

등산로 조건을 실시간으로 지원하는 VR 기반의 사이버 등산 시스템

^{*1} 고대식

¹ 목원대학교, kds@mokwon.ac.kr

VR-based Hiking System that supports Real-time Field Condition

¹ Dae-sik Ko

¹ Mokwon University, kds@mokwon.ac.kr

요약

본 논문에서는 유명한 산에 대한 가상현실을 제공하고, 등산하고자 하는 산에 대한 기온, 공기, 음향, 메아리 등의 실제 산 환경요인을 제공하여 실제 등산할 때 느끼는 오감과 실감을 지원할 수 있는 VR기반의 사이버 등산 시스템을 설계하였다. 실시간 현장상황을 반영하는 VR기반의 사이버 등산 시스템은 크게 실시간 현장의 데이터를 수집하는 데이터 수집모듈, 현장의 데이터를 이용하여 사용자에게 오감을 느끼게 하는 다수개의 구동모듈 그리고 구동모듈에서 제공되는 자극과 사용자의 신체변화추이를 감지하기 위한 센서모듈로 설계하였다.

제안된 사이버 등산시스템은 기존의 VR기반 등산시스템과 달리, 등산하고자 하는 산에 대한 단순한 가상현실뿐만이 아니고 실제 산의 자연조건들을 제공할 수 있고 등산로의 오르막 내리막까지 구현이 가능할 것이다. 특히, 실제 등산에서 발생할 수 있는 불필요한 조건과 위험요소는 배제하고 오히려 실제 등산로에 다람쥐와 같은 증강현실을 지원하여 사용자에게 재미와 게임적 요소를 제공하는 효과가 있다. 또한, 등산 전후 신체의 변화를 사용자에게 제공함으로써, 등산높이, 경사도, 등산속도 등의 다양한 피드백을 제공할 수 있는 효과가 있을 것으로 기대된다.

Abstract

In this paper, a VR-based cyber hiking system was designed to provide virtual reality for famous mountains that can offer the real senses and feelings of hiking in supporting environmental factors of actual mountains such as the temperature, air, sound, echoes, etc., of the mountain the user wants to climb.

The VR-based cyber hiking system that reflects real-time site conditions is largely consisted of the data collection module that collects data from the live site, multiple drive modules that enables the user to feel real senses using data from the sites, and sensor module to detect the stimuli provided by the drive modules and the user's physical body transition.

Unlike existing VR-based hiking systems, the proposed cyber hiking system not only provides simple virtual reality for the wanted mountain, but can also provide the natural conditions of real mountains and implement the uphill and downhill of hiking routes. In particular, it has the effect of providing fun and game elements to users by excluding unnecessary conditions and risks that may arise in actual hiking and instead supporting augmented realities such as squirrels on actual hiking paths. In addition, in providing users with the changes in their body before and after hiking, it is expected to be effective in providing diverse feedback such as the height, gradient, and speed of mountain hiking.

* Corresponding Author

Received: Dec. 09, 2018, Revised: Dec. 24, 2018, Accepted: Dec. 26, 2018

Keywords: *Cyber system, Hiking system, Virtual reality, Forest service, Cyber hiking system*

I. 서론

등산은 산악 지형이 많은 우리나라에서 많은 사람이 즐겨하는 대표적인 유산소 운동으로 특별한 운동능력이나 장비가 없어도 남녀노소 누구나 즐길 수 있는 특징이 있다. 최근 국민소득이 높아짐에 따라 여가활동과 건강을 동시에 해결하고자 더욱 더 등산이 각광받고 있어 전국 각지의 유명한 산들은 주말마다 등산 인구로 붐비고 있는 상황이다. 이처럼 많은 사람들이 즐기는 등산의 장점은 하체 근력을 키울 수 있고, 심폐기능을 향상시킬 수 있으며 또한 좋은 경치를 보면서 걷기 때문에 스트레스 해소에도 도움이 되고 정신건강에 이롭고, 등산 시 나무에서 나오는 피톤치드와 같은 물질이 호흡 시 체내에 유입되기 때문에 면역력 증진과 같은 치료 효과도 얻을 수 있는 등 여러 장점이 있다. [1][2]

이에 반해 등산의 단점으로는 고도를 높이면서 지속적인 근력운동이 수반되는 관계로 심장과 근육 그리고 무릎에 심한 압박을 가하는 격한 운동임에도 개인의 체력을 고려하지 않은 무리한 등반으로 인한 탈진사고 또는 관절부상과 같은 신체 부상의 문제, 변화무쌍한 기후 변화와 기압변화에 대처하지 못해 발생하는 저체온증, 심장마비와 같은 심혈관계 응급 의료사고 문제, 그리고 낙석 사고와 실족에 의한 추락사고와 같은 각종 안전사고 문제 등이 있다. 이외에도 등산활동 중 피부상태변화를 홍조, 화끈거림, 따가움, 건조함·피부당김, 그을림·칙칙함에 대해 조사한 결과 보통(그저 그렇다)이상 응답한 비율을 살펴볼 때 홍조가 52.5%, 화끈거림 이 45.1%, 따가움 41.4%, 건조함·피부당김 52.9%, 그을림·칙칙함 58.1%로 나타나, 장시간 야외활동으로 인해 자외선에 의한 피부변화 및 손상을 확인할 수 있었다. [3]

또한 최근 들어 미세먼지 유입으로 대기질이 나빠지면서 야외에서 하는 스포츠의 횟수가 줄어들고 있다. 미세먼지는 눈에 보이지 않을 정도로 입자가 작은 먼지이다. 아황산가스, 질소산화물, 납, 오존 및 일산화 탄소 등을 포함하는 대기오염 물질로 자동차, 공장 등에서 발생하여 대기 중 장기간 떠다니는 입경 10 μm 이하의 미세한 먼지이며, PM10 이라고도 한다. 입자가 2.5 μm 이하인 경우는 PM 2.5 라고 쓰며 초미세먼지 또는 극미세먼지 라고도 부른다.

