

시뮬레이션을 지원하는 디지털 스토리보드 개발

한성호⁰, 이강성
광운대학교
{digieye⁰, gslee}@kw.ac.kr

A Development of A Digital Storyboard for Simulation

SungHo Han⁰, GangSung Lee
KwangWoon University

요 약

스토리보드는 대본에서 구상한 장면들을 스케치를 통해 구현하는 과정으로서 말풍선만 없지 만화책과 비슷하다고 말할 수 있다. 스토리보드는 영화나, 애니메이션 및 게임 오프닝 동영상을 구상하는데 도움을 주는데 그렇다면 스토리보드를 제작하기 위해서는 미술가처럼 그림을 잘 그려야 하나? 하고 생각할 수 있겠지만, 히치콕이나 스피버그의 스토리보드를 본다면 그들의 그림 실력이 형편없다는 것을 알 수 있듯이 스토리보드에 있어서 중요한 것은 배우의 움직임(動線)이라 할 수 있다. 그래서 스토리보드를 빠르고 쉽게 만들 수 있는 방법으로 시뮬레이션을 지원하는 디지털 스토리보드를 개발해보았다. 디지털 스토리보드를 활용하게 되면 업무의 생산력을 더욱 높일 수 있고 아이디어를 창조하거나 장면(Shot)을 생성하는데 있어서 작업자의 시간을 더욱 소중하게 해줄 수 있다. 또한 인터넷에서 스토리보드를 볼 수 있도록 html 문서로 출력 또는 생성할 수 있기 때문에 작업 동료나 고객과 함께 스토리보드를 공유할 수도 있다.

ABSTRACT

Making storyboards is the process of visualizing your film script by drawing sketches of screen shots. The final output looks like a comic book version of your film without speech bubbles. It helps you imagine how your movies, animations, and game opening movies are going to look like. Should I be an artist to do this work? Maybe. But if you take a look at the storyboards of Hitchcock's or Spielberg's, you will notice that they have no talents of drawing. What's important in storyboards is actor's moving routes. Thus, for the easier and faster storyboard-making, we developed a tool for making digital storyboards with simulation. Using digital storyboards, you can be more productive than ever. You can organize your ideas and create your shots with the digital storyboards more effectively and it's time-saving, too. Besides, you can export the storyboard file to HTML format for viewing/showing on the internet, so that you can share your storyboards with your colleagues, crew and clients through the internet.

Keyword : Storyboard, Digital Storyboard, Motion Capture, TTM

1) 이 논문은 2005년도 광운대학교 교내 학술 연구비 지원에 의해 연구되었음.

1. 서론

1.1 연구의 필요성

영화, 드라마, CF, 뮤직비디오, 애니메이션, 게임 동영상(트레일러, 오프닝, 엔딩, 시네매틱)등 영상 콘텐츠 산업에 있어서 아직까지 디지털화가 되지 않은 분야 중에 대표적인 것이 다름 아닌 스토리보드 분야이다. 스토리보드 작업은 보통 연출부문에 해당되어 프리프로덕션 단계에서 매우 중요한 역할을 함에도 불구하고 아직까지 거의 모든 영상 콘텐츠 제작업체에서는 외주형태로 이루어지며 외주작업을 하는 대부분의 스토리보드 작가는 수작업으로 일을 하고 있다. 국내에서는 디지털 스토리보드를 개발하는 회사가 전무하고 해외에는 이 분야에 몇몇 제품이 출시되어 시장 공략을 하고 있지만 그 성능 또한 그렇게 만족스러운 것은 아니어서 시장에서의 큰 호응을 얻고 있지는 않는 실정이다. 국내 영상 산업에서 스토리보드 시장의 규모는 연간 110억대이고 해외는 이에 수십 배에 달하고 있으며 영상 산업에서의 많은 부분이 디지털화로 진행되면서 앞으로 이 시장은 더욱 커질 전망이다. 특히나 현재 국내 스토리보드 제작에 있어서 연간 1억 정도의 가장 작은 시장 규모를 갖고 있는 드라마 시장의 경우가 점점 제작 규모가 커지면서 제작 시스템이 영화처럼 발달하게 되면 스토리보드 분야에 관련된 인력이나 이와 관련된 개발프로그램의 수요는 크게 늘 전망이며 이러한 이유로 새로운 형태의 디지털스토리보드의 연구를 하게 되었다. 본 연구에서 다루는 디지털스토리보드는 기존에 상품으로 출시된 다른 디지털스토리보드와는 달리 모션DB와 캐릭터 간의 인터페이스를 텍스트로 제어해서 원하는 모션을 불러와서 캐릭터가 해당 모션을 취하게 되고 이에 카메라 앵글이나 크기, 대사 및 동선을 표시하는 화살표 등을 기재한 후 문서로 출력될 수 있도록 개발하였다.

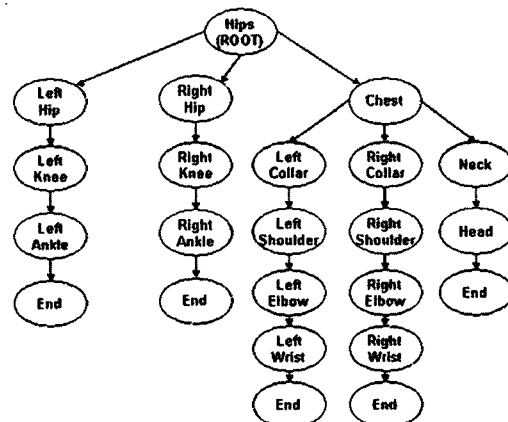
1.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 크게 네 가지로 나눌 수가 있으며 각 목적에 대한 내용은 다음과 같이 요약 할 수 있다. 첫째는 모션캡처 데이터의 DB구축과 활용 방안이다. 디지털 스토리보드의 핵심적 기능은 글자를 움직임으로 표현해주는 모션 데이터이기 때문에 이에 대한 광범위한 량(量)적 확보와 모션데이터의 체계적인 분류가 우선적으로 선행되어야 한다.

