

체감형 인라인 시스템 개발

조용준*, 유영기**, 오춘석**

선문대학교 전자공학과*, 선문대학교 전자정보통신공학부**

jo770711@hanmail.net, ryu@sunmoon.ac.kr, csoh@sunmoon.ac.kr

Development of an Immersive Inline Skate System

Yong-Jun Jo, Young-Kee Ryu, Chun-Suk Oh

Department of Electronics Engineering, Sunmoon University*

Division of Electronics, Information and Communication Engineering, Sunmoon University**

요 약

컴퓨터를 이용한 멀티미디어의 발전으로 인하여 3차원 가상현실의 구현이 빠르게 발전되어 가고 있다. 특히 멀티미디어 콘텐츠에서의 게임은 가장 인기 있고 넓은 시장을 가지고 있다. 하지만 대부분은 제한된 인터페이스의 데스크탑용 PC에 한정되어 있다. 직접 체험을 하며 게임을 하는 체감형 시스템을 갖춘 게임의 개발은 아직 활성화 되지 않고 있다.

최근 인라인 스케이트가 여가를 즐기는 레포츠로 전세계적으로 인기를 얻고 있다. 그러나 인라인 스케이트를 충분히 즐기기 위해서는 넓은 공간이 제공되어야 하지만 넓은 공간은 제한되어 있으며, 일반 도로에서 주행을 할 경우 대형사고에 노출되는 문제점을 가지고 있다.

본 논문에서는 이러한 인라인 스케이트의 위험에 노출되는 문제점을 해결하기 위하여 한정된 공간에 인라인 스케이트를 즐길 수 있는 전동장치인 스케이트 밀을 개발하고 사용자의 위치를 측정하여 체감 게임을 구현하고자 한다.

1. 서론

컴퓨터를 이용한 멀티미디어의 발전으로 인하여 3차원 가상현실의 구현이 빠르게 발전되어 가고 있다. 특히 멀티미디어 콘텐츠에서의 게임은 가장 인기 있고 넓은 시장을 가지고 있다. 하지만 대부분은 제한된 인터페이스의 데스크탑용 PC에 한정되어 있다. 직접 체험을 하며 게임을 하는 체감형 시스템[1]을 갖춘 게임의 개발은 아직 활성화 되지 않고 있다.

최근 인라인 스케이트가 여가를 즐기는 레포츠로 전세계적으로 인기를 얻고 있다. 그러나 인라인 스케이트를 충분히 즐기기 위해서는 넓은 공간이 제공되어야 하지만 넓은 공간은 제한되어 있으며, 일반 도로에서 주행을 할 경우 대형사고에 노출되는 문제점을 가지고 있다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 위하여 인라인 스케이트의 스피드와 액션감을 실내에서 즐기는 것이 가능한 체감형 인라인 스케이트 시스템 개발을 하고

자 한다.

2. 시스템 구성

전체적인 시스템의 구성은 그림 1.과 같이 스케이트 밀과 위치 추적 센서부, 디스플레이, 제어부, 인버터, RS-232 인터페이스를 위한 AVR 보드[3]로 구성된다. 본 장에서는 시스템의 하드웨어적인 설계와 시스템을 동작시키기 위한 구동 방식에 대하여 설명 하겠다.

시스템의 하드웨어적인 전체적인 구성을 살펴보면 그림 1.과 같다. 스케이트 밀⑧의 시동과 벨트의 속도는 ③ 인버터로부터 시동되고 제어 된다. 위치추적 센서부④는 스케이트 밀의 시승자가 벨트위에서 위치지점을 찾는다. 이때 찾아낸 시승자의 위치를 제어부②에서 인식한다. 제어부②는 위치의 데이터를 디지털하여 RS-232 인터페이스를 통해 컴퓨터①

에 전달된다. 컴퓨터①는 전달된 위치 데이터를 응용프로그램에 적용하게 된다. 최종적으로 컴퓨터는 빔프로젝터⑥을 통해 스크린⑦에 응용프로그램에 적용된 모습을 디스플레이하게 된다.

