한국컴퓨터정보학회 동계학술대회 논문집 제20권 제1호 (2012. 1)

스마트폰 가속도 센서를 이용한 테니스 게임용 모션 인식 방법

조현주°, 김상철*
°*한국외국어대학교 컴퓨터공학과
e-mail:assainsat@gmail.com, kimsa@hufs.ac.kr

A Method for Tennis Motion Recognition Using Smartphone Motion Sensors

Hyungju Cho°, Sangchul Kim*
°*Dept. of Computer Science and Engineering,
Hankuk University of Foreign Studies

● 요 약 ●

최근의 게임 시장에서 체감형 게임은 홈 엔터테인먼트의 중심이 되어가고 있으며 그만큼 큰 인기를 끌며 발전하고 있다. 본 논문에서는 스마트폰 모션 센서를 실제 게임에 적용하기 위한 동작 인식 방법과 적용방법을 제안한다. 본 논문에서는 모션 센서를 이용하여 테니스 게임에 사용되는 모션들을 인식하고 적용시킨다. 실험의 결과 스마트폰 모션 센서를 적용시켜 게임에 이용하는 데에 사용자가 충분한 만족도를 보였다.

키워드: 체감형 게임(Interactive game), 스마트폰(Smartphone), 모션 컨트롤러(Motion controller)

I. 서론

최근 컴퓨터 게임에서는 단순하게 키보드, 마우스의 조작으로 게임 캐릭터를 조작하는 플레이 방식에서 사용자가 직접 몸을 움직여 조작하는 방식의 체험형 게임이 출현하고 있다. 다만 지금까지 이런 체감형 게임을 즐기기 위해서는 비싼 콘솔 게임기를 사야만 한다는 점과 그 리모콘들을 분실할 위험성이 휴대폰에 비하여 상당히 높다. 그래서 우리는 이러한 체감형 게임을 위한 모션 콘트롤러 기기로 스마트폰을 제안한다. 본 논문에서는 모션 센서를 이용하여 테니스 게임에 사용되는 모션들을 인식하고 적용시킨다. 실험의 결과 스마트폰 모션 센서를 적용시켜 게임에 이용하는 데에 사용자가 충분한 만족도를 보였다.

II. 기존 연구

한국컴퓨터정보학회 발전방안을 위한 관련연구로서 다양한 의견들이 제시되고 있다. 먼저, 발전방안의 기술을 살펴보면 이해그룹의 장점과 단점을 살펴보며, 이를 통하여..

스마트폰에 내장된 대표적인 모션 인식 센서는 3축 가속도 센서, 자이로센서, 지자기 센서와 방향센서가 있다. 이들 센서 중 사용자의 모션을 인식하기 위해서는 주로 가속도와 자이로센서, 지자기 센서가 사용된다. 자이로센서는 국내외 출시되는 최신형 스마트폰에는 탑재되어 있지만, 아직까지는 그렇지 않은 기기가 대다수이다. 자이로 센서로 측정되는 회전각은 섬세한 회전 동작을 인식하는데 도움을 준다. 본 논문에서 고려하는 모션 동작 인식에는 회전 각도 대신에 회전 방향만이 필요하고 이것은 가속도 센서의 값으로 파악 할 수 있다.

먼저, 발전방안의 기술을 살펴보면 이해그룹의 장점과 단점을 살펴보며,

III. 모션 인식 방법

테니스 게임은 스마트폰을 아래 그림과 같이 쥔 상태에서 시작한다. 이 상태에서 게임이 시작되면 실제 라켓을 휘두르듯이 손을 뒤로 뺀 후 라켓을 휘두르듯이 손을 내밀어 앞으로 뻗는다.

