

키넥트를 이용한 동작 인식 댄스 게임 개발

윤혜정*, 김광일*, 이정훈*, 이해연*
 *금오공과대학교 컴퓨터소프트웨어공학과
 e-mail: haeyeoun.lee@kumoh.ac.kr

Dance Game Development using Motion Capture by Kinect

Hye-jeong Yun*, Kwang-il Kim*, Jeong-hun Lee*, Hae-Yeoun Lee*
 *Dept of Computer Software Engineering, Kumoh National Institute of Technology

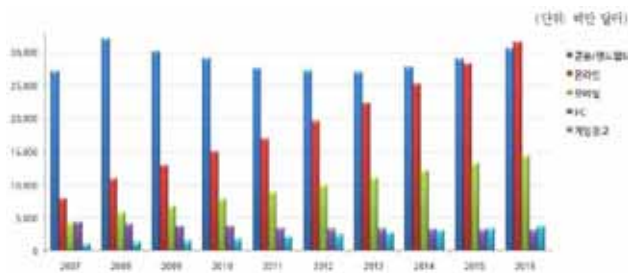
요 약

콘솔 게임은 게임시장에서 가장 높은 비율을 차지한다. 그 중에서도 체감형 콘솔게임은 독자적인 시장을 구축해왔다. 하지만, 기존 콘솔 게임 소프트웨어는 쉽게 싫증을 느낄 수 있고, 높은 비용을 요구하여 사용자에게 부담을 준다. 본 논문에서는 저렴하고 쉽게 싫증나지 않도록 지속적인 업데이트가 가능한 키넥트를 사용한 동작 인식 체감형 게임을 개발하였다. 또한, 기존 콘솔 댄스게임에서는 자신을 모습을 볼 수 없을 뿐만 아니라 지정한 동작만을 비교한다. 반면, 본 논문의 댄스게임에서는 자신의 모습을 확인 가능하며, 매 초 마다 전체 동작을 비교해 높은 정확도와 흥미를 부여한다.

1. 서론

세계 게임 시장에서 (그림 1)에 나타난 것과 같이 콘솔 게임이 지속적으로 높은 점유율을 차지하고 있다[1]. 콘솔 게임 중 사용자가 직접 컨트롤러가 되어 플레이하는 체감형 콘솔게임은 Nintendo사 Wii 출시 이후로 많은 인기를 끌어들였다[2]. 하지만 시간이 흐름에 따라 별도의 컨트롤러와 외부 장치를 필요로 하는 Wii는 하락세를 겪고 있다.

자 동작을 인식하기 때문에 정확성이 떨어진다. 또한 게임 중 사용자가 자신의 모습을 확인 할 수 없다. XBOX360은 키넥트를 이용하여 동작 인식의 정확성을 향상하였지만 Wii와 마찬가지로 게임 진행 중 자신의 모습을 확인 할 수 없다. 그리고 게임을 위해 게임기 본체를 비롯하여 별도의 하드웨어를 필요로 하여 사용자로 하여금 비용 부담을 요구한다. 마지막으로, 기존 체감형 게임은 DVD형식으로 발매되어 구입 후 업데이트의 어려움이 따른다.



(그림 1) 세계 게임 시장의 규모 및 성장 추이



(그림 2) 콘솔 게임기 판매량(2012.5.30.)

MS사는 Wii 메커니즘을 업그레이드하여 XBOX360에 영상인식장치인 키넥트를 추가함으로써 체감형 콘솔게임 시장에 진입하였다. (그림 2)와 같이 대부분 콘솔게임기 판매량이 감소하는 추세를 보이지만 XBOX360은 지속적으로 상승세를 보인다[3]. 키넥트는 총 3대의 카메라를 이용하여 RGB카메라로 영상 촬영과 동시에 적외선카메라와 깊이카메라로 영상에 찍히는 대상의 깊이 연산을 가함으로 사람의 골격을 인식할 수 있도록 제작된 장치이다.

하지만 Wii나 XBOX360은 몇 가지 문제점을 가지고 있다. Wii는 눈 차크라는 동작인식 리모콘을 가지고 사용

본 논문에서는 이와 같은 문제를 해결한 시스템을 제시한다. 먼저, 보급률이 높은 컴퓨터와 키넥트만을 이용하여 체감형 댄스게임을 구현하여 비용 부담을 줄이고 컴퓨터 소프트웨어라는 특성을 이용하여 업데이트를 쉽게 한다. 또한, 키넥트로 사용자의 동작을 인식하고, 사용자를 아바타화 하지 않고 실제 모습을 보여줌으로써 사용자들에게 흥미를 유도한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 기존 체감형 콘솔게임을 살펴보고 3장에서는 제안하는 기법을 설명한다. 4장에서 기존 체감형 콘솔게임과 제안 게임을 비교하

고 분석한 후에 5장에서 결론을 도출한다.

