
동작 인식 게임의 융합 발전 방향

이면재

백석대학교 정보통신학부

A Study on Convergence Development Direction of Gesture Recognition Game

MyounJae Lee

Division of Information Communication, BaekSeok University

요약 동작 인식은 동작을 인식하여 처리하는 기술로 사용자에게 편의성과 직관성을 제공한다. 이러한 장점 때문에 동작 인식 기술은 군사, 의료, 교육 등 여러 분야에 융합되어 응용되고 있다. 특히, 게임 분야에서 동작 인식을 실제 동작과 유사하게 플레이할 수 있다는 장점 때문에, 의료, 군사, 교육 등의 분야와 융합되어지고 있다. 본 논문은 이러한 배경을 바탕으로 동작 인식 게임의 융합 발전 방향을 논하기 위한 것이다. 이를 위하여 본 논문에서는 동작 인식 기술 현황과 게임을 살펴보고 동작 인식 게임의 문제점과 개선 방안을 기술한다. 본 논문은 국내 동작 인식 게임의 융합 경쟁력을 향상시키는데 도움을 줄 수 있다.

• **주제어** : 게임 융합, 동작 인식, 동작 인식 게임

Abstract Gesture recognition provides the ease and immediacy to users in the processing technique for recognizing the gesture. Because of these benefits, gesture recognition technology has been applied and fused in many areas, such as the military, health care, education. In particular, the gesture recognition in game field since it can provide users to play games similar to the actual gesture, it being fused with many areas such as medical, military, and education. This paper is to discuss the future convergence direction of motion recognition games based on this background. In this paper, it looks at technology status and the game of gesture recognition, describe the problem and improvement of gesture recognition game. This paper can help improving the competitiveness of domestic convergence on gesture recognition game.

• **Key Words** : Game Convergence, Gesture Recognition, Gesture Recognition Game

1. 서론

마이너리티 레포트와 아이언 맨에서 주인공이 손 모션으로 컴퓨터 기기들을 조작하는 모습은 동작 인식 기술의 대표적인 사례로 꼽힌다[1]. 동작 인식은 카메라에서 촬영된 동작을 컴퓨터 프로그램을 이용하여 분석하여 어떤 동작인지를 인지하는 것을 말한다. 이 당시에는 카

메라에서 동작을 추출하는 기술이 주된 기술이었다. 이후에 동작 인식은 동작 인식 컨트롤러와 스마트 기기, 다양한 센서들이 개발되면서 범위가 확장되어져 갔다. 즉, 동작을 인식하는 단계로부터 현재는 컴퓨터와의 인터랙션 영역으로까지 확장되어지고 있는 것이다. 이와같이 인터페이스 단계로 확장된 것에는 사용자들의 인터페이

본 논문은 2014년도 백석대학교 대학 연구비에 의하여 수행된 것임

*교신저자 : 이면재(davidlee@bu.ac.kr)

접수일 2014년 9월 12일 수정일 2014년 11월 26일 게재확정일 2014년 12월 21일

스에 대한 편이성과 직관성에 관한 요구가 강한 결과이다. 마우스나 키보드 등의 별도의 인터페이스 장치를 이용하는 것이 아니라 실제 생활의 동작 그 자체가 인터페이스가 됨으로써 사용자들은 이전보다 훨씬 편리하게 컴퓨터를 조작할 수 있게 된 것이다.

동작 인식 기술은 가속도, 빛, 음파, 전파와 같은 여러 가지 물리적 요소를 활용하며, 그중에서 가속도 센서가 휴대폰을 중심으로 먼저 대중화가 되었다.

가속도 센서를 이용한 동작 인식은 디바이스를 손에 들고 움직여야 하기 때문에 스마트폰처럼 항상 손에 들고 있는 디바이스에 적합하게 사용되는 기술이다.

특히 게임 분야에서는 동작 인식 컨트롤러를 손에 들고 몸을 움직이며 게임을 함으로써 기존의 게임패드와는 다른 신나는 경험이 가능해 진 것이다. 실 생활의 운동 기구와 유사한 장치를 가지고 게임을 플레이함으로써 플레이어들의 게임 몰입을 향상시킬 수 있을 것이다.

