



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0099177
(43) 공개일자 2018년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09B 9/02 (2006.01) G01D 21/02 (2006.01)

G01S 5/02 (2010.01) G06F 15/16 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G09B 9/02 (2013.01)

G01D 21/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0026275

(22) 출원일자 2017년02월28일

심사청구일자 2017년02월28일

(71) 출원인

인천대학교 산학협력단

인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)

(72) 발명자

이은규

인천광역시 연수구 해돋이로120번길 16, 213동
1002호 (송도동, 송도풍림아이원2단지아파트)

조익현

인천광역시 연수구 먼우금로 217, 401동 1702호
(청학동, 연수푸르지오4단지)

(74) 대리인

특허법인충정

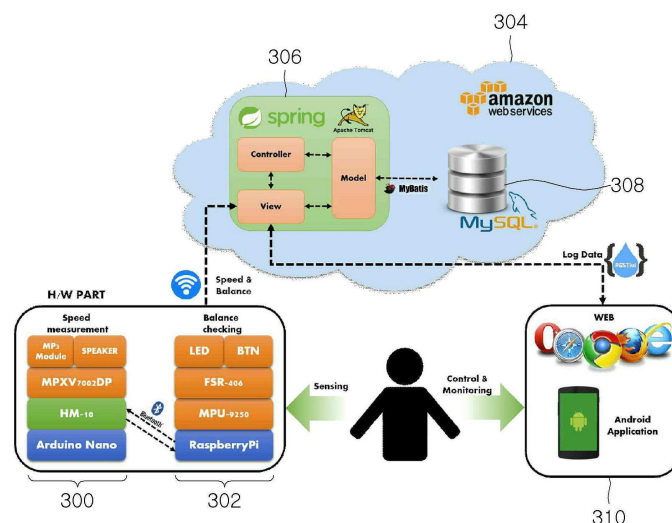
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷 기술을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템은, 센싱된 공기압에 기반하여 스노보더가 슬로프를 타고 내려오는 속도를 측정하며, 측정된 속도가 소정의 제한 속도를 초과하는 경우 속도 초과 알람을 제공하고, 음성파일을 재생하는 서버 제어부; 및 센싱된 스노보드의 모션 정보와 센싱된 스노보더의 발에 가해지는 압력 정보 및 상기 서버 제어부로부터 수신된 속도 정보에 기반하여 상기 스노보더의 자세를 분석함으로써, 상기 스노보더의 버릇이나 자세의 문제점을 파악하여 상기 서버 제어부를 통해 상기 스노보더에게 셀프 트레이닝 정보를 제공하며, 슬로프에 설치된 복수의 비콘으로부터의 신호에 기반하여 현재의 위치를 추정하고, 속도, 자세, 현재의 위치 좌표, 넘어짐, 및 슬로프 정보를 클라우드 서버에 제공하기 위한 메인 제어부를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

G01S 5/0252 (2013.01)

G06F 15/16 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 201601750001

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 신진연구지원사업

연구과제명 차세대 IoT 서비스 실현을 위한 엣지 컴퓨팅과 데이터 네트워킹 기반의 엣지 네트워크 시스템 개발에 관한 연구

기 여 율 1/1

주관기관 인천대학교

연구기간 2016.06.01 ~ 2019.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

센싱된 공기압에 기반하여 스노보더가 슬로프를 타고 내려오는 속도를 측정하며, 측정된 속도가 소정의 제한 속도를 초과하는 경우 속도 초과 알람을 제공하고, 음성파일을 재생하는 서버 제어부; 및

센싱된 스노보드의 모션 정보와 센싱된 스노보더의 발에 가해지는 압력 정보 및 상기 서버 제어부로부터 수신된 속도 정보에 기반하여 상기 스노보더의 자세를 분석함으로써, 상기 스노보더의 버릇이나 자세의 문제점을 파악하여 상기 서버 제어부를 통해 상기 스노보더에게 셀프 트레이닝 정보를 제공하며, 슬로프에 설치된 복수의 비콘으로부터의 신호에 기반하여 현재의 위치를 추정하고, 속도, 자세, 현재의 위치 좌표, 넘어짐, 및 슬로프 정보를 클라우드 서버에 제공하기 위한 메인 제어부를 포함하는, 사물인터넷 기술을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 서버 제어부는,

상기 공기압을 센싱하기 위한 공기압 센서;

상기 음성파일을 재생하기 위한 음성파일 재생부;

상기 메인 제어부와 통신하기 위한 제1 통신부;

상기 공기압 센서에 의해 센싱된 공기압에 기반하여 상기 스노보더가 슬로프를 타고 내려오는 속도를 측정하고, 측정된 속도가 소정의 제한 속도를 초과하는 경우 속도 초과 알람 신호를 상기 음성파일 재생부에 제공하며, 상기 메인 제어부로부터 수신된 셀프 트레이닝 정보를 상기 음성파일 재생부에 제공하기 위한, 제1 제어부; 및

상기 음성파일 재생부에서 재생되는 음성을 출력하기 위한 스피커를 포함하는, 사물인터넷 기술을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 메인 제어부는,

상기 스노보드의 모션 정보를 센싱하기 위한 모션 센서;

상기 스노보더의 양발에 가해지는 압력을 센싱하기 위한 압력 센서;

상기 서버 제어부와 통신하기 위한 제2 통신부;

상기 클라우드 서버와 통신하기 위한 제3 통신부;

상기 스노보더로부터의 모드 선택 및 비상알람 입력을 수신하기 위한 버튼부; 및

상기 센싱된 스노보드의 모션 정보와 상기 센싱된 스노보더의 양발에 가해지는 압력 정보 및 상기 서버 제어부로부터 수신된 속도 정보에 기반하여 상기 스노보더의 자세를 분석함으로써, 상기 스노보더의 버릇이나 자세의 문제점을 파악하여 상기 서버 제어부를 통해 상기 스노보더에게 셀프 트레이닝 정보를 제공하고, 슬로프에 설치된 복수의 비콘으로부터의 신호에 기반하여 현재의 위치를 추정하며, 속도, 자세, 현재의 위치 좌표, 넘어짐, 및 슬로프 정보를 상기 제3 통신부를 통해 상기 클라우드 서버에 제공하고, 상기 모드 선택 또는 비상알람 입력을 처리하기 위한 제2 제어부를 포함하는, 사물인터넷 기술을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 메인 제어부는,

상기 모션 정보에 기반하여 상기 스노보드의 적정 기울기와 현재의 기울기를 비교하여 상기 스노보더의 버릇이나 자세의 문제점을 파악하는, 사물인터넷 기술을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 메인 제어부는, 3개 이상의 비콘 신호를 스캔하여 RSSI(Received Signal Strength Indication)값을 삼각측량하고, 핑거프린트 기법을 이용하여 현재의 위치 좌표를 획득하는, 사물인터넷 기술을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템.

청구항 6

청구항 3에 있어서,

상기 모션 센서는 자이로 센서, 가속도 센서, 지자기 센서를 통합한 9축 모션 센서를 포함하고,

상기 모션 센서는 상기 스노보드의 기울기 및 회전각을 센싱하며,

상기 모션 센서의 롤(ROLL)값은 슬로프의 기울기를 나타내고, 상기 모션 센서의 피치(PITCH)값은 상기 스노보드의 기울기를 나타내며, 상기 모션 센서의 요(YAW)값은 상기 스노보드의 회전각을 나타내는, 사물인터넷 기술을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템.

청구항 7

청구항 3에 있어서,

상기 압력 센서는 상기 스노보더의 양발의 정강이와 종아리 부분에 작용하는 압력을 센싱하고,

상기 메인 제어부는, 상기 센싱된 상기 스노보더의 양발의 정강이와 종아리 부분에 작용하는 압력에 기반하여 상기 스노보드에 가해지는 상기 스노보더의 외압을 측정하는, 사물인터넷 기술을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템.

청구항 8

청구항 3에 있어서,

상기 서브 제어부와 상기 메인 제어부는 저전력 블루투스(BLE: Bluetooth Low Energy) 페어링을 통해 속도 데이터와 명령 메시지를 주고받는, 사물인터넷 기술을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템.

청구항 9

청구항 3에 있어서,

상기 모드는 프리(Free) 모드, 펜듈럼(Pendulum) 모드, 턴(Turn) 모드, 및 레코드(Record) 모드를 포함하고,

상기 프리 모드는 기본 모드로서, 실시간 속도 체크를 통해 과속 방지를 권고하며 1초에 1번씩 넘어짐을 확인하여 스노보더가 넘어질 시 최근 3초 동안의 데이터를 분석하여 넘어진 이유를 파악하는 모드이고,

상기 펜듈럼 모드는 스노보드의 가장 기본 동작인 펜듈럼 동작 수행을 위한 초보자용 모드로서, 스노보더가 보딩(boarding)시 5초에 1번씩 자세를 판별하여 자세의 문제점을 파악하는 모드이며,

상기 턴 모드는 스노보드의 동작 중 하나인 턴 동작 수행을 위한 중급자용 모드로서, 0.2초 주기로 상기 모션 센서의 피치(PITCH)값과 요(YAW)값 및 상기 압력 센서의 압력값을 분석하여 회전속도, 기울기, 및 발의 압력을 분석하여 문제점을 파악하는 모드이며,

상기 레코드 모드는 실시간 트레이닝 기능 없이 1회 동안 이용한 슬로프 정보를 스노보더간 공유 및 비교하여 실력을 평가하는 모드인, 사물인터넷 기술을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템.

청구항 10

청구항 3에 있어서,

상기 메인 제어부는 셀프 트레이닝 기능을 제공하고,

상기 셀프 트레이닝 기능은,

상기 압력 센서 및 모션 센서에 의해 센싱된 값들에 기반하여 에지 사용 여부에 따라 상기 스노보더의 방향을 판단하는 스노보더 에지 판별 기능,

슬로프 별로 설정된 안전 기울기와 현재의 기울기를 비교하여 상기 스노보더의 자세의 문제점을 파악하는 밸런스 판별 기능,

스노보더의 롤(ROLL)값을 통해 스노보더가 넘어졌는지를 파악하여 횡수 및 타이밍을 파악하는 넘어짐 판별 기능,

슬로프 이용의 권장 제한 속도를 정하고 그 이상일 경우 음성 알람을 제공하기 위한 안전속도 알람 기능, 및

밸런스 판별을 통해 자세의 문제점 및 안전속도를 초과할 경우 음성 알람을 제공하기 위한 음성지원 기능을 포함하는, 사물인터넷 기술을 활용한 스노보더 셀프 트레이닝 시스템.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 스노보더는 소정의 어플리케이션을 통해 상기 클라우드 서버에 저장된 정보에 기반하여 기록 기능을 제공받고,

상기 기록 기능은,

상기 4가지 모드에서 측정된 회원별 최근 데이터 확인, 시간별 속도, 자세, 넘어짐 여부를 확인하는 최근기록 확인 기능,

회원별로 저장된 모든 데이터를 확인, 평점 및 넘어짐 횡수와 같은 개인 향상도를 체크하는 전체기록 확인 기능,

속도와 자세, 넘어진 횡수를 통해 0 내지 5점까지 점수를 책정하는 평점 기능, 및

상기 레코드 모드를 통해 측정된 정보 중 슬로프별로 슬로보더간의 랭킹을 구분, 최고속도, 평균속도, 평점의 3가지로 구분하여 랭킹을 구분하는 랭킹 기능을 포함하는, 사물인터넷 기술을 활용한 스노보더 셀프 트레이닝 시스템.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 스노보더는 소정의 어플리케이션을 통해 상기 클라우드 서버에 저장된 정보에 기반하여 동선 추적 기능을 제공받고,

상기 동선 추적 기능은 시간별 측위된 좌표를 슬로프 이미지와 매핑하여 동선을 그려주는 기능이며,

상기 메인 제어부는 상기 스노보더가 비상알람 버튼을 누르는 경우, 현재의 위치를 중앙 관리 서버에 제공하는, 사물인터넷 기술을 활용한 스노보더 셀프 트레이닝 시스템.

