

스쿠버 다이빙 체험을 위한 가상환경 인터페이스 설계

A Design of Virtual Environment Interface for Scuba Diving Experiments

김선일, 강임철, 허기택, 김은석
 동신대학교

Kim Sun-il, Kang Im-Chul, Hur Gi-Taek, Kim Eun-Seok
 Dongshin Univ

요약

개인의 여가시간과 소득수준이 높아짐에 따라 해양 레저스포츠 활동이 활발히 진행되고 있으며, 그중 스쿠버 다이빙에 대한 관심과 참여도 계속 늘어나고 있는 추세이다. 하지만 스쿠버 다이빙은 물속에서 이루어지는 운동이므로 움직임에 제약이 크고 생명의 위험성이 높다. 이런 문제점을 해결하기 위해 가상으로 스쿠버 다이빙을 체험해 볼 수 있는 시뮬레이터가 필요하지만 이를 위한 체감형 수중 인터페이스에 대한 연구는 많이 부족한 실정이다.

본 논문에서는 스쿠버 다이빙 시뮬레이터를 제작하기 위해 해저 가상공간과 스쿠버 다이빙을 하드웨어 장비의 상호작용 인터페이스를 설계하였다. 제안방법은 스쿠버 다이빙에 사용되는 실제장비를 가상현실 시스템에 연동시킴으로써 체감형 스쿠버 다이빙 시뮬레이터의 현실감을 높일 수 있을 것이다.

I. 서론

개인의 여가 시간이 늘어나 다양한 레저 스포츠에 대한 활동이 증가하고 있다. 특히 삼면이 바다인 우리나라에서는 해양 레저 스포츠에 대해 국민들의 관심이 높으며 정부에서도 단계적으로 지원을 하고있다[1]. 그러나 수중환경에서의 체감형 인터페이스에 대한 연구는 많이 이루어지고 있지 않다.

본 논문에서는 스쿠버 다이빙을 위한 체감형 가상현실 시뮬레이터를 개발하기 위해 가상환경과 하드웨어 장비와의 상호작용 인터페이스를 설계구현함으로써 현실감 있는 가상현실 시뮬레이터 제작에 활용할 수 있도록 하였다.

II. 관련 연구

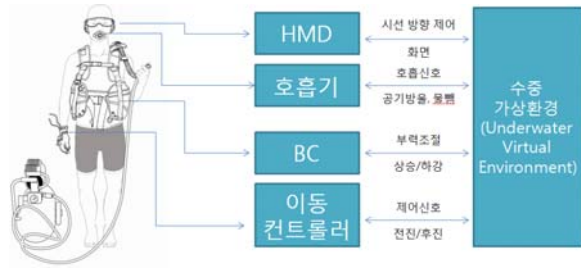
가상현실 기술의 응용은 표1과같이 산업, 의학, 과학, 오락에 이르기까지 다양하고 광범위한 응용 분야를 가지고 있다[2]. 해양생태 연구의 하나로 1994년 MIT에서

물고기 로봇 RoboTuna[3]를 개발하였고 계속 발전시켜 왔으며 또한 해상 생태나 환경조사를 위한 장비[4] 안전 대책 등의 연구들이 지금도 활발히 진행되고 있으나, 대부분의 연구는 해양 자원, 탐사, 환경 문제, 참여하는 사람의 의학적인 문제[5]와 장비에 관한 것들이며 가상 시뮬레이터와 같은 체험기반 응용연구는 많이 이루어지고 있지 않다.

표1. 가상현실 기술 응용 분야

응용분야	응용 내용
건설	VR 모델하우스/VR 키친
교통	항공기 VR 시뮬레이터, 자동차 설계
문화관광	Interactive 영화, 가상박물관, 가상골프훈련기
과학기술	시각적 시뮬레이션, VR용 OS/VR 주변기기
교육	교육학습용 VR 소프트웨어
국방	탱크 시뮬레이터/군사훈련
보건복지	분자구조모델링/의료교육/원격수술
정보통신	실감통신/가상 DB/가상 스튜디오
통상산업	VR 쇼핑센터, Virtual, CAD설계/제조시뮬레이션/보수유지

Ⅲ. 스쿠버 다이빙 시스템



▶▶ 그림 1. 시스템 구조

스쿠버 다이빙을 위해서는 산소통, 물안경, 호흡기, BC등의 여러 가지 장비를 필요로 하며, 스쿠버 다이빙 가상시뮬레이션의 인터페이스 장치 또한 이에 대응할 여러 가지 장비들이 필요하다.

본 논문에서 구성한 인터페이스 장비는 가상환경을 보기위한 HMD, 호흡을 위한 호흡센서, 전진 후진을 위한 이동 컨트롤러, 상승 하강을 위한 BC를 사용하였다. 이 장비들을 이용한 시스템구조는 그림1과 같다. 장비들은 각각의 센서를 통하여 가상환경 플랫폼과 연동하며 센서 반응에 따른 효과를 구현하였다.