동작 인식 게임은 게임으로써 즐거움을 주는 역할 뿐만 아니라 학습, 의료, 간접체험, 증강현실 등에서도 현재 다양하게 활용되고 있다. 즉 동작 인식 게임은 게임과 여러 분야가 융합될 수 있는 가능성을 갖고 있는 분야이다. 또한 동작 인식 기술 자체가 영상 감시, 사람과 컴퓨터의 상호 작용, 지능 로봇 등 다양한 분야가 융합된 분야이다 [2].

본 논문에서는 이러한 연구 배경을 바탕으로 동작 인식 게임의 국내외 현황과 문제점을 살펴보고 발전 방안에 대해서 논한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 동작 인식 게임 동향을 조사하고 3장에서는 동작 인식 게임의 융합 분야를 살펴본다. 4장에서는 동작 인식 게임의 문제점, 개선방안, 발전 방향을 논한다. 그리고, 5장에서는 결론 및 추후 연구방향에 대해 기술한다.

2. 동작 인식 게임 동향

본 장에서는 동작 인식 게임의 동향을 살펴본다. 이를 위해 먼저 동작 인식에 사용된 기술을 조사하고 국내외 동작 인식 게임을 알아본다.

2.1 동작 인식에 사용된 기술

동작 인식 인터페이스는 신체의 접촉 여부에 따라 접촉식 방법과 비접촉식 방법으로 구분된다. 접촉식 동작

인식 인터페이스는 센서나 장치를 사용자 신체에 접촉하여 움직임 정보를 받아 이용하는 방식이다. 비접촉식 인터페이스는 주로 카메라를 이용하여 사용자의 움직임 정보를 받아 이를 이용하는 방법이다.

2.1.1 접촉식 동작 인식

접촉식 동작 인식 기술은 플레이어의 신체에 센서나 장치를 부착해서 정보를 획득하고 획득된 정보를 동작 인식 게임에 활용하는 방법이다[3]. 이 방법은 신체에 부착되므로 사용자의 동작 정보를 정확하게 획득할 수 있다는 장점을 갖고 있지만 장비 착용의 불편함과 터치 패널과 같은 입력 장치를 통해 기기와 직접 접촉해야 하기 때문에 장소에 제약이 있을 수 있다. 닌텐도 Wii의 'Wii 리모컨'이 대표적인 예이다.

SONY의 플레이스테이션은 아이토이 카메라와 컬러 LED를 이용하여 사용자가 인식할 수 있는 빛의 개념을 추가한 것이 가장 큰 특징이다. 이 두 컨트롤러는 전방 카메라가 플레이어의 궤적을 파악하고 컨트롤러에 내장된 가속도센서, 자이로센서, 자기계 센서 등의 각종 데이터를 실시간으로 S/W적으로 처리하여서 위치와 회전, 속도, 각속도, 가속도 등의 데이터를 알려준다.

미국 실리콘밸리의 신생 기업인 탈믹랩스(Thalmic Labs)는 'MYO'라는 제품은 웨어러블 디바이스의 형태인 팔에 착용하는 밴드로 제작되었다.



[Fig. 1] MYO

2.1.2 비접촉식 동작 인식

비접촉식 동작 인식 기술은 주로 카메라를 이용해 사용자의 움직임 정보를 추적하여 정보를 인식하는 방법이다[3]. 이 방법의 특징은 사용자의 자유도가 높으며 움직임 또한 자연스러운 특징이 있다. 그러나, 사용자의 행동 패턴과 이를 추적하는 데에는 기술적인 어려움이 있다. 이 인식 기술에는 깊이 값을 이용한 인식 방법과 영상을

이용한 인식 방법이 있다.

게임에서 사용하는 대표적인 비접촉식 동작 인식 기판의 사용자 인터페이스로는 SONY의 플레이스테이션2 아이토이(EYE TOY)가 있다. 이 두가지 모두깊이 값을 이용한 인식을 수행한다.

아이토이 카메라는 RGB 카메라 한 대로 사용자의 몸 윤곽과 배경을 분리하여 사용자가 취하는 동작에 맞게 콘텐츠를 제어한다. 이러한 동작 인식 게임은 보통 증강 현실(AR)과 접목되어 동작과 움직임의 위치를 화면에 일치시켜서 게임이 플레이 되도록 한다.