이러한 미세먼지, 초미세먼지 및 극미세먼지는 코와 기도를 거쳐 폐포에 도달함으로써 폐와 혈액 속으로 유입되어 호흡기 및 심혈관 질환을 발생시키며, 급성 노출 시 기도의 자극으로 인한 기침과 호흡곤란이 발생하고, 천식이 악화되며 부정맥이 발생한다. 만성 노출 시 폐기능이 감소하고 만성 기관지염이 증가한다. [4,5]

등산은 짧게는 2 시간 길게는 5 시간 넘어가도록 야외에서 호흡을 하여 정상으로 올라가는 운동이므로 장시간 야외에 노출되는 환경이다. 상기와 같이 대기질이 악화될수록 장시간 노출될 경우 호흡기 질환에 걸릴 수 있는 문제점이 발생한다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 야외의 기후 환경을 배제하고, 디지털과 스포츠를 접목시켜 실내에서도 즐길 수 있는 스크린 야구, 스크린골프와 같은 실내스포츠 콘텐츠가 많이 생성됐다. 등산분야에서도 유명한 산에 대한 VR 콘텐츠를 제공하여 사이버 등산하는 시스템이 있지만 실내에서 HMD 나 360 도 사진을 통하여 체험하는 것이므로 야외에서 하는 듯한 생동감과 현실감이 부족하고, 그로 인해 오감을 이용하기보다 단순히 실내에서 몸을 움직여 칼로리를 소모하는 단순한 실내스포츠로 인식되고 있다. 이로 인해 실제로 야외에서 하는 스포츠에 비해 칼로리 소모와 스트레스 해소 등 다양한 방면에서 충족하지 못하는 문제점이 발생한다. 또한, 실내에서 스포츠를 즐긴 후 자신의 신체 변화를 알 수 없고, 자신의 신체 변화를 측정할 수 없는 한계가 발생한다.

본 연구에서는 유명한 산에 대한 가상현실을 제공하고, 등산하고자 하는 산에 대한 기온, 공기, 음향, 메아리 등의 실제 산 환경요인을 제공하여 실제 등산할 때 느끼는 오감과 실감을 지원할 수 있는 VR 기반의 사이버 등산 시스템을 설계하였다. 이를 위하여, 현장상황을 반영하는 VR 기반의 사이버 등산 시스템의 하드웨어와 소프트웨어 모듈을 설계하고 제안된 시스템의 특징을 연구 분석하였다.

II. 현장상황을 반영하는 VR 기반의 사이버 등산 시스템

2.1 VR 기반의 사이버등산시스템

VR 은 인공현실(Artificial Reality), 사이버공간(Cyberspace) 또는 가상세계(Virtual Worlds)라고도 하며, 컴퓨터로 만들어 놓은 가상의 세계에서 사람이 실제와 같은 체험을 할 수 있도록 하는 최첨단 기술을 말하며, 머리에 장착하는 디스플레이 디바이스인 HMD 를 활용해 체험할 수 있다. HMD(Head Mounted Display)란 안경처럼 머리에 쓰고 대형 영상을 즐길 수 있는 영상표시장치이다. 휴대하면서 영상물을 대형화면으로 즐기거나 수술이나 진단에 사용하는 의료기기에 적용할 수 있는 차세대 영상표시 장치이다. AR(Augmented Reality)란 증강현실로써, 현실에 기반하여 정보를 추가 제공하는 기술이다. 즉, 현실 세계의 이미지나 배경에 가상의 이미지를 추가하여 보여주는 발전된 가상현실의 기술이며, 좀 더 자세하게 설명하자면 가상현실 VR(Virtual Reality)이 이미지, 주변 배경, 객체 모두를 가상의 이미지로 만들어 보여 주는 반면, 증강현실은 추가되는 정보만 가상으로 만들어 보여준다. 즉, 증강현실은 현실세계의 실제 모습이 추가 된다[6].

VR 기반의 사이버 등산시스템은 크게 두가지 형태로 구분할 수 있다. 첫째는 등산인이 원하는 산을 선택하면 그 산의 등산로에 대한 가상현실 콘텐츠를 제공하여 HMD 혹은 스크린을 통하여 지원하여 가상으로 등산을 체험하는 형태이다. 이러한 형태의 사이버 등산시스템은 에베레스트와 같이 전문산악인도 등산하기 어려운 산을 체험할 수 있는 장점이 있으나 현장의 상황과 산을 오르는 실제 물리적인 운동효과는 없다는 단점이 있다. 한편 두 번째는 첫 번째 형태의 사이버 등산시스템에 인공지능형 런닝머신 기술을 접목하여 헬스 기구 중의 런닝머신으로 운동할 때 사용자에게 모니터상의 영상화면을 제공하고, 특히 모니터 화면속의 환경에 연동하여 런닝머신이 구동되도록 하는 형태이다. [7]

[8]에 의하면 모터로 작동되는 종래의 런닝머신과는 달리, 런닝머신을 이용하여 운동하는 중에 모니터상으로 영상이나 음악을 제공하고, 특히 모니터 화면속의 환경에 연동하여 런닝머신이 구동되도록 하는 특징이 있기 때문에 운동효율을 극대화할 수 있다.