청구항 13

청구항 3에 있어서,

상기 공기압 센서는 상기 스노보더의 헬멧에 장착되고, 상기 모션 센서는 상기 스노보더에 장착되며, 상기 압력 센서는 바인딩에 장착되는, 사물인터넷 기술을 활용한 스노보더 셀프 트레이닝 시스템.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 스노보드(snowboard)는 눈 위에서 탈 수 있는 넓은 스키 형태의 장비 또는 그 장비를 사용해 눈 덮인 슬로프를 내려오는 스포츠를 말한다. 보드 하나 당 1인이 사용할 수 있으며 주로 스키장의 슬로프 위에서 즐길 수 있다. 타는 방법은 스키와 비슷하지만 두 발이 하나의 판에 묶여 있어 스키보다 다소 위험할 수도 있다.

[0003] 한편, 겨울 스포츠 중 하나인 ‘스노보드’라는 종목이 활성화됨에 따라 안전사고 예방 및 스노보더를 위한 자세교정이 요구되고 있다. 또한, 매년 스키장 이용객이 감소함에 따라 이용객 증대를 위해 새로운 재미 요소가 필요하고, 부상자가 매년 증가하고 있음에 따라 스키장에 안전 요소를 증가할 필요가 있다. 이에 따라 스키장에 스노보더들의 안전성을 향상시키고, 초보자에게는 실력향상을 숙련자에게는 새로운 재미를 제공해주는 솔루션에 대한 요구가 존재한다.

[0004] 특허문헌 1은 5DOF 액추에이터를 활용한 인터랙티브 체감형 가상현실 스노우보드 트레이닝 시스템을 개시하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR 10-2016-0082658 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 속도 측정, 자세분석 및 셀프 트레이닝을 통해 실력 향상과 안전을 향상시킴으로써 안전한 스키장 문화를 조성할 수 있고 기록과 랭킹 시스템을 통해 숙련자에게 엔터테인먼트 요소를 제공할 수 있는, 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템은,

[0008] 센싱된 공기압에 기반하여 스노보더가 슬로프를 타고 내려오는 속도를 측정하며, 측정된 속도가 소정의 제한 속도를 초과하는 경우 속도 초과 알람을 제공하고, 음성파일을 재생하는 서버 제어부; 및

[0009] 센싱된 스노보드의 모션 정보와 센싱된 스노보더의 발에 가해지는 압력 정보 및 상기 서버 제어부로부터 수신된 속도 정보에 기반하여 상기 스노보더의 자세를 분석함으로써, 상기 스노보더의 버릇이나 자세의 문제점을 파악하여 상기 서버 제어부를 통해 상기 스노보더에게 셀프 트레이닝 정보를 제공하며, 슬로프에 설치된 복수의 비콘으로부터의 신호에 기반하여 현재의 위치를 추정하고, 속도, 자세, 현재의 위치 좌표, 넘어짐, 및 슬로프 정보를 클라우드 서버에 제공하기 위한 메인 제어부를 포함한다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 있어서, 상기 서버 제어부는,

[0011] 상기 공기압을 센싱하기 위한 공기압 센서;

[0012] 상기 음성파일을 재생하기 위한 음성파일 재생부;

[0013] 상기 메인 제어부와 통신하기 위한 제1 통신부;

[0014] 상기 공기압 센서에 의해 센싱된 공기압에 기반하여 상기 스노보더가 슬로프를 타고 내려오는 속도를 측정하고, 측정된 속도가 소정의 제한 속도를 초과하는 경우 속도 초과 알람 신호를 상기 음성파일 재생부에 제공하며, 상

기 메인 제어부로부터 수신된 셀프 트레이닝 정보를 상기 음성파일 재생부에 제공하기 위한, 제1 제어부; 및

[0015] 상기 음성파일 재생부에서 재생되는 음성을 출력하기 위한 스피커를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 있어서, 상기 메인 제어부는,

[0017] 상기 스노보드의 모션 정보를 센싱하기 위한 모션 센서;

[0018] 상기 스노보드의 양발에 가해지는 압력을 센싱하기 위한 압력 센서;

[0019] 상기 서버 제어부와 통신하기 위한 제2 통신부;

[0020] 상기 클라우드 서버와 통신하기 위한 제3 통신부;

[0021] 상기 스노보드로부터의 모드 선택 및 비상알람 입력을 수신하기 위한 버튼부; 및

[0022] 상기 센싱된 스노보드의 모션 정보와 상기 센싱된 스노보드의 양발에 가해지는 압력 정보 및 상기 서버 제어부로부터 수신된 속도 정보에 기반하여 상기 스노보드의 자세를 분석함으로써, 상기 스노보드의 버릇이나 자세의 문제점을 파악하여 상기 서버 제어부를 통해 상기 스노보드에게 셀프 트레이닝 정보를 제공하고, 슬로프에 설치된 복수의 비콘으로부터의 신호에 기반하여 현재의 위치를 추정하며, 속도, 자세, 현재의 위치 좌표, 넘어짐, 및 슬로프 정보를 상기 제3 통신부를 통해 상기 클라우드 서버에 제공하고, 상기 모드 선택 또는 비상알람 입력을 처리하기 위한 제2 제어부를 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 있어서, 상기 메인 제어부는, 상기 모션 정보에 기반하여 상기 스노보드의 적정 기울기와 현재의 기울기를 비교하여 상기 스노보드의 버릇이나 자세의 문제점을 파악할 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 있어서, 상기 메인 제어부는, 3개 이상의 비콘 신호를 스캔하여 RSSI(Received Signal Strength Indication)값을 삼각 측량하고, 핑거프린트 기법을 이용하여 현재의 위치 좌표를 획득할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 있어서, 상기 모션 센서는 자이로 센서, 가속도 센서, 지자기 센서를 통합한 9축 모션 센서를 포함하고,

[0026] 상기 모션 센서는 상기 스노보드의 기울기 및 회전각을 센싱하며,

[0027] 상기 모션 센서의 롤(ROLL)값은 슬로프의 기울기를 나타내고, 상기 모션 센서의 피치(PITCH)값은 상기 스노보드의 기울기를 나타내며, 상기 모션 센서의 요(YAW)값은 상기 스노보드의 회전각을 나타낼 수 있다.

[0028] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 있어서, 상기 압력 센서는 상기 스노보드의 양발의 정강이와 종아리 부분에 작용하는 압력을 센싱하고,

[0029] 상기 메인 제어부는, 상기 센싱된 상기 스노보드의 양발의 정강이와 종아리 부분에 작용하는 압력에 기반하여 상기 스노보드에 가해지는 상기 스노보드의 외압을 측정할 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 있어서, 상기 서버 제어부와 상기 메인 제어부는 저전력 블루투스(BLE: Bluetooth Low Energy) 페어링을 통해 속도 데이터와 명령 메시지를 주고받을 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 있어서, 상기 모드는 프리(Free) 모드, 펜듈럼(Pendulum) 모드, 턴(Turn) 모드, 및 레코드(Record) 모드를 포함하고,

[0032] 상기 프리 모드는 기본 모드로서, 실시간 속도 체크를 통해 과속 방지를 권고하며 1초에 1번씩 넘어짐을 확인하여 스노보드가 넘어질 시 최근 3초 동안의 데이터를 분석하여 넘어진 이유를 파악하는 모드이고,

[0033] 상기 펜듈럼 모드는 스노보드의 가장 기본 동작인 펜듈럼 동작 수행을 위한 초보자용 모드로서, 스노보드가 보딩(boarding)시 5초에 1번씩 자세를 판별하여 자세의 문제점을 파악하는 모드이며,

[0034] 상기 턴 모드는 스노보드의 동작 중 하나인 턴 동작 수행을 위한 중급자용 모드로서, 0.2초 주기로 상기 모션 센서의 피치(PITCH)값과 요(YAW)값 및 상기 압력 센서의 압력값을 분석하여 회전속도, 기울기, 및 발의 압력을 분석하여 문제점을 파악하는 모드이며,

- [0035] 상기 레코드 모드는 실시간 트레이닝 기능 없이 1회 동안 이용한 슬로프 정보를 스노보더간 공유 및 비교하여 실력을 평가하는 모드일 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 있어서, 상기 메인 제어부는 셀프 트레이닝 기능을 제공하고,
- [0037] 상기 셀프 트레이닝 기능은,
- [0038] 상기 압력 센서 및 모션 센서에 의해 센싱된 값들에 기반하여 에지 사용 여부에 따라 상기 스노보더의 방향을 판단하는 스노보드 에지 판별 기능,
- [0039] 슬로프 별로 설정된 안전 기울기와 현재의 기울기를 비교하여 상기 스노보더의 자세의 문제점을 파악하는 밸런스 판별 기능,
- [0040] 스노보드의 롤(ROLL)값을 통해 스노보더가 넘어졌는지를 파악하여 횡수 및 타이밍을 파악하는 넘어짐 판별 기능,
- [0041] 슬로프 이용의 권장 제한 속도를 정하고 그 이상일 경우 음성 알람을 제공하기 위한 안전속도 알람 기능, 및
- [0042] 밸런스 판별을 통해 자세의 문제점 및 안전속도를 초과할 경우 음성 알람을 제공하기 위한 음성지원 기능을 포함할 수 있다.
- [0043] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 있어서, 상기 스노보더는 소정의 어플리케이션을 통해 상기 클라우드 서버에 저장된 정보에 기반하여 기록 기능을 제공받고,
- [0044] 상기 기록 기능은,
- [0045] 상기 4가지 모드에서 측정된 회원별 최근 데이터 확인, 시간별 속도, 자세, 넘어짐 여부를 확인하는 최근기록 확인 기능,
- [0046] 회원별로 저장된 모든 데이터를 확인, 평점 및 넘어짐 횟수와 같은 개인 향상도를 체크하는 전체기록 확인 기능,
- [0047] 속도와 자세, 넘어진 횟수를 통해 0 내지 5점까지 점수를 책정하는 평점 기능, 및
- [0048] 상기 레코드 모드를 통해 측정된 정보 중 슬로프별로 스노보더간의 랭킹을 구분, 최고속도, 평균속도, 평점의 3가지로 구분하여 랭킹을 구분하는 랭킹 기능을 포함할 수 있다.
- [0049] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 있어서, 상기 스노보더는 소정의 어플리케이션을 통해 상기 클라우드 서버에 저장된 정보에 기반하여 동선 추적 기능을 제공받고,
- [0050] 상기 동선 추적 기능은 시간별 측위된 좌표를 슬로프 이미지와 매핑하여 동선을 그려주는 기능이며,
- [0051] 상기 메인 제어부는 상기 스노보더가 비상알람 버튼을 누르는 경우, 현재의 위치를 중앙 관리 서버에 제공할 수 있다.
- [0052] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 있어서, 상기 공기압 센서는 상기 스노보더의 헬멧에 장착되고, 상기 모션 센서는 상기 스노보드에 장착되며, 상기 압력 센서는 바인딩에 장착될 수 있다.

발명의 효과

- [0053] 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에 의하면, 속도 측정, 자세분석 및 셀프 트레이닝을 통해 실력 향상과 안전을 향상시킴으로써 안전한 스키장 문화를 조성할 수 있고 기록과 랭킹 시스템을 통해 숙련자에게 엔터테인먼트 요소를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0054] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템을 설명하기 위한 스노보드 장비와 하드웨어를 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템의 블록도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템의 예시적인 구성을 도시한 도면.

도 4는 삼각측량 기법을 설명하기 위한 도면.

도 5는 핑거프린트 기법을 설명하기 위한 도면.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템의 동작을 설명하기 위한 도면.

도 7은 트레이닝 모드의 예시적인 알고리즘을 도시한 도면.

도 8은 예시적인 밸런스 분석 알고리즘을 도시한 도면.

도 9는 웹 어플리케이션의 메인 화면을 도시한 도면.

도 10은 웹 어플리케이션의 회원관리 화면을 도시한 도면으로, 도 10a는 회원가입 화면, 도 10b는 로그인 화면, 도 10c는 프로필 화면, 도 10d는 장비등록 화면을 도시한 도면.