또한 모션을 사용자 입장에서 쉽고 편하게 업데이트하는 문제도 고려해야 한다. 둘째는 문자와 모션캡처 데이터의 대응 관계 중에 시나리오나 시놉시스와 같은 문서를 불러 들였을 때 모션 이미지로 출력시킬 수 있는 알고리즘 개발에 대한 연구이다. 셋째는 직접 키보드로 문자를 입력했을 때 그에 대응하는 대표 모션을 출력시킨 후 그 모션 중에 자신이 원하는 카메라의 위치와 사이즈, 앵글 상태 등을 적절하게 조정하여 스토리보드로 활용할 것을 만들어 낼 수 있는 시스템 개발에 대한 연구이다. 마지막으로 완성된 스토리보드를 인터넷 상에서 확인할 수 있도록 html문서 포맷으로 출력시키는 단계이다. 이와 같은 4가지의 연구목적이 달성되면 캐릭터의 모션 블렌딩에 대한 연구와 배경에 필요한 소품 등을 라이브러리화하여 간단히 배치할 수 있는 시스템의 개발 등의 후반 연구가 이뤄질 수 있게 교량 역할하게 되고 애니메이션, 영화, CF, 게임 등의 문화 영상 산업 전반에 나름대로 의미있는 연구가 될 것이다.

1.3 연구의 방법 및 범위

본 연구에서 사용하는 3차원 그래픽 저작 도구는 3DS MAX로 하고 그 소프트웨어가 제공하는 Maxscript를 이용하여 프로그래밍을 한다. 또한 모션캡처 데이터는 맥스의 캐릭터스튜디오에서 사용하는 BIP 파일 포맷을 기준으로 연구를 한다. 디지털스토리보드 시스템 구성 중 언어처리부의 대상은 동사를 중심으로 분석 시스템을 개발하게 된다. 다만 형용사나 부사 등은 스토리보드에 사용할 것을 선정할 때 해당 모션을 훑어보면서 가장 어울리는 상황에 맞게 카메라나 캐릭터의 자세를 조정할 수 있기 때문에 어느 정도는 반영될 수 있다.



[그림 1] BVH 파일 포맷의 계층구조도

2. 관련 연구

2.1 스토리보드(Storyboard)

2.1.1 스토리보드의 정의

영화나 텔레비전 광고 또는 애니메이션이나 게임 동영상 등을 제작하기 위해 작품의 전체적 구성이나 주제의 흐름을 주요 장면별로 TV, 스크린 화면과 같은 4:3, 12:9 비율의 여러 개의 화면에 그림을 그려 놓은 것으로 각 시퀀스를 액션마다 분류해서 그리며 주로 화면구성과 색채 설계나 캐릭터의 정밀한 액션 포인트의 결정 등을 목적으로 한다. 한마디로 스토리보드는 각 장면에 대한 카메라와 피사체의 움직임을 설명, 어떤 내용을 어떻게 찍을 것인가를 그림으로 표현, 촬영에 필요한 모든 것을 미리 파악하게 해주는 설계도와 같은 것이다. 대표적인 장면을 하나의 사각틀 안에 그려 넣어 전체 이야기의 흐름을 보여주는 것이 중요하며 같은 내용인데 여러 개의 그림을 중복한다거나 한 화면에 모든 것을 다 집어넣지 않도록 주의하여야 한다. 카메라의 사이즈나 앵글의 변화, 카메라 위치 설정 등에 주의를 기울여야 하며 그림 숨씨가 없어도 막대기 같은 선 몇 개로 쓱쓱 그려도 되고 그것도 못하면 칸 하나에 말로 상황을 묘사해 넣어도 된다. 투자자는 스토리 보드를 보고 실제 영상이 만들어 졌을 때 어떤 내용과 이미지를 갖는지 사전에 확인할 수 있고, 영상물에 대한 목표 달성에 과연 효과적인 시각인가 아닌가를 검증해 볼 수가 있다. 주로 애니메이션이나 게임 동영상 제작에 쓰이며 그 밖의 모든 영상매체에 절대적으로 필요한 작업이라 할 수 있다.

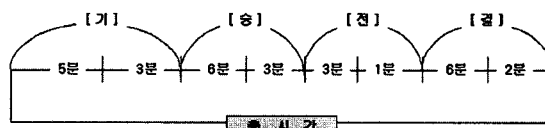
2.1.2 스토리보드의 제작 공정

스토리보드를 제작하기에 앞서 스토리 전체 혹은 특정 한 시퀀스(Sequence)의 진행계획을 결정한다. 한 개의 작품은 여러 단락(Sequence)으로 나누어져 있다. 작품의 성격에 따라 즉 액션물, 순정물, 코미디물 등에 따라 시퀀스는 많을 수도 적을 수도 있다. 시퀀스마다 소요시간을 작성 및 검토하여 싫증나지 않게 변화를 주어야 한다. 시퀀스와 시퀀스 사이에는 연결 고리가 필요한데 초창기 영화기법으로는 F.I(Fade In), F.O(Fade Out)이나 Diss(Dissolve)를 사용하여 변화를 표현하였지만 현재는 빠른 템포를 이용하여 소도구나 자연변화 등으로 빠르게 표현하는 방법도 있다. 이렇듯 내용에 알맞은 연결고리를 이용하여 다음과 같은 공정과정

을 거쳐 스토리보드를 제작한다.

가. 스토리 전체 혹은 특정단락의 진행계획을 결정한다. 한 개의 작품은 길고 짧은 여러 개의 단락(Sequence)으로 나누어져 있으며 단락마다 소요시간을 검토하여 싫증나지 않게 변화를 주어야 함으로 단락과 단락사이에 다음과 같은 연결고리가 사용한다.

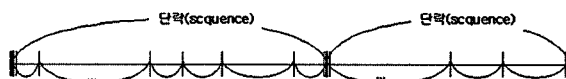
과거의 연결기법으로는 F.I(Fade In)과 F.O(Fade Out), Diss(dissolve)를 사용하고 현대의 연결기법으로는 빠른템포를 이용하여 소도구나 자연변화 등으로 빠르게 표현하는 방법 등을 이용한다.



[그림2] 단락의 진행 시간 설정

나. 화면(Scene)작업

한 단락(Sequence)은 여러 개의 화면(Scene)으로 이루어 지기도 하고 한 개의 화면으로 이루어질 수도 있다.



[그림3] Scene과 Sequence의 구분

화면작업 시에 특히 진행방향의 통일감이 있어야 한다. 즉, 주인공은 대체로 오른쪽으로 진행하고, 상대역은 왼쪽 → 오른쪽으로 진행하는 것이 상례이다. 진행방향이 우왕좌왕하면 관객도 따라서 우왕좌왕하게 된다. 또한 콘티 내의 그림이 대부분 화면으로 설계되어 나타나게 됨으로 매 씬마다 크기, 비율 구도 등을 정확하게 해야 한다. 그리고 나타내고자 하는 분위기와 표정의 전달이 제대로 될 수 있는 스토리보드여야 하며 음향 및 효과음등에 충분한 타이밍을 주어 화면 밖에서 일어나는 상황을 관객들이 인지할 수 있도록 하는 세심한 테크닉이 필요하다. 마지막으로 애니메이션 작업상 필요한 용어와 기호를 사용하여 명확히 표기하여야 한다. 용어나 기호는 다른 작업자들 간의 통신수단이기 때문이다.