[9]에 의하면 런닝머신에 복수의 등산로 각각의 거리, 경사도, 영상 및 사운드에 대한 데이터가 저장되도록 하고 등산인이 복수의 등산로 중 하나의 등산로를 선택하면 런닝머신의 구동 속도가 선택되는 인공지능형 런닝머신 형태가 있다.

2.2 현장조건을 실시간으로 지원하는 VR 기반 사이버 등산시스템

본 연구에서 제안하는 사이버 등산 시스템 실내에서 오감과 실감을 이용하여 등산로를 제공하여 외부의 불필요한 요인을 배제하고, 운동 후 자신의 신체변화를 실시간으로 제공하는 실시간 현장상황을 반영하는 VR 기반의 사이버 등산 시스템이다.

그림 1 은 제안된 실시간 현장상황을 반영하는 VR 기반의 사이버 등산 시스템의 개념설계도이다.

그림 1의 제안된 VR 기반의 사이버등산 시스템은 HMD 를 이용하는 모드와 전후 좌우 그리고 천장에 등산하는 산의 영상이 디스플레이 되는 스크린 모드로 나누어 진다. HMD 모드와 스크린 모드에 다람쥐나 가상의 등산인을 가상현실로 추가하여 증강현실이 실현할 수도 있다. 본 논문에서 제안하는 시스템은 사이버 등산인에게 등산하고자 하는 산에 대한 현재의 기상상태, 음향상태, 공기상태와 같은 현장조건을 실시간으로 수집하여 가상의 산에 대한 콘텐츠와