도 11은 웹 어플리케이션의 랭킹 화면을 도시한 도면.

도 12는 웹 어플리케이션의 통합정보 화면을 도시한 도면으로, 도 12a는 커뮤니티 화면, 도 12b는 스키장 정보 화면, 도 12c는 스노보드 교육 화면을 도시한 도면.

도 13은 안드로이드 어플리케이션의 메인 화면을 도시한 도면.

도 14는 안드로이드 어플리케이션의 회원관리 화면을 도시한 도면으로, 도 14a는 회원가입 화면, 도 14b는 로그인 화면, 도 14c는 장비등록 화면을 도시한 도면.

도 15는 안드로이드 어플리케이션의 기록 및 랭킹 화면을 도시한 도면으로, 도 15a는 최근기록 화면, 도 15b는 동선 화면, 도 15c는 전체기록 화면, 도 15d는 랭킹 화면을 도시한 도면.

도 16은 속도 정확도 그래프를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0055] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다.
- [0056] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.
- [0057] 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.
- [0058] 또한, "제1", "제2", "일면", "타면" 등의 용어는, 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0059] 이하, 본 발명을 설명함에 있어, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0060] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태를 상세히 설명하기로 한다.
- [0061] 겨울 스포츠 중 하나인 ‘스노보드’라는 종목이 활성화됨에 따라 안전사고 예방 및 스노보더를 위한 자세교정의 필요성이 증가하고 있다. 따라서, 안전 측면에서 속도 측정을 통한 과속방지, 위치 추적을 통한 응급 상황 대처, 헬멧 착용 및 바인딩 조임 강도 체크를 통한 안전향상이 필요하고, 교육 측면에서 자세와 알람 알고리즘 개발을 통해 스노보더가 스스로 실력향상이 가능한 셀프 트레이닝 서비스 제공이 필요하며, 재미 측면에서 슬로프를 이용하는 동안 측정된 개인 기록을 확인하고 공유 및 경쟁하며 새로운 재미 요소를 제공하는 것이 필요하다. 이에 따라 스키장에서 스노보더들의 안전성을 향상시키고, 초보자에게는 실력향상을 숙련자에게는 새로운 재미를 제공해주는 솔루션이 필요하다.
- [0062] 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템은 스노보드에서 사용하는 장

비에 센서를 부착하여 데이터를 수집하고 데이터베이스에 저장하며 이를 분석, 처리하여 스노보드의 사용자인 스노보더에게 다양한 서비스를 창출한다.

- [0063] 즉, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템은 ‘스노보드’라는 스포츠에 IT 기술을 접목시킨 솔루션으로, 도 1에 도시된 바와 같이 스노보드 및 헬멧과 바인딩과 같은 기타 장비에 센서와 게이트웨이를 부착하여 밸런스 및 속도와 같은 다양한 정보를 측정하는 솔루션이다. 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템은 셀프 트레이닝을 통한 실력향상과 안전을 향상시킴으로 안전한 스키장 문화를 조성하고 다양한 엔터테인먼트 요소를 제공한다.
- [0064] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템의 블록도이다.
- [0065] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템은, 센싱된 공기압에 기반하여 스노보드의 사용자인 스노보더가 슬로프를 타고 내려오는 속도를 측정하며, 측정된 속도가 소정의 제한 속도를 초과하는 경우 속도 초과 알람을 제공하고, 음성파일을 재생하는 서브 제어부(200), 및 센싱된 스노보드의 모션 정보와 센싱된 스노보더의 사용자의 발에 가해지는 압력 정보 및 상기 서브 제어부로부터 수신된 속도 정보에 기반하여 상기 스노보더의 자세를 분석함으로써, 상기 스노보더의 버릇이나 자세의 문제점을 파악하여 상기 서브 제어부를 통해 상기 스노보더에게 셀프 트레이닝 정보를 제공하며, 슬로프에 설치된 복수의 비콘(206_1 내지 206_n)으로부터의 신호에 기반하여 현재의 위치를 추정하고, 속도, 자세, 현재의 위치 좌표, 넘어짐, 및 슬로프 정보를 클라우드 서버(204)에 제공하기 위한 메인 제어부(202)를 포함한다.
- [0066] 상기 서브 제어부(200)는, 상기 공기압을 센싱하기 위한 공기압 센서(208), 상기 음성파일을 재생하기 위한 음성파일 재생부(210), 상기 메인 제어부(202)와 통신하기 위한 제1 통신부(216), 상기 공기압 센서(208)에 의해 센싱된 공기압에 기반하여 상기 스노보더가 슬로프를 타고 내려오는 속도를 측정하고, 측정된 속도가 소정의 제한 속도를 초과하는 경우 속도 초과 알람 신호를 상기 음성파일 재생부(212)에 제공하며, 상기 메인 제어부(202)로부터 수신된 셀프 트레이닝 정보를 상기 음성파일 재생부(212)에 제공하기 위한, 제1 제어부, 및 상기 음성파일 재생부(212)에서 재생되는 음성을 출력하기 위한 스피커(210)를 포함한다.
- [0067] 상기 메인 제어부(202)는, 상기 스노보드의 모션 정보를 센싱하기 위한 모션 센서(218), 상기 스노보더의 양발에 가해지는 압력을 센싱하기 위한 압력 센서(220), 상기 서브 제어부(200)와 통신하기 위한 제2 통신부(222), 상기 클라우드 서버(204)와 통신하기 위한 제3 통신부(224), 상기 스노보더로부터의 모드 선택 및 비상알람 입력을 수신하기 위한 버튼부(228), 및 상기 센싱된 스노보드의 모션 정보와 상기 센싱된 스노보더의 양발에 가해지는 압력 정보 및 상기 서브 제어부(200)로부터 수신된 속도 정보에 기반하여 상기 스노보더의 자세를 분석함으로써, 상기 스노보더의 버릇이나 자세의 문제점을 파악하여 상기 서브 제어부(200)를 통해 상기 스노보더에게 셀프 트레이닝 정보를 제공하고, 슬로프에 설치된 복수의 비콘(206_1 내지 206_n)으로부터의 신호에 기반하여 현재의 위치를 추정하며, 속도, 자세, 현재의 위치 좌표, 넘어짐, 및 슬로프 정보를 상기 제3 통신부(224)를 통해 상기 클라우드 서버(204)에 제공하고, 상기 모드 선택 또는 비상알람 입력을 처리하기 위한 제2 제어부(226)를 포함한다.
- [0068] 상기 메인 제어부(202)는, 상기 모션 정보에 기반하여 스노보드의 적정 기울기와 현재의 기울기를 비교하여 상기 스노보더의 버릇이나 자세의 문제점을 파악하고, 3개 이상의 비콘 신호를 스캔하여 RSSI(Received Signal Strength Indication)값을 삼각 측량하고, 핑거프린트 기법을 이용하여 현재의 위치 좌표를 획득한다.
- [0069] 상기 모션 센서(218)는 자이로 센서, 가속도 센서, 지자기 센서를 통합한 9축 모션 센서를 포함하고, 상기 모션 센서(218)는 상기 스노보드의 기울기 및 회전각을 센싱하며, 상기 모션 센서(218)의 롤(ROLL)값은 슬로프의 기울기를 나타내고, 상기 모션 센서(218)의 피치(PITCH)값은 상기 스노보드의 기울기를 나타내며, 상기 모션 센서(218)의 요(YAW)값은 상기 스노보드의 회전각을 나타낸다.
- [0070] 상기 압력 센서(220)는 상기 스노보더의 양발의 정강이와 종아리 부분에 작용하는 압력을 센싱하고, 상기 메인 제어부(202)는, 상기 센싱된 상기 스노보더의 양발의 정강이와 종아리 부분에 작용하는 압력에 기반하여 상기 스노보드에 가해지는 상기 스노보더의 외압을 측정한다.
- [0071] 상기 서브 제어부(200)와 상기 메인 제어부(202)는 저전력 블루투스(BLE: Bluetooth Low Energy) 페어링을 통해 속도 데이터와 명령 메시지를 주고받는다
- [0072] 상기 모드는 프리(Free) 모드, 펜듈럼(Pendulum) 모드, 턴(Turn) 모드, 및 레코드(Record) 모드를 포함하고, 상기 프리 모드는 기본 모드로서, 실시간 속도 체크를 통해 과속 방지를 권고하며 1초에 1번씩 넘어짐을 확인하여 상기 스노보더가 넘어질 시 최근 3초 동안의 데이터를 분석하여 넘어진 이유를 파악하는 모드이고, 상기 펜

들림 모드는 스노보드의 가장 기본 동작인 펜들림 동작 수행을 위한 초보자용 모드로서, 스노보더가 보딩(boarding)시 5초에 1번씩 자세를 판별하여 자세의 문제점을 파악하는 모드이며, 상기 턴 모드는 스노보드의 동작 중 하나인 턴 동작 수행을 위한 중급자용 모드로서, 0.2초 주기로 상기 모션 센서(218)의 피치(PITCH)값과 요(YAW)값 및 상기 압력 센서(220)의 압력값을 분석하여 회전속도, 기울기, 및 발의 압력을 분석하여 문제점을 파악하는 모드이며, 상기 레코드 모드는 실시간 트레이닝 기능 없이 1회 동안 이용한 슬로프 정보를 스노보더간 공유 및 비교하여 실력을 평가하는 모드이다.

[0073] 상기 메인 제어부(202)는 셀프 트레이닝 기능을 제공하고, 상기 셀프 트레이닝 기능은, 상기 압력 센서(220) 및 모션 센서(218)에 의해 센싱된 값들에 기반하여 에지 사용 여부에 따라 스노보더의 방향을 판단하는 스노보드 에지 판별 기능, 슬로프 별로 설정된 안전 기울기와 현재의 기울기를 비교하여 스노보더의 자세의 문제점을 파악하는 밸런스 판별 기능, 스노보드의 롤(ROLL)값을 통해 스노보더가 넘어졌는지를 파악하여 횡수 및 타이밍을 파악하는 넘어짐 판별 기능, 슬로프 이용의 권장 제한 속도를 정하고 그 이상일 경우 음성 알람을 제공하기 위한 안전속도 알람 기능, 및 밸런스 판별을 통해 자세의 문제점 및 안전속도를 초과할 경우 음성 알람을 제공하기 위한 음성지원 기능을 포함한다.

[0074] 상기 스노보더는 소정의 어플리케이션을 통해 상기 클라우드 서버(204)에 저장된 정보에 기반하여 기록 기능을 제공받고, 상기 기록 기능은, 상기 4가지 모드에서 측정된 회원별 최근 데이터 확인 기능, 시간별 속도, 자세, 넘어짐 여부를 확인하는 최근기록 확인 기능, 회원별로 저장된 모든 데이터를 확인, 평점 및 넘어짐 횟수와 같은 개인 향상도를 체크하는 전체기록 확인 기능, 속도와 자세, 넘어진 횟수를 통해 0 내지 5점까지 점수를 책정하는 평점 기능, 및 상기 레코드 모드를 통해 측정된 정보 중 슬로프별로 스노보더간의 랭킹을 구분, 최고속도, 평균속도, 평점의 3가지로 구분하여 랭킹을 구분하는 랭킹 기능을 포함한다.

[0075] 상기 스노보더는 소정의 어플리케이션을 통해 상기 클라우드 서버(204)에 저장된 정보에 기반하여 동선 추적 기능을 제공받고, 상기 동선 추적 기능은 시간별 측위된 좌표를 슬로프 이미지와 매핑하여 동선을 그려주는 기능이며, 상기 메인 제어부(202)는 스노보더가 버튼부(228)에 포함된 비상알람 버튼을 누르는 경우, 현재의 위치를 중앙 관리 서버에 제공한다. 본 실시예에서 중앙 관리 서버는 클라우드 서버(204)에 통합될 수 있다.

[0076] 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에서, 상기 공기압 센서(208)는 스노보더의 헬멧에 장착되고, 상기 모션 센서(218)는 상기 스노보드에 장착되며, 상기 압력 센서(220)는 바인딩에 장착된다.