2. 관련 연구

현재 게임시장에서 MS XBOX360의 키넥트 연동 게임과 Nintendo Wii의 게임이 높은 점유율을 차지하며 스테디셀러로 자리 잡고 있다. <표 1>은 현재 XBOX360의 키넥트 연동 게임과 Wii 게임 중 대표적인 3개의 제품명, 제작사, 가격을 나열한 것이다.

<표 1> 기존 체감형 콘솔게임 제품들

	제품명	키넥트 스포츠 시즌2
	제작사	MS Game Studios
	가격	45,000원
	제품명	유어 셰이프2012
	제작사	UBISOFT
	가격	45,000원
	제품명	Just Dance 2
	제작사	UBISOFT
	가격	45,000원

<표 1>의 소프트웨어 가격을 보면 개인 소비자 게임 시장에서 고가에 해당함을 알 수 있다. 또한 콘솔게임의 소프트웨어는 DVD형태로 판매하기 때문에 발매 후 더 이상의 업데이트 또한 거의 불가능하며 XBOX360과 키넥트 또는 Wii와 눈 찻크를 동시에 소지해야만 게임을 플레이 할 수 있다.

(그림 3)의 JustDance2는 사용자가 곡을 선택하고 음악을 들으면서 NPC의 동작을 따라하는 댄스 게임이다[4]. 이 게임은 Wii 게임 특성상 눈 찻크라는 리모컨을 이용하므로 특정 동작의 팔 움직임만을 인식한다. 이는 사용자의 다른 부위의 움직임과 전체 동작을 판별하는 것이 수행되지 않음을 의미한다. 또한 게임 진행 중 자신의 모습을 확인할 수 없어서 사용자는 자신의 동작과 NPC의 동작을 비교할 수 없어 올바른 동작을 수행하기 힘들다.



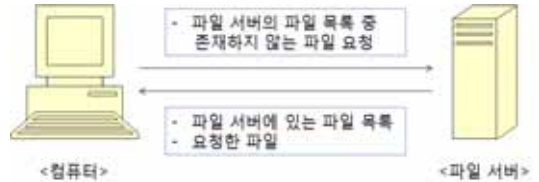
(그림 3) JustDance2 소개

3. 제안하는 게임 기술

3.1 자동 업데이트 기법

기존 게임들은 DVD형태로 출시되기 때문에 업데이트가 불가능하다. 그 점을 보완하여 본 논문에서 개발한 시스템은 다음과 같은 업데이트 기법을 적용하였다.

파일 서버를 구축하고 게임 런처 실행 시 (그림 4)와 같이 사용자 컴퓨터 내 시스템 파일에 대한 존재 유무와 손상을 확인한다. 이 때 이상이 있는 파일이 있을 경우 해당 파일을 전송하여 최신 데이터를 유지한다. 이를 (그림 5)와 같이 사용자가 전송상태를 알 수 있도록 보여준다.



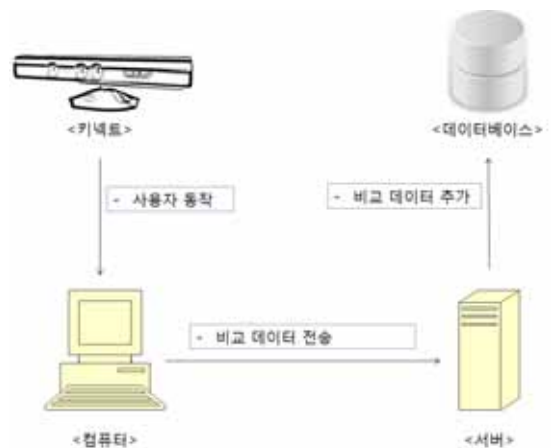
(그림 4) 파일 전송 과정



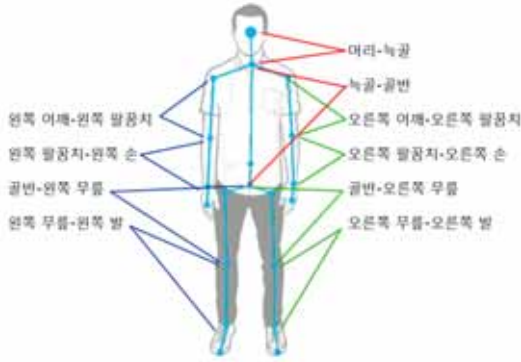
(그림 5) 런처 화면

3.2. 동작 저장 기법

제안한 게임에서는 키넥트로부터 사용자의 동작을 인식하고 해당 동작을 데이터베이스에 저장한다. (그림 6)은 동작 저장 과정을 보여준다. 먼저 Kinect SDK를 이용하여 인식된 사용자의 동작을 가져온다[5]. 해당 동작에서 (그림 7)에 표시된 10개의 관절에 대해 X-Y축, X-Z축 각을 계산하여 총 20개의 각을 서버로 보낸다. 서버에서는 해당 데이터를 데이터베이스에 저장한다.