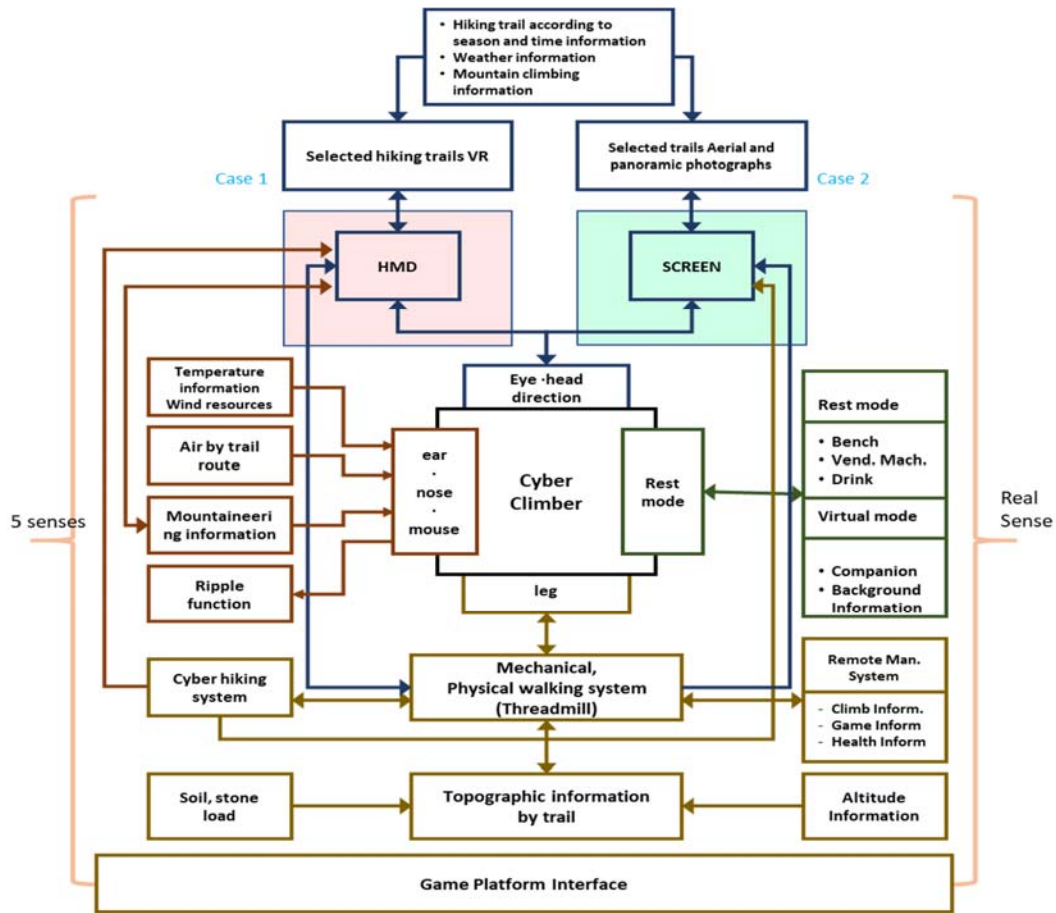


Figure 1. Concepts of the proposed cyber hiking system

통합되어 사이버상에서 등산할 때 현장에 대한 오감을 느낄 수 있도록 지원되며 런닝머신과 연동되어 등산인의 등산높이 목표, 등산속도 그리고 등산로의 오르막, 내리막을 지원하면서 구동되도록 하였다. 또한 휴식모드는 실제 물리적으로는 구현되지 않지만 등산시에 실제로 휴식하는 것처럼 휴식모드를 선택하면 런닝머신은 구동을 멈추고 화면 또한 정지상태에서 볼 수 있도록 제공한다. 물론, 휴식모드에서 다람쥐와 같은 다양한 증강현실 효과를 제공하고 힐링음악을 제공하는 것과 등산인이 원하는 계절의 경치를 제공하는 것이 가능하다. 특히 본 연구에서는 사이버 등산의 게임적 요소를 지원하기 위하여 본인의 등산속도와 등산높이 목표를 설정할 수 있도록 하며 특히 2인 이상이 동일한 등산로를 먼저 오르기 경쟁하는 모드를 지원하도록 게임플랫폼과 연계 설계하였다. 끝으로 본 연구에서는 등산인의 신체변화를 센싱하고 운동량 데이터베이스와 연동하여 건강관리를 지원할 수 있도록 하였다.

III. 현장조건을 실시간으로 지원하는 사이버 등산시스템의 설계

3.1 하드웨어 설계

제안된 시스템의 하드웨어는 크게 모든 데이터를 관리하는 중앙서버, 중앙서버와 통신하여 데이터를 주고 받는 있는 구동부, 구동부와 데이터를 주고 받는 모니터링부 그리고 구동부와 모니터링부의 동작결과를 출력하는 출력부로 설계하였다. 그림 2는 본 연구에서 제안한 실시간 현장상황을 반영하는 VR를 이용하는 사이버 등산시스템의 하드웨어 구성도이다.

그림 2의 제안된 시스템의 구동부는 중앙서버와 통신을 가능하게 하는 제 1 통신모듈로 BLE와 이더넷으로 구현하며, 제 1 데이터수집 모듈은 제 1 통신모듈에서 중앙서버와 통신한 뒤 중앙서버의 데이터를 수집하는 기능을 수행한다. 특히 제 1 데이터 수집 모듈은 기온, 습도, 바람, 풍속 및 날씨 등과 같은 기후정보를 수집하고, 물소리, 동물소리, 바람소리, 발걸음 소리, 사람들의 대화소리 및 계절 별 효과음과 같은 등산로 특징요소를 표현할 수 있는 음향효과와 지면의 기울기, 생태, 조경, 바위 등과 같은 지형데이터 중 적어도 하나 이상을 수집하는 것을 특징으로 하는 실시간 현장상황을 반영하도록 설계하였다. 제 1 데이터 수집 모듈은 각 산마다의 이미지 또는 영상을 수집하고, 코스별 이미지를 수집한다. 이 때 각각의 산 이미지 또는 영상은 직접 영상을 촬영하여 중앙서버에 보관할 수 있고, 또는 빅데이터를 이용하여 각각의 산 이미지 또는 영상을 수집할 수 있다. 또한 실시간으로 현지의 환경조건을 반영하기 위하여 기온, 습도, 바람, 풍속 및 날씨 등과 같은 기후정보를 수집하고, 물소리, 동물소리, 바람소리, 발걸음 소리, 사람들의 대화소리 및 계절 별 효과음과 같은 등산로 특징요소를 표현할 수 있는 음향효과와 지면의 기울기, 생태, 조경, 바위 등과 같은 지형데이터를 수집한다.

