

인력 발전 장치를 이용한 운동 활동을 반영하는 기능성 게임 환경 구성

이경호[○]

[○]한라대학교

e-mail: khlee@halla.ac.kr

Implementation of Serious Game Environment to Reflect Exercise using Human Power Generation System

Kyong Ho Lee[○]

[○]Halla University

● 요약 ●

본 논문에서는 인력 발전 장치를 사용하여 운동 활동을 반영하는 기능성 게임 환경을 구성하였다. 이 게임 환경은 다양한 운동을 할 수 있는 장치와 인력 발전 장치, 운동 강도 조절 장치, 운동 활동 측정 장치, 그리고 컴퓨터와 연결되는 통신 장치로 구성되어 있다.

전신 운동을 할 수 있는 다양한 운동 장치는 하체 운동을 위한 헬스 자전거와 이 자전거의 뒷부분에 두 가지 상체 운동을 할 수 있는 구조를 구성하여 부착하고, 각 힘점마다 발전기를 부착하였다. 그리고 회로 보드와 논리 프로그램을 구성하여 힘점에 부착된 발전기를 통하여 운동 강도 조절과 운동량을 측정하고, 컴퓨터와 통신을 할 수 있도록 하였다.

키워드: 게임, 기능성 게임, 게임기

I. 서론

현대인에 있어 컴퓨터를 이용한 게임은 생활환경의 한 요소로 자리를 잡았다. 한국게임산업개발원에 따르면 2003년에 이미 9~44세 중 90%가 컴퓨터 게임을 접한다고 보고하고 있다[1]. 컴퓨터 게임은 즐거움을 가장 잘 표현하는 놀이의 형태로 이용되며, 생활 스트레스를 해소하며, 문제 해결력을 키우고, 사회와 문화를 배우는 등 긍정적 방향이 있으나, 신체적, 심리적 건강을 해치거나 가상과 현실을 구분하지 못하게 하는 등 많은 부정적 측면의 연구결과도 제시되고 있다[2-5].

최근 게임 요소인 재미에 특별한 목적을 부가하여 게임을 만드는 기능성 게임의 제작 노력이 활발하게 이루어지고 있다[4-8]. 재미를 통하여 몰입을 제공하는 게임의 고유한 특성을 이용하여 게임의 부정적 특성을 억제하고, 긍정적 특성을 부각시키려는 노력이다.

본 연구에서는 건강의 유지와 체력 증진의 목적을 부가하는 인력 발전장치를 이용한 운동 활동을 반영하는 기능성 게임 환경을 구성하였다.

II. 관련 연구

기능성 게임 환경은 별도의 추가 장비가 없이 마우스와 키보드를 이용하는 형태의 저 부하 환경과 가벼운 몸놀림을 요구하는 형

태의 약 부하 환경, 힘이 드는 몸놀림을 요구하는 형태의 강 부하 환경으로 나눌 수 있다.

대부분의 기능성 게임은 별도의 추가 장비 없이 마우스와 키보드 또는 간단한 펜 형태를 사용하는 저 부하 게임 환경이다. 학습 관심 증대 목적으로 구성된 교육용문제풀기 게임과 유사한 많은 교육용 게임들이 이 형태를 사용하고 있다. 이들은 게임에 의해 발생하는 건강이 나빠지는 문제를 해결하지 못한다.

약 부하 게임 환경으로는 터치 인터페이스, 증강현실, 가상현실, Wiimote, 인피니티사의 nabii와 같은 움직임 인지기능으로 이루어진다. 이밖에도 관성 센서를 이용하거나, 밸런스 보드를 이용하여 움직임과 인터페이스를 구성하기도 한다[9-16]. 이들의 특징은 자유로우면서 비교적 가벼운 움직임을 유도하는 환경이다. 이런 상황에서는 큰 부하가 걸리지 않는 상태에서 몸을 움직이는 것이 일반적이다. 이런 종류의 환경은 활동이 자유로운 가벼운 몸놀림을 요구하며 해당 센서만을 작동하게 하는 유사한 행동에도 활동으로 인식되는 경향이 있어 운동에 크게 도움이 되지 않을 수도 있다.