2.1.3 스토리보드의 기능

스토리보드는 글로 쓰인 내용(시나리오)과 그 구조를 시

각화 한다. 또한 감독과 카메라 감독, 프로듀서 그리고 특수 효과 팀의 시각적인 요구를 채워줌으로 해서 아이디어를 테스트하고, 승인 여부를 결정하게 하며 아이디어가 제작에 이르도록 도와준다. 그리고 스토리보드는 실제 작업시 발생될 문제점을 미리 발견하여 시행착오를 줄일 수 있도록 도와주며 다음과 같은 지침서 역할을 하기도 한다. 촬영자나 등장인물들로 하여금 이 영상을 왜, 어떻게 촬영하는가에 대한 이해를 도와주며 영상의 자연스러운 전개와 흐름을 도와서 연결되는 장면들을 미리 예상할 수 있게 해준다. 또한 각 장면을 그림으로 표현하여 시각화함으로써 각 장면의 구성에 대해 생각할 수 있게 해주며 마지막으로 편집시 각 장면의 편집 순서를 정해주는 기본이 된다.

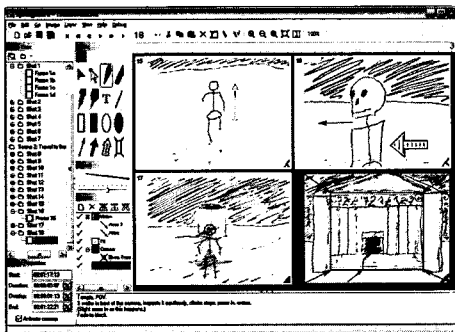
2.2 디지털 스토리보드

2.2.1 디지털 스토리보드의 정의

디지털 스토리보드란 기존 스토리보드가 손으로 직접 그리는 드로잉 방식의 수작업으로 작성된 반면에 컴퓨터를 활용하여 카메라웍에 방향표 작성 및 대사작성, 썸의 배경 삽입 및 수정이 가능하도록 설계된 스토리보드 전용 소프트웨어를 말한다.

2.2.2 기존에 상품으로 출시된 디지털 스토리보드

가. Springboard

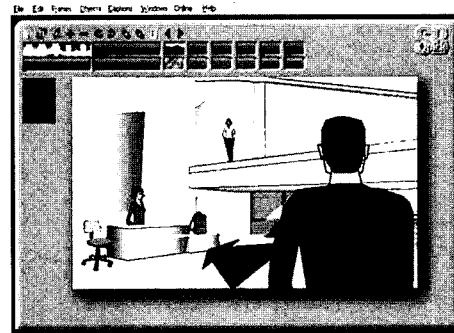


[그림4] Springboard

Six Mile Creek Systems사에서 출시한 상업용 소프트웨어 Springboard는 비디오, 애니메이션, 게임 동영상 등의 동적인 매체에 대한 다양한 아이디어들을 쉽게 스케치하고 주석을 달아주는 2D 디지털 스토리보드 프로그램이다. 그러나 이와 같은 프로그램은 그림을 불러오고 수정하고 다양

한 펜툴을 이용해서 직접 그리고 화살표 등을 자유자재로 붙이고 카메라 워킹을 다양하게 줄 수 있는 등의 다양한 기능을 제공하나 기본적으로 드로잉을 할 줄 알아야 한다는 측면에서 기존의 스토리보드와 차별화가 약하다.

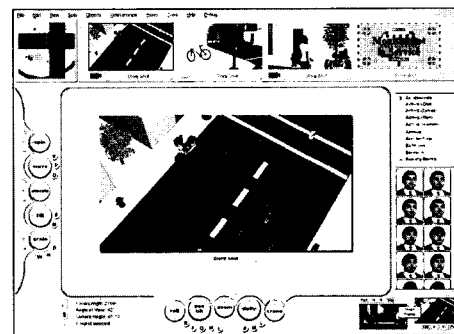
나. StoryBoard Quick



[그림6] StoryBoard Quick

할리우드에서 많이 사용하고 있다는 StoryBoard Quick은 PowerProduction Software사에서 출시한 널리 보급된 상업용 소프트웨어로서 풍부한 라이브러리가 특징이다. 하지만 이 또한 라이브러리에 의존적이고 2D로서 카메라웍이나 조명등의 3차원 효과를 적용하기에는 많이 미흡하다. 기본 가격에는 라이브러리가 적어서 라이브러리를 추가로 구매해야 한다.

다. FrameForge 3D Studio



[그림5] FrameForge 3D Studio

FrameForge 3D Studio는 Innoventive Software사에서 제작한 상업용 소프트웨어로서 디지털 스토리보드 중에는 유일하게 3D로 제작시스템이 만들어져 있으나 사용방법이 매우 까다로운게 단점이다.

2.3 국내외 스토리보드 시장규모

스토리보드의 시장규모는 나와있는 통계치가 전무하다. 하지만 현업 대상자를 중심으로 산출하는 방법을 연구했는데 2가지의 방법이 있다. 그 한가지는 컷단위 가격으로 시장규모를 파악하는 것이고 다른 하나는 평균제작비에서 마케팅비를 제외한 순제작비로 구하는 것이다. 시장 규모가 작은 경우는 컷단위로 파악하는게 유리하고 시장규모가 큰 경우나 순제작비를 쉽게 알 수 있는 경우는 제작원가로 구하는 경우가 유리하다. 그 각각의 방법은 영화를 예로 들면 다음과 같다.

가. 컷단위 : 연간 영화제작편수 × 편당 제작되는 스토리보드의 컷의 수 × CP(컷의 단가)

여기서 CP는 컷의 단가로서 국내 영화일 경우 평균 8천원, 해외 영화일 경우 평균 2만4천원이다.

나. 제작원가 : 연간 영화제작편수 × 편당 순제작비(마케팅비용제외) × SR(스토리보드의 비율)

여기서 MR은 순제작비 내에서 스토리보드의 비율로서 영화나 CF는 0.2%고 드라마나 게임은 0.1%이다.