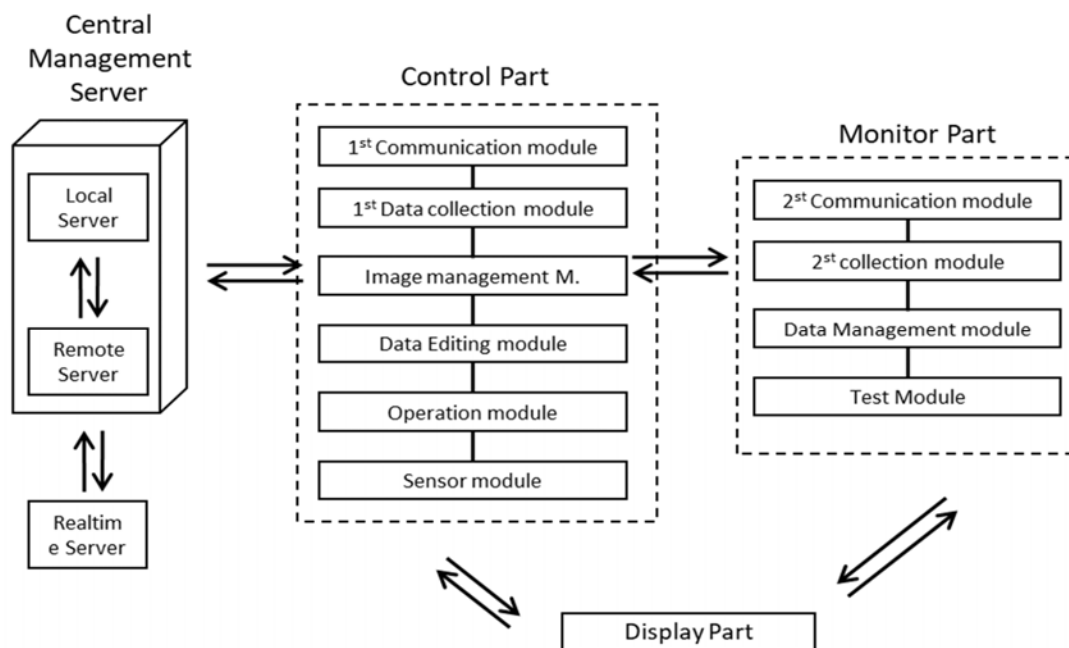


Figure 2. Hardware architecture of the proposed cyber hiking system

영상관리 모듈은 제 1 데이터 수집모듈에서 수집된 등산인이 선택한 산에 대한 영상데이터를 변환 또는 관리하는 기능을 수행하고 데이터 편집모듈은 제 1 데이터 수집모듈에서 수집된 영상데이터를 제외한 기타 데이터 즉 선택한 산에 대한 기상상태, 음향상태, 공기상태와 같은 실시간현장조건들을 영상관리 모듈에서 변환 또는 관리하는 영상데이터에 통합하는 기능을 수행한다. 영상관리모듈에서 VR 형태로 영상을 제작하고, 제작된 VR 영상에 등산객, 각 산마다 서식하는 동물, 곤충 및 계절마다 피는 꽃 등의 생물 또는 사물을 AR 형태로 제공한다.

이와 같이 영상에 기후정보를 삽입하여 날씨효과를 주고, 지형정보를 삽입하여 오르막 경사가 클수록 사용자에게 보여지는 시야의 각도를 조절하고, 음향효과를 삽입하여 계절, 날씨, 인과 등 실제 환경에서 발생하는 음향효과를 제공한다.

데이터 편집 모듈은 상기의 영상관리 모듈에서 제작된 VR 또는 AR 형태의 영상데이터에 상기 제 1 데이터 수집 모듈에서 수집된 기후정보와 지형정보 및 음향효과를 삽입한다. 제 1 데이터 수집모듈에서 영상데이터를 수집하는 단계에서 등산인이 선택한 산에 대한 영상데이터와

기후정보, 지형정보 및 음향정보와 같은 특징요소를 결합하도록 하였으며 결합한 결과와 지정된 특징요소 데이터가 영상데이터에 알맞게 삽입되었는지 판단하는 단계를 설계하여야 한다.

구동모듈은 데이터 편집 모듈에서 기타 데이터를 영상데이터에 적용한 결과를 바탕으로 사용자에게 오감을 느끼게 하기 위해 자극을 주는 바람이나 시원한 공기와 같은 현장을 재현하는 다수개의 액츄에이터이며, 센서모듈은 구동모듈에서 제공되는 자극과 사용자의 신체변화추이를 감지하기 위한 다수개의 센서로 구성된 모듈이다. 구동 모듈은 상기 데이터 편집 모듈에서 영상데이터에 효과를 삽입한 뒤, 사용자에게 제공되는 다수개의 모듈로 구성되어 있고, 삽입된 데이터에 따라, 바람, 풍속, 기온, 습도 및 지면의 경사 등 각각에 해당하는 제공요소를 사용자에게 자극으로 주기위한 다수개의 모듈로 구성되어 있다. 또한 이러한 제공요소는 사용자가 원하는 조건으로 설정할 수 있으며, 입력된 조건대로 데이터 편집 모듈에서 조건별로 재설정 한다.