힘이 드는 몸놀림을 요구하는 형태의 강 부하 인터페이스는 주로 스포츠용 기능성 게임에서 많이 이용되고 있다. Exerbike Pro, 동신대학교 멀티미디어 콘텐츠 연구센터에서 제작한 자전거, 노젓기 게임, (주)셀빅의 Healthy Online 등이 있다. 이들은 스텝핑 모터와, 신호 센서를 부착하여 자전거 또는 보트의 속도, 방향의 제

어 그리고 노면의 마찰력 데이터를 구현하였다. 이런 것들은 유산소 운동과 근력 강화 효과를 발휘하나, 많은 에너지를 소비하는 단점이 있다.

III. 인력 발전 장치의 운동 활동 반영 기능성 게임 환경 구성

유산소 운동은 조깅, 달리기, 수영, 자전거타기, 에어로빅댄스, 크로스컨트리, 마라톤 등이 여기에 속하며, 신체의 산소 소비량을 증대하는 운동법이다. 근력 운동은 근력을 최대로 얻기 위한 운동으로, 효과를 얻으려면 근수축이 최대한 일어날 수 있을 만큼 근육에 과부하를 가해야 한다고 한다[17,18].

본 연구에서 구현하고자 하는 기능성 게임 환경은 유산소 운동과 근력 운동이 반영되어 건강 유지와 체력 증진을 보장하는 전신 운동 활동이 반영되는 강 부하 형태의 환경으로, 강 부하를 제어하는 데 별도의 전기 에너지가 추가되지 않으며, 오히려 전기를 생산하는 게임 환경이다.

전신 움직임을 유도하기 위해 하체와 상체 운동을 할 수 있는 구조로 구성한다. 헬스 자전거를 기반으로 상체 운동 2가지를 할 수 있는 구조를 추가 부착하였다. 각각의 힘점에는 부하 조절 제어를 위해 발전기를 부착하였다. 부하 제어 및 논리 명령을 처리하는 회로와 및 운동 활동 자료 취득 및 컴퓨터와 통신, 이를 운영하는 프로그램을 구성하여 부착하였다. 본 환경을 역할별로 나누면 기계부, 제어 및 자료 취득부, 통신부, 운영 소프트웨어로 나눌 수 있다.

3.1 기계부

기계부는 사람의 물리적인 운동 활동이 형성되는 부분이다. 하체 운동을 위해 헬스 자전거가 부착되었고, 상체 운동 중 엎드려 팔굽혀펴기, 고정물 잡아당기기, 밀기 등의 운동 효과를 위해 헬스 자전거 좌석 양 옆에 푸쉬업바(Push Up Bar)가 설치되었고, 상체 건인 및 턱걸이, 매달리기 효과를 위해 양손 건인대가 부착되었다.

3.2 제어 및 자료 취득부

제어부는 수행하는 물리적인 운동 활동 부하 조절을 위해 구성된 부분이고, 자료 취득부는 운동 활동의 수치화 변형을 위해 구성된 부분이다. 운동 활동 부하 조절 제어를 위해 각각의 힘점마다 발전기를 연결 부착하였다. 부착된 발전기는 부하 조절에 이용된다. 사람의 운동 속도와 힘을 고려하여 걸신 및 착좌 자석을 탈/부착 개조되었다. 부착된 발전기는 하체 운동용에는 180RPM에서 최대 240V 350W를 얻을 수 있도록 구성하였으며, 상체 운동용에는 최대 240V 100W 발전을 할 수 있도록 구성하였다.

부하 부여를 위한 제어는 저항과 무점접 스위치를 이용하여 구성하였다. 이렇게 구성된 상태에서 저항과 연결 시간을 적당한 비율로 조절하여 발전 시간을 시분할 함으로서 부하 강도 조절 효과를 얻을 수 있다. 속도, 운동량 등의 운동 활동 정보는 발전기의 발전량 변화를 관찰하여 반영하였다. 데이터 수집을 위하여

ADC0809를 사용하였다. AD컨버터 EOC 단자의 AD변환 출력 신호를 확인한 후에 디지털 데이터 값을 읽을 수 있도록 구성하였다. 입력전압 분해능은 1/1024이며 약 650KHz의 CLK 주파수를 인가하였다.