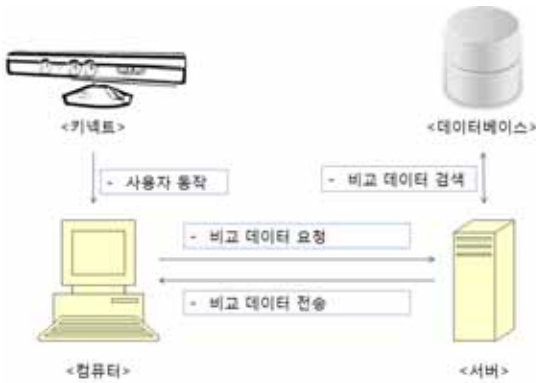
(그림 6) 동작 저장 과정



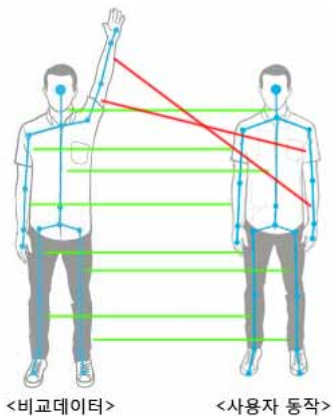
(그림 7) 저장되는 관절

3.3. 동작 비교 기법

제안한 게임에서는 키넥트를 이용하여 사용자 동작을 인식하고 해당 동작을 데이터베이스에 미리 저장해둔 비교 데이터와 비교한다. (그림 8)은 동작 비교 과정을 보여준다. 먼저 컴퓨터에서 해당 곡의 비교 동작을 서버에 요청한다. 서버는 비교 동작을 데이터베이스에서 검색하여 컴퓨터로 전송한다. 컴퓨터는 키넥트로부터 인식된 사용자의 동작을 가져온다. 그리고 해당 동작에 대해 동작 저장 기법에서처럼 20개 각을 계산한다. 마지막으로 (그림 9)와 같이 현재 사용자 동작의 각과 비교 데이터의 각을 비교하여 일치율을 계산한다.



(그림 8) 동작 비교 과정

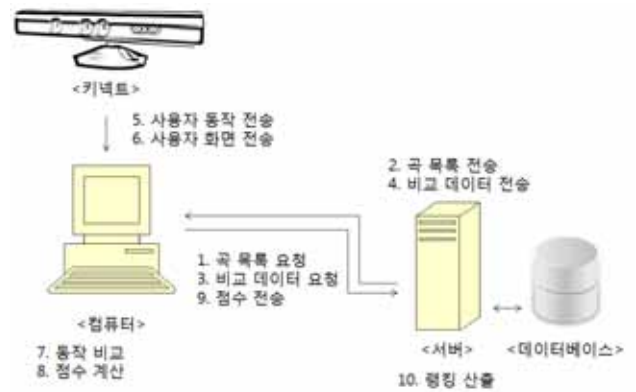


(그림 9) 동작 비교 기법

3.4. 게임 진행 기법

(그림 10)는 게임 진행 과정을 보여준다. 먼저 컴퓨터는 서버에 곡 목록을 요청하여 전송 받는다. 사용자는 곡 목록 중 플레이 할 곡을 선택한다. 이 때, 컴퓨터는 서버에 해당 곡에 대한 비교 데이터를 요청하여 전송 받는다. 게임이 시작되면 컴퓨터는 비교 동영상과 함께 키넥트로부터 사용자 화면을 전송받아 (그림 11)과 같이 화면에 출력하고 사용자 동작을 가져온다. 그리고 동작 비교 기법을 이용하여 현재 사용자 동작과 비교 데이터의 일치율을 계산한다.

매 프레임마다 일치율을 계산하여 30프레임 중 가장 높은 일치율을 가지고 <표 2>의 기준에 따라 키워드 출력 및 사용자에게 점수를 부여한다. 곡이 끝나면 총점을 서버에 전송하여 해당 총점을 이용하여 랭킹을 산출한다.



