부위에 센서가 위치하지 않는 이상 행위의 인지가 불가능하다. 따라서 본 발명의 실시예를 따르면 행위 인지 신뢰도를 높이기 위하여 스마트폰 및 스마트위치 각 기기별 모델 및 두 디바이스의 데이터를 모두 사용하는 통합 모델을 생성하여 사용자의 행위를 인지할 수 있다.
- [0043] 제 1 모델은 예를 들어, 스마트폰의 가속도 센서 및 자이로 센서의 데이터를 이용하여 생성될 수 있으며, 제 2 모델은 웨어러블 디바이스의 가속도 센서 및 자이로 센서의 데이터를 이용하여 생성될 수 있다. 나아가 제 3 모델은 스마트폰 및 웨어러블 디바이스의 가속도 센서, 자이로 센서의 데이터를 사용하여 생성될 수 있다.
- [0044] 상기 제 1 모델은 사용자의 전반적인 움직임으로 인지 가능한 행위를 인지하며, 제 2 모델은 사용자의 팔 동작으로 인지 가능한 행위를 인지하며, 나아가 제 3 모델은 전체 행위 인지의 최종 신뢰도를 높이기 위해 사용되며 나아가 각 모델에 적용될 수 있는 가중치를 구하는 기준으로 사용될 수 있다.
- [0045] 본 발명의 실시예를 따르는 제 1 모델, 제 2 모델, 제 3 모델은 종래의 데이터 마이닝을 통한 행위 인지 기법에 따라 생성될 수 있다. 각 모델의 특징값은 수집된 데이터로부터 Matlab의 피쳐 선택 기능을 통해 선정할 수 있으며, 시간 도메인 (Time Domain)에서 주로 사용되는 특징을 사용할 수 있다.
- [0046] 예를 들어 제 1 모델 및 제 2 모델은 42개의 특징을 사용하며, 제 3 모델은 총 49개의 특징을 사용할 수 있다. 보다 구체적으로 특징 값으로 평균(Mean), 최대값 (Max), 최소값 (Min), 표준 편차 (Standard deviation), 사분위수 (Quartile), 절대 평균 (Absolute mean), 절대 중간(Absolute median), 기하 평균(Geometric mean) 등 8개의 특징값이 사용될 수 있다.
- [0047] 각 특징에 사용된 수식은 아래의 수학적식을 참고할 수 있다.
- [0048] [수학식 1]

평균(Mean)

$$M_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n V_i$$

표준편차(Standard deviation)

$$\delta_V = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (V_i - m_V)^2}$$

절대 평균(Absolute mean)

$$Am_i = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n |V_i|$$

사분위수(Quartile)

$$Q_1 = \left(\frac{n+1}{4} \right)^{th} term$$

$$Q_3 = \left(\frac{n+3}{4} \right)^{th} term$$

$$Q = Q_3 - Q_1$$

기하 평균(Geometric mean)

$$\left(\prod_{i=1}^n x_i \right)^{1/n} = \sqrt[n]{x_1 x_2 \dots x_n}$$

[0050]

[0052]

도 1의 행위 인지 서버 (50)는 스마트폰 생성 데이터, 웨어러블 디바이스 생성 데이터, 스마트폰과 웨어러블 디바이스에서 생성된 데이터에 통합하여 적용하기 위한 각각의 모델을 생성할 수 있다. 나아가 각각의 모델에 해당 데이터를 적용하여 피처를 추출하고, 추출된 피처를 이용하여 추정된 사용자 행위 및/또는 추출된 피처 자체에 가중치를 부여할 수 있다.

[0053]

보다 구체적으로, 본 발명의 실시예를 따르는 행위 인지 서버 (50)는 각 모델에 적용하기 위한 가중치 테이블을 각각 생성할 수 있다. 예를 들어 의사 결정 시스템에서 일반적으로 사용되며, 오인지 되는 행위를 보정할 수 있는 가중 투표 (Weighted Voting) 기반 알고리즘을 사용하여 가중치 테이블을 작성할 수 있다.