3.3 통신부

기계부 부하 제어와 운동 활동 자료 취득, 발전 정보를 컴퓨터에 전달하기 위해 구성된 통신부는 CUBLOC CB220 이용하여 구성하였다. CUBLOC CB220은 프로세서와 메모리를 가지고 있어 메모리에 제어용 프로그램을 구성하여 주변 주변 장치를 병렬로 통제할 수 있는 마이콤의 역할을 할 수 있다. 제어보드에서는 병렬로 실시간 정보가 인가되며, CB220의 16개 I/O 단자에 연결되어 자료가 양방향으로 제공될 수 있고 컴퓨터와도 시리얼 통신을 할 수 있어 프로그램으로 통신부를 구성하였다.

3.4 하드웨어 제어 소프트웨어

CUBLOC CB220에 구성된 하드웨어 제어용 프로그램은 상체와 하체 운동의 결과로 발생하는 아날로그 활동 값들을 ADC(Analog Digital Converter)를 통해 전달되는 3곳의 자료들을 병렬로 주기 관찰하며, 이를 알맞게 변형하고, 확보된 데이터를 컴퓨터에 전송하는 일과 컴퓨터 상에서 수행되는 소프트웨어의 요청을 받아 상체와 하체 운동기에 부착된 3곳의 발전기 부하 제어를 수행한다. 부하 제어는 위해 PWM(Pulse Wide Modulation) 방식에 의한 제어를 시행한다. 그림 1은 부하 제어를 위하여 부착한 발전기와 제어용 보드, 자료 취득용 보드, 통신 포트 그리고 완성된 인터페이스의 모습이다.

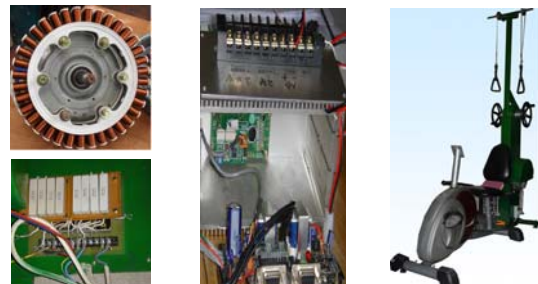


그림 1. 발전기 / 부하 제어 및 자료 취득, 통신 회로 / 완성된 시스템
Fig. 1. Generator / Load Control, Data Acquisition & Communication Board / Composed System

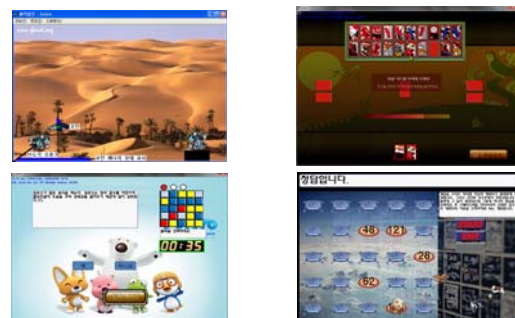


그림 2. 테스트용 게임
Fig. 2. The Game for Examination

3.5 실험용 기능성 게임

본 시스템의 유용성을 확인하기 위하여 소프트웨어적으로 운동 속도, 운동 공간, 부하 제어, 운동량 인식을 위한 드라이버를 구성하였다. 운동 속도 인식은 실제 페달을 밟는 속도와 게임 속의 속도 연동을 위한 것이며, 운동 공간 인식은 두 군데 상체 운동기와 하체 운동기의 활동을 구분하기 위한 것이다. 부하제어는 중력, 경사도 마찰력 등의 효과를 위해 발전기를 위한 부하제어를 위한 것이며, 운동량 인식은 모든 운동 공간과 운동 속도, 운동 시간이 반영된 결과물이다. 부하 제어 기능을 이용하면 유산소 운동 또는 근력 운동으로 운동 활동을 전환시킬 수 있다. 구성된 게임들은 그림 2과 같다.

