



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월12일
(11) 등록번호 10-2122647
(24) 등록일자 2020년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) G06F 3/0346 (2013.01)
G06F 3/038 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/017 (2013.01)
G06F 3/0346 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0079553
(22) 출원일자 2018년07월09일
심사청구일자 2018년07월09일
(65) 공개번호 10-2020-0005931
(43) 공개일자 2020년01월17일
(56) 선행기술조사문헌
KR101609553 B1*
논문(2017.11.30)*
KR1020110092614 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
서울과학기술대학교 산학협력단
서울특별시 노원구 공릉로 232 (공릉동, 서울과학기술대학교)
(72) 발명자
이승은
서울특별시 강서구 허준로 23, 106동 601호 (가양동, 한강아파트)
오정환
경기도 시흥시 대은로 62, 309동 803호 (은행동, 대우아파트)
김지광
충청남도 홍성군 홍성읍 법원1길 2, 3층 (삼성BD)
(74) 대리인
특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 5 항

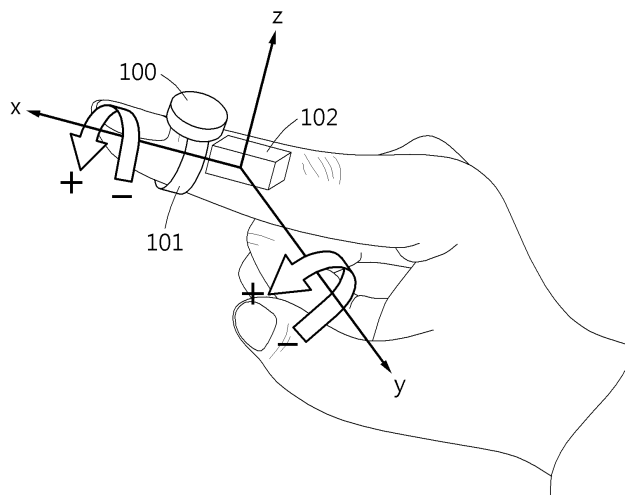
심사관 : 신현상

(54) 발명의 명칭 제스처 인식 장치 및 방법

(57) 요약

제스처 인식 방법은 자이로 센서로부터 수신된 센서 데이터의 유효성을 판단하는 단계, 상기 센서 데이터가 유효하다고 판단된 경우, 상기 센서 데이터와 제스처의 유사도를 판단하는 단계, 상기 센서 데이터의 유사도가 미리 설정된 기준을 만족하는 경우, 상기 센서 데이터의 평균값을 기초로 상기 유사도 판단 결과를 평가하는 단계 및 상기 평가 결과에 기초하여 상기 센서 데이터가 상기 제스처를 나타내는지 여부를 감지하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06F 3/038 (2013.01)

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

메모리;

자이로 센서로부터 수신된 센서 데이터의 유효성을 판단하는 센서값 처리부;

상기 유효성 판단 결과에 응답하여 계산부를 제어하는 제어부;

상기 센서 데이터가 유효하다고 판단된 경우, 상기 센서 데이터와 제스처의 유사도를 판단하고, 상기 센서 데이터의 유사도가 미리 설정된 기준을 만족하는 경우, 상기 센서 데이터의 평균값을 기초로 상기 유사도 판단 결과를 평가하는 계산부; 및

상기 평가 결과에 기초하여 상기 센서 데이터가 상기 제스처를 나타내는지 여부를 감지하는 제스처 감지기를 포함하고,

상기 센서값 처리부는,

자이로 센서로부터 수신된 센서 데이터가 임계값 이상인 경우, 상기 센서 데이터의 유효성을 나타내는 유효 플래그 신호를 제어부로 전송하고 상기 센서 데이터를 상기 메모리로 전송하고,

상기 제어부는,

상기 유효 플래그 신호에 응답하여 상기 센서 데이터를 상기 메모리에 저장하고, 상관관계값 계산부 및 평균값 계산부로 시작 플래그 신호를 전송하고,

상기 계산부는,

상기 시작 플래그 신호에 응답하여 상기 센서 데이터 및 제스처에 관한 정보를 포함하는 제스처 계수로부터 상관관계값을 계산하는 상관관계값 계산부; 및

상기 시작 플래그 신호에 응답하여 제1 시간 구간에 대해 상기 센서 데이터의 평균값을 계산하는 평균값 계산부를 포함하고,

상기 제스처 감지기는,

상기 상관관계값 및 상기 평균값을 이용하여 상기 센서 데이터가 상기 제스처를 나타내는지 여부를 감지하고,

상기 제스처 감지기는,

상기 상관관계값과 제1 임계값을 비교하여 제1 비교값을 생성하고, 상기 평균값과 제2 임계값을 비교하여 제2 비교값을 생성하고, 상기 제1 비교값과 상기 제2 비교값을 기초로 상기 센서 데이터가 상기 제스처를 나타내는지 여부를 감지하고,

상기 평균값 계산부는 상기 제1 시간 구간 동안의 상기 센서 데이터의 직교하는 두 축 방향의 움직임의 에너지의 상기 평균값을 계산하고, 상기 센서 데이터가 비주기(Non cyclical) 운동에 대응하는 경우 상기 평균값은 제2 임계값보다 큰,

제스처 인식 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 상관관계값 계산부는 MAC를 포함하고, 상기 평균값 계산부는 누적기를 포함하는, 제스처 인식 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 자이로 센서는 3축 자이로스코프를 포함하고, 상기 자이로 센서는 사용자의 손가락에 부착되는, 제스처 인식 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제스처는 시작 위치와 종료 위치가 동일한 왕복 제스처를 포함하는, 제스처 인식 장치.