프라임센스(Primesense)에서는 3D센싱과 인식을 기반으로 한 동작 인식 모듈을 개발하였다. 카메라가 3개인 데 이 중 하나가 적외선 조명으로 적외선을 방출하고 공간 또는 물체에 반사된 적외선을 수집하여 공간 또는 물체의 심도를 계산한다. 나머지 2개의 RGB 카메라는 색을 인식하고 심도 정보를 조합하여 사용자의 관절을 추적하여 동작을 인식한다[4].

깊이 값을 이용한 동작 인식 방법은 카메라로 영상을 입력받은 후 적외선 파장이나 음파를 사용하여 측정되는 시간을 계산하여 깊이 값을 구한다. 그리고 입력된 이미지를 3차원 형태로 변형하고, 변형된 손이나 사람의 몸 등의 위치를 이용해 동작을 인식하는 방법을 사용한다.

깊이 정보를 이용한 동작 인식 및 물체 추적은 많이 사용되는 방법이다. 깊이 정보를 이용하는 동작 인식 방식에는 마이크로소프트의 키넥트, 립 모션 컨트롤러 등이 있다.



[Fig. 2] Kinect

키넥트는 웹 카메라 형태로 눈에 보이지 않는 많은 적외선을 출력하여 사물이나 환경에 충돌되어 반사되는 것을 인식하여 깊이 값을 계산하고 3D 형태로 인식한다. 3차원 형태로 인식된 화면을 통해서 동작을 최종적으로 인식한다.

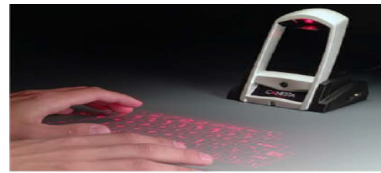
립 모션에서 개발한 장치는 작은 크기의 장치로 8입방피트의 3차원 공간을 파악한다. 립 모션의 작동 원리는 마이크로소프트의 키넥트와 비슷하다. 적외선을 이용해 동작을 인식하며 키넥트 보다 200배 높은 감도를 가지며

1/100mm의 움직임까지 감지한다. 컴퓨터에 마우스와 키보드의 기능을 대신하는 입력 장치는 립 모션이 대표적이다.



[Fig. 3] Leap Motion

카네스타에서 개발한 동작 인식 칩은 CMOS 기반의 반도체로써 사용자의 동작을 추적하기 위한 동작 인식 센서이다. 사용자의 동작을 인식하여 기기를 작동시키기 위해 개발되었다.



[Fig. 4] Virtual laser of Canesta

비 접촉식 동작 인식 방법의 다른 방법은 영상을 이용하여 동작을 인식하는 것이다. 이 방법은 깊이 이미지를 이용한 방식과는 다른 방법으로 영상을 인식한다. 영상을 이용한 동작 인식 방법 중 핑거링크 인터액션 시스템은 터치와 동작 인식을 통해 하나의 독립적인 인터페이스를 갖추고 있으며, 터치 패드가 없는 터치리스 센싱과 제스처 인식을 통하여 시스템을 조작할 수 있다. 이 기술은 대부분의 동작 인식과는 다르게 깊이 카메라를 사용하지 않고 일반적인 CMOS 이미지 센서를 이용하며, 동작 인식과 터치기술을 소프트웨어로 처리한다[5].

2.2 동작 인식 게임 현황

본 절에서는 동작 인식 게임의 국내의 현황을 살펴본다.

2.2.1 국내 현황

올아이피정보통신 에서 개발한 '팝업(Pop Up)'은 국내 최초의 립 모션 전용 게임이다. 장르는 리듬액션이다. 플레이는 두 개 라인이 있고 음악에 맞춰 건반 형식의 노

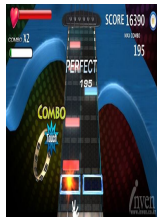
트가 떨어지면 왼손과 오른손으로 센서를 감지시키는 방식으로 진행된다. 평범하게 터치해도 되고, 주먹을 쥐고 흔들어도 된다.

헬로엡스는 동작 인식 기능을 활용해 사용자와 상호작용이 가능한 ‘홀로그램 디스플레이 키트’를 출시했다. 유사 홀로그램의 일종인데 스마트폰의 영상을 반사장치에 표시하고 스마트폰의 카메라를 이용하여 동작을 인식한다. 홀로그램 키트는 동작 인식 기능, 게임 분야 외에도 영화 및 각종 디지털 공연 콘텐츠, 스마트러닝, 광고 분야에도 적용될 수 있을 것으로 예상된다[2].