구분	년도	2005	2006	합계
국내 (억원)	영화	73	81.3	154.3
	드라마	1.4	1.9	3.3
	CF&뮤직비디오	15.1	17.9	33
	애니메이션	2.5	3.0	5.5
	게임	18.5	22.0	40.5
국외 ²⁾ (십만달러)	영화	1971	2195	4166
	애니메이션	105	126	231
	게임	277	330	607

[표1] 국내외 스토리보드 시장 규모

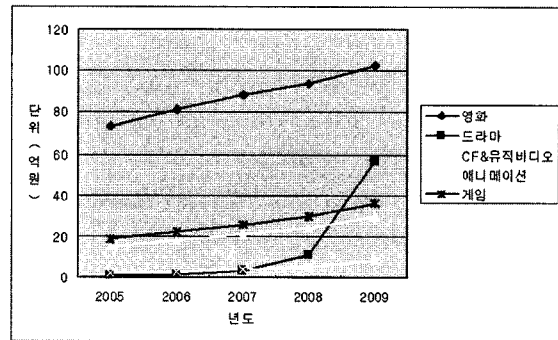
2.4 국내 스토리보드 시장 동향

국내에는 아직 스토리보드 시장이 영상컨텐츠 시장에서 크게 형성되어 있지 못한 실정이다. 그나마 영화에서 2000년 이후부터 형성되기 시작해서 근래에는 거의 제작되는 영화

2) 국외는 미국, 영국, 일본, 프랑스, 독일, 스페인, 이탈리아, 호주, 인도만 대상으로 한다. 참고적으로 한국을 포함한 상기 9개국이 세계 영화 시장의 80%를 차지하고 있다.

(참고: 영화진흥위원회, 2006년 상반기 한국 영화산업 결산, 한국영화 동향과 전망, 영화진흥위원회, 2005 세계영화산업 결산, 한국영화 동향과 전망, 한국게임산업개발원, 국내외 게임시장동향, 2005 대한민국 게임백서, 한국문화콘텐츠진흥원, 국내외 애니메이션 산업현황, 애니메이션산업백서, 광고정보센터(www.adic.co.kr), 방송3사의 연도별 드라마 제작 추이)

중에 55%는 스토리보드를 연출의 영역으로 인정하여 시장이 형성되어 있다. CF나 뮤직비디오는 스토리보드가 제안서에 같이 삽입되는 특성상 영화보다 오히려 먼저 스토리보드 시장이 활성화되었지만 그 단가가 매우 낮은 상황이다. 특이할만한 것은 드라마 시장인데 국내 드라마의 수준은 한류 바람을 일으킬 정도로 세계적인데 반하여 그 제작 시스템은 아직도 예전처럼 급조로 이루어지는 경우가 허다하여 이 시스템이 점차 영화의 전문 시스템으로 바뀌면서 서서히 스토리보드를 제작하고 있는 실정이다. 이 드라마 시장이 앞으로 태풍의 눈이 될 전망이다. 게임 분야에서는 게임 트레이일러 동영상, 오프닝 동영상, 엔딩 동영상, 심지어는 게임 중간 중간에 퀘스트를 수행한 후 나오는 시네마틱 동영상까지 게임 속의 동영상의 범위가 점차 많아짐에 따라 앞으로 스토리보드 시장이 점차 커질 수 있으리라는 전망을 할 수 있다. 또한 한미자유무역협정(FTA)을 위한 정부의 스크린쿼터 축소 방침 방안은 국내 영화계에 악재로 작용될 수도 있지만 경쟁력 제고 차원에서 보다 전문화와 분업화가 진행되면서 스토리보드 전문가의 양성이 필요해지게 되고 이에 따른 스토리보드의 시장은 성장에 따른 전기를 맞이하게 될 수도 있다.



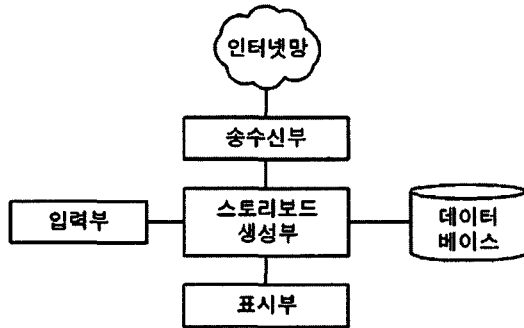
[그림7] 국내 스토리보드 시장 동향

3. 시뮬레이션을 지원하는 디지털 스토리보드의 개발

3.1 디지털 스토리보드 시스템의 구성

시뮬레이션을 지원하는 디지털 스토리보드 시스템은 크게 입력부, 스토리보드 생성부, 표시부, 송수신부, 및 데이터 베이스를 포함하여 구성된다. 먼저, 입력부는 키보드로 입력되는 글이나 시나리오 등의 문서가 입력수단으로 이용

되는데 모션데이터와 연동될 명령어 및 사용자의 설정값 등을 사용자로부터 입력 받아서 처리하는 곳이다.



[그림8] 디지털 스토리보드 시스템의 구성

스토리보드 생성부는 씬과 컷 등의 스토리보드 레이아웃의 설정값을 입력받아 스토리보드의 구조를 생성시키는 곳으로 스토리보드 레이아웃 데이터를 생성하여 저장 및 차후에 활용할 수 있게 한다. 또한 사용자가 입력한 명령어 또는 데이터 베이스에 저장된 문서로부터 추출된 동작을 나타내는 단어에 대응되는 모션 데이터를 데이터 베이스로부터 판독하여 사용자에게 표시하는 곳으로서, 사용자로부터 입력된 선택 값에 따라서 모션들 중 씬을 표현하기에 가장 적합한 모션 이미지를 추출하고, 사용자로부터 입력된 대사 데이터와 함께 스토리보드 레이아웃에 각각 삽입하여 스토리보드 데이터를 생성한다.

데이터 베이스에서는 각 단어와 해당 단어가 나타내는 모션을 3차원 애니메이션으로 표현하는 모션 데이터를 서로 연계하여 저장하고, 사용자가 설정한 스토리보드 레이아웃 데이터 및 각 레이아웃에서의 카메라의 설정값과 같은 설정 데이터를 저장한다. 또한, 데이터 베이스는 스토리보드 생성부에서 생성된 스토리보드 데이터를 저장한다. 더불어서 스토리보드 생성에 이용되는 텍스트 문서 및 대사 데이터를 추가적으로 저장할 수도 있다.

표시부는 LCD, CRT 등과 같은 디스플레이 장치로 구현되며, 스토리보드 생성부로부터 입력된 모션 영상 및 선택 메뉴 등을 사용자에게 표시한다.

송수신부는 데이터 베이스에 저장된 디지털 스토리보드를 인터넷망을 통해서 복수의 사용자 단말기들로 전송하는 기능을 수행한다. 또한, 송수신부는 인터넷망을 통해서 모

션 데이터를 소정의 서버로부터 다운로드하거나 새로운 모션 데이터 정보를 수신하여 데이터 베이스를 온라인 상에서 업데이트 시키는 기능도 수행한다.