청구항 10

자이로 센서로부터 수신된 센서 데이터의 유효성을 판단하는 단계;

상기 센서 데이터가 유효하다고 판단된 경우, 상기 센서 데이터와 제스처의 유사도를 판단하는 단계;

상기 센서 데이터의 유사도가 미리 설정된 기준을 만족하는 경우, 상기 센서 데이터의 평균값을 기초로 상기 유사도 판단 결과를 평가하는 단계;

상기 평가 결과에 기초하여 상기 센서 데이터가 상기 제스처를 나타내는지 여부를 감지하는 단계

를 포함하고,

상기 유효성을 판단하는 단계는,

자이로 센서로부터 수신된 센서 데이터가 임계값 이상인 경우, 상기 센서 데이터의 유효성을 나타내는 유효 플래그 신호를 제어부로 전송하고 상기 센서 데이터를 메모리로 전송하고,

상기 유효 플래그 신호에 응답하여 상기 센서 데이터를 상기 메모리에 저장하고, 상관관계값 계산부 및 평균값 계산부로 시작 플래그 신호를 전송하고,

상기 평가하는 단계는,

상기 시작 플래그 신호에 응답하여 상기 센서 데이터 및 제스처에 관한 정보를 포함하는 제스처 계수로부터 상관관계값을 계산하고, 상기 평균값 계산부에 의해 제1 시간 구간 동안의 상기 센서 데이터의 직교하는 두 축 방

향의 움직임의 에너지의 상기 평균값을 계산하고, 상기 센서 데이터가 비주기(Non cyclical) 운동에 대응하는 경우 상기 평균값은 제2 임계값보다 크고,

상기 감지하는 단계는,

상기 상관관계값 및 상기 평균값을 이용하여 상기 센서 데이터가 상기 제스처를 나타내는지 여부를 감지하고, 상기 상관관계값과 제1 임계값을 비교하여 제1 비교값을 생성하고, 상기 평균값과 제2 임계값을 비교하여 제2 비교값을 생성하고, 상기 제1 비교값과 상기 제2 비교값을 기초로 상기 센서 데이터가 상기 제스처를 나타내는지 여부를 감지하는,

제스처 인식 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 설명은 제스처 인식 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 제스처 인식 기술은 비전 기반 제스처 인식 (VGR)과 센서 기반 제스처 인식 (SGR)의 두 가지 범주로 분류된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0003] 일 실시예에 따른 제스처 인식 장치는, 메모리, 자이로 센서로부터 수신된 센서 데이터의 유효성을 판단하는 센서값 처리부, 상기 유효성 판단 결과에 응답하여 계산부를 제어하는 제어부, 상기 센서 데이터가 유효하다고 판단된 경우, 상기 센서 데이터와 제스처의 유사도를 판단하고, 상기 센서 데이터의 유사도가 미리 설정된 기준을 만족하는 경우, 상기 센서 데이터의 평균값을 기초로 상기 유사도 판단 결과를 평가하는 계산부 및 상기 평가 결과에 기초하여 상기 센서 데이터가 상기 제스처를 나타내는지 여부를 감지하는 제스처 감지기를 포함한다.
- [0004] 상기 센서값 처리부는, 자이로 센서로부터 수신된 센서 데이터가 임계값 이상인 경우, 상기 센서 데이터의 유효성을 나타내는 유효 플래그 신호를 제어부로 전송하고 상기 센서 데이터를 상기 메모리로 전송할 수 있다.
- [0005] 상기 제어부는, 상기 유효 플래그 신호에 응답하여 상기 센서 데이터를 상기 메모리에 저장하고, 상관관계값 계산부 및 평균값 계산부로 시작 플래그 신호를 전송할 수 있다.
- [0006] 상기 계산부는, 상기 시작 플래그 신호에 응답하여 상기 센서 데이터 및 제스처에 관한 정보를 포함하는 제스처 계수로부터 상관관계값을 계산하는 상관관계값 계산부 및 상기 시작 플래그 신호에 응답하여 제1 시간 구간에 대해 상기 센서 데이터의 평균값을 계산하는 평균값 계산부를 포함할 수 있다.
- [0007] 상기 상관관계값 계산부는 MAC를 포함하고, 상기 평균값 계산부는 누적기를 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 제스처 감지기는, 상기 상관관계값 및 상기 평균값을 이용하여 상기 센서 데이터가 상기 제스처를 나타내는지 여부를 감지할 수 있다.
- [0009] 상기 제스처 감지기는, 상기 상관관계값과 제1 임계값을 비교하여 제1 비교값을 생성하고, 상기 평균값과 제2 임계값을 비교하여 제2 비교값을 생성하고, 상기 제1 비교값과 상기 제2 비교값을 기초로 상기 센서 신호가 상기 제스처를 나타내는지 여부를 감지할 수 있다.
- [0010] 상기 자이로 센서는 3축 자이로스코프를 포함하고, 상기 자이로 센서는 사용자의 손가락에 부착될 수 있다.
- [0011] 상기 제스처는 시작 위치와 종료 위치가 동일한 왕복 제스처를 포함할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 따른 제스처 인식 방법은, 자이로 센서로부터 수신된 센서 데이터의 유효성을 판단하는 단계, 상기