[0077] 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에서는, 공기압 센서(208), 모션 센서(218), 및 압력 센서(220)를 사용하여 속도, 스노보드의 기울기 및 스노보더의 외압을 측정하고, 수집된 속도 및 밸런스 정보를 이용하여, 상황별 셀프 트레이닝 서비스와 안전 속도를 유지하도록 권고하여 안전성을 강화한다. 수집된 센서 데이터는 회원별로 데이터베이스에 누적되며, 웹 브라우저에 의해 구동되는 웹 어플리케이션 및 스마트 디바이스의 운영 체제에서 동작하는 어플리케이션을 통해 개인 로그 정보를 확인할 수 있다.

[0078] 특히, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템에서는, 기존의 시스템과 속도 측정 방식에서 큰 차이를 가지고 있다. 타 시스템은 GPS를 이용하여 속도를 측정하지만 본 발명에서는 공기압 센서(208)를 이용하여 속도를 측정한다. 이는 해외보다 협소한 스키장 환경을 고려할 수 있으며 GPS를 사용할 수 없는 실내에서도 속도를 측정할 수 있는 큰 장점을 갖고 있다. 또한 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템은 센서를 통해 수집한 데이터를 저장, 분석, 처리하여 스노보더 스스로 실력 향상이 가능한 셀프 트레이닝 기능을 제공한다.

[0079] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템의 예시적인 구성을 도시한 도면이다.

[0080] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템은, 서버 제어부(300), 메인 제어부(302), 및 클라우드 서버(304)를 포함한다.

[0081] 서버 제어부(300)로서 아두이노 나노(Arduino Nano)가 사용되고, 메인 제어부(302)로서 라즈베리파이 3(RaspberryPi3)이 사용되며, 클라우드 서버(304)는 웹 서버(306) 및 데이터베이스(308)를 포함하고, 참조번호 310은 웹 브라우저에 의해 구동되는 웹 어플리케이션 또는 스마트 디바이스의 운영 체제에서 동작하는 어플리케이션이다. 본 발명의 일 실시예에서 스노보더와 스노보드를 사용하는 사용자는 동일한 의미로 사용된다.

[0082] 센서

- [0083] 공기압 센서(208)로서 MPXV7002DP가 사용되는데, 아두이노 나노(300)에서 공기 속도, 즉 공기압을 측정하여 이를 속도로 변환한다.
- [0084] 모션 센서(218)로서 9축 모션 센서인 MPU-9250가 사용되는데, 라즈베리파이3(302)에서 스노보드의 기울기, 회전 각 및 슬로프의 기울기를 측정한다.
- [0085] 압력 센서(220)로서 FSR-406이 사용되는데, 라즈베리파이3(302)에서 양발에 작용하는 압력을 측정하여 스노보드에 가해지는 사용자의 외압을 측정한다.
- [0086] **통신**
- [0087] 블루투스 4.0(BLE): 아두이노 나노(300)는 BLE 모듈인 HM-10 모듈을 통해 측정된 속도 데이터를 라즈베리파이3(302)으로 전송한다. 또한 라즈베리파이3(302)은 비콘(도 2에서 206_1 내지 206_n)의 신호를 스캔하여 위치를 추적한다.
- [0088] 와이파이(Wi-Fi): 라즈베리파이3(302)은 RESTful API를 사용하여 수집한 데이터를 클라우드 서버(304)로 전송한다.
- [0089] SPI: 라즈베리파이3(302)은 아날로그 값을 읽을 수가 없다. 따라서 아날로그-디지털 변환기(MCP3008)를 사용하여 값을 읽을 수 있으며 이때 SPI 통신을 사용한다.
- [0090] I2C: 모션 센서(218, MPU-9250)의 데이터는 I2C 통신을 통해 값을 전송한다.
- [0091] **음성지원**
- [0092] 실시간으로 수집된 자세 정보 데이터를 분석하여 사용자에게 적합한 음성 서비스를 지원한다. 각 모드에서 설정된 알고리즘에 따라 아두이노 나노(300)에 연결된 MP3 플레이어 모듈인 DFPlayer mini 모듈에서 음성 파일을 실행시킨다.
- [0093] **클라우드 서버**
- [0094] 아마존 웹 서비스(AWS: Amazon Web Services) 클라우드 서버(304)에 WAS(Tomcat 7.0), DBMS(MySQL)(308)를 설치하여 클라이언트(라즈베리파이3(302) 또는 어플리케이션(310))의 요청을 처리하고 데이터를 저장, 관리한다.
- [0095] 웹 서버(306)는 전자정부 표준프레임워크인 스프링 프레임워크(Spring Framework)를 사용하여 모델(Model(JavaBeans)), 뷰(View(JSP)), 컨트롤러(Controller(Servlet))를 분리하고 프로젝트를 관리하며 3가지의 로직을 처리하는 서버(로그인 서버, 데이터 처리 서버, 동선 계산 서버)로 나누어진다.
- [0096] 웹 서버(306)는 회원정보를 관리하며 SHA256 해시 알고리즘을 이용하여 암호화한다. 클라이언트의 요청에 따라 사용자를 구분하여 로그 데이터를 표출한다. 로그 데이터는 최근기록, 전체기록, 랭킹, 동선 및 그래프로 표출된다.
- [0097] 웹 서버(306)에서는 라즈베리파이3(302)으로부터 수신한 로그 데이터를 저장하고 ID와 하드웨어 시리얼 번호를 매핑하여 데이터를 구분한다. 모바일, 웹 브라우저용으로 2개의 다른 해상도를 제공하며 세부 기능은 유사하다.
- [0098] **데이터베이스**
- [0099] 데이터베이스(308)로는 MySQL을 사용하며 웹 서버(306)와 데이터베이스(308)의 원활한 통신을 위하여 myBatis 프레임워크를 사용한다. 데이터베이스(308)에는 3가지 테이블(계정(account) 테이블, 속도(speed) 테이블, 축(axis) 테이블)이 있다. DBMapper.xml에서 쿼리문을 관리한다.
- [0100] **어플리케이션**
- [0101] (1) 웹 어플리케이션
- [0102] 웹 브라우저를 통해 개인 로그 데이터를 확인할 수 있다. 회원관리, 장비등록, 기록, 통합 정보를 확인할 수 있다. 부트스트랩 템플릿(Bootstrap template)을 사용하여 반응형 웹을 구현하였다.
- [0103] (2) 안드로이드 어플리케이션
- [0104] 스키장에서 사용자의 편의 증가를 위한 안드로이드 모바일용 어플리케이션이다. 웹 어플리케이션보다 다소 간단한 동작을 수행하며 회원관리 및 최근, 전체기록을 확인 가능하다. 웹 뷰(Web view)를 이용하여 하이브리드 어플리케이션을 개발하였다.

- [0105] **기능**
- [0106] **소프트웨어 기능**
- [0107] (1) 회원관리 기능: 데이터베이스 회원정보 테이블에 신규 회원정보를 저장하는 회원가입 기능, 어플리케이션 사용을 위해 회원정보 일치 여부를 확인하는 로그인 기능, 회원 ID와 하드웨어 정보를 매핑하여 하드웨어에서 수집된 데이터를 구분하는 장비 등록 기능, 개인 정보 및 기록을 간략하게 확인하는 프로필 기능, 및 SHA256 해시 알고리즘을 이용하여 개인정보를 암호화하는 암호화 기능을 포함한다.
- [0108] (2) 모드: 프리 모드(Free mode), 펜듈럼 모드(Pendulum mode), 턴 모드(Turn mode), 및 레코드 모드(Record mode)를 포함한다.
- [0109] 프리 모드는 기본 모드로서, 넘어짐을 확인하여 넘어짐 현상이 발생하면 자세를 분석하여 문제점을 지적하고 실시간 속도체크를 통해 과속방지를 권고한다.
- [0110] 펜듈럼 모드는 스노보드의 가장 기본 동작인 펜듈럼 동작 수행을 위한 초보자용 모드로서, 5초에 1번씩 자세를 판별하여 실시간으로 자세의 문제점을 파악한다.
- [0111] 턴 모드는 스노보드의 동작 중 하나인 턴 동작 수행을 위한 중급자용 모드로서, 회전속도, 기울기, 및 발의 압력을 분석하여 문제점을 파악한다.
- [0112] 레코드 모드는 실시간 트레이닝 기능 없이 1회 동안 이용한 슬로프 정보를 사용자간 공유 및 비교하여 실력을 평가하는 모드이다.
- [0113] (3) 셀프 트레이닝: 보드 에지 판별, 밸런스 판별, 넘어짐 판별, 안전속도, 및 음성 지원 기능을 포함한다.
- [0114] 보드 에지 판별 기능은 압력 센서(FSR-406) 및 모션 센서(MPU-9250)에 의해 측정된 값을 이용하여 에지 사용 여부에 따라 사용자의 방향을 판단한다.
- [0115] 밸런스 판별 기능은 슬로프별로 설정된 안전 기울기와 현재의 기울기를 비교하여 사용자의 자세의 문제점을 파악한다.
- [0116] 넘어짐 판별 기능은 스노보드의 롤(roll)값을 통해 사용자가 넘어졌는지를 파악하여 횟수 및 타이밍을 파악한다.
- [0117] 안전속도 기능은 슬로프 이용의 권장 제한 속도를 정하고 그 이상일 경우 음성 알람을 제공한다.
- [0118] 음성지원 기능은 밸런스 판별을 통해 자세의 문제점 및 안전속도를 초과할 경우 음성알람을 제공한다.
- [0119] (4) 기록: 최근기록 확인, 전체기록 확인, 평점, 및 랭킹 기능을 포함한다.
- [0120] 최근기록 확인 기능은 4가지 모드에서 측정된 회원별 최근 데이터를 확인하고, 시간별 속도, 자세, 넘어짐 여부를 확인한다.
- [0121] 전체 기록 확인 기능은 회원별로 저장된 모든 데이터를 확인하고, 평점 및 넘어짐 횟수와 같은 개인 향상도를 체크한다.
- [0122] 평점 기능은 속도와 자세, 넘어진 횟수를 통해 0~5점까지 점수를 책정한다.
- [0123] 랭킹 기능은 레코드 모드를 통해 측정된 정보 중 슬로프별로 사용자간의 랭킹을 구분하고, 최고속도, 평균속도, 평점 3가지로 구분하여 랭킹을 구분한다.
- [0124] (5) 사용자 위치: 동선 추적, 비상알람 기능을 포함한다.
- [0125] 동선 추적 기능은 비콘의 BLE 신호를 스캔하여 삼각측량, 핑거프린트 기법을 이용하여 측위한다. 시간별 측위된 좌표를 슬로프 이미지와 매핑하여 동선을 그려준다.
- [0126] 비상알람 기능은 사용자에게 위급한 상황이 발생했을 경우 비상알람 동작을 통하여 중앙 관리실로 알람을 주어 신속히 대처한다.
- [0127] (6) 정보 제공: 스키장 정보, 교육 정보, 및 커뮤니티 기능을 포함한다.
- [0128] 스키장 정보 제공 기능은 국내 스키장 정보를 종합하여 간편하게 확인가능하다.

- [0129] 교육정보 제공 기능은 유튜브에 등록된 스노보드 교육관련 동영상을 종합 제공한다.
- [0130] 커뮤니티 기능은 정보 공유 및 개인 로그 기록을 공유할 수 있도록 카페, 페이스북, 유튜브를 연동한다.
- [0131] **하드웨어 기능**
- [0132] 센서는 속도 측정, 기울기 측정, 및 압력 측정 기능을 수행한다. 공기압 센서(MPXV7002DP)에서 공기압을 측정하여 이를 속도로 변환하여 속도를 측정하고, 모션 센서(MPU-9250)에서 9축 모션 정보를 측정하며, 4개의 압력 센서(FSR-406)에서 발의 4가지 부위에서 압력을 측정한다.
- [0133] 버튼부(228)는 모드 버튼과 비상알람 버튼을 포함하며, 모드 버튼과 관련하여 4가지 모드별로 버튼을 눌러 시작과 끝을 판별하고, 비상알람 버튼과 관련하여 비상알람 버튼을 5초 이상 누르면 비상알람 기능이 작동된다.
- [0134] 음성파일 실행 기능과 관련하여 아두이노 나노(300)에서 DFPlayer mini를 사용하여 SD 카드에 저장된 음성파일을 실행한다.
- [0135] 비콘 신호 스캔 기능과 관련하여 0.1초마다 비콘의 BLE 신호를 스캔한다.
- [0136] 통신 기능과 관련하여 라즈베리파이3(302)에서 WAS와 와이파이(Wi-Fi) 통신을 하고, 라즈베리파이3(302)과 아두이노 나노(300)는 BLE 통신을 하며, 라즈베리파이3(302)은 센서와 SPI, I2C 통신을 한다.
- [0137] 케이스는 방수와 탄력성이 좋은 실리콘 케이스로 형성한다.