두 번째 블록의 모니터링부는 그림 3 과 같이 제 2 통신모듈을 비롯한 네 개의 모듈로 설계하였다. 먼저 제 2 통신모듈은 구동부와 모니터링부간의 통신을 가능하게 하는 기능을 수행하며, 제 2 데이터 수집모듈은 구동부의 센서모듈에서 감지한 사용자의 신체데이터를 수집하는 기능을 수행한다. 또한 등산인에 대한 데이터를 수집하는 제 2 데이터 수집모듈은 사용자의 몸무게, 키, 체지방률, 근육 량, 심장박동 수 및 호흡 주기 중 적어도 하나 이상을 수집하는 것을 특징으로 한다. 또한 제 2 데이터 수집모듈에서 운동시작 전 사용자가 입력한 지병, 신체 특이사항 및 주의사항을 바탕으로 사용자의 운동 패턴을 신체에 무리가지 않게 매뉴얼을 제공하도록 하였다. 아울러, 센서부는 상기 구동모듈에서 제공되는 자극으로 사용자의 신체변화를 감지하고, 운동하기 전 사용자의 신체데이터를 감지하고, 운동하고 난 후 사용자의 신체변화를 감지한다. 또한 휴식모드는 실제 물리적으로는 구현되지 않지만 등산시에 실제로 휴식하는 것처럼 휴식모드를 선택하면 런닝머신은 구동을 멈추고 화면 또한 정지상태에서 볼 수 있도록 제공한다. 특히 휴식모드는 런닝머신 구동을 멈추어 등산인의 휴식을 관리할 수 있고, 걷는 것이 불편한 장애인들을 위한 동작모드로 이용될 수 있다. 휴식모드에서 다람쥐와 같은 다양한 증강현실 효과를 제공하고 힐링 음악을 제공하는 것과 등산인이 원하는 계절의 경치를 제공하는 것이 가능하다. 그리고 데이터관리모듈은 등 산인 사이버 등산시스템을 사용하는 사용이력과 사용자의 목표 등 전반적인 사용자의 데이터를 관리하는 기능을 수행하며 평가모듈은 데이터 관리모듈에서 사용자가 정한 목표를 성취했을 시, 사용자에게 평가 결과를 제공하는 기능을 수행하도록 하여 게임적인 요소를 반영하여 설계하였다. 이러한 데이터 관리모듈은 상기 제 2 데이터 수집모듈에서 수집된 사용자의 데이터를 바탕으로 사용자의 등산이력, 건강이력, 완주코스 및 목표설정을 제공하여 게임요소를 지원하도록 하고, 사용자의 가입 및 탈퇴 등 사용자의 인적사항을 관리할 수 있도록 하였다. 즉 이러한 데이터 관리모듈은 사용자별 데이터를 개별로 저장하며, 건강데이터와 등산이력과 건강이력으로 통계결과를 제공하며, 사용자에게 알맞은 운동방법, 운동시간 및 운동조건을 제공하는 것을 특징으로 한다. 아울러, 데이터 관리모듈은 사용자 각각에게 기간별 목표를 제공하거나 개별로 사용자가 목표를 설정하고, 그 목표를 달성하기 위한 운동을 장려하는 문구나 운동 TIP 을 제공하도록 하고 평가모듈은 사용자 별로 그룹을 생성하거나 듀얼 내지 개인전으로 경쟁게임 형태의 운동량, 완주시간, 체지방률 감소량 및 근육 량 등 기준을 정하여 사용자끼리 경쟁게임을 제공하며, 사용자가 가지고 있는 개인의 누적된 점수를 빼앗기거나 빼어올 수 있는 게임을 제공하도록 하였다.

평가모듈은 상기 데이터 관리모듈에서 설정된 사용자의 목표를 성취할 경우, 목표달성에 따른 보상을 제공한다. 또한 사용자별로 통계결과를 바탕으로 등수를 매겨 보상을 제공한다. 예를 들어, 이번 주 최다 키로수 등반한 사용자, 24 시간 기준 최장시간 등산한 사용자, 체지방률 최다감소 사용자 등 각 통계별로 사용자에게 다양한 보상방법을 제공한다. 또한 사용자 별로 그룹을 생성하거나 듀얼 내지 개인전으로 경쟁게임 형태의 운동량, 완주시간, 체지방률 감소량 및 근육 량 등 기준을 정하여 사용자끼리 경쟁게임을 제공하며, 사용자가 가지고 있는 개인의 누적된 점수를 빼앗기거나 빼앗아올 수 있는 게임을 제공한다.

아울러, 제 2 통신모듈을 이용하여 사용자들 간에 통신이 가능하게 하며, 각자의 완주코스, 운동량, 즐겨 찾는 코스 및 목표를 공유할 수 있으며, 코스를 설정하여 다른 사용자와 함께

실시간으로 소통하며 등반한다. 사용자간 통신을 원활하게 하여 음성을 전달하고 대화하며 등산을 즐길 수 있는 효과가 있다.

마지막으로 출력부는 구동부와 모니터링부의 결과를 출력하는 기능을 수행하며 기본적으로 운동주기, 운동시간, 등산코스, 완주기록, 사용자의 몸무게, 키, 체지방률, 근육 량과 같은 데이터와 운동데이터와 신체데이터를 접목시켜 운동량에 따른 신체변화를 통계 처리한 결과를 시각화하여 사용자에게 제공하게 된다. 출력부의 구현 형태는 런닝머신에 부착된 디스플레이 모니터모드와 몰입형 모드인 HMD 출력부 그리고 실내의 각방면 즉 바닥면을 제외한 전방, 후방, 좌측방 우측방 그리고 공중의 경치를 보여주는 스크린 모드로 설계하였다.

3.1 하드웨어 설계

그림 3은 실시간 현장 조건을 반영하는 VR 기반의 사이버 등산 시스템의 소프트웨어 시스템 흐름도이다.