그림 1. 기본 자세
Fig. 1. Basic pose

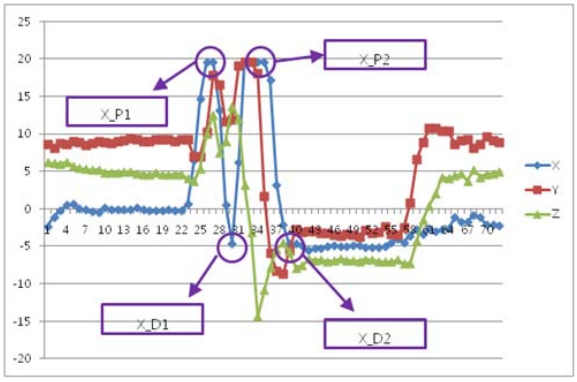

그림 2. 모션 데이터
Fig. 2. Motion data

그림 2는 테니스 스윙 동작시 발생하는 모션 데이터이다. 첫 피크인 X_P1은 기본 자세에서 스윙을 위한 준비 자세까지 진행됨을 나타낸다. 사용자가 완전하게 준비 자세를 취했다면 이제 반대쪽으로 스윙을 해야 하기 때문에 순간적으로 가속도는 0에 근접하게 된다. X_D1은 라켓을 휘두르는 동작으로 가속도는 증가하고, 그 후 X_P2가 발생하는데, 이는 라켓을 휘두르는 동작이 끝남을 의미한다. X_P2가 발생한 뒤 X_D2 가 일어나는데, 이는 라켓을 완전하게 휘두르고 난 뒤 가속도가 0으로 근접하기 때문에 나타나는 현상이다. 마지막으로 라켓을 다 휘두르고 난 뒤 기본 자세로 돌아와서 다시 공이 넘어올때까지 휘두름이 없기 때문에 그래프는 처음 시작과 같이 움직이게 된다.

Ⅳ. 구현 및 실험

앞에서 언급한 우리의 모션 인식 시스템은 Java Eclipse Galileo(3.5), Android 2.3 Gingerbread (Galuxy Tab), Java Animator, Java 2D Graphics 를 이용하여 구현하였다.

본 논문에서 제안한 모션 인식 방법의 유용성을 테니스 동작에 대해서 실험하였다.

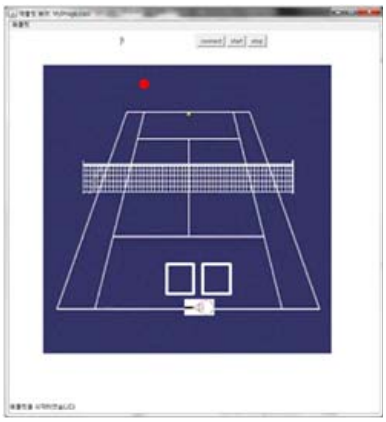

그림 3. 테스트용 어플릿
Fig. 3. Test Applet

표 1. 실험 결과
Table 1. Experiment result

동작종류	세부동작	실험횟수	성공률	
			Δ=0.3	Δ= 0.4
테니스	포핸드	20	75	98
	백핸드	20	70	97
	서브	20	80	98

표 1은 테니스 동작에 대하여 각 세부동작별로 20회씩 실험을 실시한 결과이다. 아래의 표에서 Δ 는 테니스 공이 스트라이크 존을 통과하는 시간, 혹은 두더지가 머리를 내밀고 있는 동안의 시간을 나타낸다. 성공률은 이 시간 내에 정확한 타격이 일어 난 경우를 성공의 비율 이다. 참고로 스마트폰에서 보낸 데이터가 PC측 서브 시스템에 도달하는 딜레이는 1ms 미만으로서 무시해도 좋을 정도이다.

Ⅳ. 결론

우리는 가속도 센서를 이용하여 3축 방향으로의 이동과 3축 회전을 바탕으로 테니스게임에 사용되는 모션들을 인식하고 적용시켰다. 실험의 결과 스마트폰 모션 센서를 적용시켜 게임에 이용하는 데에 사용자가 만족도를 보였다.

참고문헌

[1] N. Kem, B. Schiele, A. Schmidt, “Multi-Sensor Activity Context Detection for Wearable Computing”, Ambient Intelligence LNCS, PP.220-232, October 17 2003.

[2] N. Ravi, N. Dandekar, P. Mysore, M. Littman, “Activity Recognition from Accelerometer Data”, the Seventeenth Innovative Applications of Artificial Intelligence Conference, pp. 11-1, July 2005