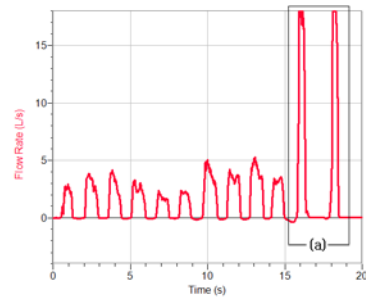
HMD는 가상환경 시뮬레이터에서 가장 많이 쓰이는 장치로 시각정보를 제공한다. 사용자가 움직이면 그에 맞추어 화면이 전환된다. 또한 각각의 인터페이스에 의하여 가상환경에 일어나는 모든 변화 현상을 볼 수 있다.

BC는 스쿠버 다이빙에서 부력을 조정하는 장치로 산소통과 연결하여 BC에 공기를 주입하거나 빼내서 부력을 조절한다. 가상환경에서는 BC에 산소통 대신 공기 주입장치인 에어펌프를 연결하여 실제 장비사용과 비슷한 느낌을 주었다. BC에 공기를 집어넣는 시간을 계산해 공기의 양을 측정하고 가상환경 속의 아바타의 부력을 계산하여 상승속도나 하강 속도를 조정하였다.

호흡 센서를 통하여 호흡량을 수치로 측정하여 그 수치 따른 효과를 주었다. 호흡을 할 때마다 그에 대한 반응으로 화면상에 공기방울이 생성되도록 해서 물속에서 숨을 쉬는 효과를 주었다. 호흡의 강도를 측정하여 수치가 높을수록, 즉 강하게 호흡할 때 마다, 그에 맞추어 물속에서 공기방울 양을 변화시켰다. 또한 스쿠버 다이빙에서는 물속에 오래있으면 물안경에 물이 조금씩 스며드는데 이때 물안경의 밑을 살짝 들어 코로 강하게

숨을 불면 공기 압력으로 물이 빠진다. 이를 모사하기 위해 시간이 지나면 화면에 물이 차오르고 그림2의 (a) 처럼 숨을 강하게 내쉬우면 물이 빠지도록 한다.

물속에서의 이동을 위해 기울기 컨트롤러를 이용하여 컨트롤러의 기울기에 의해서 앞으로 기울여 지면 전진, 뒤로 기울여지면 후진이 되도록 하였다.



▶▶ 그림 2. 호흡센서를 이용한 호흡량 측정 그래프

Ⅳ. 실험 결과

제안한 인터페이스 시스템의 효과를 테스트하기 위해 가상현실 플랫폼인 버틀을 이용하여 수중환경을 구축하고 각 인터페이스에 연동할 상호 작용 프로토타입을 구현하였다.



▶▶ 그림 3. 수심에 따른 화면 밝기 변환



▶▶ 그림 4. 호흡센서에 따른 효과

그림3은 BC를 이용하여 상승/하강 시 수심변화에 따른 화면의 어두워짐을 보여준다. 그림4의 왼쪽은 호흡

센서에 의해 물방울이 일어나는 장면이고 오른쪽은 화면에 물이 차오르는 장면으로 이때 숨을 강하게 내쉬어 물을 빼낼 수 있다.

V. 결론 및 향후 연구

본 논문은 스쿠버 다이빙의 가상현실 공간과 상호 작용하는 인터페이스의 설계 방법을 제안하여 사실적인 스쿠버 다이빙 시뮬레이션 환경을 제공할 수 있도록 하였다. 가상 스쿠버 다이빙 시뮬레이터는 전문 스쿠버 다이빙 훈련시 위험도는 낮추고 숙련도는 빠르게 높일 수 있도록 충분한 훈련을 제공할 수 있으며, 또한 신체적 장애나 체질상의 이유로 스쿠버 다이빙을 할 수 없는 사람에게도 새로운 경험을 할 수 있도록 도움을 줄 수 있을 것이다. 제안 방법의 활용 및 개선을 통해 향후 사실적인 수중 가상환경과의 연동을 한 새로운 형태의 체감형 게임 제작 및 전문적인 수중훈련 시뮬레이터 개발로 확장하고자 한다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 이진모, “해양레저스포츠산업 환경요인의 국가간 비교 분석에 관한 연구”, 해양환경안전학회, 제14권, 제4호, pp.317-323, 2008.
- [2] 수탁기관 안성산업대학교, 최종 연구 보고서, 한국 전자통신 연구원, “가상현실 중장기 기술기획 연구” 1998
- [3] D. S. Barrett, “propulsive Efficiency of a Flexible Hull Underwater Vehicle,” Ph. D. dissertation, Massachusetts Institute of Technology, 1996.
- [4] 김영진, “해양자원 탐사 장비용 자원식별 알고리즘 개발” 2007년도 정보 및 제어 학술대회(CICS, 07) 논문집
- [5] 김기진, “스쿠버 다이빙시 잠수시간에 따른 생리적 반응의 비교” 한국 생활환경 학회지, 제8권, 제3호, 2001.