G 러닝은 동작 인식 게임이 교육 분야에 적용된 대표적인 예가 될 수 있다. G 러닝은 게임을 이용한 학습을 말한다.



[Fig. 5] Interactive hologram display key



[Fig. 6] PopUP

2.2.2 해외 현황

마이크로소프트는 별도의 컨트롤러 없이 사람의 신체와 음성을 감지해 TV화면 안에 그대로 반영하는 신개념 동작 인식 게임을 즐기기 위해 키넥트를 출시했다. [Fig. 7]은 키넥트를 이용한 스포츠 게임 예를 보여준다.

댄스 센트럴 스포트라이트는 하모닉스 스튜디오에서 개발한 게임으로 키넥트를 이용한다. 이 게임은 많은 모션과 함께 정확한 트래킹을 제공하고 2명으로 플레이어가 게임을 즐길 수 있다[3].



[Fig. 7] Kinect



[Fig. 8] Dance Game

3. 동작 인식 게임 응용 분야

동작 인식 게임은 엔터테인먼트 분야, 교육 분야, 의료 분야, 군사 분야 등 다양한 분야에서 제작되고 있다.

1) 엔터테인먼트 분야

스포츠 게임, DDR과 같은 댄스 게임 등이 주류를 이루고 있다. 특히 스포츠 게임의 경우 자세와 움직임을 정확히 체크해 주며 초보자부터 프로 운동선수까지 다양한 분야의 사용자들이 트레이닝을 받을 수 있도록 설계된 것이 특징이다. 게임 화면 주위에 3D 영상을 프로젝트에 투영하여 실제감을 증대시키기도 한다.

2) 교육 분야

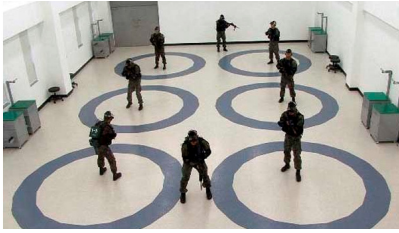
동작 인식 기기를 이용하여 음악 기기를 손에 들고 연주하는 것을 교육하는 등의 다양한 체험 학습에 도움을 줄 수 있다[4]. 또는 과학 실험시 위험한 실험을 직접 하지 않고 가상 실험으로 대체할 수 있다[5]. 또한 Xbox 360을 이용하여 체육 수업에 게임을 적용한 G 러닝 학습도 진행되고 있다.

3) 의료 분야

운동 재활, 수술중 화면 제어등에 사용될 수 있다. 예를 들어 외과 의사가 의료 장비를 키넥트로 제어하거나 동작 인식 기기를 이용하여 낙상 가능성이 높은 노인들의 운동 기능 저하를 파악할 수 있는 연구 등이 진행되고 있다. PC를 이용한 물리 치료시 자세를 교정받고 상호작용하는 맞춤형 치료와 중증 장애인의 입모양을 감지해서 컴퓨터를 조작하는 기술이 있다.

4) 군사 분야

특수전의 상황에 적합하게 대응하는 능력을 키우기 위해 동작 인식 기반 시스템과 군사 훈련이 융합되는 게임이 출시되고 있다. 반복적인 실내 사격 훈련의 경우 실내 공기 정화, 고막 파열 등의 문제들이 발생할 수 있는데, 이러한 것을 카메라와 동작 인식 인터페이스를 사용하여 실내에서 반복 훈련을 할 수 있도록 유도한 게임도 있다[3]. [Fig. 9]는 해군의 특수전 시스템을 보여준다. 전방의 동작과 거리를 인식하여 자동으로 경계하는 무인 감시 시스템도 있다.



[Fig. 9] Special warfare systems

4. 동작 인식 게임의 융합 발전 방향

본 장에서는 동작 인식 게임의 문제점과 개선 방안을 살펴보고 발전 방향에 대해 논한다.

