

## 가상물고기와 사용자의 상호작용에 따른 반응 제어

### Reaction control through the interaction of virtual fishes and users

김 선 일, 허 기 택\*, 강 임 철\*\*, 김 은 석\*\*\*  
 동신 대학교

Kim sun-il, Hur gi-teak\*, Kang im-chul\*\*,  
 Kim eun-seok\*\*\*  
 Dongshin Univ.

#### 요약

가상현실에서 가장 중요한 실제감은 가상공간상의 객체들과의 상호작용이 얼마나 사실적인가에 따라 결정된다. 본 논문에서는 가상물고기의 움직임을 더 사실적으로 만들기 위해서 기존의 제한적인 물고기 AI 움직임을 사용자에게 의해 제어구조를 제안한다. 이는 현재 개발중인 스쿠버 다이빙 시뮬레이터 “Virtual Scuba”를 구현하는 중요한 요소로 사용자와 물고기의 상호작용으로 다양하고 복잡한 사실적인 움직임을 만들 수 있다.

#### I. 서론

가상현실에서 가장 중요한 것은 실제감과 몰입감이다. 이 두 가지 요소로 가상공간의 완성도가 평가돼 실제 일어나는 현상들을 표현하는 연구가 끊임없이 이루어져 왔다. 그 중 시각과 청각은 콘텐츠의 현실감과 사용자의 몰입감을 좌우지 하는 매우 중요한 요소이다.[1] 현실감 있는 시각 효과를 주기 위해서는 생물체의 움직임이 사실과 비슷해야 괴리감이 생기지 않고 자연스러운 모습을 보여주게 된다. 가상세계의 생물체들과 사용자간의 상호작용이 매우 중요하는데 이는 사용자와 물고기와의 상호작용이 현실감이 있지 않으면 심각한 괴리감을 발생하기 때문이다. 본 논문에서는 현재 제작중인 스쿠버 다이빙 시뮬레이터 “Virtual Scuba”의 성능 향상을 위해 물고기 뿐만 아니라 사용자와 물고기의 접촉에 의한 상호작용과 그에 따라 일어나는 물고기 AI 행동 방식을 제어하는 방식 구조를 제안한다.

#### II. 관련 연구

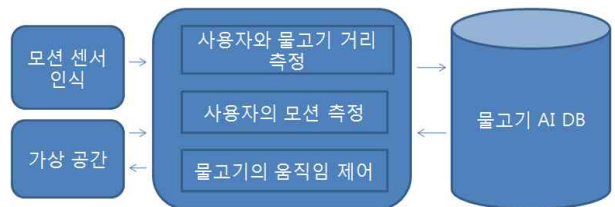
가상현실의 실제감은 현실과 100% 똑같이 되는 것은 불가능하다. 하지만 현실과 최대한 비슷하게 제작은 가능하기에 가상현실을 좀 더 현실과 비슷하게 만들기 위한 물고기의 운동[1,2], 군중 움직임[3], 사용자와 상호작용 방식[4,5] 등 여러 연구가 진행중이며 이를 활용한 방안 또한 계속 발전해 가고 있다.

#### III. 가상물고기와 사용자의 상호작용 제어

\* 본 연구는 문화 체육 관광부 (Ministry of Culture, Sports and Tourism)와 한국문화콘텐츠진흥원(KOCCA)의 문화 콘텐츠 기술 연구소(Culture Technology) 지원사업의 연구결과로 수행되었음.

본 논문은 기존의 제작중인 스쿠버 다이빙 시뮬레이터의 기능을 보강하기위해 사용자와 해양생물과의 상호작용하여 가상환경의 현실성을 높이고 사용자의 몰입감을 향상 시킬 수 있다.

제안하는 방법은 모션센서를 통해 사용자가 물고기에게 간접적으로 관여를 하여 물고기끼리만 반응하던 기존의 물고기 AI에서 사용자와의 상호작용이 가능하도록 제어 방식을 제안한다.



▶▶ 그림 1. 동작 제어 시스템

기본적인 구조는 그림1과 같다. 물고기 AI DB에 반응하는 물고기의 움직임에 사용자를 인식해 사용자와의 거리를 측정, 일정 거리 안에 있는 물고기들이 사용자 서로 상호작용한다. 또한 일정 거리 안에 있는 물고기들은 사용자의 모션센서를 인식하여 기존의 물고기 AI 움직임을 변화해 다른 운동방식을 취한다.

변화는 모션센서를 통해 사용자가 특정 모션을 취하면 일어난다. 모션은 먹이를 뿌려 물고기를 모으는 방식과 손을 휘저어 물고기를 내쫓는 방식이 존재한다.

표 1. 사용자와 물고기의 상호작용 요약

사용자	일반 물고기	군중 물고기
접근	사용자 피함	사용자 피함
가까이 접근	방향 전환 빠르게 도망	흩어져 도망 이후 다시 모임
먹이주기 (모션)	일정 거리내 물고기들 모임	소규모 군중분할 먹이에 모임
쫓아내기 (모션)	일정 거리내 물고기들 도망	흩어져 도망 다시 군중형태 유지

물고기들의 움직임은 개별적으로 움직이는 물고기들과 집단으로 움직이는 군중 물고기들이 있다. 구분방식에 따라 변화의 모습이 다르며 이들과 사용자의 상호작용은 표1과 같다.