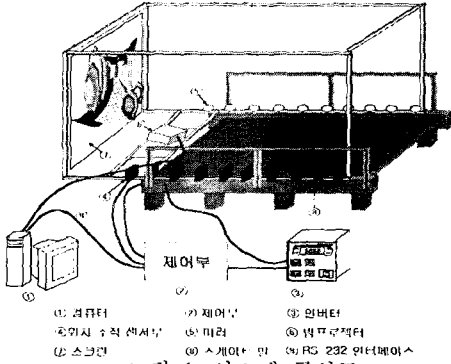


그림 1. 시스템 구성도

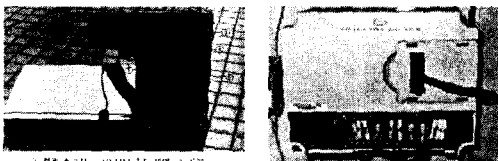
2.1. 스케이트 밀 시스템

스케이트 밀 시스템은 일반적으로 제한된 공간에서 달릴 수 있게 고안된 진동장치인 런닝머신과 마찬가지로 일정한 공간에서 인라인을 타기위해 고안한 진동장치이다. 스케이트 밀 시스템은 그림 2와 같이 벨트와 벨트를 구동하는 모터로 이루어져있다. 스케이트 밀 시스템은 전체 크기가 폭 210cm과 길이 430cm로 제작하였다. 벨트는 사용자가 벨트 위에서 인라인 스케이트를 탈수있게 180cm의 폭과 400cm길이로 구성되었다.



그림 2. 스케이트 밀 시스템

스케이트 밀 구동 및 모터의 속도제어는 LG 산전의 인버터인 SV-iG5[4]를 사용하였다. SV-iG5는 최대 5HP에 3.7kW의 모터를 구동할 수 있으며 속도의 제어가 가능하다. 그림 3은 인버터와 컨트롤러의 모습이다.



(1) 컨트롤러 (2)인버터

그림 3. 스케이트 밀 컨트롤러 및 인버터

2.2. 위치 추적 센서부

위치 추적 센서부에는 여러 개의 포토센서를 사용하여 위치를 검출하였다. 포토센서는 오토닉스사의 BX5M-MDT를 사용하였다. 그림 4는 BX5M-MDT의 외형과 작동원리이다.



그림 4. BX5M-MDT 포토 센서

BX5M-MDT는 미러 반사형 포토센서로 센서와 반사경을 마주 보게 놓고 물체 유무를 검출한다. BX5M-MDT는 0.1~5m의 검출거리 사이에서 지름 60mm 이상의 불투명물체에 대하여 1ms 이하의 응답속도를 가진다. 본 시스템에서는 위치를 검출하기 위해 여러 개의 포토센서를 일렬로 배치하여 사용한다. 본 시스템에서 센서와 미러는 2m 거리에 두고 사용한다. 두 개 이상의 포토센서를 병렬로 사용하는 경우 센서간 거리가 최소 25mm이상 유지되어야 한다. 본 시스템에서는 위치 검출을 위해 14개의 BX5M-MDT 포토센서를 30mm간격으로 설치하였다.

2.3 속도 측정 센서부

속도 측정 센서부는 포토인터럽트를 사용하였다. 포토인터럽트는 Sharp사의 2S03을 사용하였다. 모터의 회전축에 검은 색 표시를 하여 한 번의 회전에 한번의 신호 데이터를 얻는다. 그림 5는 포토인터럽트에 설치된 모습이다.

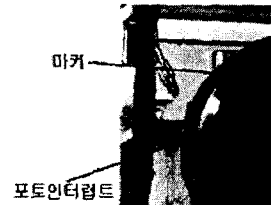


그림 5. 속도 측정 센서부

2.4 제어부

제어부에서는 위치 추적 센서부에서 측정위치값을 받아 디지털화 하여 위치에 대한 데이터를 RS-232 인터페이스를 통해 컴퓨터로 전송하고 속도 측정 센서부에서 회전에 따른 인터럽트를 1초당 속도값으로 변환하여 RS-232를 통해 컴퓨터로 전송하게 된다. 컴퓨터에서 속도 변경 신호에 따라 스케이트 밀의 속도를 제어 한다.

3. 인체 위치 추적

3.1 센서의 배치

스케이트 밑에서 인체의 위치를 추적하기 위해 BX5M-MDT 포토센서는 동작조건인 범위인 센서 간 거리를 30cm 간격으로 설치하였다. 30cm 간격으로 14개의 포토센서를 설치하였다. BX5M-MDT는 미러반사형 센서로 반사경을 마주보게 설치해야 한다.