[0054]

가중 투표 기법을 사용한 의사 결정 시스템은 가중치를 어떻게 적용하느냐에 따라 행위 인지 결과가 상이해질 수 있기 때문에 가중치에 대한 기준을 정하는 것이 중요하다.

[0055]

예를 들어 본 발명의 실시예를 따르는 행위 인지 서버 (50)는 첫째로 각 행위에 대해 2의 가중치를 부여할 수 있다. 둘째로 각 모델의 오프라인 테스트 (Offline test) 결과에 따라 정확도가 낮은 행위 (예를 들어 정확도 80% 이하)에 3의 가중치를 부여할 수 있다. 세 번째로 정확도가 높은 행위 (예를 들어 정확도 90% 이상)는 1의 weight를 부여할 수 있다.

[0056]

나아가, 네번째로 행위와 관련 없는 것으로 추정된 행위에는 0의 가중치를 부여할 수 있다. 예를 들어 먹기 행

위의 경우, 스마트폰에서 생성된 데이터를 가지고 추정될 수 없다. 사람은 스마트폰을 손에 잡은 상태에서 먹기 행위를 할 수 없기 때문이다. 따라서 이 경우에는 가중치를 부여하지 않을 수 있다.

- [0057] 마지막으로 특정 행위가 특정 모델에서만 추출될 때 해당 가중치를 3으로 부여할 수 있으며, 이와 같은 일련의 과정을 통해 가중치 테이블을 작성할 수 있다.
- [0058] 상기 실시예에서 세번째 단계에서 높은 정확도에 낮은 가중치를 부여한 이유는 높은 정확도를 보이는 행위는 가중치와 무관하게 행위 인지의 신뢰도가 매우 높을 수 있기 때문이다. 나아가 두 번째 단계에서 낮은 정확도를 보이는 행위에 높은 가중치를 부여한 이유는 낮은 정확도를 가지는 행위에 높은 가중치를 부여함으로써, 다른 모델을 통해 도출된 행위 추정값에 비해 높은 경쟁력을 부여할 수 있기 때문이다.
- [0059] 나아가 본 발명의 실시예를 따르는 행위 인지 서버 (50)는 작성된 가중치 테이블을 각 모델에서 추정한 행위 인지 결과에 적용할 수 있다.
- [0060] 예를 들어, 제 1모델에서 걷기, 제 2 모델에서 뛰기, 제 3 모델에서 걷기 행위가 추정되고, 가중치 테이블을 통해 각 행위별 가중치가 각각 α , β , γ 가 적용된 경우, α 걷기, β 뛰기, γ 걷기를 도출할 수 있다. 이후 행위 인지 서버는 가중치가 부여된 행위를 합산할 수 있다. 위의 예에서 행위 합산의 결과는 $(\alpha+\gamma)$ 걷기, β 뛰기가 될 것이다.
- [0061] 나아가 본 발명의 실시예를 따르는 행위 인지 서버 (50)는 행위 우선순위 비교 단계를 수행할 수 있다. 우선순위 비교 단계는 행위 계수가 같을 때 수행할 수 있으며, 계수가 상이한 경우에는 생략될 수 있다.
- [0062] 예를 들어 행위 인지 서버는 행위 계수가 같을 경우, 각 행위별 정확도를 기준으로 높은 정확도를 보이는 행위 계수를 1만큼 올릴 수 있다. 이와 같이 가중치가 조정된 행위 결과를 통합하여 최종 행위를 결정할 수 있다.
