

# 인터랙티브 애니메이션 자동 저작 기술

이준배<sup>o</sup>, 송여진, 백성욱\*  
 세종대학교 지능형 미디어 연구실  
 leejunebae@naver.com, songboss@gmail.com, sbaik@sejong.ac.kr

## Autonomous Authority Technique for Interactive Animation

Junebae Lee<sup>o</sup>, Yeojin Song, SungWook Baik  
 Sejong University Intelligent Media Laboratory

### 요약

본 논문은 시나리오를 입력하여 자동으로 애니메이션을 저작하는 기술에 관한 것으로서 시나리오 내용에서 매핑 되는 3D 데이터를 온톨로지 기법을 통해 추출할 수 있도록 한다. 또한 Flow Chart 그래픽 유저 인터페이스를 통한 직관적이고 손쉬운 입력방식과 애니메이션 분기 및 흐름 제어를 이용한 인터랙티브 애니메이션을 제작할 수 있다. 본 기술을 활용하여 비전문가도 원하는 애니메이션 콘텐츠를 기존 애니메이션 콘텐츠 제작 방식보다 쉽고 간편하게 제작할 수 있도록 한다. †

### 1. 서론

애니메이션 자동 저작 기술을 개발 하는 목적은 기존의 방식보다 개선된 개발 방식을 통해서 콘텐츠의 제작시간을 줄이고 소모되는 인력을 줄이기 위함이다. 이를 위해 본 논문에서는 애니메이션 저작 시 온톨로지 추론 엔진을 이용하여 자동으로 데이터를 검색·조합하여 애니메이션 콘텐츠를 제작하는 기술을 개발하였으며, 애니메이션의 분기를 가능하게 하여 사용자가 임의로 제어할 수 있는 상호작용이 가능한 애니메이션을 제작할 수 있는 시스템을 구축하였다.

일반적으로, 기존의 애니메이션 제작 방식에서는 작가의 시나리오를 기반으로 카메라, 화면구도, 시각적인 장치들의 배치를 위해 스토리보드를 제작하고, 애니마틱 과정을 거쳐 만들어진 스토리보드를 기반으로 각 장면의 타이밍을 잡게 된다. 간단한 애니메이션을 완성하면 3D로 옮겨 놓는 레이아웃 작업을 진행한 후 배경 부분을 디자인한다. 이후 애니메이션 과정에서 캐릭터에 행동이나 표정변화를 적용하고 3D 애니메이션의 조명 작업인 라이팅 작업을 한다. 다음으로 렌더링을 하고 특수효과나 컴퍼지팅 작업을 한 후에 사운드 작업을 하고 마지막으로 편집 작업을 한다.

이러한 기존의 작업은 시나리오 작가와 애니메이터들 간에 서로가 구상한 애니메이션의 내용을 이해하기 위해 많은 시간이 소모되는 단점을 가지고 있다. 또한 정확한 의사 전달 및 정보 교류를 위한 회의가 많으며, 애니메이션 시나리오를 자세하게 저작하기 위해 콘티 작업이 반드시 필요하다. 따라서 다수의 콘텐츠를 제작하는 경우 많은 시간과 인력이 소모된다.

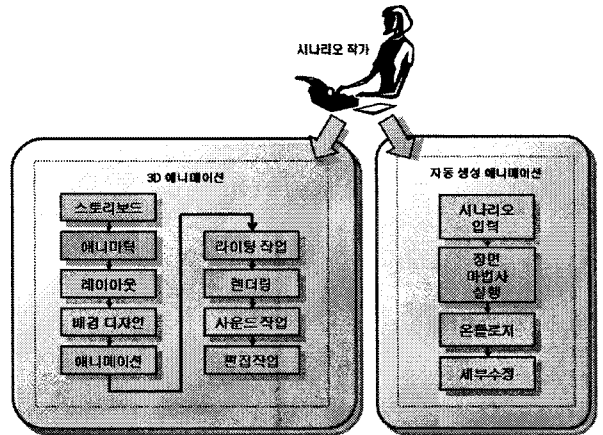


그림 1 기존의 애니메이션 제작 방식과 애니메이션 자동 제작 방식 비교도

최근 애니메이션 제작 시스템들은 자동화가 가능하도록

\* 교신저자

† 본 논문은 서울시 산학협력사업 (과제번호 10557)의 지원에 의해 수행되었음.