4.1 동작 인식 게임의 문제점과 개선 방안

1) 센서와 동작 인식의 정확성

동작을 인식하는 센서와 동작 인식에 오차가 발생하는 경우 정상적인 게임 플레이가 어렵다. 현재에도 사용자의 움직임보다 늦게 반응하는 문제점이 있다. 이를 처리하기 위해서는 인체의 움직임과 관련된 특정 부위에 무선 센서를 통해 통신하여 카메라를 통해 인식하는 속도의 감소를 줄이도록 한다.

2) 동작 인식 반경의 제약

동작 인식의 반경이 적은 경우 제한된 공간내에서 플레이 해야 한다는 제약 사항이 발생되어 동작 인식 게임만이 줄수 있는 인터페이스의 편이성과 직관성의 장점을 상실할 수 있다. 그리고 카메라 안에 여러명이 들어와서 플레이하는 것이 어려울 수 있다. 따라서 동작 인식의 반경을 넓이기 위해서는 센서와 카메라 인식이 결합되는 형태가 이에 대한 해결책이 될수 있다. 즉 센서를 통해 카메라에서 인식할 수 없는 반경을 인식하도록 하는 것이다.

3) 조작감 증대 방안

동작을 인식하여 게임이 진행되는 경우 플레이어의 조작감이 감소될 수 있다. 즉 아케이드 게임에서와 같이 실제와 유사한 특정한 기기를 통하여 게임이 조작되는 희열을 플레이어에게 제공하는 것이 어려울 수 있다. 이를 개선하기 위해서는 플레이어에게 조작감을 제공할 수 있는 인터페이스와 동작과 인터페이스 자체를 인식할 수

있는 게임 기술이 필요하다.

4) 동작 인식 솔루션 국내 개발 필요

동작 인식을 위해 제공되는 솔루션에는 키넥트, 립 모션, 아이사이트 등의 외국 제품이 주류를 이루고 있다. 국내 동작 인식 게임의 성장을 위해서는 하드웨어 인터페이스 개발이 필요하다. 이를 위해서는 동작 인식 인터페이스의 표준에 따른 하드웨어 개발과 지원이 필요하다.

4.2 동작 인식 게임의 발전 방향

사용자들은 보다 더 직관적이고 편한 인터페이스를 요구할 것이다. 이 요구를 충족시키기 위해 다양한 인터페이스가 개발될 것이며 이를 이용한 다양한 게임이 출시될 것이다.

1) 동작 인식 센서 이용

영상을 이용하여 동작 인식을 구별하는 방법보다 동작 인식 센서를 사용하여 동작 인식 게임을 제작할 가능성이 높아질 것으로 판단된다. 이와 같이 센서를 이용하는 경우 정확성이 향상되겠지만 동작 표현에 자연스러움에 방해가 되지 않도록 해야 한다. 따라서 센서 크기의 소형화와 경량화, 그리고 자체 네트워크 통신이 가능한 센서들이 개발될 것으로 기대된다.

2) 동작 인식 기반의 유저 인터페이스의 확산

동작 인식기술은 실제와 같은 동작으로 인터페이스가 제공되기 새로운 인터페이스가 다양하게 개발될 것이다. 이에 따라서 기존 동작 인식 게임도 다양한 인터페이스를 이용하여 제작될 것이다. 현재 인체의 손가락을 이용한 인터페이스를 주로 제공하는 게임들이 많지만 향후 발, 몸 등의 신체 전체의 움직임을 인식하는 인터페이스가 제공되어 이를 이용한 게임들도 많이 제공될 것이다.

3) 동작 인식 부위의 다양성과 정확성 향상

손이나, 발처럼 동작 인식 솔루션이 쉽게 인식 가능한 부위로부터 시작된 동작 인식 기술은 점차적으로 얼굴 표정 근육, 손이나 팔 관절, 그리고 척추 관절 등으로 다양화 될 것이다. 보다 정확한 동작을 인식하기 위해서는 팔과 발 뿐만 아니라 이 부위들을 움직이는 근육이나 척추, 관절 부위들을 인식해야만 하기 때문이다. 이렇게 함으로써 이전보다 다양한 동작 인식과 정확성을 갖는 동

작 인식 솔루션이 개발될 것이다. 또한 BCI(brain-computer interface)의 개발로 동작 그 자체의 생각으로 동작을 인식할 수 있는 시대로도 가능할 것으로 기대된다.