[0139] **본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템의 동작**

- [0140] 1. 라즈베리파이3(202, 302)
- [0141] (1) 기능
- [0142] - 자세분석: 모션 센서(218, MPU-9250), 압력 센서(220, FSR-406)에서 수집된 모션 정보와 압력정보를 이용하여 자세를 분석한다. 적정 기울기와 현재 기울기를 비교하여 사용자의 버릇이나 자세의 문제점을 파악한다.
- [0143] - 모드 알고리즘 수행: 4가지 모드별로 설계된 알고리즘을 수행한다. 각 알고리즘에는 자세분석 타이밍과 알람 타이밍 등 상이한 로직을 가지고 있다.
- [0144] - 측위: 라즈베리파이3(202, 302)에는 블루투스칩인 제2 통신부(222)가 내장되어 있다. 3개 이상의 비콘 신호를 스캔하여 RSSI 값을 삼각측량하고 핑거프린트 기법을 이용하여 정확도를 높인다.
- [0145] - 게이트웨이 : 라즈베리파이3(202, 302)에서 속도, 자세, 좌표, 넘어짐, 슬로프 정보를 와이파이(Wi-Fi) 통신과 RESTfulAPI를 사용하여 클라우드 서버(204, 304)로 전송한다.
- [0146] (2) 측위 기법
- [0147] - 칼만 필터(Kalman Filter): 신호의 정확도는 측위에 매우 중요한 요소로 노이즈를 제거하기 위한 방법으로 칼만 필터(Kalman Filter)를 사용하였다.
- [0148] - 삼각측량 기법: 도 4에 도시된 바와 같이, 3개 이상의 이상의 기준점과 한 점과의 거리를 통해 좌표를 알아내는 방법이다. 3개의 기준점과의 거리를 반지름으로 원을 그려 교점을 찾아내 좌표를 얻을 수 있다.
- [0149] - 핑거프린트 기법: 도 5에 도시된 바와 같이 핑거프린트 기법은 실제 환경에서 위치별로 RSSI값을 측정하여 테이블을 생성한다. 수신한 비콘(Beacon) 신호를 스캔하여 사전 테이블과 비교하여 위치한 지점을 찾을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 비콘별로 수신한 RSSI값과 테이블 값을 비교하여 비용(Cost)을 구하여 가장 낮은 비용을 가진 지점의 좌표값을 얻었다.
- [0150] 2. 아두이노 나노(200, 300)
- [0151] (1) 기능
- [0152] - 속도 측정: 공기압 센서(208, MPXV7002DP)를 통해 속도를 측정하여 1초 마다 블루투스 통신으로 라즈베리파이3(202, 302)으로 전송한다. 프리 모드의 경우 속도가 10m/s 이상이면 속도 경고 알람이 실행된다.
- [0153] - 음성 알람: 라즈베리파이3(202, 302)으로부터 음성파일 실행 메시지를 수신하는 경우 음성파일 재생부(212)인

DFPlayer mini 모듈을 사용하여 SD 카드에 저장된 해당 음성파일을 실행시킨다.

[0154] 3. 센서

[0155] (1) 공기압 센서(208, MPXV7002DP)

[0156] - 장비, 설치 오류에 대해 정확한 값을 측정하기 위하여 수학적 식 1과 같이 보정대기속도(CAS: Calibrated airspeed) 처리를 해준다.

수학적 식 1

$$V_c = A_0 \sqrt{5 \left[\left(\frac{q_c}{P_0} + 1 \right)^{\frac{2}{7}} - 1 \right]}$$

[0158] 상기에서 V_c 는 보정 속도이고, q_c 는 피토관 튜브(pitot tube) 압력이며, P_0 는 표준 해수면에서의 정적 공기 압력으로서 29.92126 inchHg이고, A_0 는 표준 해수면에서의 음속으로서, 661.4788 knots이다.

[0159] (2) 모션 센서(218, MPU-9250)

[0160] - 자이로 센서, 가속도 센서, 지자기 센서를 통합한 9축 모션 센서로서, 스노보드의 기울기 및 회전각을 측정한다. X, Y, Z축을 기준으로 회전하는 롤(ROLL), 피치(PITCH), 요(YAW)는, 다음과 같은 값을 의미한다.

[0161] - 롤(ROLL): 슬로프의 기울기, 피치(PITCH): 스노보드의 기울기, 요(YAW): 스노보드의 회전각

[0162] (3) 압력 센서(208, FSR-406)

[0163] - 양발의 정강이와 종아리 부분에 작용하는 압력을 측정하여 스노보드에 가해지는 사용자의 외압을 측정한다.

[0164] (4) 비콘(Beacon)

[0165] - ‘퍼플즈’ 회사의 iBeacon 솔루션인 RECO 비콘(Beacon)을 사용. 최소 3개 이상의 비콘 신호가 필요하다.

[0166] 4. 음성파일 재생부(212, DFPlayer mini 모듈)

[0167] (1) 기능

[0168] - 현재 SD 카드에는 12가지의 속도알람과 6가지의 상황 분석 알람을 저장하고 있으며, 아두이노 나노(200, 300)에서 실행 명령을 통해 SD 카드에 저장된 MP3파일을 실행시킨다.

[0169] 5. 클라우드 서버(204, 304)

[0170] (1) AWS(Amazon Web Services) 클라우드 서버 사용

[0171] (2) 서버

[0172] - AWS로 Tomcat7.0을 사용하였으며, 스프링 프레임워크(Spring Framework) 기반으로 웹서버를 구현하였다.

[0173] - 라즈베리파이3(202, 302)으로부터 데이터를 수신하여 데이터베이스(308)에 저장한다.

[0174] - 클라이언트(Client)의 요청을 처리하여 데이터베이스(308)로부터 데이터를 가져와 어플리케이션에 표출한다.

[0175] (3) 데이터베이스(308)

[0176] - DBMS로 MySQL을 사용하고, 데이터베이스(DB) 프레임워크로는 MyBatis를 사용하였다.

[0177] 6. 어플리케이션

[0178] (1) 안드로이드 어플리케이션

[0179] - 웹 뷰(Web view) 라이브러리를 이용하여 네이티브(Native) 기능과 웹(Web) 기능을 융합한 하이브리드(Hybrid)

어플리케이션을 개발하였다.

(2) 웹 어플리케이션

- 부트스트랩 템플릿(Bootstrap template)을 사용하여 대시보드 형태의 웹 페이지를 구성하였다.

7. BLE 페어링

- 라즈베리파이3(202, 302)과 아두이노 나노(200, 300)는 BLE 페어링을 통해 실시간으로 속도 데이터와 명령 메시지를 주고받는다.

8. 모드

(1) 총 4가지의 모드(Free, Pendulum, Turn, Record) 설정 가능

- 프리(Free) 모드: 기본 모드로, 제한 속도를 권고하며 1초에 1번씩 넘어짐을 확인하여 사용자가 넘어질 시 최근 3초 동안의 데이터를 분석하여 넘어진 이유를 파악한다.

- 펜듈럼(Pendulum) 모드: 보드의 가장 기본 동작인 펜듈럼(Pendulum) 동작 수행을 위한 모드로 초보자용 모드이다. 사용자가 보딩(boarding)시 5초에 1번씩 자세를 판별하여 실시간으로 자세의 문제점을 파악한다.

- 턴(Turn) 모드: 스노보드의 동작 중 하나인 턴(Turn) 동작 수행을 위한 모드로 중급자용 모드이다. 0.2초 주기로 피치(PITCH)값과 요(YAW)값, 및 압력값을 분석하여 회전속도 및 기울기의 문제점을 파악한다.

- 레코드(Record) 모드: 실시간 트레이닝 기능 없이 1회 동안 이용한 슬로프 정보를 사용자간 공유 및 비교하여 실력을 평가하는 모드이다.

9. 분석

- 라즈베리파이3(202, 302)에서 자세분석 기능을 갖는 알고리즘을 수행한다.

- 비상알람 버튼을 5초 이상 누르고 있으면 현 상태를 종료하고 현재 위치를 중앙관리 서버로 전송한다.

10. 데이터 전송

- 라즈베리파이3(202, 302)에서 속도, 자세, 좌표, 넘어짐, 슬로프 정보를 와이파이(Wi-Fi) 통신과 RESTful API를 사용하여 클라우드 서버(204, 304)로 전송한다.

셀프 트레이닝(Self-Training)

1. 트레이닝 모드

다양한 보딩(boarding) 상황에서 각 상황별로 모든 데이터를 분석하기에는 어려움이 있다. 보딩(boarding) 실력과 기법에 따라 2가지의 특별한 모드를 제시하며, 기본 모드와 기록 모드를 추가하여 4가지의 트레이닝 모드를 가진다.

(1) 프리 모드(Free mode): 기본 모드로, 제한 속도를 권고하며 1초에 1번씩 넘어짐을 확인하여 사용자가 넘어질 시 최근 3초 동안의 데이터를 분석하여 넘어진 이유를 파악한다.

(2) 펜듈럼 모드(Pendulum mode): 스노보드의 가장 기본 동작인 펜듈럼(Pendulum) 동작 수행을 위한 모드로, 초보자용 모드이다. 사용자가 보딩(boarding)시 5초에 1번씩 자세를 판별하여 실시간으로 자세의 문제점을 파악한다.

(3) 턴 모드(Turn mode): 스노보드의 동작 중 하나인 턴(Turn) 동작 수행을 위한 모드로 중급자용모드이다. 0.2초 주기로 피치(PITCH)값과 요(YAW)값, 및 압력값을 분석하여 회전속도 및 기울기의 문제점을 파악한다.

(4) 레코드 모드(Record mode): 실시간 트레이닝 기능 없이 1회 동안 이용한 슬로프 정보를 사용자간 공유 및 비교하여 실력을 평가하는 모드이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 의한 사물인터넷을 활용한 스노보드 셀프 트레이닝 시스템의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 6을 참조하면, 단계 S618에서, 라즈베리파이3(600)과 아두이노 나노(602)는 저전력 블루투스(BLE: Bluetooth

Low Energy) 페어링을 수행한다.