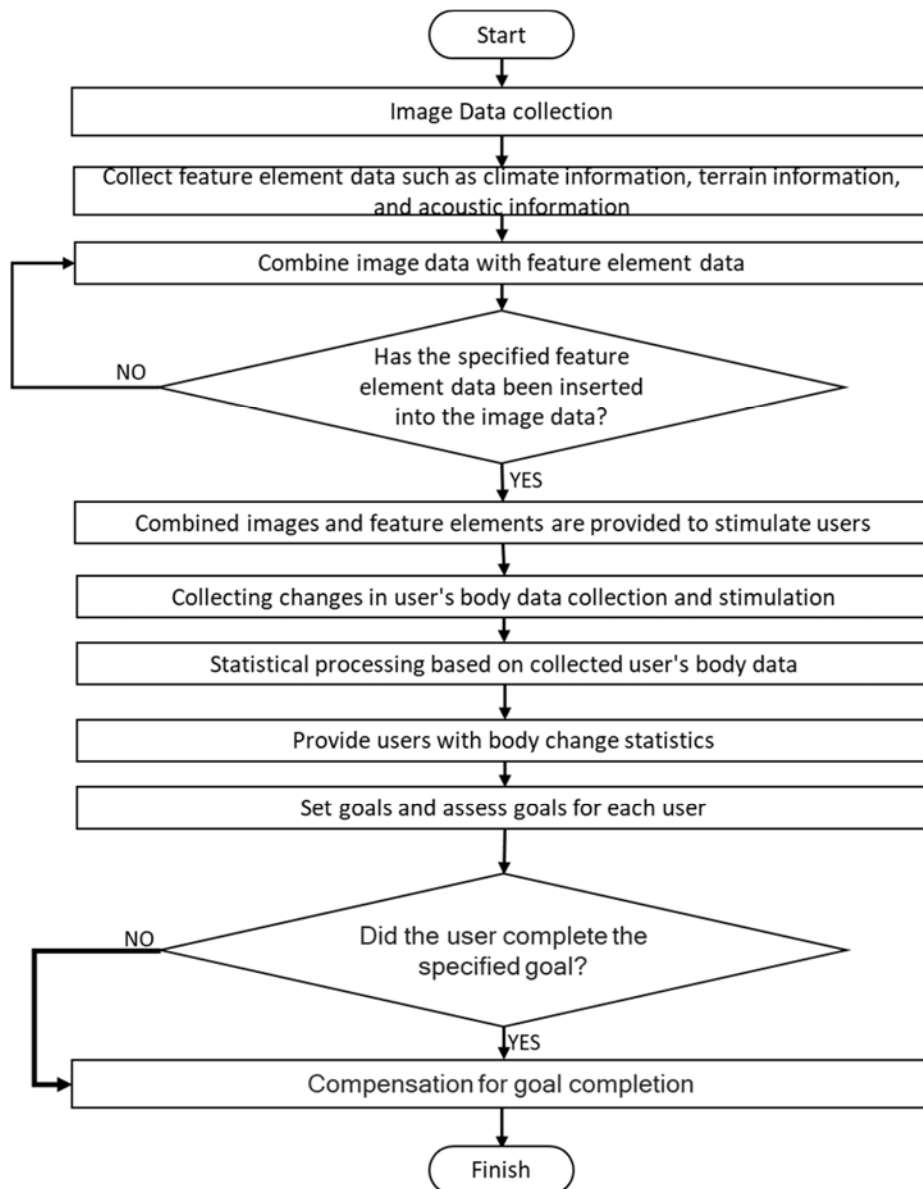


Figure 3. Software flow chart of the proposed cyber hiking system

그림 3에서 등산인이 등산하고자 하는 산을 선택하면 먼저 제 1 데이터 수집모듈에서 등산인이 선택한 산에 대한 HMD 및 스크린 모드에 대한 영상데이터를 수집한다. 영상데이터를 수집한 이후에는 선택된 산에 대한 현장조건 즉 제 1 데이터 수집모듈에서 영상데이터를 제외한 기후정보, 지형정보 및 음향정보와 같은 특징요소 데이터를 수집한다. 이렇게 수집된 산에 대한 가상현실 영상데이터와 현장조건 데이터들을 결합하고 통합하며 등산인이 원하는 특징요소조건으로 삽입되고 통합되었는지 확인하여 여부를 판단하는 절차를 거친다. 지정된 특징요소 데이터가 영상데이터에 알맞게 삽입되었는지 판단하는 단계에서, 알맞지 않게 삽입되었을 경우 초기 수집된 영상데이터와 알맞은 기후정보, 지형정보 및 음향정보와 같은 특징요소데이터를 다시 수집하는 단계로 돌아간다. 물론, 지정된 특징요소 데이터가 영상데이터에 알맞게 삽입되었는지 판단하는 단계에서, 알맞게 삽입되었다고 판단되는 경우, 출력부를 통해 지정된 특징요소 데이터가 영상데이터에 삽입된 결과 영상을 출력하고, 다수개의 구동모듈에서 특징요소에 알맞게 사용자에게 바람, 온도, 공기상태, 음향효과, 냄새 등 오감 자극의 형태로 제공한다. 이때, 등산로의 오르막 내리막 경사조건을 포함하는 물리적 구동부 즉 런닝머신의 조건도 함께 제공되어야 한다. 이와같이 사이버 등산인에게 자극의 형태로 제공된 값을 바탕으로 자극에 대한 반응을 센서모듈에서 감지하고, 제 2 데이터 수집모듈에서는 센서모듈 값을 바탕으로 사용자의 신체데이터를 수집한다. 수집된 신체데이터를 바탕으로 데이터 관리모듈에서는 운동주기, 운동시간, 등산코스, 완주기록, 사용자의 몸무게, 키, 체지방률, 근육 량과 같은 데이터 처리를 하게되며 운동데이터와 신체데이터를 접목시켜 운동량에 따른 신체변화를 통계 처리하여 출력부를 통해 사용자에게 제공한다. 또한, 데이터 관리모듈에서 사용자마다 목표를 설정하고, 설정된 목표를 달성하였는지 평가모듈에서 평가한다. 평가모듈에서 정해진 목표를 사용자가 완료하였는지 판단하고 이때 정해진 목표를 사용자가 완료하였는지 판단하는 단계에서, 사용자가 목표를 완료하지 못했다고 판단될 경우, 시스템을 종료한다. 반면에, 상기 정해진 목표를 사용자가 완료하였는지 판단하는 단계에서 정해진 목표를 사용자가 완료하였다고 판단되는 경우, 목표완료에 대한 보상을 지급하고, 시스템을 종료한다.