- [0064] 도 2는 본 발명의 실시예를 따라 사용자의 행위를 인지하는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0065] 본 발명의 실시예를 따르는 사용자 행위 인지 시스템은 스마트폰, 웨어러블 디바이스를 포함하며, 스마트폰, 웨어러블 디바이스를 통해 센싱 데이터를 처리하여 사용자 행위 데이터가 수집될 수 있다. (단계 210)
- [0066] 사용자 행위 데이터가 수집되는 보다 구체적인 예시는 첨부된 도 3을 참고하여 후술된다.
- [0067] 도 3은 센서 데이터를 수집하고 모델링하기 위한 전처리 과정을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0068] 단계 310에서 본 발명의 실시예를 따르는 스마트폰 및/또는 웨어러블 디바이스는 포함된 센서를 이용하여 센싱 데이터를 생성하며, 센싱 데이터를 데이터 수집, 처리 서버로 전송할 수 있다.
- [0069] 이를 위해 스마트폰 또는 웨어러블 디바이스는 측정 대상으로부터 특정 정보에 대한 물리적인 양, 예를 들어, 위치, 움직임, 밝기 등을 측정하여 전기적인 신호로 변환하기 위한 센서를 구비할 수 있다.
- [0070] 센싱 데이터 수집, 처리 서버는 스마트폰 및/또는 웨어러블 디바이스로부터 센싱 데이터를 수신하고, 버퍼 메모리에 저장할 수 있다. 나아가 버퍼로부터 센싱 데이터를 차례로 로딩하면서, 이를 전처리할 수 있다. (단계 320, 330)
- [0071] 보다 구체적으로, 센싱 데이터 수집, 처리 서버는 스마트폰 및/또는 웨어러블 디바이스로부터 다양한 종류의 인터페이스 프로토콜을 통해 센싱 데이터를 수집할 수 있다. 예를 들어 인터페이스 프로토콜로는 FTP(File Transfer Protocol), HTTP(Hyper Text Transfer Protocol), TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 등을 고려할 수 있다.
- [0072] 수집된 센싱 데이터는 필요에 따라 버퍼에 저장될 수 있으며, 버퍼에서 차례로 로딩되어, 전처리 프로세스가 수행되어 전처리된 센싱 데이터가 생성될 수 있다. 전처리된 센싱 데이터는 필요에 따라 저장부에 저장되거나 사용자 행위 인지 결과를 처리하기 위한 행위 인지 서버에 전달될 수 있다. 이때 센싱 데이터 수집, 처리 서버에 저장된 센싱 데이터와 행위 인지 서버에 저장된 센싱 데이터는 동기화할 수 있다. (단계 340)
- [0073] 다시 도 2에 대한 설명으로 복귀하면, 센싱 데이터 수집 처리 서버로부터 사용자 행위 데이터를 수신한 행위 인지 서버는, 사용자 행위 데이터를 머신 러닝 프레임워크에 적용하여 기계 학습 모델을 적어도 하나 이상 생성할 수 있다. (단계 220)
- [0074] 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예를 따르는 행위 인지 서버는 머신러닝 프레임 워크를 포함할 수 있다. 나아

가 사용자 행위 데이터에 머신 러닝 프레임워크를 적용하여 사용자의 행위를 추정하기 위해 머신 러닝 모델을 생성하고, 수집된 데이터에 생성된 모델을 학습하여 사용자의 행위를 추정하는 기능을 수행할 수 있다.