3.2 스토리보드 레이아웃 생성부

스토리보드의 이름과 샷(Shot)의 개수를 정해 스토리보드 종이를 생성하는 부분이다.



[그림9] 스토리보드 레이아웃 생성부

이 부분에서 샷을 생성시켜 줘야 나중에 카메라 설정이 가능하다.

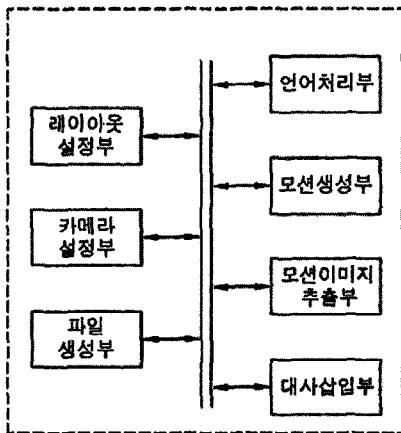
on makeSlidersBut pressed do

```

(
    init_camManager_var();
    create_shot_ui();
    update_cameraMain_script();
    setSaveRequired true;
)
  
```

아래 그림은 스토리보드 생성부의 세부 구성을 도시하는 상세 블록도이다. 스토리보드 생성부는 레이아웃 설정부, 언어처리부, 모션 생성부, 모션 이미지 추출부, 카메라 설정부, 대사 삽입부, 및 파일 생성부를 포함하여 구성된다. 레이아웃 설정부는 스토리보드가 이용되는 프로젝트 제목, 씬 제목, 해당 씬에 포함되는 샷의 개수 등의 레이아웃 설정 정보를 사용자로부터 입력받아 스토리보드의 구조를 나타

내는 스토리보드 레이아웃 데이터를 생성한다. 그 후, 언어 처리부는 모션 데이터 저장 과정의 경우 추출된 단어를 해당 단어의 동작을 나타내는 모션 데이터와 상호 연계하여 데이터 베이스에 저장한다. 또한, 언어처리부는 텍스트 모션 변환 과정의 경우 추출된 단어를 모션 생성부로 출력한다. 모션 생성부는 언어처리부로부터 입력된 단어와 연계되어 저장된 모션 데이터를 데이터 베이스로부터 판독하고, 모션 데이터를 애니메이션으로 재현하여 후술하는 카메라 설정 데이터에 따라서 표시부를 통해서 사용자에게 표시한다.



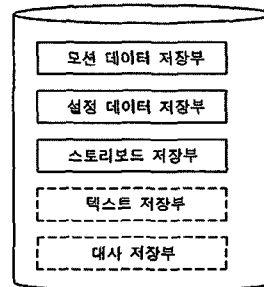
[그림 10] 스토리보드 생성부의 세부구성

모션 이미지 추출부는 모션 생성부가 재현하는 모션 애니메이션 중 사용자가 입력부를 통해서 선택한 순간의 애니메이션 화면을 스냅샷(Snapshot)하여 이미지 데이터로 추출하고 스토리보드에 삽입한다. 이 때, 모션 이미지 추출부는 후술하는 카메라 설정부에서 설정한 타겟 카메라에서 촬영된 애니메이션을 모션 이미지로 추출한다. 예컨대, 타겟 카메라가 애니메이션이 재현되는 공간상에서 물체의 우측 하단에 위치하여 상향으로 물체를 촬영하도록 설정되었다고 가정하면, 해당 카메라를 이용하여 추출된 모션 이미지는 물체의 동작을 우측 하단에서 상향으로 촬영한 이미지가 된다. 카메라 설정부는 모션 생성부에서 재현되는 애니메이션을 모션 이미지 추출부에서 이미지로서 추출할 때 이용되는 타겟 카메라의 개수, 위치, 크기 및 앵글에 대하여 설정하고 입력부를 통해서 사용자로부터 받는 내용에 대해 최적의 썸을 연출할 수 있는 카메라를 지정한다. 대사 삽입부는 스토리보드에 삽입될 대사 및 코멘트들을 입력부를

통해서 사용자로부터 입력받아 스토리보드에 삽입한다. 파일 생성부는 이미지 데이터 및 대사 등이 삽입되어 생성된 스토리보드 데이터를 소정의 파일 형식으로 변환하여 데이터 베이스에 저장한다. 이 때, 스토리보드 데이터가 변환되는 파일 형식은 디폴트(Default)로 인터넷에서 볼 수 있는 웹문서 형식의 HTML 파일이고 그 밖의 다양한 형식으로도 출력이 가능하다.

3.3 데이터 베이스 세부구성

아래 그림은 데이터 베이스의 세부 구성을 나타하는 상세 블록도이다. 데이터 베이스는 모션 데이터 저장부, 설정 데이터 저장부, 스토리보드 저장부를 기본적으로 포함한다. 또한, 데이터 베이스는 대사 저장부, 및 텍스트 저장부를 더 포함할 수 있다. 먼저, 모션 데이터 저장부는 각각의 동작을 애니메이션으로 표현하는 모션 데이터를 각 동작을 나타내는 단어와 서로 연계시켜 저장한다. 모션 데이터로서 3DS Max에서 지원하는 biped 기능을 이용하여 생성된 모션 데이터를 저장하였다. 또한, 각 모션 데이터는 각 모션을 나타내는 단어(동사와 이들 동사의 활용형)을 함께 연계하여 저장한다. 설정 데이터 저장부는 상술한 레이아웃 설정부에서 입력된 스토리보드 레이아웃 데이터를 저장하고, 카메라 설정부에서 입력된 각 카메라 설정 데이터를 저장한다.

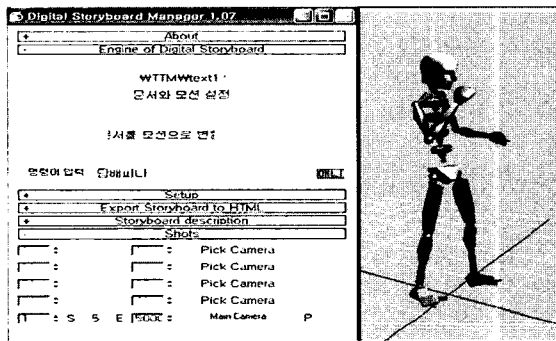


[그림 11] 데이터 베이스의 세부구성

스토리보드 저장부는 최종 생성된 디지털 스토리보드 데이터를 저장한다. 한편, 선택적으로 포함되는 대사 저장부는 사용자가 사전에 입력한 스토리보드의 각 샷에 입력될 대사 및 코멘트를 포함하는 대사 데이터를 저장하고, 텍스트 저장부는 모션을 표현하는 문장 또는 단어를 사전에 텍스트 문서 또는 소정의 워드프로세서 파일 형태로 문서로 저장한다.