IV. 기대효과

4.1 기술적 측면

본 연구에서 구성한 시스템의 기술적 기대 효과는 새로운 체감형 인터페이스 장치를 고안한 것이다. 기존의 강 부하 인터페이스가 페달 또는 노젓기 하나로 제한된 점에 비해 전신 운동 구조이며, 기존 환경이 별도의 스텝핑 모터, 페달 부하 조정 에추에이터, 경사 시뮬레이션 액추에이터 등을 부착하여 전기를 소모하는 구조임에 반해 발전을 할 뿐 부하 조절에 별도의 전기를 소모하지 않는 점이다. 또한 부하 조절 기술은 유산소 운동을 할 수 있게 해줄 뿐 아니라 근력 강화 운동을 해줄 수 있어 복합 운동기로 역할을 할 수 있으며, 전력의 발전은 운동을 유도하는 또 하나의 요소로 작용할 수 있다.

4.2 경제 산업적 측면

국내 게임 시장의 편중된 플랫폼과 장르는 오래전부터 문제점으로 제기되어 왔다. 이와 같이 특정 플랫폼에 편중되어 있는 국내 게임 시장은 다변화를 꾀하지 않으면 고전을 할 수 밖에 없는 상태에 이를 수 있다[20]. 본 기술은 새로운 형식의 게임과 새로운 플랫폼으로 적용시킬 수 있는 형태로 이 자체가 체감형 게임의 새로운 플랫폼으로 적용할 수 있을 것으로 사료될 뿐 아니라 현재까지 별도의 전력을 추가하여 부하를 제어하는 기술들은 많이 있으나, 전력의 추가 없이 오히려 발전을 하며 부하를 제어하는 기술은 처음으로 제안하고 있어 관심과 흥미라는 측면에서의 뿐 아니라 날로 상승하는 전력 요금 절감이라는 측면에서 안정적인 수익 모델을 창출할 것으로 기대된다.

4.3 문화적 측면

본 인터페이스는 전신 운동형 체감형 인터페이스로 직접 몸을 움직이므로 단순히 마우스와 키보드를 이용하는 환경에서 발생하는 체력 저하 발생이 아닌 건강 유지 및 체력 증진의 효과를 기대할 수 있다. 본 환경을 이용하여 게임을 만든다면 기존의 게임이 가졌던 부정적 측면을 많이 해결할 수 있을 것으로 사료된다. 예를 들어 사이버 공간상의 아바타의 체력 성장에 단순히 키보드와 마우스를 이용하는 기존 게임이 현실 세계 게임자 체력 저하가 일어

나는 반면 본 인터페이스를 이용할 경우 사이버 공간상 아바타 뿐 아니라 현실 세계의 게임 운용자가 동시에 체력 성장을 이룰 수 있기 때문이다.

또한 본 연구 형태를 바탕으로 다양한 게임기를 구성한다면 게임방이 가족 단위 여가 문화처로도 운영될 수도 있다. 자식의 아바타의 성장을 위해 아버지와 어머니가 자녀와 함께 운동하며 아바타를 성장 시켜주는 건전한 문화 활동 공간을 상상할 수 있다. 또한 군인, 경찰 또는 병원 등 체력의 향상이 요구되는 단체의 휴게실에 본 환경을 이용한 오락기가 반영된다면 즐기면서 운동을 하는 상황을 이룰 수 있을 것이다.

IV. 결 론

본 논문에서는 건강에 해를 주는 게임의 부정적 요소를 해결하기 위해, 건강 유지와 체력 증진을 위한 강 부하 인터페이스를 제안하였다. 운동의 부하 제어를 위해 사용한 발전기의 발전력이 유산소 운동 수준부터 근력 강화 운동까지 충분히 제어할 수 있음을 보였으며 또한 전신 운동을 반영할 수 있음을 보였고, 부하 제어에도 별도의 전력 없이 오히려 발전을 하며 부하제어가 가능함을 보였다. 아울러 컴퓨터와 연동하여 게임과 같은 다양한 흥미 요소를 통해 건강 유지 및 체력 증진을 위한 확실한 동기 부여를 제공할 수 있음을 보였다.