기능을 추가하고, 다양한 기법을 응용하여 점점 발전해 가고 있다. 애니메이션 공정관리시스템을 활용한 사용자 중심 콘텐츠 생성 방안에서는 사용자 제작 콘텐츠인 UCC 환경에서 스토리제작과 연계되는 비전문가용 자동 애니메이션 생성에 초점을 맞추고, 사용자가 임의로 설정하는 캐릭터와 주변 환경들의 정보를 통해 애니메이션 장면을 생성할 수 있는 시스템을 개발하였다[1]. 그러나 위와 같은 최근에 개발되고 있는 애니메이션 자동 저작 시스템들은 시나리오를 기반으로 여러 장면으로 상호 연계 하며 복합적으로 구성되는 애니메이션을 제작할 수 없는 한계점을 지니고 있다.

본 논문의 시나리오 기반 애니메이션 자동 저작 시스템은 기존의 애니메이션 제작 과정에서 발생하는 시간적 소모와 같은 단점을 극복하고 애니메이션을 간단하고 빠르게 저가로 제작할 수 있도록 개발되었다. 또한 현재 개발 중인 다른 여러 애니메이션 자동 저작 시스템과 차별성 있는 독특한 제작 기법을 활용하여 사용자의 의도가 더욱 잘 반영되면서도 쉽게 제작할 수 있는 시스템을 개발되었다(그림 1).

## 2. 인터랙티브 애니메이션 자동 저작 기술

인터랙티브 애니메이션 자동 저작 시스템은 시나리오 문장을 기반으로 온톨로지 기법을 사용하여 키 데이터를 추출하고 자동으로 데이터를 조합하여 상호작용이 가능한 애니메이션을 제작할 수 있도록 개발되었다. 기존의 애니메이션 제작 방식과 달리 애니메이션 자동 저작 시스템에서는 온톨로지 엔진을 이용하여 시나리오에서 적절한 데이터를 추출하여 애니메이션 렌더링 기술을 통해 자동적으로 3D 애니메이션 콘텐츠를 제작할 수 있도록 구성되었다(그림 2).

애니메이션 자동 저작 시스템의 기본적인 구동 방식은 사용자에게 의해서 입력된 시나리오를 온톨로지 추론 엔진을 이용하여 기존의 데이터베이스에 저장되어있는 인물, 행동 및 배경 데이터에 연결시키고 이때 미리 정의된 정보를 통해 객체를 적절한 장소에 위치시켜 자연스러운 배치가 가능하게 하며, 자동으로 배치된 이후에도 객체를 이동시킬 수 있도록 개발되었다.

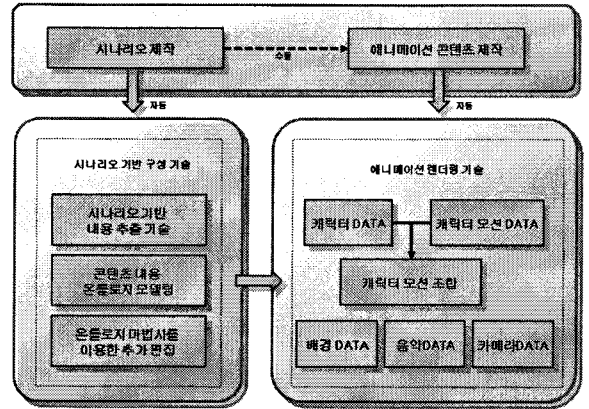


그림 2 애니메이션 자동 저작 시스템 구성도

배치된 캐릭터에 자동으로 캐릭터의 모션을 조합하고 이후 사운드를 녹음하거나 음원 데이터를 추가할 수 있으며, 카메라에 키프레임을 추가하여 애니메이션을 좀 더 자연스럽게 제작할 수 있도록 하였다. 마지막으로 애니메이션 자동화 엔진을 거쳐 제작된 각각의 장면 애니메이션을 연결하여 최종 애니메이션을 완성하게 된다.

### 2.1 플로 차트 기반 시나리오 입력 방식

사용자는 구상한 시나리오를 중심으로 애니메이션 자동 저작 시스템의 플로 차트에 따라 장면 마법사를 이용하여 하나의 장면에 대한 시나리오를 배치한다. 장면 마법사는 전체 애니메이션을 구성하는 각각의 장면을 쉽게 제작할 수 있도록 도와준다. 각 장면들은 고유의 번호를 가지고 있으며 이러한 장면들은 전체 애니메이션으로 통합되는 과정에서 서로 연결되게 된다.