센서 데이터가 유효하다고 판단된 경우, 상기 센서 데이터와 제스처의 유사도를 판단하는 단계, 상기 센서 데이터의 유사도가 미리 설정된 기준을 만족하는 경우, 상기 센서 데이터의 평균값을 기초로 상기 유사도 판단 결과를 평가하는 단계 및 상기 평가 결과에 기초하여 상기 센서 데이터가 상기 제스처를 나타내는지 여부를 감지하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 일 실시예에 따른 제스처 인식 장치에 의해 사용자의 제스처를 인식하는 상황을 도시한 도면이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 제스처 인식 장치의 전체적인 구성을 도시한 도면이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 제스처 인식 장치의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 제스처 인식 장치가 인식하는 왕복 제스처의 종류를 도시한 도면이다.
- 도 5a는 자이로 센서의 z축 양의 방향의 왕복 제스처로부터 수신된 센서 신호의 그래프이다.
- 도 5b는 자이로 센서의 z축 음의 방향의 왕복 제스처로부터 수신된 센서 신호의 그래프이다.
- 도 5c는 자이로 센서의 y축 양의 방향의 왕복 제스처로부터 수신된 센서 신호의 그래프이다.
- 도 5d는 자이로 센서의 y축 음의 방향의 왕복 제스처로부터 수신된 센서 신호의 그래프이다.
- 도 6은 일 실시예에 따른 제스처 인식 방법의 동작을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 상세하게 설명한다. 그러나, 실시예들에는 다양한 변경이 가해질 수 있어서 특허출원의 권리 범위가 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 실시예들에 대한 모든 변경, 균등물 내지 대체물이 권리 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.
- [0015] 실시예에서 사용한 용어는 단지 설명을 목적으로 사용된 것으로, 한정하려는 의도로 해석되어서는 안된다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0016] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0017] 또한, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 실시예의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0019] 도 1은 일 실시예에 따른 제스처 인식 장치에 의해 사용자의 제스처를 인식하는 상황을 도시한 도면이다.
- [0020] 일 실시예에 따르면, 제스처 인식 장치(100)는 사용자의 손가락에 부착되어 제스처 인식 장치(100)가 부착된 사용자의 손가락의 움직임을 인식할 수 있다. 제스처 인식 장치(100)는 센서를 이용하여 사용자의 손가락의 움직임을 인식할 수 있다. 제스처 인식 장치(100)는 사용자의 손가락의 제스처 중에서 왕복 제스처를 인식할 수 있다. 제스처 인식 장치(100)는 센서 데이터에 대해 평균 연산을 수행함으로써 왕복 제스처를 인식할 수 있다.
- [0021] 이를 위해, 제스처 인식 장치(100)는 메모리, 센서값 처리부, 제어부, 계산부 및 제스처 감지기를 포함한다. 센서값 처리부는 자이로 센서로부터 수신된 센서 데이터의 유효성을 판단한다. 제어부는 유효성 판단 결과에 응답하여 계산부를 제어한다. 센서 데이터가 유효하다고 판단된 경우, 계산부는 센서 데이터와 제스처의 유사도를 판단한다. 센서 데이터의 유사도가 미리 설정된 기준을 만족하는 경우, 계산부는 센서 데이터의 평균값을 기초로 유사도 판단 결과를 평가한다. 제스처 감지기는 평가 결과에 기초하여 센서 데이터가 제스처를 나타내는지 여부를 감지한다.

- [0022] 일 실시예에 따르면, 제스처 인식 장치(100)는 사용자의 손가락에 부착되어 제스처 인식 장치(100)가 부착된 사용자의 손가락의 움직임을 인식할 수 있다. 일반적으로, 사람의 손가락은 다른 신체부위보다 더욱 정교한 조작이 가능하다. 제스처 인식 장치(100)는 사용자의 손가락의 움직임을 인식함으로써 사용자가 의도하는 움직임을 정확하게 인식할 수 있다. 하지만, 제스처 인식 장치(100)는 사용자의 손가락 뿐만 아니라 사용자의 다른 신체 부위에 부착되어 해당 신체 부위의 움직임을 인식할 수도 있다.
- [0023] 제스처 인식 장치(100)는 다양한 방식으로 사용자의 손가락에 부착될 수 있다. 예를 들어, 제스처 인식 장치(100)는 밴드를 포함할 수 있다. 제스처 인식 장치(100)는 밴드를 이용하여 사용자의 손가락에 고정될 수 있다. 다른 예로, 제스처 인식 장치(100)는 한쪽 면에 접착성 물질을 포함할 수 있다. 제스처 인식 장치(100)는 접착성 물질에 의해 사용자의 손가락에 고정될 수 있다. 이러한 예들은 예시에 불과하며 제스처 인식 장치(100)의 부착 방법은 이에 한정되지 않는다.
- [0024] 제스처 인식 장치(100)는 센서를 이용하여 사용자의 손가락의 움직임을 인식할 수 있다. 제스처 인식 장치(100)는 센서 기반 제스처 인식(SGR) 방식을 이용하여 사용자의 손가락의 움직임을 인식할 수 있다. 관심 영역(RoI)의 검출, 엣지 검출 및 피쳐 추출과 같은 다양한 처리를 요구하는 시각 기반 제스처 인식(VGR) 방식과 달리, SGR 방식은 보다 적은 양의 처리를 요구하므로 실시간 인식에 적합할 수 있다. 또한, SGR 방식은 VGR 방식과 달리 조명 환경 및 카메라의 자세에 민감하지 않다는 장점이 있다.
- [0025] 예를 들어, SGR 방식에 사용되는 근전도(EMG) 센서, 자이로 센서 또는 미세 전자 기계 시스템(MEMS) 센서는 손가락, 손 또는 팔 등에 부착되어 근육의 활성화 또는 신체의 움직임을 측정할 수 있다. 자이로 센서 또는 MEMS 센서는 스마트 폰, 웨어러블 장치 및 게임 컨트롤러와 같은 단말기에 대체로 포함되어 있으므로 제스처 인식 장치(100)는 범용성을 가질 수 있다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 제스처 인식 장치(100)는 자이로 센서를 사용할 수 있다. 자이로 센서는, 예를 들어, 3축 방향을 인식하는 자이로스코프를 포함할 수 있다. 자이로 센서는 사용자의 손가락에 부착되어, 사용자의 손가락의 3축 방향의 움직임을 각각 측정할 수 있다. 도 1에는 사용자의 집게 손가락에 부착된 자이로스코프의 3개의 회전축 방향이 도시된다. 자이로 센서는 일정한 시간 간격으로 사용자의 손가락의 움직임에 대한 신호를 샘플링할 수 있다. 예를 들어, 제스처 인식 장치(100)는 x, y 축에 대응하는 센서 데이터를 이용하여 상, 하, 좌, 우 방향의 회전 모멘트의 변화량을 추출할 수 있다.
- [0027] 제스처 인식 장치(100)는, 예를 들어, 손가락의 시작과 끝 지점을 감지하는 제스처 인식 기술인 연속 제스처 인식(CGR) 기술을 이용하여 손가락의 움직임을 인식할 수 있다. CGR 기술을 이용함에 따라 연속적인 센서 신호를 실시간으로 처리하는 성능이 요구된다. 제스처 인식 장치(100)는 제스처를 인식하는데 사용되는 알고리즘을 단순화함으로써 일정 수준의 정확도를 달성하면서도 연속적인 센서 신호를 실시간으로 처리할 수 있다. 예를 들어, 제스처 인식 장치(100)는 리소스의 제약이 있는 임베디드 시스템에서 더욱 유용할 수 있다.
- [0028] 제스처 인식 장치(100)는 센서 데이터로부터 상관관계값을 계산할 수 있다. 상관관계값이 임계값을 초과하는 경우, 제스처 인식 장치(100)는 손가락이 임계값에 대응되는 제스처에 해당한다고 판단할 수 있다. 이처럼, 제스처 인식 장치(100)는 3축 방향에 대한 센서 데이터의 상관관계값을 계산함으로써 간편하게 특정 제스처에 해당 하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0029] 제스처 인식 장치(100)는 사용자의 손가락의 제스처 중에서 왕복 제스처를 인식할 수 있다. 왕복 제스처의 경우 손가락의 최초 위치와 최종 위치가 동일한 순환 패턴이기 때문에, 손가락의 운동의 센서 신호의 에너지의 평균은 0으로 근사된다.
- [0030] 제스처 인식 장치(100)는 센서 데이터에 대해 평균 연산을 수행함으로써 왕복 제스처를 인식할 수 있다. 제스처 인식 장치(100)는 일정한 시간 구간에 대해 센서 데이터의 평균값을 계산할 수 있다. 제스처 인식 장치(100)는 평균값이 임계값을 초과하는 경우 왕복 제스처가 아니라고 판단할 수 있다. 이처럼, 제스처 인식 장치(100)는 센서 데이터의 평균값을 이용하여 비주기 동작을 나타내는 상관관계값을 제외함으로써 오인식을 방지할 수 있다.
- [0032] 도 2는 일 실시예에 따른 제스처 인식 장치의 전체적인 구성을 도시한 도면이다.
- [0033] 일 실시예에 따르면, 제스처 인식 장치(100)는 메모리(230), 제어부(220), 계산부(240) 및 제스처 감지기(250)를 포함할 수 있다. 센서값 처리부(210)는 제스처 인식 장치(100)의 내부 또는 외부에 포함될 수 있다.
- [0034] 자이로 센서는 x, y, z 축에 대응하는 센서 신호를 센서값 처리부(210)로 전송할 수 있다. 자이로 센서는 통신