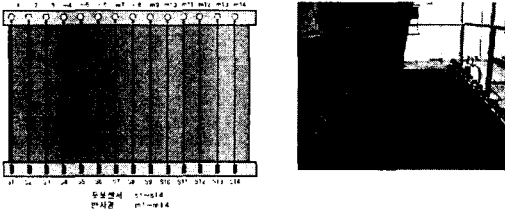


그림 6. 포토센서의 설치

반사경은 폭81.6mm, 높이 60.5mm 크기의 반사경을 사용하였고 센서와 마주보게 14개의 반사경을 설치하였다.

3.2 측정 영역

그림 7과 같이 BX5M-MDT 포토센서 s1~s7을 반사경 m8~m14와 마주보게 포토센서와 반사경을 조절하고 나머지 BX5M-MDT 포토센서 s8~s14를 반사경 m1~m7과 마주보게 조절하였다. 그림 7의 가운데 마름모 형태의 시승자의 위치 측정이 가능한 검출영역을 얻을 수 있었다.

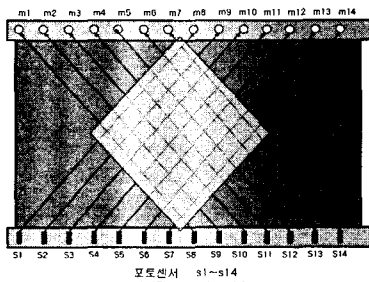


그림 7. 위치 측정 영역

4. 성능실험

4.1 실험 방법

본 실험에서는 시스템의 성능을 평가하고 보완하기 위한 실험을 하고자 한다. 우선 사용자의 위치를 검출센서의 성능을 실험하고, 사용자의 위치 데이터를 적용한 체감 게임을 구현 하고자 한다.

4.2 위치 측정 센서 성능 실험

위치 센서 성능 실험을 위해 센서의 응답속도 시간과 검출영역에서의 정밀도를 측정하고자한다. 그림 8은 센서인식 응용프로그램의 모습이다.

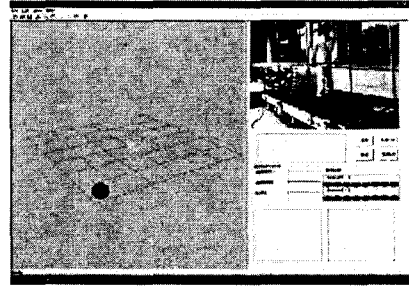


그림 8. 센서인식 응용프로그램

4.3 체감게임의 구현

본 연구에서는 인라인을 타고 실행하는 체감게임을 구현 하고자 한다. 다가오는 장애물 피하기, 일정 거리를 시간 내에 통과하기 등 체험 게임을 구현 중에 있다.

5. 결론

본 논문은 최근 전 세계적으로 각광을 받고 있는 레포츠인 인라인 스케이트를 넓은 공간이 아닌 제한된 공간에서 즐길 수 있는 체감형 인라인 시스템을 제안하였다. 또한 시스템에서 사용자의 위치와 스케이트 밑의 속도를 측정하여 게임에 적용하게 하였다. 현재 구현 중에 있는 게임을 사용한다면 더욱 실감나는 인라인을 탈수 있을 것이라 생각된다. 추후에는 PSD 센서를 이용한 모션캡처 시스템[5]을 이용하여 아바타를 연동 할 경우 보다 사실적인 경험을 제공할 것이다.

참고문헌

- [1] 윤정원, "지능적 사이버 검객과의 체감형 멀티모달 가상 검도게임", 두뇌한국 21 사업, 2001
- [2] 오토닉스, "BX SERIES 사용설명서", http://www.autonics.co.kr/FILE_BANK/PRODUCT_PDS/1009_1_2.pdf
- [3]차영배, "C언어로 배우는 AVR 마이컴", 다다미디어
- [4]LG산전, "Starvert-iG5 인버터 사용설명서", <http://www.lgis.co.kr>
- [5]이준호, "PSD를 이용한 실시간 3차원 모션캡처 시스템 개발",선문대학교 대학원 전자공학과 석사 학위논문, 2003