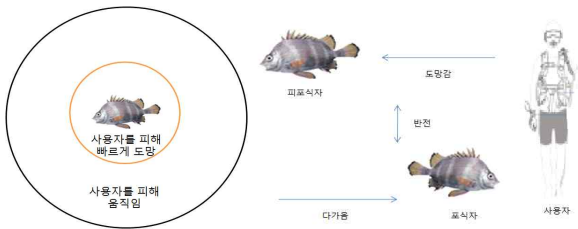
1. 일반 물고기와의 상호작용

인공 생명체에게 사실감을 주는데 있어 가장 중요한 요소는 살아있는 생명체와 유사한 행동상의 특성을 생성하는 지능적인 제어 구조이다.[5]



▶▶ 그림 2. 물고기의 움직임 반응

그림2는 사용자와 물고기의 접촉할 때 일어나는 물고기 반응 현상 구조로 서로 접촉시 물고기가 반응하지 않고 지나가면 사용자는 시각적인 괴리감을 느끼게 된다. 이를 해결하기 위해 접촉시 물고기가 진행해오던 방향을 바꿔 사용자를 피해 빠르게 도망가는 AI효과를 주어 괴리감을 없앤다.

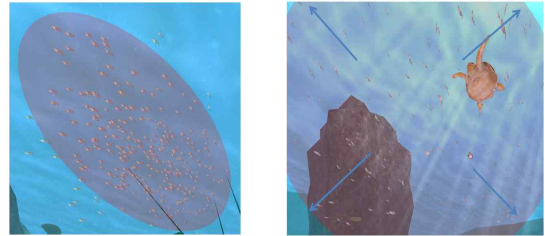


▶▶ 그림 3. 물고기 반응 영역과 포식자 피포식자 변환

이런 움직임은 그림3의 왼쪽과 같이 물고기의 일정 영역 안에 사용자가 접근하면 움직이던 방향을 바꿔 피해 움직인다 사용자가 더 가까이 접근하면 사용자와의 자신의 위치를 계산해 사용자와 먼 방향으로 속도를 올려 빠르게 도망간다. 물고기가 사용자를 인식하는 일정 거리에서 먹이를 뿌리면 물고기가 먹이를 먹기위해 사용자에게 다가오게 된다. 이는 Artificial Fish 모션생성과 행동 패턴 알고리즘 방식으로[2] 물고기가 포식자에게 도망치거나 포식자가 피포식자에게 다가오는 방식으로 사용자한테 반응한다. 하지만 기존의 방식은 사용자가 포식자가 되거나 피포식자가 되는 한 가지 방식이므로 여기에 포식자와 피포식자를 변환하는 알고리즘을 추가하여 모션센서의 특정모션에 의해 포식자와 피포식자간의 상황이 사용자에 의해 변화 제어된다. 먹이에 다가온 물고기들은 기존의 접근방과 다르게 이동 움직임을 제한하여 먹이주변에서 먹이를 먹게 되며 사용자가 모션을 통해 쫓아내거나 일정시간이지나 먹이가 떨어지면 다시 사용자에게서 도망친다.

2. 군중 물고기와의 상호작용

군중 물고기들 또한 개별적으로 움직이는 물고기와 동일하게 사용자가 접근하면 피해 움직이는 모습을 보인다. 다만 사용자가 더 접근하면 그림4의 왼쪽그림같이 뭉쳐 있다가 오른쪽 그림처럼 군중을 풀고 흩어져 도망가다 시간이 지나면 다시 모여든다.



▶▶ 그림 4. 군중 물고기의 밀집과 흩어짐

기존에는 타원 형태의 밀집과 흩어짐만 존재했지만 본 논문의 제어방식을 통해 먹이를 주면 군중물고기들은 먹이를 먹기 위해 군중형태를 벗어나 먹이 주변에 여러 소규모 군중형태로 나뉘어진다. 소규모 군중은 그대로 먹이를 먹다 시간이 지나면 사용자를 피해 움직이며 천천히 주변 군중들과 합쳐져 다시 큰 타원형의 군중으로 돌아간다. 큰 타원형으로 돌아가기 전에 쫓아내면 각 집단들이 따로따로 흩어져졌다 모일 때는 큰 타원형의 군중형태로 돌아간다.

IV. 결론

본 논문에서는 스쿠버 다이버 시뮬레이터를 개발하기 위해 시각적 사실감을 향상시키고 몰입감을 증대시키기 위해 물고기와 사용자간의 상호작용을 제어하는 방안을 제안하였다. 제안한 방법은 물고기AI행동을 사용자에게 해 변화, 제어 하는 방법과 집단 군중움직임을 소규모 군중으로 나누어 움직이는 변화, 제어하는 방안을 제안하였다. 향후 연구 과제로는 좀 더 다양한 사용자와의 상호작용 방식을 연구하고 모션 센서를 통해 UI까지 조작 가능하도록 하여 가상 장비 또한 제어해 몰입감을 높여 좀 더 사실적인 가상공간을 구축하고자 한다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 김종한, “가상수중환경에서 가변적 해류에 대한 캐릭터의 적응적 움직임 생성”, 한국멀티미디어 학회, 제 13 권 2호 pp311~313 , 2010.
- [2] 김종한, “가상 해저 공간에서 Artificial Fish의 사실적인 행동 생성을 위한 운동학적 접근”, 한국콘텐츠학회 논문지, 8권 1호, 308~317, 2008.
- [3] 김종찬, “군중행동 제어 시스템 구축을 위한 Fish 시뮬레이터”, 한국멀티미디어학회 춘계학술발표대회논문지, 307~310, 2007.
- [4] 김정환, “실시간 상호작용 기술의 ‘가상현실치료’ 적용에 관한 연구”, 한국만화애니메이션학회, 통권 제22호, 81~97, 2011.
- [5] 박현진, “가상현실에서 행위와 인지에 기반한 인공생명체의 상호작용 시스템”, 정보과학학회논문지, 제28권, 제7호 pp493~500 2001.