수단을 이용하여 센서값 처리부(210)로 센서 신호를 전송할 수도 있고, 도선을 통하여 센서값 처리부(210)로 센서 신호를 전송할 수도 있다.

[0035] 센서값 처리부(210)는 자이로 센서로부터 수신된 센서 데이터의 유효성을 판단한다. 센서 데이터의 유효성을 판단함으로써 방향성 없는 움직임에 해당하는 센서 데이터 또는 노이즈가 제외될 수 있다.

[0036] 제어부(220)는 유효성 판단 결과에 응답하여 계산부를 제어한다. 계산부(240)는 센서 데이터가 유효하다고 판단된 경우, 센서 데이터와 제스처의 유사도를 판단한다. 계산부(240)는 수학식 1을 이용하여 유사도를 나타내는 상관관계값을 구할 수 있다. 예를 들어, 수학식 1의 상관관계값은 교차 상관관계값을 나타낼 수 있다.

수학식 1

$$C_{ges}(n) = \int_0^W S_{dir}(n-\tau)R_{ges}(\tau) dt \quad (1)$$

[0037] C는 교차 상관관계값을 의미할 수 있다. 예를 들어, C는 자이로스코프의 z 축 또는 y축의 양 또는 음의 방향으로 정의된 왕복 제스처에 대한 교차 상관관계값을 의미할 수 있다. n은 이산 시간으로 샘플링된 센서 신호의 순서를 나타낼 수 있다. Z 축 양의 방향은 ges-up로 지칭되고, z축 음의 방향은 ges-down으로 지칭되고, y축 양의 방향은 ges-right로 지칭되고, y축 음의 방향은 ges-left로 지칭될 수 있다. S는 z 축 또는 y 축 방향의 센서 신호의 크기를 의미한다. Rges는 각 제스처에 대응하여 미리 정의된 상관 계수를 의미할 수 있다. C의 값이 클수록 입력된 센서 신호가 상관 계수에 대응하는 제스처와 유사한 것으로 판단될 수 있다. 계산부(240)는 상관관계값을 미리 정의된 임계값과 비교하여 제스처에 해당하는지 여부를 판단할 수 있다.

[0039] 계산부(240)는 센서 데이터의 유사도가 미리 설정된 기준을 만족하는 경우, 센서 데이터의 평균값을 기초로 유사도 판단 결과를 평가한다. 계산부(240)는 센서 데이터의 평균값을 계산하여 임계값과 비교할 수 있다. 계산부(240)는 비주기 패턴 형태의 센서 신호가 입력될 때 발생하는 과도한 상관관계값을 필터링하기 위해 센서 데이터의 평균값을 계산할 수 있다. 이를 통해, 계산부(240)는 오인식을 방지할 수 있다.

[0040] 제스처 감지기(250)는 평가 결과에 기초하여 센서 데이터가 제스처를 나타내는지 여부를 감지한다. 제스처 감지기(250)는 상관관계값의 비교 결과와 평균값의 비교 결과에 기초하여 제스처를 인식할 수 있다. 제스처 감지기(250)는 상관관계값이 제1 임계값 이상이고, 평균값이 제2 임계값 이하인 경우에 입력된 센서 신호가 상관관계값에 대응하는 제스처에 대응된다고 판단할 수 있다.