(그림 10) 게임 진행 과정



(그림 11) 게임 진행 화면

<표 2> 일치율에 상응하는 키워드와 점수

일치율	키워드	점수
95% 이상	Perfect	10,000
85% 이상	Excellent	8,000
75% 이상	Good	3,000
65% 이상	Not Bad	1,000
65% 미만	Bad	0

4. 실험 결과

4.1. 동작 비교 정확도 실험결과

본 논문에서 개발한 게임을 닌텐도 Wii 'Just Dance2'와 <표 3>의 항목에 대하여 비교하여 실험하였다. Just Dance2는 키 프레임 당 하나의 비교 데이터를 사용한다. 즉, 키 프레임 개의 비교 데이터를 사용하고, 본 논문에서는 곡의 시간(초)*20개(각)의 비교 데이터를 사용한다.

<표 3> 기존 시스템과 본 논문 비교 데이터 분석

	기존 시스템	본 논문
동작 비교 횟수	키 프레임 수	곡 시간(초)
비교 데이터의 수	1/키 프레임	20/초
총 비교 데이터	키 프레임 수	곡 시간*20개

실험을 위하여 Just Dance2의 키 프레임 개수를 1초당 하나라고 가정한다. 그리고 곡의 시간(초)를 180초로 가정하면 <표 4>와 같은 결과를 얻을 수 있다. Just Dance2는 총 180개의 비교 데이터를 사용하고, 본 논문에서는 3,600개의 비교 데이터를 사용한다. 이로써 본 논문이 기존 시스템의 동작 비교 보다 20배 이상의 정확도를 보인다는 것을 알 수 있다.

<표 4> 가정에 따른 실험결과

	기존 시스템	본 논문
동작 비교 횟수	180	180
비교 데이터의 수	1/키 프레임	20/초
총 비교 데이터	180 개	3,600 개

4.2. 인터페이스 실험 결과

기존의 시스템은 사용자 자신의 모습을 아바타로 대체하여 화면에 보여준다. 본 논문에서는 사용자 자신의 모습을 화면에 그대로 보여줌으로써 사용자가 자신의 모습을 확인할 수 있고, 사용자들에게 더 흥미를 끌 수 있다.

<표 5>는 기존의 시스템과 본 논문을 전시하여 이용한 횟수 및 평점을 도표화 한 것이다.

<표 5> 기존 시스템과 본 논문의 호응도 비교

	Nintendo Wii	MS XBOX360	본 논문
이용횟수	27	78	154
평점(10)	6.58	7.89	9.24

결과를 보면, 본 논문은 닌텐도 Wii보다 약 6배 많은 이용횟수와 1.4배 높은 평점을 받았다. MS XBOX360보다 약 2배 많은 이용횟수와 1.2배 높은 평점을 받았다. 이로써 본 논문에서처럼 사용자 화면을 보여주는 것은 사용자들에게 호기심과 흥미를 유도하고 게임의 재미를 더 한다

는 것을 알 수 있다.

5. 결론

콘솔게임은 게임시장에서 가장 높은 비율을 차지한다. 그 중에서도 체감형 콘솔게임은 새로운 메커니즘을 형성하며 독자적인 시장을 구축해왔다. 하지만, 기존 콘솔 게임 소프트웨어는 쉽게 싫증을 느낄 수 있고, 높은 비용을 요구 하여 사용자에게 부담을 준다.

본 논문에서는 저렴하고 쉽게 싫증나지 않도록 지속적인 업데이트가 가능한 체감형 게임을 제안하였다. 이는 지속적으로 다양한 콘텐츠를 사용자에게 제공할 수 있도록 한다. 특히 기존 콘솔 댄스게임에서는 자신을 모습을 볼 수 없을 뿐만 아니라 지정한 동작만을 비교하는 반면 제안하는 댄스게임에서는 자신의 모습을 확인 가능하며, 매 초마다 전체 동작을 비교해 높은 정확도와 흥미를 부여한다. 이와 같은 게임을 이용하여 사용자의 스트레스 해소 및 건강 향상 효과를 기대할 수 있다.

감사의 글

이 연구는 금오공과대학교학술연구비에 의하여 지원된 논문임

참고문헌

- [1] "2012 해외 콘텐츠 시장조사 (상반기)", KOCCA 연구 보고서, 한국콘텐츠진흥원, 2012, pp. 85-92.
- [2] 김태현, "The History of Console Game", 웹 블로그 <http://gamelog.kr>.
- [3] Yusuf Mehdi, "Xbox Beyond the Box", The Official Microsoft Blog in TechNet Blogs, May 29, 2012.
- [4] 닌텐도 홈페이지, "<http://www.nintendo.co.kr/>"
- [5] Microsoft Kinect SDK, "<http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/develop/>"