본 인터페이스는 게임의 부정적 요소 중 건강에 해를 주는 문제를 해결할 수 있을 것으로 보이나 관련 연구가 좀 더 필요할 것으로 사료된다. 또한 스포츠 과학과 연계하여 육체에 적합한 운동을 할 수 있는 가구로서의 개선이 필요하다. 또한 본 인터페이스의 목적과 부합하여 게임의 부정적 요소들을 해결할 수 있으며, 학업과 신체 및 심리적 건강을 증진시킬 수 있는 다양한 소프트웨어의 개발이 필요하다.

참고문헌

- [1] 한국게임산업개발원, “대한민국 게임백서,” (재)한국게임산업개발원은, 88쪽, 2004년
- [2] 김교현, 최훈석, “인터넷 게임중독: 자기조절 모형,” 한국심리학회지 건강, 제13권, 제3호, 551~569쪽, 2008. 9.
- [3] Colin T. McCarty, “Playing with Computer Games: An Exploration of Computer Game Simulations and Learning,” Dissertation of the MA Degree of the University of London. p22, 2001
- [4] 박형성, “Serious Games 활용을 위한 이해와 동향,” 한국게임학회논문지, 제8권, 제2호, 107-118쪽, 2008년 5월.
- [5] 권정혜, “청소년의 인터넷 게임 중독: 시간에 따른 변화와 이에 영향을 미치는 변인들,” 한국심리학회지: 임상, 제24권, 제2호, 267~280쪽, 2005년 5월
- [6] 이경호, 양룡, “인력 발전 장치를 이용한 운동을 유도하는 기능성 게임 제작,” 한국컴퓨터정보학회동계학술대회논문집, 제

- 18권 제1호, 83-86쪽, 2010년 1월
- [7] 이원희, “게임 산업의 신조류, 기능성,” 삼성 경제 연구소, SERI 경영노트, 2009년 6월 25일
- [8] 이경호, “분할 가중치 테이블 역전과 신경망을 이용한 구구단 학습 기능성 게임 제작에 관한 연구,” 한국컴퓨터정보학회 논문지, 제14권, 제10호, 233~240쪽, 2009년 10월
- [9] 김치중, 황민철, 박강령, 김종화, 이의철, 우진철, 김용우, 김지혜, 정용무, “멀티모달 인터랙션을 이용한 증강현실 게임 플랫폼 설계에 관한 연구,” 한국감성과학회 추계학술대회 논문집, 87~90쪽, 2009년 11월
- [10] 박중승, 전영준, “증강현실 게임에서의 동작 기반 상호작용 설계 및 구현,” 한국게임학회 논문지, 제9권, 제5호, 105~115쪽, 2009년 10월
- [11] 박화정, 한태화, 전준철, 김광훈, “증강현실 기반 E-Learning 기술동향,” 한국인터넷정보학회지, 제10권, 제2호, 12~22쪽, 2009년 6월
- [12] 김성호; 채부경, “체감형 게임을 위한 3축 가속도 센서 기반 게임 인터페이스 개발,” 한국지능시스템학회논문지, 제19권, 제4호, 538~544쪽, 2009년 8월
- [13] 정현목, “뇌졸중 환자엔 게임기 ‘Wii’가 치료기?,” 중앙일보 사기사, 2010년 6월 30일
- [14] 옥수열, 감달현, “적외선 펜을 이용한 재활 훈련 기능성 게임 콘텐츠의 설계,” 한국게임학회 논문지, 제9권, 제6호, 151-161쪽, 2009년 12월
- [15] 정병기, 차병래, “체험형 게임콘텐츠를 위한 움직임 관성센서 기반의 제스처 인식,” 한국항행학회 논문지, 제13권, 제2호, 2009년 4월, 262~271쪽
- [16] 류완석, 강한수, 김휴정, 임창주, 정성택, “재활훈련 기능성 게임 콘텐츠를 이용한 Personal Training System 개발,” 한국게임학회논문지, 제9권, 제3호, 2009년 6월, 121~128쪽
- [17] 두산백과사전 EnCyber & EnCyber.com, <http://100.naver.com/100.nhn?docid=753952>
- [18] 두산백과사전 EnCyber & EnCyber.com, <http://100.naver.com/100.nhn?docid=757132>