[0042] 도 3은 일 실시예에 따른 제스처 인식 장치의 구체적인 구성을 도시한 도면이다.

[0043] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따르면, 센서값 처리부(210)는 제스처 인식 장치(100) 외부에 위치할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 센서값 처리부(210)는 제스처 인식 장치(100) 내부에 위치할 수 있다.

[0044] 센서값 처리부(210)는 자이로 센서로부터 수신된 센서 신호를 처리하여 센서 데이터(211)을 생성할 수 있다. 센서값 처리부(210)는 센서 데이터(211)가 사용자의 왕복 제스처를 나타내는 유효한 데이터인지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 센서 데이터(211)가 미리 설정된 임계값 이상인지 여부를 판단할 수 있다. 자이로 센서로부터 수신된 센서 데이터가 임계값 이상인 경우, 센서값 처리부(210)는 센서 데이터의 유효성을 나타내는 유효 플래그 신호를 제어부로 전송하고 센서 데이터를 메모리로 전송할 수 있다. 이처럼, 센서값 처리부(210)는 매 샘플링 주기마다 센서로부터 값을 판독하고 유효 데이터를 나타내는 플래그 신호와 함께 손가락 제스처 검출기로 데이터를 전송할 수 있다.

[0045] 메모리(230)는 레지스터(231) 및 버퍼(233)를 포함할 수 있다. 레지스터(231)는 하나 이상의 제스처 각각에 대한 상관관계 계수를 저장할 수 있다. 도 3을 참조하면, coef_U[255:0]은 Z 축 양의 방향에 대한 상관계수를 나타낸다. coef_D[255:0]은 z축 음의 방향을 나타낸다. coef_R[255:0]은 y축 양의 방향을 나타내고, coef_L[255:0]은 y축 음의 방향을 나타낸다.

[0046] 제어부(220)는 제스처 인식 장치(100)의 다른 내부 모듈 들을 제어한다. 제어부(220)는 유효 플래그 신호에 응답하여 센서 데이터를 메모리에 저장하고, 상관관계값 계산부 및 평균값 계산부로 시작 플래그 신호를 전송할 수 있다. 제어부(220)는 유효 플래그 신호의 수신에 대응하여 센서 데이터를 버퍼(233)에 저장할 수 있다. 제어부(220)는 센서 데이터로 버퍼(233)를 갱신할 수 있다.

- [0047] 제어부(220)는 계산부(240) 및 제스처 감지기(250)를 제어하여 출력값을 출력할 수 있다. 계산부(240)는 시작 플래그 신호에 응답하여 센서 데이터 및 제스처에 관한 정보를 포함하는 제스처 계수로부터 상관관계값을 계산하는 상관관계값 계산부(241) 및 시작 플래그 신호에 응답하여 제1 시간 구간에 대해 센서 데이터의 평균값을 계산하는 평균값 계산부(246)를 포함할 수 있다. 계산부(240)는 시분할 방식으로 상관관계값 및 평균값을 계산할 수 있다.
- [0048] 상관관계값 계산부(241)는 레지스터(231)에 저장된 각각의 상관계수 및 버퍼(233)에 저장된 센서 데이터를 기초로 각각의 제스처에 대한 상관관계값을 계산할 수 있다. 상관관계값 계산부(241)는 하나 이상의 MAC(Multiplier-Accumulator)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상관관계값 계산부(241)는 MAC #1(242), MAC #2(243), MAC #3(244), MAC #4(245)를 포함할 수 있다. 상관관계값은 MAC에 의해 공유 승수 구조로서 계산될 수 있다. 유효 플래그 신호의 수신에 대응하여 상관관계값 계산부(241)는 누적 레지스터를 초기화할 수 있다. 상관관계값 계산부(241)는 버퍼(233)에 저장된 센서 데이터와 레지스터(231)에 저장된 상관계수를 수신하여 상관관계값을 계산할 수 있다. 상관관계값 계산부(241)는 미리 정의된 클럭 또는 샘플 단위로 상관관계값을 계산할 수 있다.
- [0049] 평균값 계산부(246)는 하나 이상의 누적기(accumulator, ACCUM)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 평균값 계산부(246)는 ACCUM #1, ACCUM #2를 포함할 수 있다. 유효 플래그 신호의 수신에 대응하여 평균값 계산부(246)는 누적 레지스터를 초기화할 수 있다. 평균값 계산부(246)는 버퍼(233)에 저장된 센서 데이터에 대해 미리 정해진 클럭 또는 샘플 단위로 평균값을 계산할 수 있다.
- [0050] 제스처 감지기(250)는 계산부(240)로부터 상관관계값 및 평균값을 수신할 수 있다. 제스처 감지기(250)는 상관관계값 및 평균값을 이용하여 센서 데이터가 제스처를 나타내는지 여부를 감지할 수 있다. 제스처 감지기(250)는 상관관계값과 제1 임계값을 비교하여 제1 비교값을 생성하고, 평균값과 제2 임계값을 비교하여 제2 비교값을 생성하고, 제1 비교값과 제2 비교값을 기초로 센서 신호가 제스처를 나타내는지 여부를 감지할 수 있다. 제스처 감지기(250)는 상관관계값 및 평균값을 이용하여 제스처 해당 여부를 나타내는 출력값을 출력할 수 있다. 예를 들어, 제스처 감지기(250)는 4 개의 상관관계값 및 2 개의 센서 데이터에 대한 평균값을 기초로 연속적으로 출력값을 출력할 수 있다.
- [0051] 예를 들어, 제스처 인식 장치(100)는 FPGA(Field-Programmable Gate Array)를 포함할 수 있다. 제스처 인식 장치(100)는 저사양 저비용의 시스템에서 제스처 인식을 위해 사용될 수 있다.
- [0052] 도 4는 일 실시예에 따른 제스처 인식 장치가 인식하는 왕복 제스처의 종류를 도시한 도면이다.
- [0053] 도 4를 참조하면, 위쪽, 아래쪽, 왼쪽, 오른쪽을 나타내는 네 가지 제스처가 정의될 수 있다. 정의된 제스처 들은 주기적 패턴 또는 닫힌 패턴으로서, 휴지 위치에서 휴지 위치로 복귀할 수 있다. 비주기적 패턴을 가지는 일반적인 제스처보다 주기적인 패턴을 가지는 제스처가 더 정확하게 인식될 수 있다.
- [0054] 위쪽 방향 제스처(410)는 자이로 센서의 z 축 양의 방향의 왕복 제스처를 나타낼 수 있다. 아래쪽 방향 제스처(420)는 자이로 센서의 z 축 음의 방향의 왕복 제스처를 나타낼 수 있다. 왼쪽 방향 제스처(430)는 자이로 센서의 y 축 음의 방향의 왕복 제스처를 나타낼 수 있다. 오른쪽 방향 제스처(440)는 자이로 센서의 y 축 양의 방향의 왕복 제스처를 나타낼 수 있다.
- [0055] 도 5a는 자이로 센서의 z축 양의 방향의 왕복 제스처로부터 수신된 센서 신호의 그래프이다. 도 5b는 자이로 센서의 z축 음의 방향의 왕복 제스처로부터 수신된 센서 신호의 그래프이다. 도 5c는 자이로 센서의 y축 양의 방향의 왕복 제스처로부터 수신된 센서 신호의 그래프이다. 도 5d는 자이로 센서의 y축 음의 방향의 왕복 제스처로부터 수신된 센서 신호의 그래프이다.
- [0056] 도 5a는 자이로 센서의 z축 양의 방향의 왕복 제스처를 50번 반복하여 획득된 평균 각속도를 나타낸다. x축은 시간에 비례하는 샘플의 수를 나타내고, y축은 각속도를 정규화한 수치를 나타낸다. y축의 각속도는 위쪽 방향 제스처에 대해 가장 민감한 결과를 나타낸다.
- [0057] 도 5b는 자이로 센서의 z축 음의 방향의 왕복 제스처를 50번 반복하여 획득된 평균 각속도를 나타낸다. x축은 시간에 비례하는 샘플의 수를 나타내고, y축은 각속도를 정규화한 수치를 나타낸다. y축의 각속도는 아래쪽 방향 제스처에 대해 가장 민감한 결과를 나타낸다.
- [0058] 도 5c는 자이로 센서의 y축 양의 방향의 왕복 제스처를 50번 반복하여 획득된 평균 각속도를 나타낸다. x축은 시간에 비례하는 샘플의 수를 나타내고, y축은 각속도를 정규화한 수치를 나타낸다. x축의 각속도는 왼쪽 방향