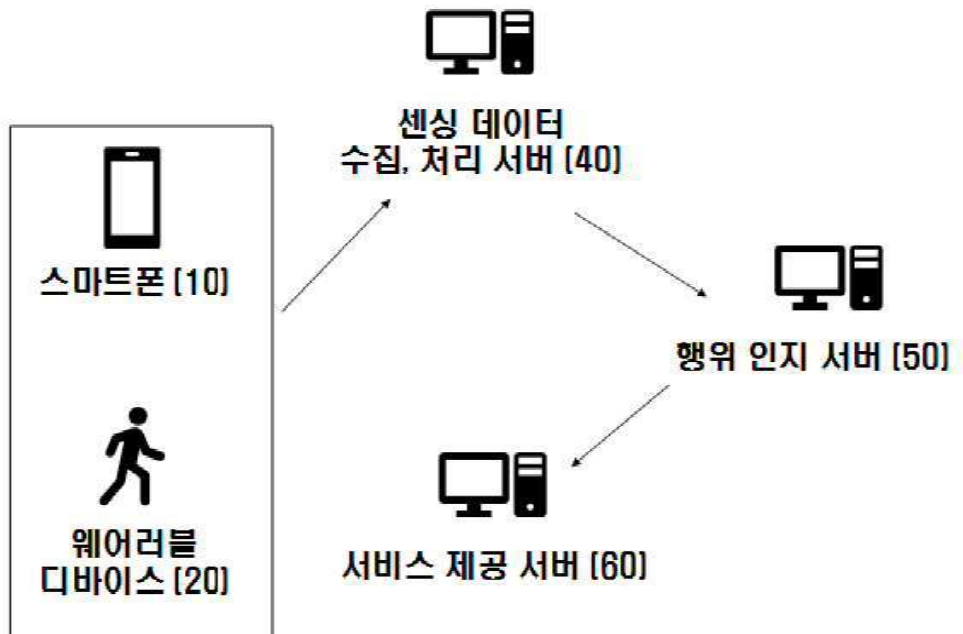
- [0075] 예를 들어, 행위 인지 서버는 스마트폰으로부터 생성된 사용자 행위 데이터를 학습하기 위한 제 1 모델, 웨어러블 디바이스로부터 생성된 데이터를 학습하기 위한 제 2 모델, 스마트폰으로부터 생성된 데이터 및 웨어러블 디바이스로부터 생성된 데이터를 통합하여 학습하기 위한 제 3 모델을 생성할 수 있다. 제 1 모델, 제 2 모델, 제 3 모델은 각각 적어도 하나 이상 생성될 수 있다.
- [0076] 이때 스마트폰으로부터 생성된 데이터에 적용되는 모델, 웨어러블 디바이스로부터 생성된 데이터에 적용되는 모델, 상기 데이터들에 통합하여 적용되는 모델을 각각 별개로 구성하는 이유는 사용자의 몸에 스마트폰 및 스마트 워치가 부착되는 위치가 다르기 때문에 각 센서는 행위에 따라 인지 가능한 행위와 인지 불가능한 행위가 존재하기 때문이다.
- [0077] 예를 들어 “먹기” 행위의 경우, 팔 부위에 센서가 위치하지 않는 이상 행위의 인지가 불가능하다. 따라서 본 발명의 실시예를 따르면 행위 인지 신뢰도를 높이기 위하여 스마트폰 및 스마트워치 각 기기별 모델 및 두 디바이스의 데이터를 모두 사용하는 통합 모델을 생성하여 사용자의 행위를 인지할 수 있다.
- [0078] 제 1 모델은 예를 들어, 스마트폰의 가속도 센서 및 자이로 센서의 데이터를 이용하여 생성될 수 있으며, 제 2 모델은 웨어러블 디바이스의 가속도 센서 및 자이로 센서의 데이터를 이용하여 생성될 수 있다. 나아가 제 3 모델은 스마트폰 및 웨어러블 디바이스의 가속도 센서, 자이로 센서의 데이터를 사용하여 생성될 수 있다.
- [0079] 제 1 모델은 사용자의 전반적인 움직임으로 인지 가능한 행위를 인지하는데 사용될 수 있으며, 제 2 모델은 사용자의 팔 동작으로 인지 가능한 행위를 인지하는데 사용되며, 나아가 제 3 모델은 전체 행위 인지의 최종 신뢰도를 높이기 위해 사용되며 나아가 각 모델에 적용될 수 있는 가중치를 구하는 기준으로 사용될 수 있다.
- [0080] 본 발명의 실시예를 따르는 제 1 모델, 제 2 모델, 제 3 모델은 종래의 데이터마이닝을 통한 행위 인지 기법에 따라 생성될 수 있다. 각 모델의 특징값은 수집된 데이터로부터 Matlab의 피쳐 선택 기능을 통해 선정할 수 있으며, 시간 도메인 (Time Domain)에서 주로 사용되는 특징을 사용할 수 있다.