표 1은 기존의 등산시스템과 제안된 VR 기반 등산시스템의 특징을 비교분석한 결과이다.

Table 1. Analysis of the proposed cyber hiking system

item	Real hiking	VR-based hiking	Running machine- based hiking	Proposed hiking
Accessibility of domestic hiking trails	difficult	Very easy	Very easy	Very easy
Accessibility of foreign hiking trails	Very difficult	Very easy	Very easy	Very easy
Accident risk	high	Very low	low	Very low
Realism	Very high	low	low	Very high
Exercise effect	Very high but difficult to self control	Difficult	controllable	Able to self control
Evaluation of healthcare	difficult	difficult	support	Support
Game implement	difficult	support	difficult	Support
Support of augmented reality	difficult	Partial support		Support
Real time support of mountain conditions	support	difficult		Partial support [can avoid conditions like rain if wanted

IV. 결론

본 연구에서는 유명한 산에 대한 가상현실을 제공하고, 등산하고자 하는 산에 대한 기온, 공기, 음향, 메아리 등의 실제 산 환경요인을 제공하여 실제 등산할 때 느끼는 오감과 실감을 지원할 수 있는 VR 기반의 사이버 등산 시스템을 설계하였다. 실시간 현장상황을 반영하는 VR 기반의 사이버 등산 시스템은 크게 실시간 현장의 데이터를 수집하는 데이터 수집모듈, 현장의 데이터를 이용하여 사용자에게 오감을 느끼게 하는 다수개의 구동모듈 그리고 구동모듈에서 제공되는 자극과 사용자의 신체변화추이를 감지하기 위한 센서모듈로 설계하였다. 제안된 시스템의 하드웨어는 크게 모든 데이터를 관리하는 중앙서버, 중앙서버와 통신하여 데이터를 주고 받는 있는 구동부, 구동부와 데이터를 주고 받는 모니터링부 그리고 구동부와 모니터링부의 동작결과를 출력하는 출력부로 설계하였다.

제안된 사이버 등산시스템은 실제등산하는 경우와 기존의 VR 기반 등산시스템과 달리, 등산하고자 하는 산에 대한 단순한 가상현실뿐만이 아니고 실제 산의 자연조건들을 실시간으로 제공할 수 있고 등산로의 오르막 내리막까지 구현이 가능함을 확인하였다. 특히, 제안된 시스템은 실제 등산에서 발생할 수 있는 불필요한 조건과 위험요소는 배제하고 오히려 실제 등산로에 다람쥐와 같은 증강현실을 지원하여 사용자에게 재미와 게임적 요소를 제공하는 효과가 있었다. 그러므로 등산이 어려운 장애인이나 접근성문제나 우천 등으로 실제 등산이 어려운 조건에서 등산할수 있는 환경을 지원하는 장점이 있으며 또한, 등산 전후 신체의 변화를 사용자에게 제공함으로써, 등산높이, 경사도, 등산속도 등의 다양한 피드백을 제공할 수 있는 효과가 있을 것으로 기대된다.

V. Acknowledgments

본 연구는 산림청(한국임업진흥원) 산림과학기술 연구개발사업 ‘(2017063A00_1719-AB01)’의 지원에 의하여 이루어진 것입니다.

VI. 참고문헌

- [1] “Starting guide for beginners to climb”, 2015.7, Korea Forest Service
- [2] Kim JunBeom†, Woo SeungSun, Hyun KeunWoo, Kim ByungWook, Choi KeumJong, Lee TaekSoo, “A Study on the Phytoncide Concentration and Distribution of Kwangye Mountain Trail”, Kwangwondo Institute of Health & Environment 26 : 74 ~ 82, 2015 (Rep. Inst. Health & Environ. 82, 2015)
- [3] Namkung Yukyung, Lee NaGyeong and Kim SooYoung, “Effects of climbing activities on the skin of men in their forties”, Kor. J. Aesthet. Cosmetol., Vol. 13 No. 1, 105-112, February 2015
- [4] KCDC(Korea Centers for Diseases Control & Prevention), Korean Medical Association, “Environmental Impact and Health Map of Fine Dust”
- [5] Kweon YongSoo, “Differential diagnosis of dyspnea in old age”, Korean Journal of Medicine: Volume 78, Annex 1, 2010
- [6] Lee MinShik and Kim KwangSup, "Strategies for Promoting the Rise and Competitiveness of Virtual / Augmented Reality (VR / AR) Industry", Korea Development Bank Survey weekly report, October 2017.
- [7] Kim ChangSoo, “Screen climbing training and measurement system”, Korea Registered patent 1708178 (2017.02.14)
- [8] Kang ByungWook, Go SeongShik, Lee KyeongHang, Whang SungRock, “Virtual Climbing System Using Treadmill”, Korean public patent 2010-0109271(2010.10.08)
- [9] Kim JungSoo, Song Minwoo, Goo IlJoo, Park JinHo, “Implementation of Interactive Artificial Rock Wall for Screen Climbing”, Korea Next Generation Computing Society, Vol.11 No.3 [2015]