3.4 텍스트로 모션 생성부

디지털 스토리보드의 엔진으로서 실질적으로 거의 모든 기능이 집중되어 있고 처리되는 곳이다. 스토리보드에서 가장 중요한 것이 액터와 액터의 움직임이라면 이 모든 것을 해결해 주는 곳이라 할 수 있다. 액터는 맥스의 캐릭터 스튜디오에서 제공하는 바이팻이 담당하고 모션은 모션데이터를 라이브러리로 등록하여 문자와 모션을 연동시켜서 문서를 로딩할 경우에 문서에 있는 문자와 연동된 모션을 불러올 수 있고, 유저가 직접 원하는 모션에 해당하는 글을 타이핑해도 작동되게 설계되어 있다.



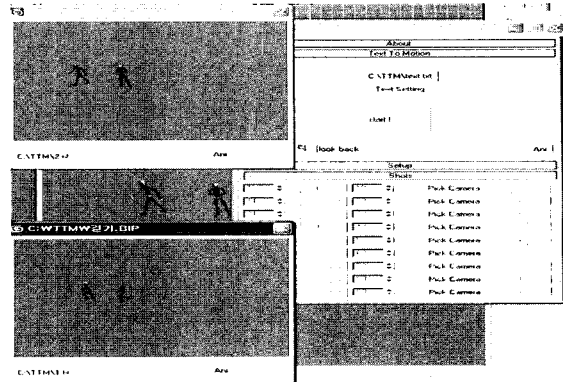
[그림 12] 문자를 모션으로 변환시켜주는 엔진부

3.4.1 문서 불러오는 부분

```
fn openFileText filename = (
    local Tlines =#()
    f = openFile filename
    seek f #eof
    maxlen=filepos f
    seek f 0
    Tlines = readChars f maxlen errorAtEOF:false
    close f
    return Tlines
)
```

3.4.2 읽어들이는 문서를 통한 모션 이미지 출력 부분

```
render outputFile:((getFilenamePath gF) +i as string +
    ".tif") outputwidth:320 outputheight:240
```



[그림 13] 문서를 통한 모션 생성

3.4.3 문자와 모션데이터의 설정 부분

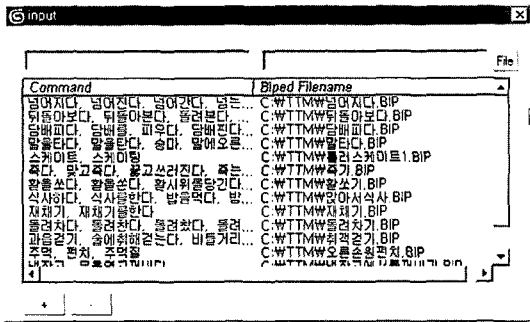
이 부분은 모션데이터를 DB화 시키는 중요한 부분으로 디지털 스토리보드가 구동되고 있는 상황에서 모션DB의 업데이트가 동적으로 이루어져야 하기 때문에 dat파일을 별도로 생성시켜 따로 관리하게 된다. 이 부분에서 모션과 문자를 새로 추가하거나 삭제하고, 모션데이터의 경로를 지정해 준다.

```
global selectNum = 0
rollout TTM_input "input" height:280 width:500
(
    fn refresh
    label text1 ""
    edittext action_et "" width:220 height:20
    edittext BipAction_et ""
    activeXControl ax "" (모션 리스트 뷰 생성)
    button add_btn "+" width:40 pos:[15,255]
    button remove_btn "-" width:40
    pos:[60, 255] button BipAction_btn "File"
    pos:[463,23] width:25 on BipAction_btn pressed
    do
        (모션데이터 파일 창 생성)
        on add_btn pressed do
            (모션 및 단어 추가)
        on remove_btn pressed do
            (모션 및 단어 제거)
        on TTM_input open do
```



```

    (모션 설정 파일을 열고 리스트뷰 출력)
    on TTM_input close do
    (모션 설정 파일을 닫고 현재 설정 저장)
)
createdialog TTM_input
    
```



[그림 14] 문자와 모션을 연동시키는 부분

3.4.4 명령어 입력에 의한 모션 생성부

이 부분이 바로 시뮬레이션 지원되게 하는 핵심부로서 시뮬레이션이 지원되어야 하는 가장 큰 이유는 스토리보드를 제작할 경우에 미장센 이론에 입각하여 카메라의 앵글이나 크기 기타 무대의 공간감, 구도 등을 고려할 수 있기 때문이다. 명령어 입력을 통한 캐릭터의 움직임을 다양한 카메라 워킹을 시도해 봄으로써 원하는 최종 샷(Shot)을 생성할 수 있다. 명령어 입력을 통해 입력된 동사 중심의 단어와 모션 DB간의 매칭 검사를 통해 모션을 생성하는 역할을 하는 곳으로 모션을 직접 구동시켜 볼 수 있는 부분이다.

```

on TTM_ani changed state do
    if state == on
    then playAnimation()
    else stopAnimation()
    
```

3.5 카메라 설정부

모션 생성부를 통해 얻은 애니메이션에 카메라 위치 및 앵글 세팅을 한 후 모션 이미지를 출력한다.

3.5.1 카메라 생성 부분

```

fn create_camManager_cameras =
(
    
```

```

if ( execute("$dummyCam == undefined" ) ) then
(
    local c1 = freeCamera();
    c1.type = #target;
    c1.targetDistance = 100;
    t1 = c1.name+ ".Target";
    local t = execute("$" +t1);
    t_name = "dummyCam.Target";
    c1.name = "dummyCam";
)
    
```

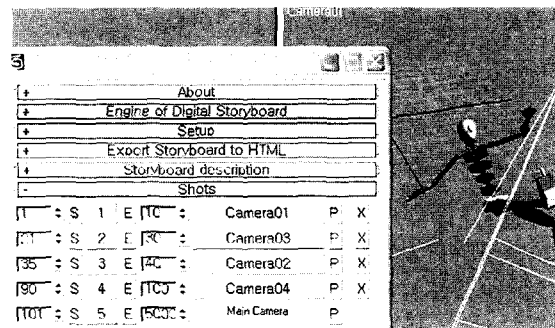
if (execute("\$cameraMain == undefined")) then
(
messageBox "cameraMain not found!cameraMain will be created." title:"cameraMain not found";

```

    local c1 = freeCamera();
    c1.type = #target;
    c1.targetDistance = 100;
    t1 = c1.name+ ".Target";
    local t = execute("$" +t1);
    t_name = "cameraMain.Target";
    c1.name = "cameraMain";
    c1.showCone = true;
) )
    
```