각 애니메이션 장면을 직렬로 연결하는 일반적인 방식과 달리, 애니메이션 자동 저작 시스템은 화면에 애니메이션 장면과 시나리오를 배치하고 상호 연결하여 사용자가 좀 더 직관적으로 애니메이션의 흐름을 인식할 수 있도록 구성되었다(그림 3).

애니메이션 콘텐츠의 영상적인 의미 전달의 단위라고 할 수 있는 'Scene' 단위로 세분화한 객체들의 메타데이터 관리체계를 구축함으로써 제작자 및 일반 사용자들이 자신의 취향에 따른 콘텐츠 객체들을 선택하고 재구성하여 자신만의 창의적 애니메이션 콘텐츠를 제작하는데 용이하다[2].

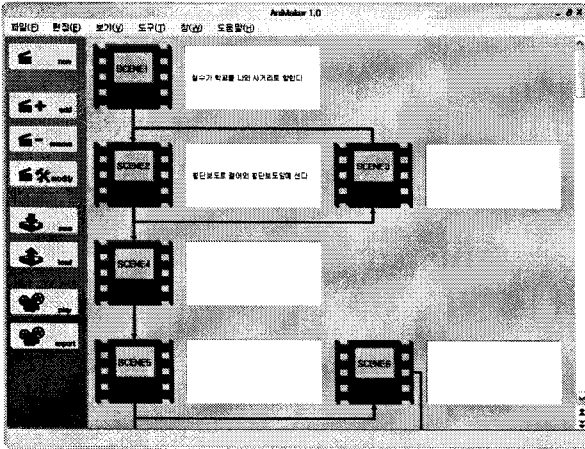


그림 3 애니메이션 자동 제작 시스템의 구동화면

기존의 애니메이션 제작 방식은 상호작용이 없는 순차적인 흐름의 애니메이션을 만들게 되지만, 본 논문의 애니메이션 자동 제작 시스템에서는 플로 차트 제작방식을 통해 시나리오의 분기가 가능하다. 이때 시나리오의 흐름을 사용자에게 선택할 수 있도록 하여 사용자의 입력에 따라 동작을 분기하는 인터랙티브 애니메이션을 제작할 수 있다. 이를 통해 사용자는 제작된 애니메이션을 진행하면서 원하는 시나리오를 선택할 수 있다(그림 4).

## 2.2 온톨로지 자연어 추출을 통한 애니메이션 자동 제작

애니메이션 자동 제작 방식의 구체적인 특징은 입력된 시나리오를 기반으로 자동으로 구성되는 애니메이션 제작 방식을 통해 각각의 시나리오를 직관적으로 배치하여 유기적으로 연동시킬 수 있다는 것이다.

애니메이션 자동 제작 시스템은 입력된 시나리오를 기반으로 애니메이션을 제작할 때 온톨로지 추론 엔진에서 애니메이션에 사용될 객체를 자동으로 결정한다. 입력된 시나리오를 온톨로지 엔진에서 추론하기 위해서 자연어 처리 및 객체 검색을 수행한다.

자연어 전처리 프로세스는 자연어로 이루어진 시나리오를 자연어 사전을 거쳐 단어의 모호성을 제거하고 이미 정의되어 있는 '의미 있는 단어(Semantic Factor)'로 추출된다. 추출된 단어들을 온톨로지 추론이 가능한 형태인 정형화된 스키마로 변환된다[3].



그림 4 인터랙티브 애니메이션

자연어 처리 프로세스를 통해 참조 온톨로지서 자연어 사전을 거친 후 추출된 '의미 있는 단어'들은 해당 온톨로지 클래스 간의 상관 관계성을 통해 단어의 의미를 추론한다.

객체 정의 프로세스에서 참조 온톨로지 추론을 거친 단어들은 실제 3D 객체에 대해 구성된 콘텐츠 객체 온톨로지를 기반으로 탐색하며, 정의된 단어에 적합한 클래스 사례가 없다면 상위 단계의 의미로 한 단계씩 올라가며 탐색한다(그림 5).

온톨로지 추론엔진을 통해 얻은 데이터와 데이터 간의 상관관계 정보를 이용하여 애니메이션 자동화 엔진에서 해당 장면의 배경과 캐릭터의 외형과 모션 정보들을 선택한다. 다음으로 객체들의 미리 정의된 정보를 이용하여 특정 장면에서 어울리는 크기와 방향을 설정하고 각 객체들을 연결하여 하나의 애니메이션 장면이 제작한다.