4) 동작 인식 게임기의 다양화

다양한 동작 인식 솔루션의 개발로 동작 인식 게임을 플레이할 수 있는 기기 또한 다양화 될 것이다. 스마트폰과 PC에서 스마트 TV에서도 동작 인식 솔루션이 제공될 것이다.

5) 동작 인식 기반의 기능성 게임 성장

동작 인식 게임은 플레이어에게 실제와 같은 현장감을 제공하기 때문에 실제와 같은 효과를 플레이어에게 제공해 줄 수 있다. 그러므로 특정한 분야와 동작 인식 기반의 게임이 융합된 기능성 게임[6]이 발전될 것이라 예상된다. 특히, 동작 인식 게임을 지원하기 위한 센서와 모션 컨트롤러의 소형화와 경량화가 구현되는 경우 게임 플레이의 즉시성과 편이성 때문에 동작 인식 기반의 기능성 게임이 성장할 것이라고 판단된다.

5) 타 기술과의 융합 가능성 증대

동작 인식 게임은 동작을 인식하는 단계, 인식된 동작대로 게임이 플레이되는 기술로 구분될 수 있다. 이러한 기술들에는 센서 기술, 인체 분석 기술, 컴퓨터 그래픽스 기술, 네트워크 기술, 그리고 가상 현실 기술, 입체 영상 기술, 모션 센싱 기술들이 융합될 수 있다. 그리고 동작 인식 게임이 의료, 군사, 교육 등에 접목되는 경우 게임 분야와 해당 분야가 융합된 게임이 제작될 것으로 판단된다.

6) 게임의 긍정적인 효과 증대

동작 인식 게임의 경우 활동성과 실제성을 사용자들에게 제공하고 여러 명이 함께 플레이할 수 있다는 장점 때문에 오프라인에서 스포츠, 교육 등의 다양한 분야를 대체할 수 있는 효과를 가지고 있다. 스크린 골프의 경우가 성인들의 여가 문화로서 자리를 잡은 것과 같이 동작 인식 게임의 확산은 가족 문화와 여가 문화에 긍정적인 효과를 낼 것으로 기대된다.

5. 결론 및 추후 연구 방향

동작 인식 게임은 동작을 인식하여 이를 처리하는 기술이기 때문에 동작 인식이 필요한 여러 분야에 응용되어지고 있다. 본 논문에서는 국내외 동작 인식 게임의 국내외 현황과 기술을 살펴보고 이에 대한 문제점과 발전 방안을 제시하였다. 현재 국내는 스마트폰 중심의 동작 인식 게임이 주를 이루고 있으며 동작 인식을 처리하기 위한 인터페이스 기술 및 솔루션이 부족한 실정이다. 융합되어 응용되어질 분야는 많은데, 이와 비교하여 원천 기술 확보가 부족한 상황이다.

추후에는 다양한 인터페이스를 갖는 동작 인식 게임의 처리 기술을 살펴보고 이에 대한 문제점과 해결 방안을 제시하는 연구를 진행할 예정이다.

References

- [1] HoonJu Yoon, "Motion and speech recognition technology trends", Digital Electronics Industry news, 2014.
- [2] J.Y Chang, M.W, Ryu, "Technology Trends of Range Image Based Gesture Recognition", Electronics and Telecommunications Trends, Vol. 29, No. 1, pp. 11-20, 2014.
- [3] Changju Im, DongHwan Kim, "Gesture recognition-based game content Present and Future", Journal of Electronic Engineering, Vol. 39, No. 2, pp. 290-297, 2012.
- [4] Kocca, "Human-Device Interaction Technology", CT Insight, No.27, pp. 25-35, 2012.
- [5]. Broadcasting and Communications Department, "Development Direction of Smart UI Technology", Trends and Prospects, Vol. 65, pp. 25-36, 2013.
- [6] Kyoung-Nam Kim, Myoun-Jae Lee, DaeYoung Kim, "A Study on Development Methods of Serious Game", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 2, No. 2, pp. 21-26, 2011.
- [7] MyounJae Lee, "A Study on Game Production Education through Recent Trend Analysis of 3D Game Engine", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 4, No. 1, pp. 7-12, 2013.

저자소개

이 면 재(Myoun-Jae Lee)

[종신회원]



· 2009년 3월 ~ 현재 : 백석대학교
정보통신학부 교수

<관심분야> : 게임 프로그래밍, 게임 엔진, 기능성 게임