제스처에 대해 가장 민감한 결과를 나타낸다.

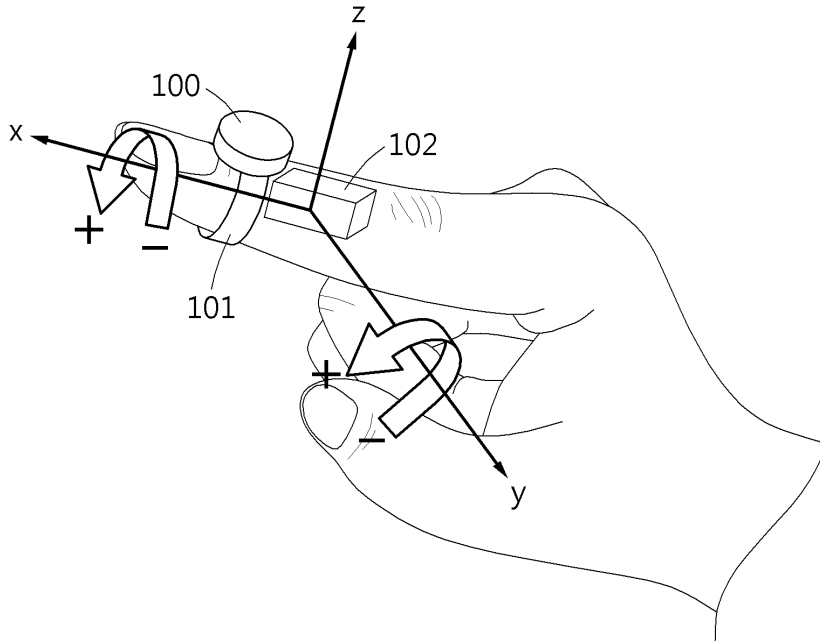
- [0059] 도 5d는 자이로 센서의 y축 양의 방향의 왕복 제스처를 50번 반복하여 획득된 평균 각속도를 나타낸다. x축은 시간에 비례하는 샘플의 수를 나타내고, y축은 각속도를 정규화한 수치를 나타낸다. x축의 각속도는 오른쪽 방향 제스처에 대해 가장 민감한 결과를 나타낸다.
- [0060] 도 5a 내지 도 5d를 참조하면, 주기적인 패턴의 특성으로 인하여 각속도의 변화는 시작 방향과 반대 방향에 대해 대칭적인 그래프를 보인다. 따라서, 이러한 닫힌 형태의 패턴에 대해 상관관계값이 계산될 수 있다.
- [0062] 도 6은 일 실시예에 따른 제스처 인식 방법의 동작을 도시한 순서도이다.
- [0063] 일 실시예에 따르면, 단계(610)에서 제스처 인식 장치는 자이로 센서로부터 수신된 센서 데이터의 유효성을 판단한다. 센서 데이터의 유효성을 판단함으로써 방향성 없는 움직임에 해당하는 센서 데이터 또는 노이즈가 제외될 수 있다.
- [0064] 일 실시예에 따르면, 단계(620)에서 제스처 인식 장치는 센서 데이터가 유효하다고 판단된 경우, 센서 데이터와 제스처의 유사도를 판단한다. 제스처 인식 장치는 유사도를 나타내는 상관관계값을 구할 수 있다. 제스처 인식 장치는 상관관계값이 미리 설정된 기준을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 기준이 만족되는 경우, 해당 제스처가 활성화될 수 있다.
- [0065] 일 실시예에 따르면, 단계(630)에서 제스처 인식 장치는 센서 데이터의 유사도가 미리 설정된 기준을 만족하는 경우, 센서 데이터의 평균값을 기초로 유사도 판단 결과를 평가한다. 제스처 인식 장치는 평균값이 임계값을 초과하는 경우, 센서 데이터가 비주기 패턴 제스처에 해당하는 것으로 판단할 수 있다. 활성화된 제스처는 비활성화될 수 있다.
- [0066] 일 실시예에 따르면, 단계(640)에서 제스처 인식 장치는 평가 결과에 기초하여 센서 데이터가 제스처를 나타내는지 여부를 감지한다. 제스처 인식 장치는 평균값이 임계값 이하인 경우, 센서 데이터가 상관관계값에 대응하는 제스처에 대응된다고 판단할 수 있다.
- [0068] 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 포함할 수 있다. 상기 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. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0069] 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 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0070] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기를 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.
- [0071] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 청구범위의 범위에 속한다.