- [0081] 예를 들어 제 1 모델 및 제 2 모델은 42개의 특징을 사용하며, 제 3 모델은 총 49개의 특징을 사용할 수 있다. 보다 구체적으로 특징 값으로 평균(Mean), 최대값 (Max), 최소값 (Min), 표준 편차 (Standard deviation), 사분위수 (Quartile), 절대 평균 (Absolute mean), 절대 중간(Absolute median), 기하 평균(Geometric mean) 등 8개의 특징값이 사용될 수 있다.
- [0082] 나아가 행위 인지 서버는 복수의 모델별로 사용자 행위를 미리 설정된 신뢰도 이상으로 추정할 수 있다. (단계 230)
- [0083] 예를 들어, 행위 인지 서버는, 스마트폰 생성 데이터, 웨어러블 디바이스 생성 데이터, 스마트폰과 웨어러블 디바이스에서 생성된 데이터에 통합하여 적용하기 위한 모델을 각각 생성하고, 각각의 모델에 해당 데이터를 적용하여 피쳐를 추출하고, 추출된 피쳐를 이용하여 사용자 행위를 추정할 수 있다.
- [0084] 이후 행위 인지 서버는 추정된 행위에 대해 가중치를 부여하고, 이를 통합할 수 있다. (단계 240)
- [0085] 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예를 따르는 행위 인지 서버는 각 모델 별 가중치 테이블을 각각 생성할 수 있다. 예를 들어 의사 결정 시스템에서 일반적으로 사용되며, 오인지 되는 행위를 보정할 수 있는 가중 투표 (Weighted Voting) 기반 알고리즘을 사용하여 가중치 테이블을 작성할 수 있다.
- [0086] 가중 투표 기법을 사용한 의사 결정 시스템은 가중치를 어떻게 적용하느냐에 따라 행위 인지 결과가 상이해질 수 있기 때문에 가중치에 대한 기준을 정하는 것이 중요할 수 있다.
- [0087] 예를 들어, 추정된 모든 행위에 대해 2의 가중치를 부여하고, 둘째로 각 모델의 오프라인 테스트 (Offline test) 결과에 따라 정확도가 낮은 행위 (예를 들어 정확도 80% 이하)에 3의 가중치를 부여할 수 있다. 세 번째로 정확도가 높은 행위 (예를 들어 정확도 90% 이상)는 1의 weight를 부여할 수 있다.
- [0088] 나아가, 네번째로 행위와 관련 없는 디바이스를 통해 추정된 행위에는 0의 가중치를 부여할 수 있다. 예를 들어 먹기 행위의 경우, 스마트폰에서 생성된 데이터를 가지고 추정될 수 없다. 사람은 스마트폰을 손에 잡은 상태에서 먹기 행위를 할 수 없기 때문이다. 따라서 이 경우에는 가중치를 부여하지 않을 수 있다.
- [0089] 마지막으로 특정 행위가 특정 모델에서만 추출될 때 해당 가중치를 3으로 부여할 수 있으며, 이와 같은 일련의