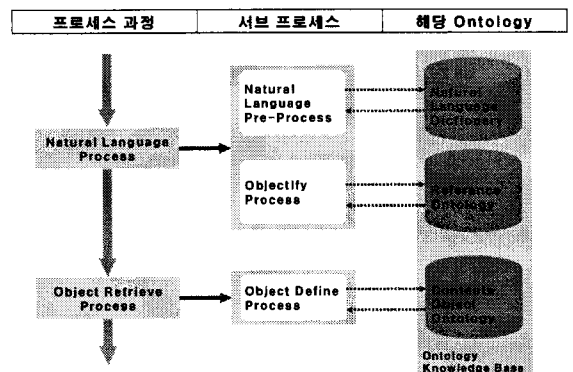


그림 5 애니메이션 자동 제작 시스템의 온톨로지 시스템 구조

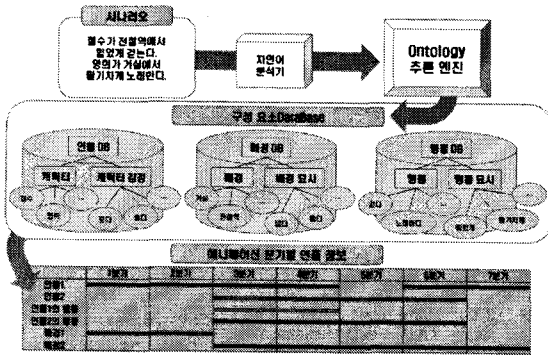


그림 6 온톨로지 추론 엔진을 이용한 DB검색 및 애니메이션 제작 구성도

애니메이션 자동 저작 시스템의 온톨로지 추론 엔진을 이용한 애니메이션 장면의 제작 과정은 다음과 같다. 각 장면 창에 해당되는 시나리오 내용을 입력한 후 자연어 분석기를 거친 의미 있는 단어를 온톨로지 추론 엔진을 통해 데이터베이스에서 추출하게 된다. 이때 얻어진 각 캐릭터의 모션정보와 데이터 정보를 구조적으로 연결하여 애니메이션의 장면을 구성한다(그림 6).

사용자는 온톨로지 추론 엔진을 통해 얻어진 객체들로 애니메이션 장면을 구성할 수는 있지만 더 많은 등장인물과 배경을 추가해야할 경우가 있다. 또는 자신이 원하는 캐릭터가 아닌 다른 캐릭터가 로드되거나 원하지 않는 다른 모션이 연결될 수 있다. 이러한 문제점들을 보완하기 위해, 사용자는 온톨로지 수정 과정을 통해 배경 데이터를 교체하거나, 캐릭터의 외형과 행동을 직접 선택하여 원하는 캐릭터를 추가할 수 있으며 등록된 캐릭터를 수정·삭제할 수 있다.

온톨로지 애니메이션 분기별 연출 정보에서는 온톨로지 추론 엔진을 이용해 구성요소 데이터베이스에서 자동으로 구성된 시나리오에 따른 캐릭터, 캐릭터의 감정표현과 행동, 배경 등에 따른 구성요소(실제 3D 객체)를 선택하여 장면별로 배치하여 애니메이션 장면을 제작한다[4]. 환경의 변화, 배치된 캐릭터의 수, 캐릭터의 출현 횟수 등 변화하는 분기별 연출 정보는 사용자가 시나리오를 나누어 장면 마법사에 입력하여 애니메이션을 구성한다(그림 7).

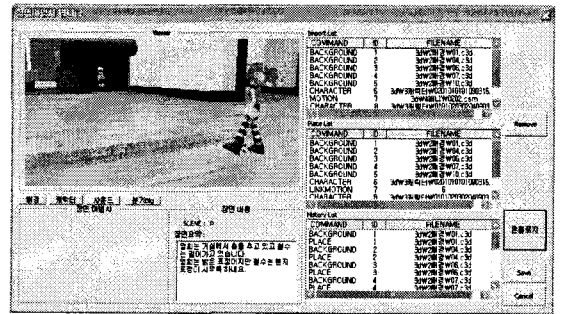
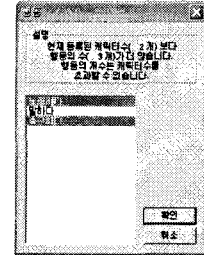
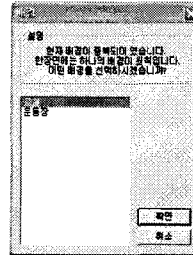