[0072]

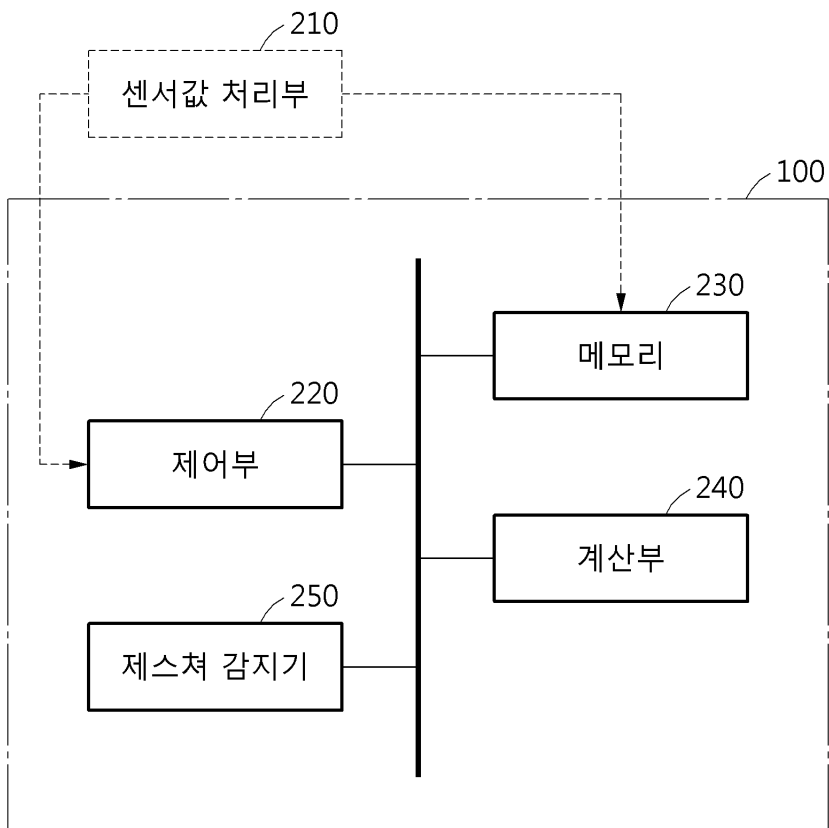
[1]