과정을 통해 가중치 테이블을 작성할 수 있다.

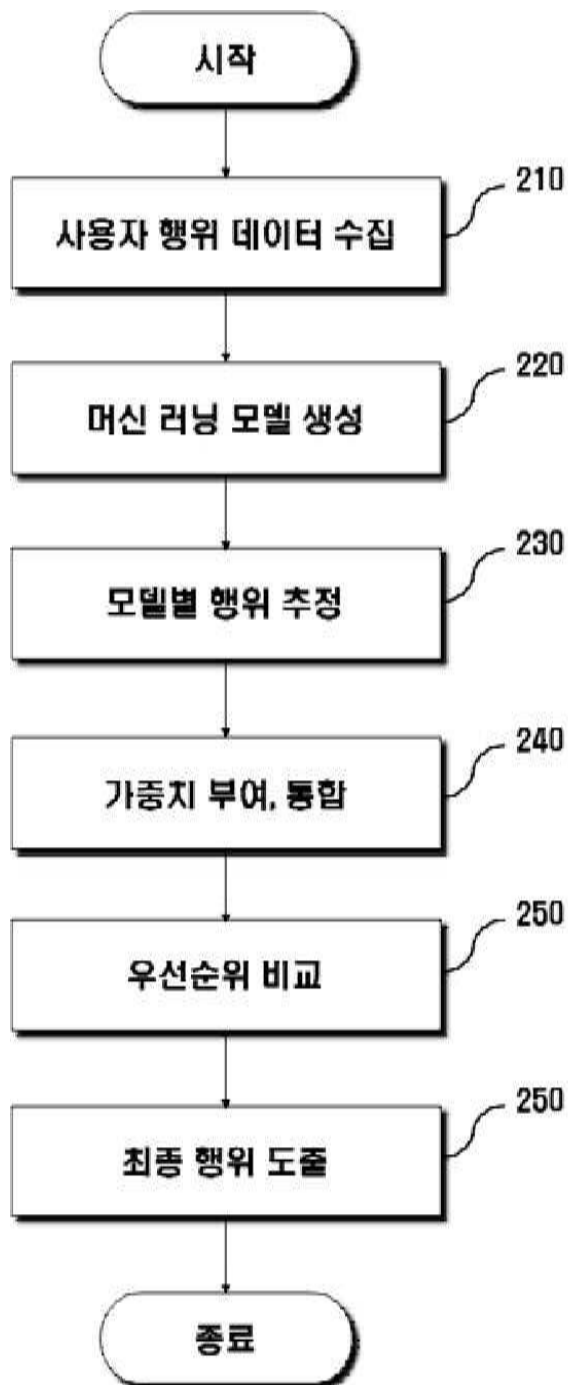
- [0090] 상기 실시예에서 세번째 단계에서 높은 정확도에 낮은 가중치를 부여한 이유는 높은 정확도를 보이는 행위는 가중치와 무관하게 행위 인지의 신뢰도가 매우 높을 수 있기 때문이다. 나아가 두 번째 단계에서 낮은 정확도를 보이는 행위에 높은 가중치를 부여한 이유는 낮은 정확도를 가지는 행위에 높은 가중치를 부여함으로써, 다른 모델을 통해 도출된 행위 추정값에 비해 높은 경쟁력을 부여할 수 있기 때문이다.
- [0091] 이렇게 작성된 가중치 테이블은 각 모델에서 추정된 행위 인지 결과에 적용될 것이다. 예를 들어, 제 1모델에서 걷기, 제 2 모델에서 뛰기, 제 3 모델에서 걷기 행위가 추정되고, 가중치 테이블을 통해 각 행위별 가중치가 각각 α , β , γ 가 적용된 경우, α 걷기, β 뛰기, γ 걷기를 도출할 수 있다.
- [0092] 이후 행위 인지 서버는 가중치가 부여된 행위를 합산, 즉 가중치를 통합할 수 있다. 위의 예에서 행위 합산의 결과는 $(\alpha+\gamma)$ 걷기, β 뛰기가 될 것이다.
- [0093] 나아가 행위 인지 서버는 행위 우선 순위를 비교하고, 우선 순위를 적용하여 최종 행위를 도출할 수 있다. (단, 제 250, 260)
- [0094] 상기 우선 순위 비교는 행위 계수가 동일할 때 수행될 수 있으며, 계수가 상이한 경우에는 생략될 수 있다. 예를 들어 행위 계수가 같을 경우, 각 행위별 정확도를 기준으로 높은 정확도를 보이는 행위 계수를 1만큼 올릴 수 있다. 이와 같이 가중치가 조정된 행위 결과를 통합하여 최종 행위를 결정할 수 있다.
- [0095] 본 명세서와 도면에 게시된 본 발명의 실시 예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 게시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