3.5.2 카메라를 통한 스토리보드로 보낼 Shot 생성

render camera:\$cameramain outputwidth:bw
outputheight:bH frame:selfframe to:b

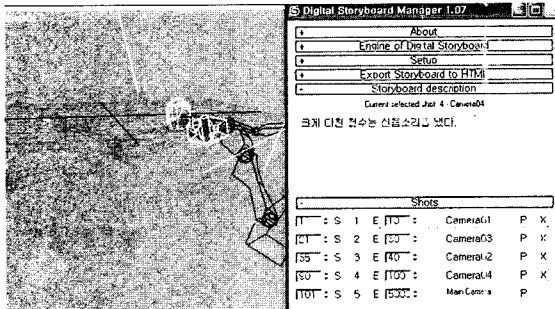


[그림 15] 카메라를 통한 샷 생성부

3.6 감독의 노트 및 대사 삽입부

샷에 들어갈 카메라 앵글이나 크기나 위치등의 텍스트를 기입하는 단계로서 나중에 출력시 이미지와 함께 출력된다.

```
rollout infoRoll "Storyboard description"
(
    label infolab "현재 선택된 카메라: ";
    editText infotext "" pos:[2,30] width:358
height:100 fieldwidth:70
    on inforoll open do
    (
        infolab.text = "현재 선택된 샷:
"+(selcamnr as string)+" - "+selcam;
    )
    on infotext entered infonew do
    (
        execute("cM_prop" +(selcamnr as
string)+"="\" +(infonew as string)+"\" ")
    )
)
```



[그림 16] 감독의 노트 및 대사 삽입부

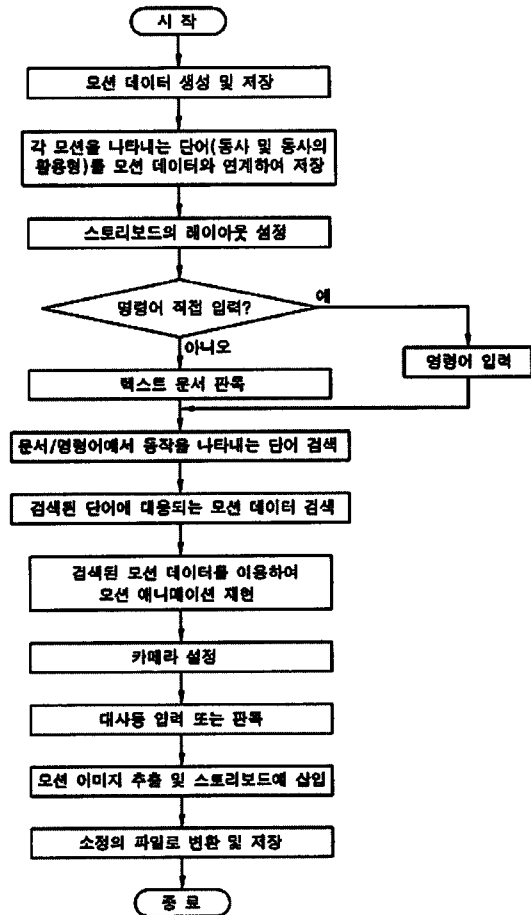
3.7 인터넷 파일로 출력부

앞에서 설정한 그림 및 텍스트 등의 모든 내용이 인터넷 문서로 생성시켜주는 부분이다.

3.8 텍스트-모션 변환을 이용한 디지털 스토리보드 생성 방법의 흐름도

디지털스토리보드의 작업은 다음과 같이 이루어진다. 먼저 모션DB에 모션이 생성되면 모션과 문자간의 색인

이 자동으로 만들어 진다. 스토리보드 프로그램을 작동시킨 후 만들어질 스토리보드의 레이아웃을 설정한 후 명령어를 입력하는 방식으로 캐릭터의 모션을 생성할 지 아니면 문서를 로딩하는 방식으로 모션을 생성할 지 결정한 다음에 TTM에서 문자를 입력하면 그에 맞는 모션이 캐릭터가 생성되어 시물레이션을 하게된다. 예를 들어 "담배를 피운다"라고 치면 캐릭터가 나와서 담배를 입에 물고 라이터를 꺼낸 후 불을 붙이고 연기를 내뿜는 장면을 시물레이션하게 된다. 그러면 그 시물레이션 장면 중에 원하는 장면이 나올 때까지 카메라 워크를 한 후에 그 장면에 맞는 지문이나 대사를 입력한 후 저장하면 HTML 포맷의 웹문서 형식으로 스토리보드가 만들어진다.



[그림 17] 디지털스토리보드의 워크플로우

4. 실험 및 성능 분석

4.1 실험

시나리오 작가에 의해 작성된 단편 시나리오를 한쪽에서는 기존 스토리보드 작가에 의해 작성하게 하고 다른 한쪽에서는 우리가 개발한 스토리보드를 사용할 줄 아는 오피레이터가 제작하게 하는 실험을 하였다. 시나리오에서 인물이 1명이 나오는 경우와 여러명이 나오는 경우, 배경이 바뀌는 경우와 바뀌지 않는 경우 등 여러 상황을 바꿔가면서 실험해 보았다. 이를 통해 제작에 걸리는 시간, 제작된 최종 스토리보드의 수준 등을 비교 평가해보고자 하였다. 맥스는 최신 8.0버전을 사용하였으며 모션 포맷은 BMP를 사용하였다. 텍스트 파일은 txt 파일을 불러올 수 있도록 하였고 영어, 한글 모두 사용가능하도록 설계하였다. 시놉시스나 시나리오와 같은 텍스트를 직접 불러서 스틸 이미지를 제작하거나 명령어 입력란에 직접 모션캡처 파일에 등록되어 있는 단어를 칠 경우 모션의 스틸 이미지가 나오고 옆에 ani버튼을 클릭하면 재생되도록 하였으며 Shot메뉴를 통해서 카메라를 선택을 할 수 있고 Storyboard Description을 통해 이미지와 더불어서 간단한 장면에 대한 추가 설명을 쓸 수 있도록 설계하였다.