그림 7 시나리오를 기반으로 온톨로지 질의를 통해 자동으로 객체를 등록

만들어진 장면 정보는 장면 마법사가 저장하고 다음 장면에 연결된 장면의 정보를 넘겨준다. 이러한 기능은 한 장면에서 다음 장면으로 넘어갈 때 연관성이 있는 보편적 특성이 유지되기 때문에, 사용했던 데이터를 여러번 로드 하는 반복 작업을 피하기 위해서이다. 이전 장면에서 사용한 파일들을 리스트에 삽입한 후 장면마법사에 배치하여 사용자가 즉시 현재 작업 중인 애니메이션 장면에 적용할 수 있도록 개발하였다. 또한 이전 장면에서 사용했던 파일들은 메모리에 적재되어 있기 때문에 시간적 소모 없이 애니메이션 장면을 빠르게 구성할 수 있다 [5].

애니메이션 자동 저작 시스템은 기존에 널리 사용되고 있는 데이터의 포맷을 사용할 수 있도록 개발하여 사용자가 보유하고 있는 기존의 캐릭터 데이터 및 모션 데이터를 사용하여 방대한 양의 캐릭터 애니메이션을 확보할 수 있는 장점을 가지고 있다.

3. 결론 및 향후 연구 방향

이상 설명한 바와 같이 애니메이션 자동 저작 시스템은 기존의 애니메이션 제작 방식의 문제점인 많은 단계에 걸친 애니메이션 제작 방식과 작가 · 애니메이터 간의 정확한 의사 전달을 위해 많은 시간을 소요하는 문제점을 해결하기 위해 시나리오를 기반으로 애니메이션을 자동으로 제작한다.

기존의 애니메이션 제작방식은 단방향성 애니메이션을 만들게 되며, 제작과정이 복잡하기 때문에 사용자의 접근성이 떨어진다. 애니메이션 자동 저작 시스템은 온톨로지 엔진을 이용하여 자동으로 의미전달의 단위라고 할 수 있는 'Scene' 으로 구분된 짧은 애니메이션을 제작하고 이를 서로 연결하며, 애니메이션의 흐름을 사용자가 선택할 수 있는 인터랙티브 애니메이션을 만들게 된다.

애니메이션 자동 저작 시스템을 통한 애니메이션 저작 방식은 비록 전문가가 만든 정교한 애니메이션의 수준은 아니지만, UCC 분야의 콘텐츠 제작 같은 간편한 애니메이션 제작이나, 실제 사람이 표현하기 어려운 위험한 상황이나 동작을 표현하는데 애니메이션을 제작하는데 적합하다. 또한 애니메이션 제작 과정에서 간단한 의미 전달을 위한 콘티 작업을 대체하거나, 간단한 애니메이션을 동일 시간 내에 많은 양을 만들어 낼 수 있다는 장점을 가지고 있다.

앞으로의 연구방향은, 개발된 애니메이션 자동 저작 시스템을 지속적으로 업데이트 하고 GUI를 사용자가 좀 더 사용하기 편리하도록 개선할 예정이다. 그리고 온톨로지 추출 엔진을 개선하여 더욱 많은 객체들을 상호 조합할 수 있는 형태로 개발할 예정이다. 또한 그래픽 엔진을 개선하여 게임 제작 도구로 개발하는 방안도 연구 중이다.

참고 문헌

1. 임양미, 김성래, 김호성, 애니메이션 공정관리시스템을 활용한 사용자 중심 콘텐츠 생성 방안, 한국콘텐츠학회, 제4권 제2호, pp.163~167, 2006
2. 장재경, 김선혜, 김호성, 3D애니메이션 콘텐츠의 SCORM 기반 표준화 전략, 한국콘텐츠학회, 제4권 제2호, pp.218~222, 2006
3. Yukiko I. Nakanoa, Toshihiro Murayamaa, Masashi Okamoto, Daisuke Kawaharab, Qing Lib, Sadao

- Kurohashib, Toyoaki Nishida, Cards to presentation on the web: generating multimedia contents featuring agent animations, Journal of Network and Computer Applications 29 (2006) 83 - 104
4. Maria del PuyCarretero, David Oyarzun, Amalia Ortiz, Iker Aizpurua, Jorge Posada, "Virtual characters facial and bodyanimation through the edition and interpretation of mark-up languages", Computers & Graphics 29 (2005) 189 - 194
5. Brian P. Bailey a,1, Sharon Y. Tettegah b,1, Terry J. Bradley a, Clover: Connecting technology and character education using personally constructed, animated vignettes Interacting with Computers 18 (2006) 793 - 819