도면

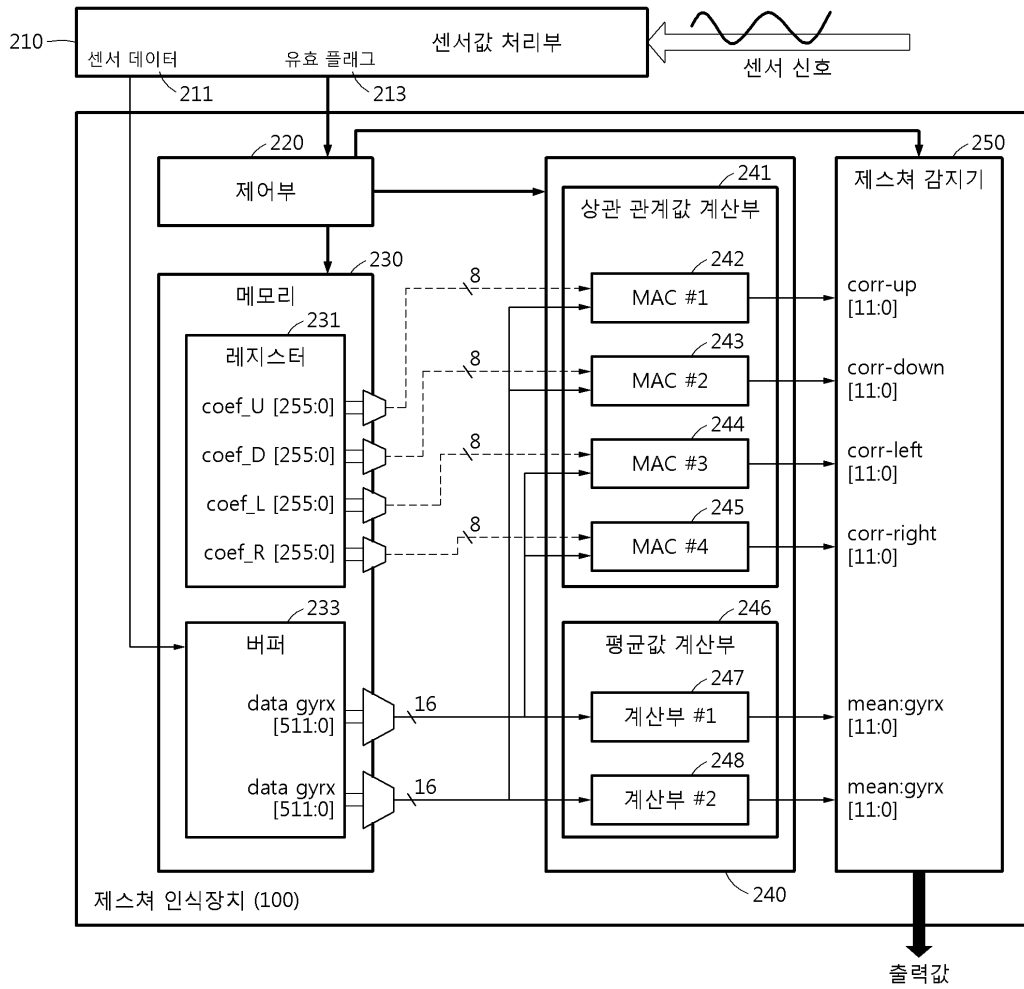
도면1



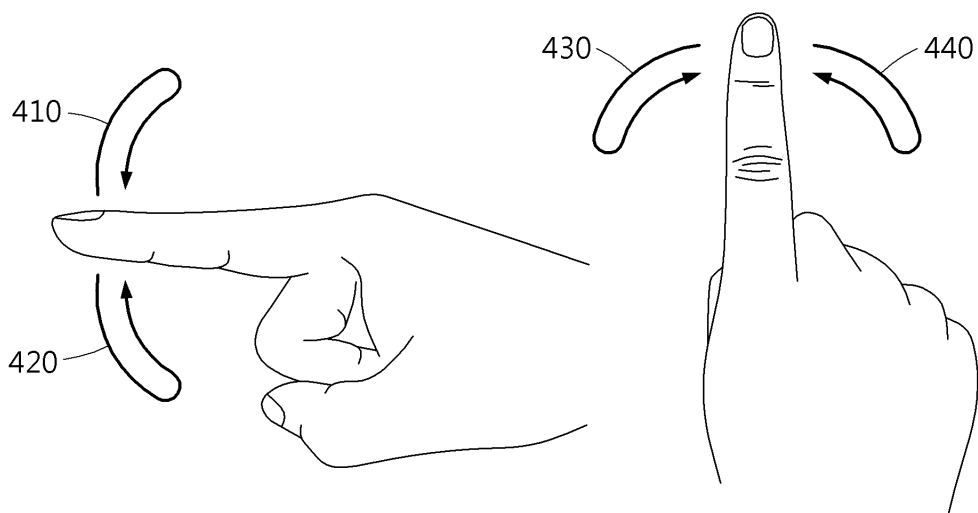
도면2



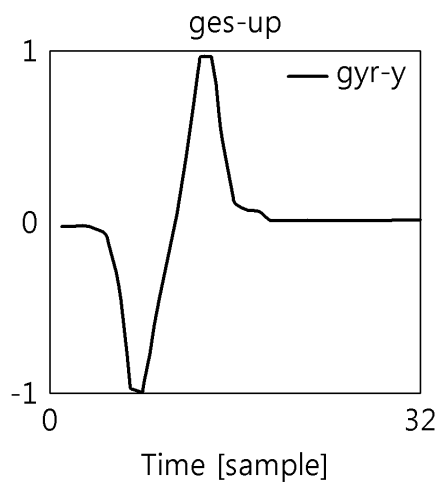
도면3



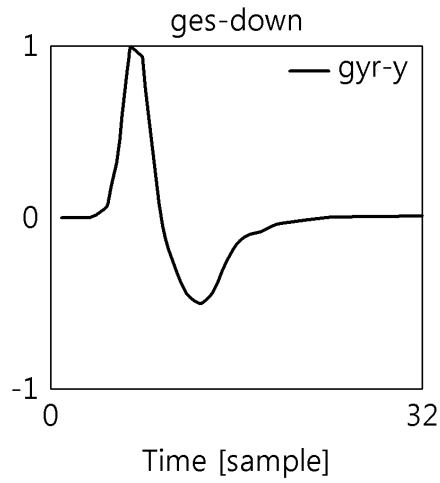
도면4



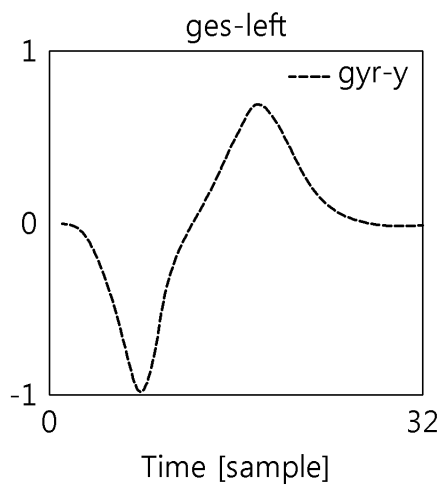
도면5a



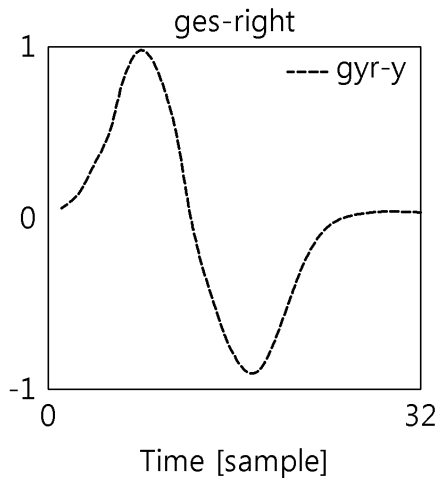
도면5b



도면5c



도면5d



도면6