- [0205] 단계 S620에서, 사용자에게 의해 모드 설정이 입력되고, 단계 S622 내지 단계 S628에서, 프리 모드, 펜듈럼 모드, 턴 모드, 및 레코드 모드인지가 판별된다.
- [0206] 단계 S630에서, 속도 측정 시작이 결정되어 속도 측정 시작 메시지가 아두이노 나노(602)로 전송되고, 단계 S632에서, 센서(604) 및 비콘으로부터 실시간 데이터가 수집되고, 아두이노 나노(602)로부터 속도 측정 정보가 수집된다.
- [0207] 단계 S634에서 예지 판별이 수행되고, 단계 S636에서 밸런스가 체크되며, 단계 S638에서 측위가 수행된다.
- [0208] 단계 S640에서 넘어짐 여부가 판단되고, 단계 S642에서 자세 분석이 수행되며, 단계 S644에서 모드 버튼이 푸시되었는지가 판단되고, 단계 S646에서 비상 버튼이 푸시되었는지가 판단된다.
- [0209] 비상 버튼이 푸시된 경우, 단계 S650에서 현재의 위치 좌표를 중앙관리실이 통합되어 있는 클라우드 서버(608)로 전송한다.
- [0210] 한편, 단계 S652에서, 속도 측정 시작 메시지가 수신되었는지가 판단된다. 속도 측정 시작 메시지가 수신된 경우, 단계 S654에서 공기압 센서(605)에 의해 센싱된 공기압에 기반하여 속도가 측정된다.
- [0211] 단계 S656에서, 현재 속도가 소정의 제한 속도인 10 m/s보다 큰 지가 판단된다. 현재 속도가 소정의 제한 속도인 10 m/s를 초과하는 경우, 단계 S662에서 속도 알람 음성파일이 실행된다.
- [0212] 현재 속도가 소정의 제한 속도인 10 m/s 미만인 경우, 단계 S658에서 라즈베리파이3(600)으로부터 자세 컨설팅 음성파일 실행 메시지가 수신되었는지가 판단되고, 음성파일 실행 메시지가 수신된 경우, 단계 S664에서, 수신된 자세 컨설팅 음성파일을 실행한다.
- [0213] 단계 S660에서, 측정 종료가 수신되었는 지가 판단되고, 측정 종료가 수신된 경우, 단계 S648에서 저장 데이터를 종합하여 속도, 자세, 좌표, 넘어짐, 및 슬로프 정보를 클라우드 서버(608)로 전송한다.
- [0214] 한편, 사용자는 어플리케이션(610)을 통해 회원가입을 할 수 있고 클라우드 서버(608)에 저장된 데이터를 확인 할 수 있다.
- [0215] 단계 S662에서 신규회원인지가 판단되고, 신규회원인 경우 단계 S664에서 회원 가입 단계가 실행된다.
- [0216] 신규회원이 아닌 경우, 단계 S666에서, 로그인이 수행되고, 단계 S668에서 등록된 장비가 존재하는지가 판단된다. 등록된 장비가 존재하는 경우, 단계 S670에서 데이터가 확인된다.
- [0217] 한편, 도 7은 예시적인 트레이닝 모드 알고리즘을 도시한 것으로, 센싱 레이트(sensing rate)는 0.1s이다.
- [0218] 2. 밸런스
- [0219] 라즈베리파이3(202, 302)은 0.1초 주기로 모션 센서(218, MPU-9250)에서 모션 정보를 측정하고, 측정된 데이터를 통해 예지(Edge) 사용 여부를 판단한다. 이어서 스노보드의 기울기를 나타내는 피치(PITCH)값을 이용하여 현재 기울기와 안전 기울기를 비교하여 시간별 사용자의 밸런스를 저장한다. 모드별 알고리즘에 따라 밸런스 메소드가 실행되며 저장된 밸런스 정보를 토대로 사용자의 자세 문제점을 파악하여 알람 메소드를 실행시킨다. 도 8은 예시적인 밸런스 분석 알고리즘을 도시한 것이다.
- [0221] **화면 설계**
- [0222] 1. 웹 어플리케이션(Web application)
- [0223] 도 9 내지 도 12에 도시된 바와 같이, 웹 어플리케이션의 화면 구성은 크게 메인화면, 회원관리, 기록, 랭킹, 통합 정보 페이지로 구분된다.
- [0224] 2. 안드로이드 어플리케이션(Android application)
- [0225] 도 13 내지 도 15에 도시된 바와 같이, 안드로이드 어플리케이션의 화면 구성은 웹 어플리케이션과 유사하며 좀더 간소한 화면을 제공한다.

[0227] 결론

[0228] 1. 테스트 결과

[0229] (1) 속도 정확도

[0230] 공기압 센서(208, MPXV7002DP)를 통해 얻은 속도 데이터의 정확도를 구하기 위하여 차량에 센서를 부착 후 내비게이션 GPS 속도 데이터와 비교하여 테스트를 수행하였다. 센서를 통해 얻은 데이터를 보정하여 오차를 줄였으며 최대 +10~-13Km/h의 오차를 보이며 저속의 경우 오차가 커짐을 보였다. 오차 평균 -2.45588Km/h, 절대 오차 평균 4.602941Km/h의 정확도를 확인하였다.

[0231] 표 1은 속도 정확도를 비교한 표이고, 도 16은 속도 정확도를 나타낸 그래프이다.

표 1

시간(초)	GPS	MPXV 7002DP	오차	시간(초)	GPS	MPXV 7002DP	오차
1	47	47	0	35	28	16	-12
2	48	51	+3	36	23	10	-13
3	49	48	-1	37	24	12	-12
4	51	43	-8	38	27	16	-11
5	51	49	-2	39	31	25	-6
6	53	50	-3	40	34	36	+2
7	53	49	-4	41	37	36	-1
8	56	62	+6	42	40	42	+2
9	56	60	+4	43	45	47	+2
10	59	55	-4	44	47	46	-1
11	60	60	0	45	49	46	-3
12	61	61	0	46	51	46	-5
13	60	62	+2	47	53	48	-5
14	59	69	+10	48	55	51	-4
15	58	66	+8	49	56	54	-2
16	58	65	+7	50	58	57	-1
17	58	64	+6	51	59	58	-1
18	57	58	+1	52	59	60	+1
19	57	59	+2	53	59	64	+5
20	59	50	-9	54	59	57	-2
21	58	54	-4	55	59	55	-4
22	58	56	-2	56	59	51	-8
23	58	57	-1	57	58	53	-5
24	59	55	-4	58	58	60	+2
25	58	56	-2	59	58	64	+6
26	58	49	-9	60	57	61	+4
27	57	51	-6	61	57	52	-5
28	57	49	-8	62	57	53	-4
29	55	49	-6	63	57	52	-5
30	52	49	-3	64	56	46	-10
31	49	47	-2	65	56	47	-9
32	43	43	0	66	56	49	-7
33	40	34	-6	67	55	46	-9
34	34	34	0	68	55	44	-11

[0232]

[0233] 2. 위치 정확도

[0234] 위치 측정을 위해서 비콘 신호의 RSSI 값을 이용한 삼각측량 기법과 핑거프린트 기법을 사용했다. 비콘 신호의 주기는 660ms이며, TX=-8dbm이다. 장애물이 없는 5M×6M 실내공간에서 테스트를 진행하였고, 삼각측량 기법과 핑거프린트 기법의 정확도는 다음과 같았다.

표 2

정확도	삼각측량 기법	핑거프린트 기법
1M 이내 오차	12%	52%
2M 이내 오차	44%	71%
3M 이내 오차	74%	89%
4M 이내 오차	87%	97%

[0236] 정확도를 높이기 위해 비콘 신호의 주기를 100ms로 증가시켰으며, 칼만 필터(Kalman Filter)를 적용하여 비콘 신호의 RSSI 오차를 줄였다. 그 결과 정확도가 향상됨을 확인하였다.

[0238] 기대효과 및 활용분야

[0239] 1. 기대효과

[0240] (1) 사용자

[0241] - 속도, 동선, 밸런스와 같은 개인의 로그 데이터를 수집하여 빅데이터화하여 사용자의 향상도 및 문제점을 파악할 수 있다.

[0242] - 기록과 랭킹 시스템을 통해 숙련자에게는 엔터테인먼트요소를 증강하고 자세 컨설팅을 통해 교육자에게는 편리한 교육 서비스를 제공해 준다.

[0243] - 자세 및 속도 데이터를 통해 좀 더 안전한 스키장 환경을 조성할 수 있다.

[0244] - 스키장의 이용자수, 부대시설, 날씨 등 종합 정보를 제공해 주어 하나의 어플리케이션을 통해 보다 다양한 서비스를 제공받을 수 있다.

[0245] (2) 사업자

[0246] - 초보자, 숙련자 모두가 사용가능한 스노보드로서 스키장에서는 프리미엄 가격으로 이를 대여하여 부가가치를 창출할 수 있다.

[0247] - 위치 기반 서비스(LBS: Location Based Service) 기술로 스노보드 분실을 방지하고 응급환자의 빠른 대처가 가능하다.

[0248] 2. 활용분야

[0249] (1) 범용장비와의 연동

[0250] - 스노보드와 같은 스포츠에서 대중적으로 사용되는 액션캠인 고프로(GoPro)와 같은 비디오 장비와 연동하여 영상 및 실시간 정보를 융합할 수 있다.

[0251] - 사용자의 안전으로 인해 슬로프를 이용하는 동안 스마트폰을 사용하기 어렵다. 이에, 구글 글라스(Google Glass), 스마트워치(Smart Watch)와 같은 웨어러블 디바이스와 연동하여 실시간 정보를 확인할 수 있다.

[0252] (2) 타 스포츠에의 응용

[0253] - 본 발명의 일 실시예에서 사용하는 공기압 센서(208, MPXV7002DP)를 활용하면 다양한 환경에서 속도를 측정하고 서비스를 창출할 수 있다.

[0254] - 종목별로 간단히 알고리즘을 수정하면 스노보드뿐만 아니라 스키, 자전거, 스케이트보드 등 활용범위가 매우 넓다.

[0255] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세하게 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다.

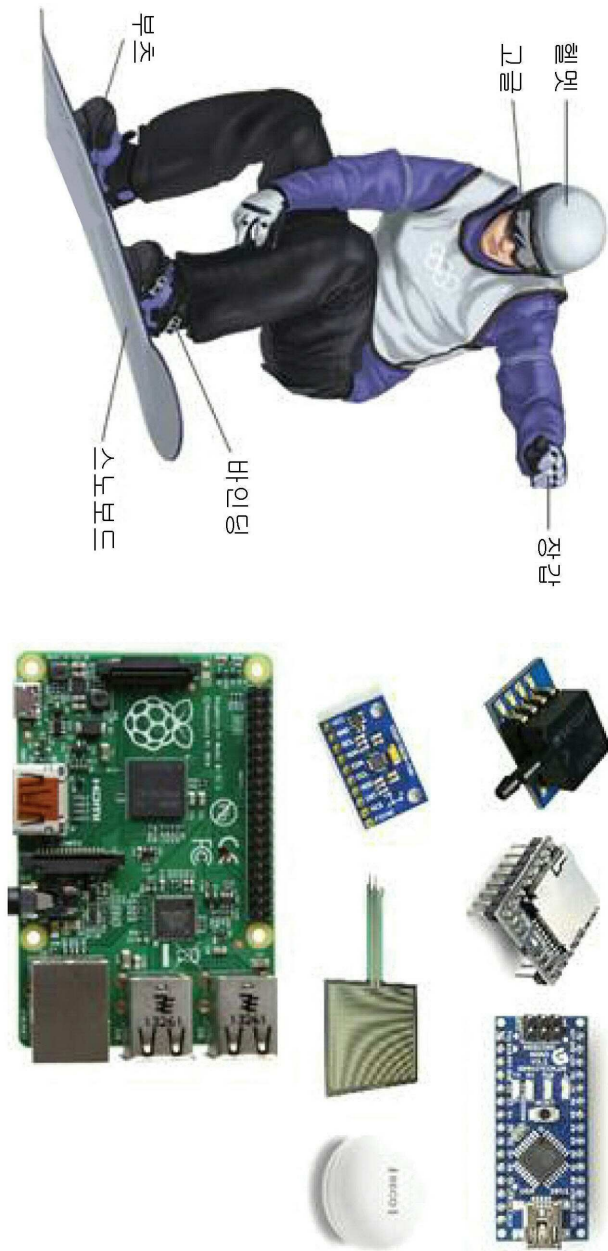
[0256] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로, 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

