

시각 주목 정보에 기반한 자율 가상 캐릭터의 인지 메모리 설계



차명희

■ 요약

프로그램된 정보를 사용하는 자율 가상 캐릭터는 항상 반복된 패턴 행동을 하기 때문에 사용자가 흥미를 잃는 경우가 많고 현실성도 떨어진다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해, 자율 가상 캐릭터가 자율적으로 인지한 정보를 저장하고 저장한 정보를 활용하여 상황에 맞는 행동을 수행할 수 있는 메모리 체계를 제안한다.

본 논문은 자율 가상 캐릭터가 시각 주목으로 인지한 정보를 저장하고 관리하는 메모리 체계의 모델을 제시한다. 메모리 용량을 효율적으로 사용할 수 있도록 게임 환경에 적합한 빠른 시각 주목 알고리즘을 연구하여 중요하고 눈에 띄는 정보만 저장한다. 자율 가상 캐릭터의 인지 메모리를 크게 시각 기억과 공간 관계 기억 구조로 구성한다. 시각 기억은 쿼드그래프로 구현된 저장 구조에 인지한 정보를 저장한다. 공간 관계 기억은 공간 관계 그래프 이론을 기반으로 객체들간의 방향과 거리 정보를 저장한다.

본 논문의 제안 방법을 가상 환경에서 실험한 결과, 자율 가상 캐릭터는 시각 주목 기능으로 3차원 가상 환경의 동적 객체까지 감지하여 자율적으로 정보를 주목하여 저장하고 있음을 확인했다. 자율 가상 캐릭터는 메모리 정보를 활용하여 목표 객체를 빠르게 탐색하며 길찾기에 필요한 경로 계획을 수립한다. 성능면에서는 주목맵만들기 위한 특징맵으로 가장 주목할 수 있는 특징들로 구성하여 처리속도가 1.6배 이상 향상됨을 확인했다.

■ 학위 논문 내용

3차원 게임 환경을 빠르고 효율적으로 저장하기 위해 본 연구에서는 새로운 자료구조인 쿼드그래프를 제안하고 구현하였다. 그리고 인간의 기억 구조 체계의 특성을 고려한 기억 방법으로 퍼지 이론에 기반을 둔 인지 메모리 기법을 연구하였다.

지금까지 본 연구에서 제안한 연구 기법들과 구현결과는 다음과 같다. 첫째, 인지메모리 알고리즘을 위하여 쿼드 트리와 그래프를 사용한 자료구조를 이용한 효율적이고 빠른 메모리 구조를 구현하였다. 본

연구에서는 빠른 3차원 가상공간 기억이 가능한 옥트리의 성능을 개선한 쿼드그래프를 이용하여 효율적인 기억구조를 모델링하였다. 둘째, 동적으로 변화하는 3D게임 환경에 적합한 빠른 시각 체계 알고리즘을 연구하고 구현하였다. 셋째, 상향식 및 하향식 주의집중을 통합하기 위한 새로운 메모리 저장 자료구조를 연구하고 구현하였다.

시각시스템을 위한 연구 방법으로는 하향식 및 상향식 방법을 통합하였다. 상향식 주목 방식은 기존의 영상처리 연구에서 많이 사용하는 주목 맵 이론을 기반으로 게임 환경에 가장 잘 맞는 최적화된 주목 맵을 만들었다. 하향식 주목 방식은 새롭게 제안한 자율적인 메모리 생성과 관리를 통해 시각과 연계한 알고리즘을 사용하였다.

또한 보다 인간과 같은 기억 구조를 위하여 퍼지 기반의 공간 관계 그래프를 통한 메모리 구조를 구현하였다. 인지 기억은 퍼지 기반의 공간 관계 그래프를 이용한 메모리 구조를 사용하여 구현하였다. 그 결과 공간관계그래프를 통해 객체들을 분류할 수 있었으며, 빠른 정보의 검색이 가능하였다.

실시간 3D 게임에서는 NPC의 처리 속도가 중요하다. 자율적이며 지능적인 행동이 가능한 캐릭터를 만들기 위해 영상처리 기법과 쿼드그래프를 사용하지만 게임 환경에 적합하게 만들기 위해서는 속도 향상이 중요하다. 이를 위해 본 연구에서는 최적화된 영상 처리 알고리즘 및 쿼드 그래프를 이용한 자료구조를 통해 최대한 메모리의 용량을 줄이고 처리 속도를 높였다.

본 연구의 전체적인 공헌도를 다음과 같이 세 가지로 정리한다.

첫째, 통합된 시각시스템을 이용하여 가상공간에 존재하는 정보를 인간과 유사하게 인지 가능하다. 자율 가상 캐릭터에 응시하는 애니메이션이나 주목을 위한 고개 돌리기 애니메이션은 자연스러운 인간의 행동을 보여줄 수 있으며 나아가 저장할 정보를 여과하는 중요한 관문이 된다.

둘째, 효율적인 기억 방법을 통해 캐릭터가 취할 행동 선택을 빠르고 정확하게 한다. 지금까지 연구된 자율 가상 캐릭터들의 자료구조는 자세히 논의되거나 연구되지 못하고 보통 빠른 작업을 위해 가장 편하게 사용한 레코드 형식으로 저장하였다. 하지만 인간의 기억구조와 유사한 저장 구조가 아니었으며 메모리 또한 미리 입력된 정보를 가지고 게임이나 애니메이션에 사용되었다. 본 연구에서는 메모리가 하나도 없는 자율 가상 캐릭터에게 스스로 가상공간을 인지하고 기억시키게 하는 연구와 구현을 하여 스스로 진화 학습이 가능한 자율 가상 캐릭터로 발전하도록 하였다.

셋째는 동적으로 변화하는 게임 환경에 맞는 빠른 자율 가상 캐릭터의 시각 인지 및 메모리 구현이다. 인공지능에 대한 연구는 지금까지 많이 진행되어왔고 게임에서도 많이 사용되어 왔다. 하지만 모두 간단한 알고리즘들이어서 단순한 길찾기나 대전 동작을 결정하는 것들로 모두 정해진 패턴대로 행동하였다. 그 이유는 빠르게 실시간으로 작동해야 하는 게임 환경에는 처리속도가 느린 인간과 같은 인공지능 알고리즘들의 사용이 이루어지기가 힘들었다.

본 연구는 게임 환경을 고려한 빠른 시각시스템과 메모리 시스템을 제안하고 구현하였다. 시각시스템

에서는 주목 맵을 만들기 위한 특징 맵을 NPC들이 실제로 가장 주목할 수 있는 특징들로만 구성하여 처리속도를 2배 이상 향상시켰다. 또한 메모리 시스템은 인간과 같은 기억구조를 만들기 위한 자료구조로서 확장 퍼지 쿼드그래프를 제안하고 구현하였다. 실제 이 구현과 실험 과정에서 옥트리에 저장하는 방법에 비해 메모리 용량을 3배 이상 줄이고 처리 속도 또한 2배 이상 개선시켰다.

차 명 희



- 1990년 2월 : 홍익대학교 사범대학 수학교육학과 졸업
- 1992년 2월 : 홍익대학교 일반대학원 전자계산학과 석사
- 2003년 2월~현재 : 서울사이버대학교 게임애니메이션학과 교수
- 2009년 8월 : 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 박사(게임제작전공)