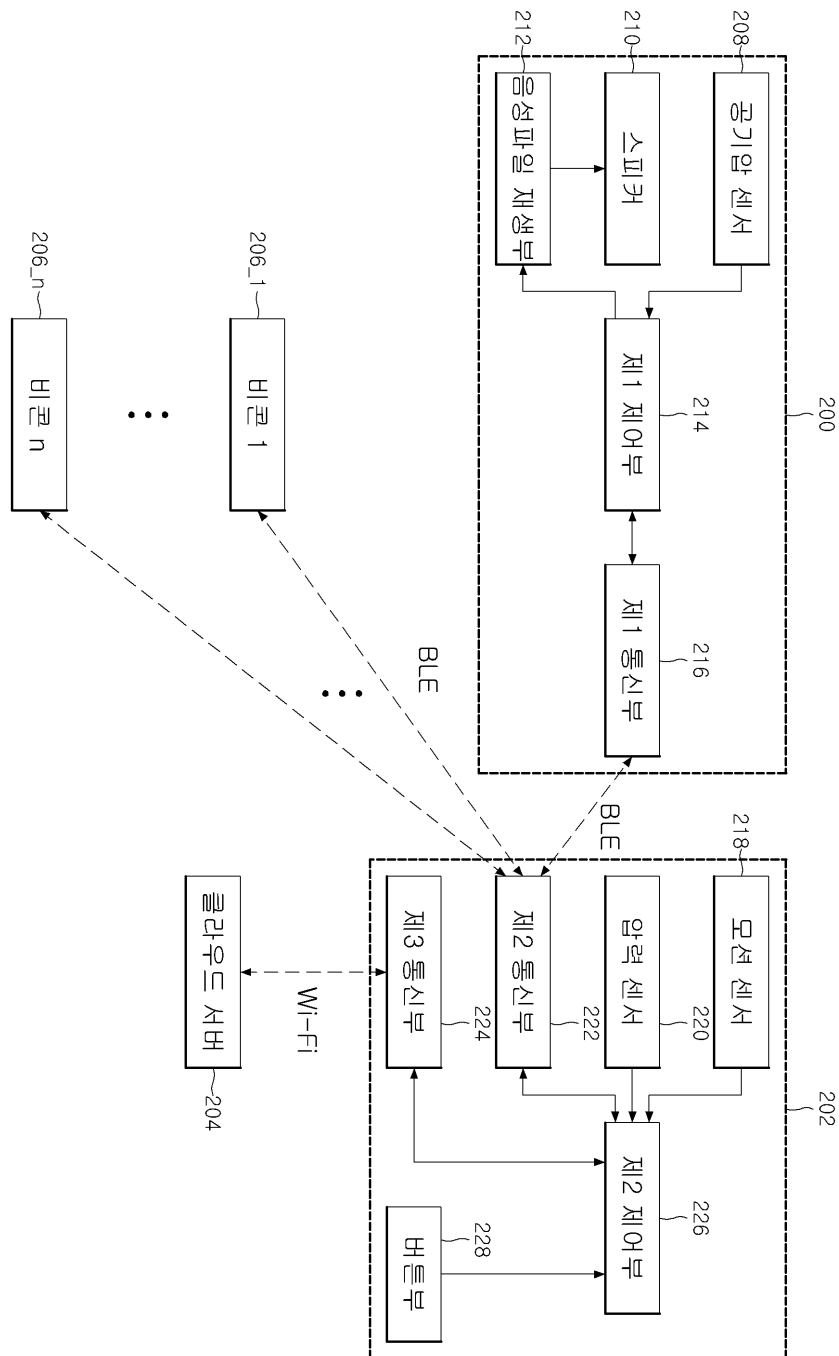
[0257] 200 : 서버 제어부 202 : 메인 제어부
204 : 클라우드 서버 206_1 내지 206_n : 비콘
208 : 공기압 센서 210 : 스피커
212 : 음성파일 재생부 214 : 제1 제어부
216 : 제1 통신부 218 : 모션 센서
220 : 압력 센서 222 : 제2 통신부
224 : 제3 통신부 226 : 버튼부
300 : 아두이노 나노 302 : 라즈베리파이3
304 : 클라우드 서버 306 : 웹 서버
308 : 데이터베이스 310 : 어플리케이션

도면

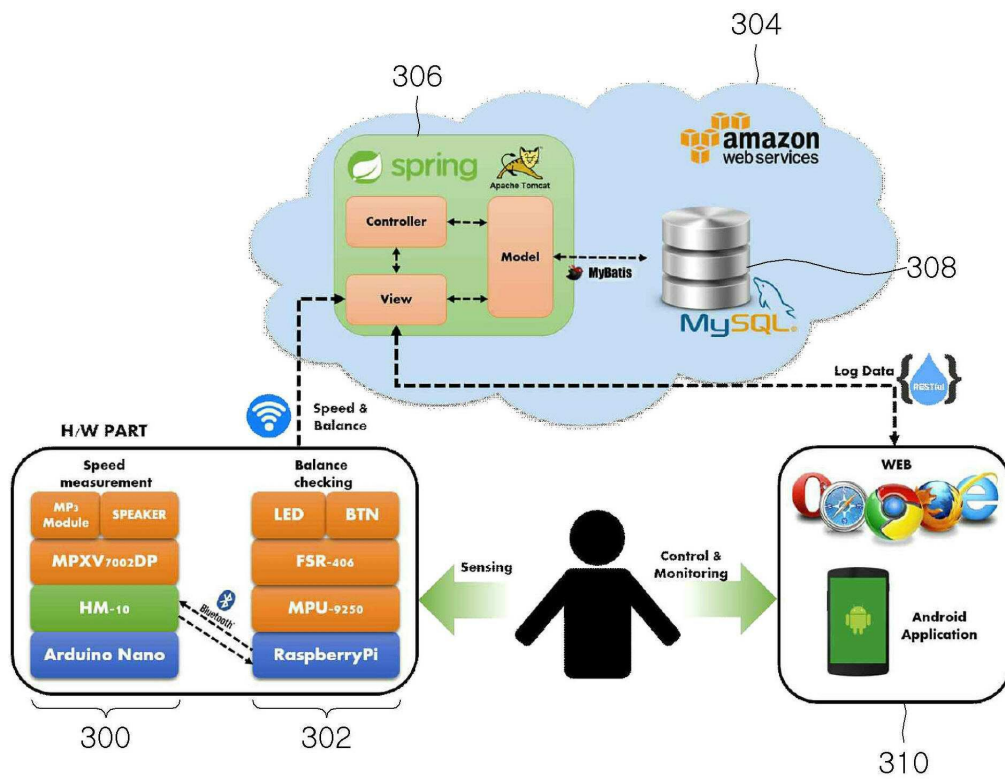
도면1



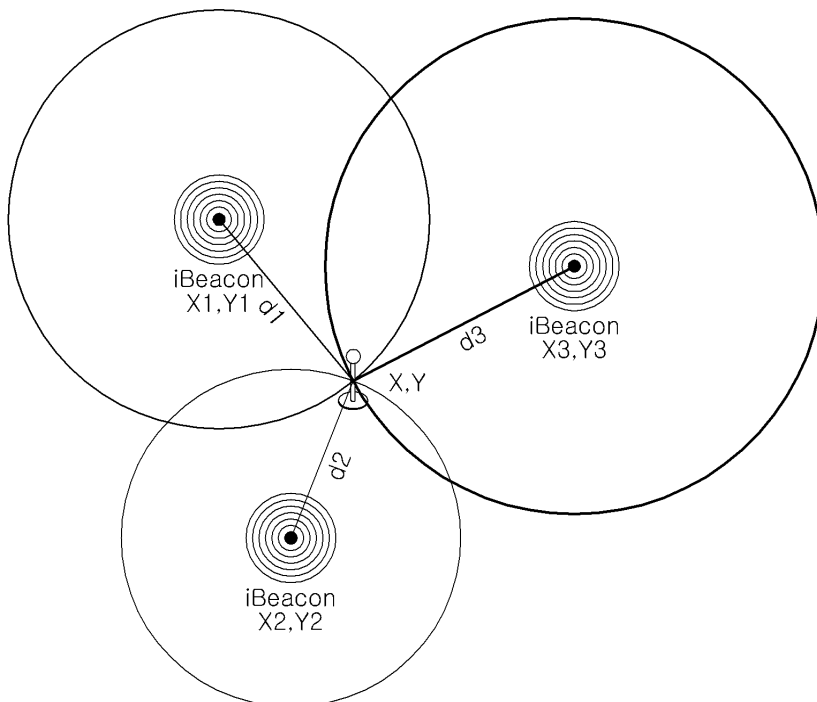
도면2



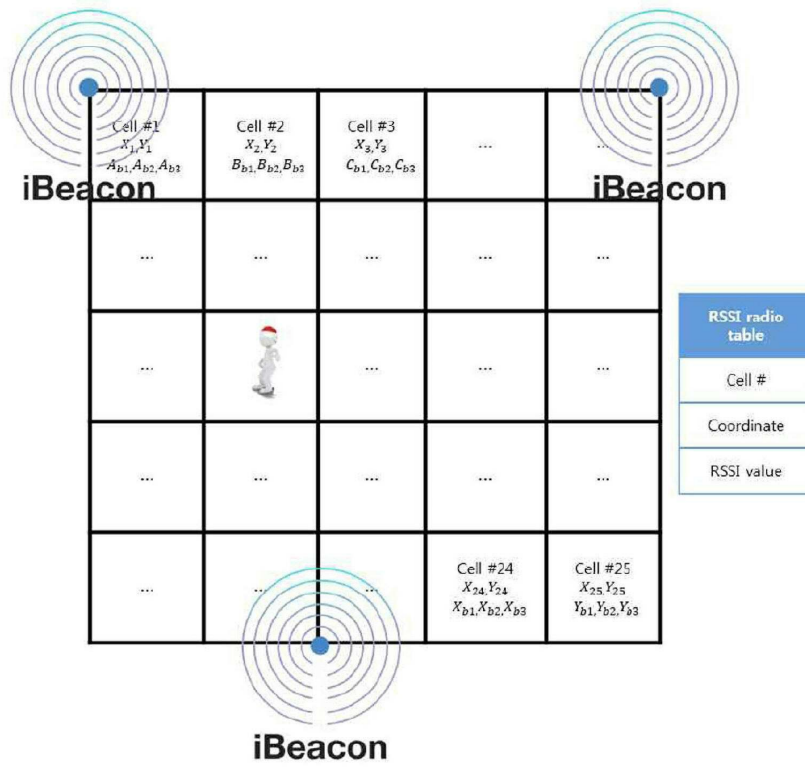
도면3



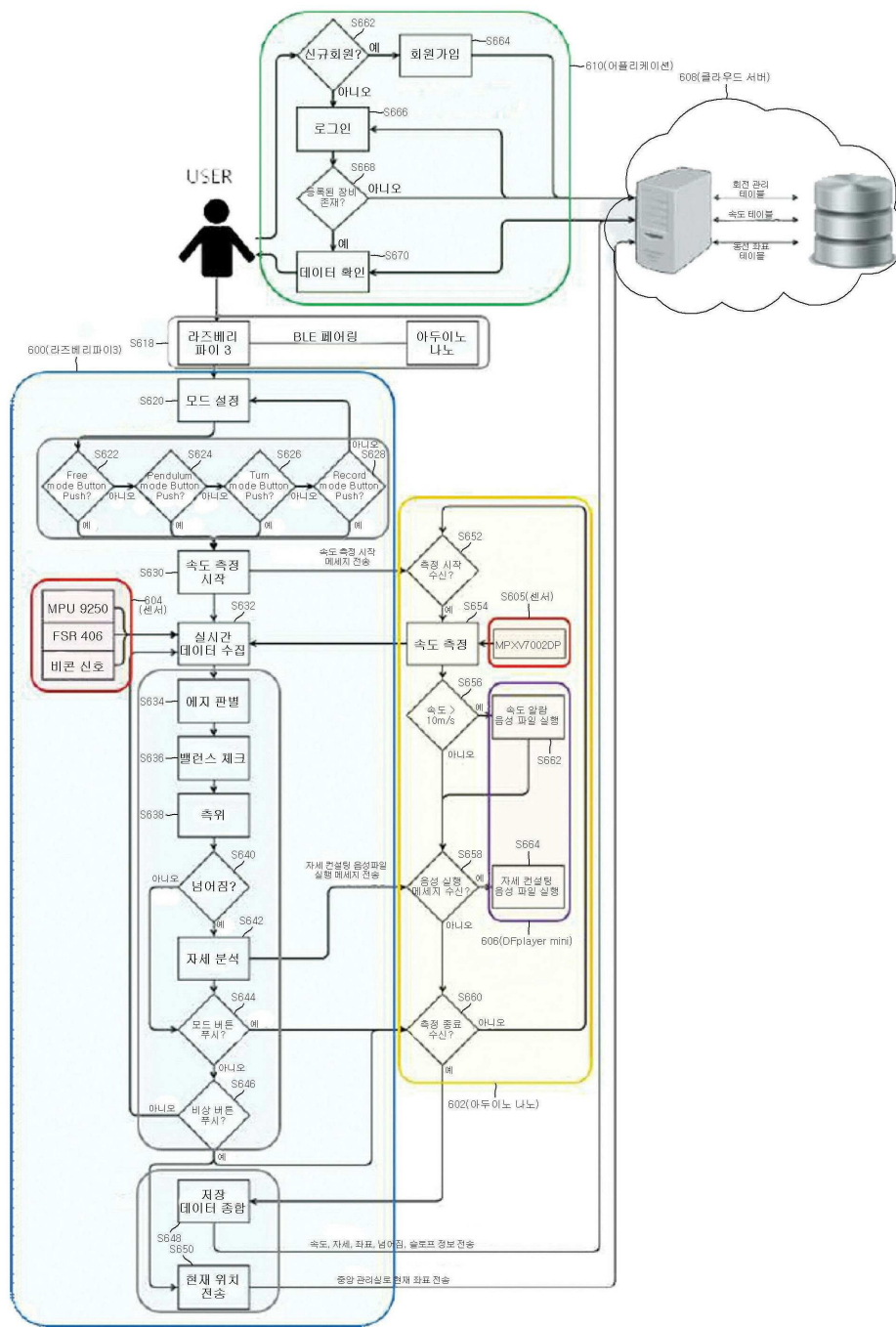
도면4



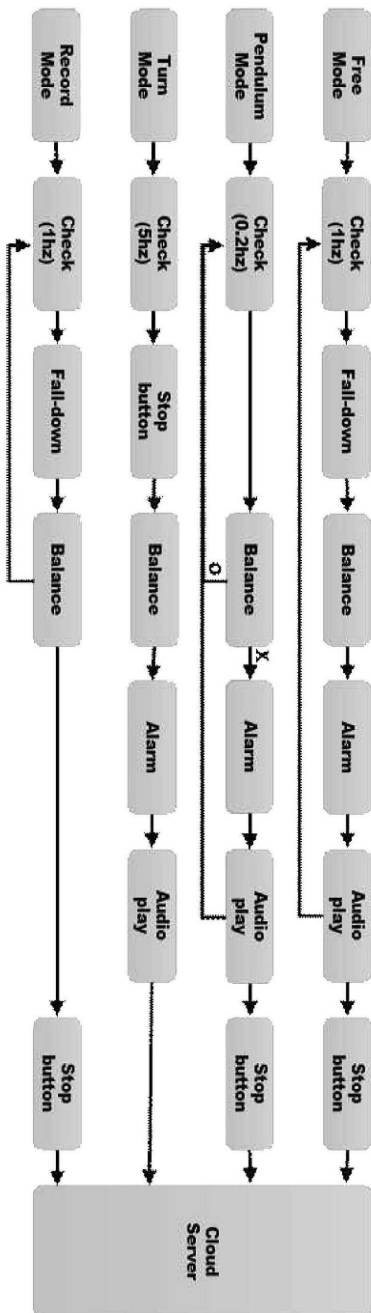
도면5



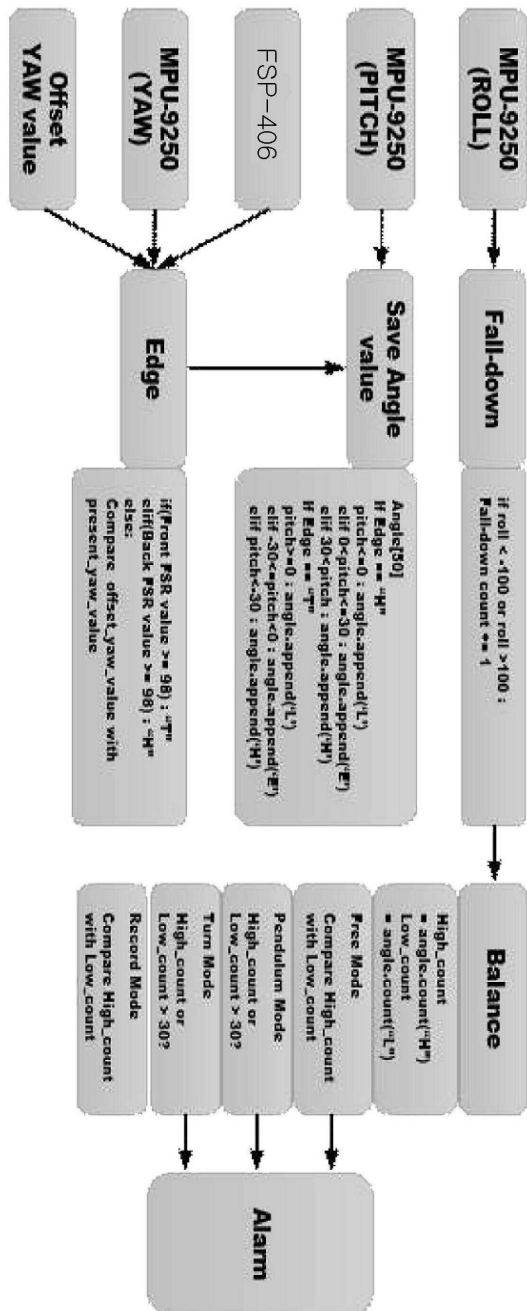
도면6



도면7



도면8



도면9

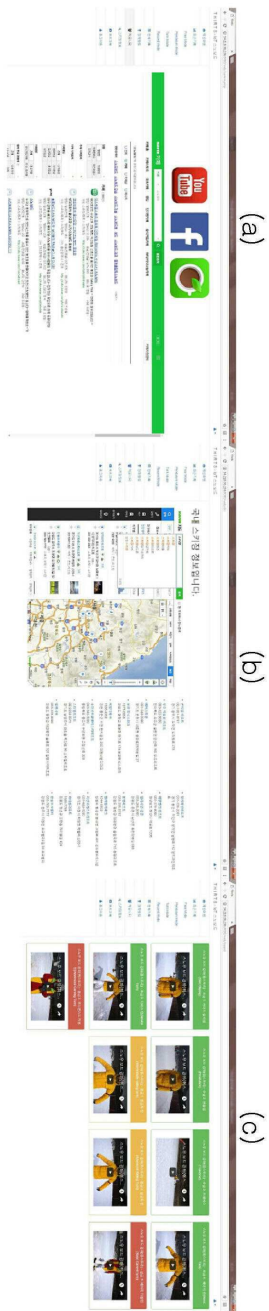


도면10

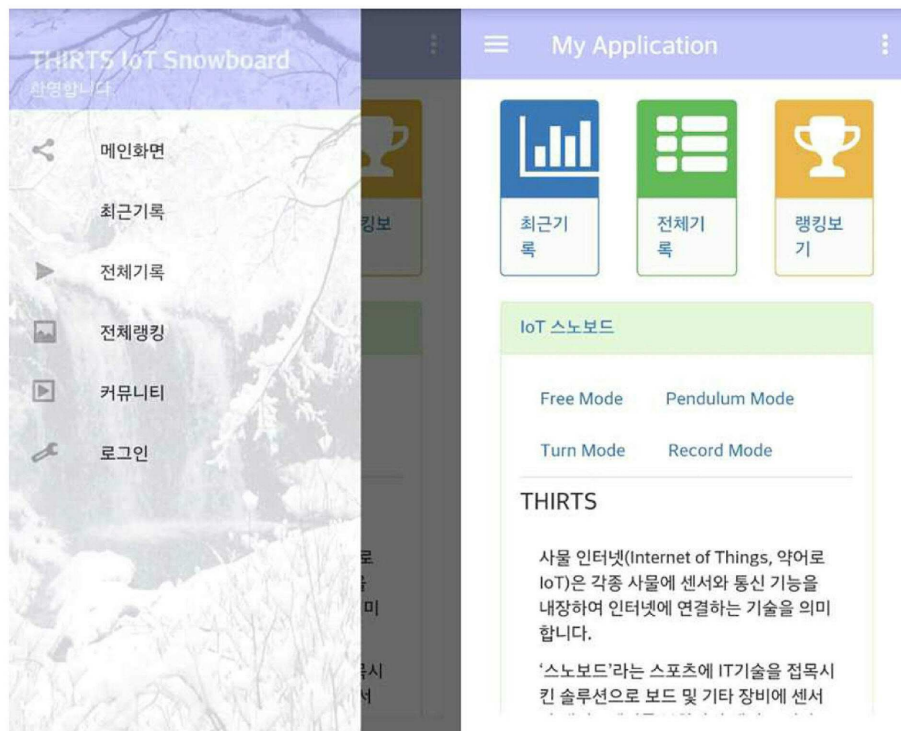




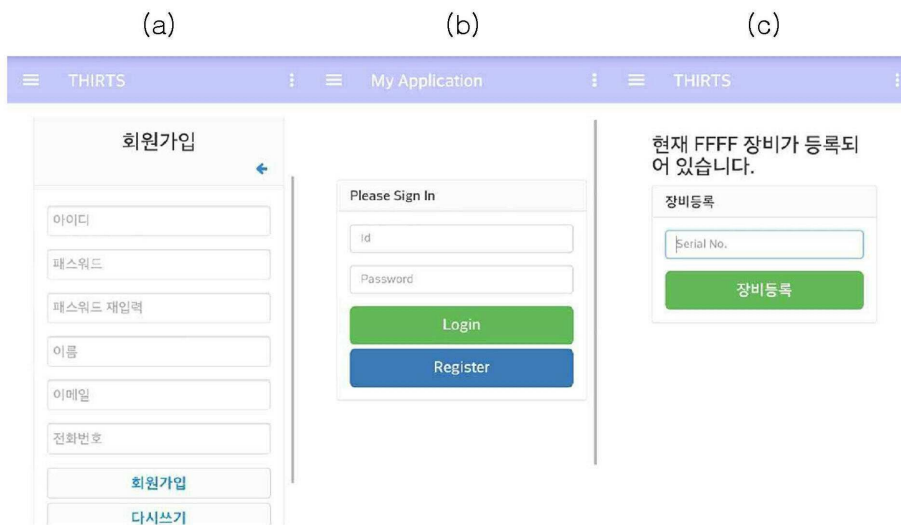
도면12



도면13



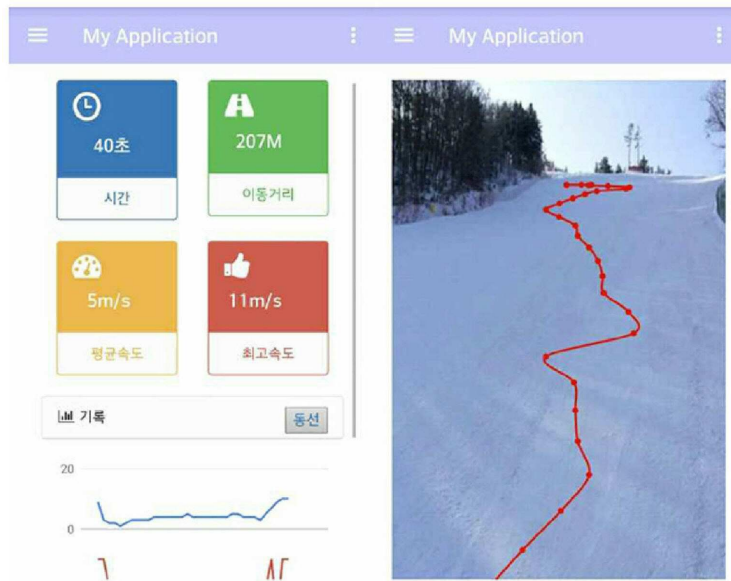
도면14



도면15

(a)

(b)



(c)

(d)

도면16