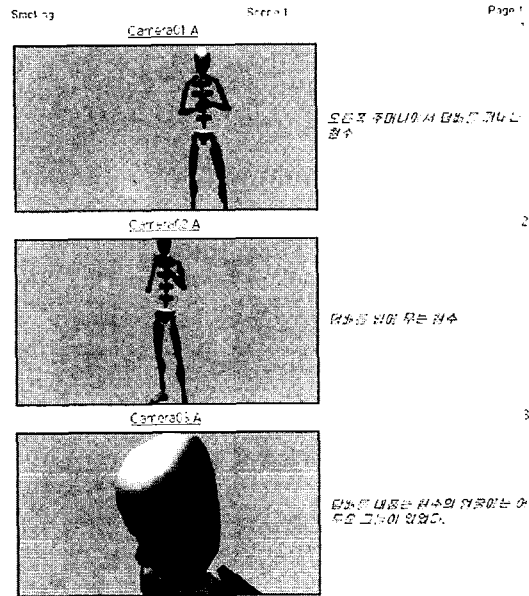
4.2 결과

비교	기존 수작업 스토리보드	디지털 스토리보드
캐릭터의 수가 많을수록 속도		✓
배경 의존도가 높을수록 속도	✓	
움직임이 많은 내용 속도		✓
캐릭터의 감정 및 표정 수준	✓	
전문적 수준을 요구할 경우	✓	
스토리보드의 참여 & 접근성		✓

[표2] 기존 스토리보드와 디지털 스토리보드의 차이

우선 간단한 모션데이터를 활용한 시물레이션을 지원하는 디지털 스토리보드를 제작해 보았다. Export Storyboard to Html에서 html문서로 스토리보드를 출력할 수도 있다. 기존의 디지털 스토리보드와의 확연한 차이점은 기존의 디지털 스토리보드는 직접 드로잉을 하거나 또는 마네킹같이 액터 오브젝트가 주어져 사용자가 직접 뼈대를 돌리고 이동시켜 자세를 일일이 잡아줘야하는 불편함이 있으나 우리가 개발한 디지털스토리보드 프로그램은 모션을 적용하기 때

문에 여러 동작 중에 한 장면을 정지 이미지로 추출하면 되는 매우 편리한 경쟁력을 갖추고 있다. 또한 조명이나 카메라 설치가 매우 유리하고 기존의 모델링 데이터를 활용하면 씬을 구성하는 것도 빠르고 쉬웠다.



[그림 18] 인터넷 파일로 출력된 스토리보드

4.3 분석

모션데이터를 활용할 수 있다는 것이 다른 디지털 스토리보드와의 가장 큰 차이점으로 들 수 있는데 이 디지털 스토리보드 프로그램을 사용하게 될 경우에 장점을 다음 그림과 같이 4가지로 분류해 볼 수 있다.

첫째는 자원의 재활용성이다. 전 세계 그 어떤 상업화된 디지털 스토리보드도 액터의 움직임을 잡는데 모션데이터를 활용하는 경우는 없다. 우리가 개발한 이 디지털 스토리보드는 인터넷에 홍수처럼 떠다니는 수많은 모션데이터를 그대로 재활용할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

둘째는 상호작용성이다. 모션데이터가 액터에 적용되면 움직이게 된다. 그 움직임 속에서 스토리보드에 필요한 정지된 이미지를 추출하게 되는데 유저는 여러 모션 중에서 원하는 정지 이미지를 선택할 수 있고 마음에 드는 포즈가 나올 때까지 직접 문자를 타이핑해서 선택할 수 있는 상호작용이 가능하다.

셋째로는 단순히 수작업을 통해 스토리보드를 만드는 것

보다 직관적인 유저 인터페이스를 가진 이 프로그램을 사용하게 되면 스토리보드의 제작이 더욱 용이할 것이다.

마지막으로 기존의 스토리보드를 제작하기 위해서는 유저가 나름대로 그림을 어느정도는 그릴 수 있었어야 했지만 이 시물레이션을 지원하는 디지털 스토리보드를 사용하게 된다면 그림을 그리지 못하는 유저들에게도 스토리보드를 쉽게 제작할 수 있도록 해주기 때문에 유저 누구에게나 스토리보드 제작에 참여할 수 있도록 접근의 용이성이 크다고 할 수 있다.

비교내용	디지털 스토리보드	Spring board	Story Board Quick	FF 3D Studio
시물레이션 지원	○	X	X	X
카메라 워킹 지원	○	X	X	○
조명 지원	○	X	X	○
캐릭터 삽입 지원	○	X	X	X
캐릭터의 표정 지원	○	X	X	X
카메라 워킹/화살표 지원	○	○	○	○
대사 삽입	○	○	○	○
배경 삽입	○	○	○	○
웹문서 출력 지원	○	○	○	X
문서 활용하는 기능	○	X	X	X
인터넷자동업그레이드	○	X	X	X
캐릭터 생성 기능	○	X	○	○
핵심 UI의 편리성	클간편	드로잉복잡	DB간편	수치값복잡

[표3] 개발목표시스템과 기존시스템과의 차이점

현재까지 만들어진 제품에 대한 성능을 평가했을 경우에 편리성 부분에 있어서는 UI가 아직은 많이 부족하나 사용 방법을 알고 있는 사람이 시연 할 경우에는 매우 편리함을 느낄 수 있었고, 실제 간단한 스토리보드를 제작함에 있어서 직접 드로잉하는 것보다 확실히 속도적으로 우위를 보였다. 또한 글자를 입력했을 때 모션을 보여주기 때문에 상호 작용성도 뛰어나고, 제작 후 인터넷 문서로 만들어지기 때문에 인터넷 상에 올려놓으면 쉽게 여러 사람들이 볼 수 있어서 접근의 용이성 등에서 매우 만족할 만한 평가가 나왔다.

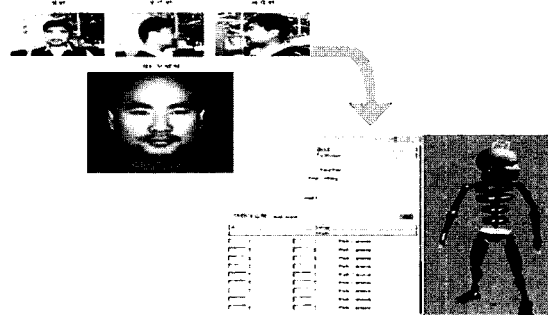
반면에 문자모션 변화기 엔진이 아직 미완결 상태라서 문자 및 문서를 모션으로 변환시켜 주는 능력에 있어서 매우 불충분해 보였으며, 모션데이터의 부족으로 원하는 동작이 없어서 정보전달 능력 등이 매우 미흡한 것으로 평가된다. 이는 모션DB의 충분한 확보와 언어학적 접근에 대한 연구를 더욱 하게 된다면 충분히 만족할 만한 평가로 바뀔 수 있으리라고 생각된다.

5. 향후 연구방향 및 완제품의 개략도

현재 액터를 바이패트로 사용하는 이유로 해서 모션데이터가 적용되지 못하는 시물레이션이 있다면 바로 액터의 표정과 골격 위주가 아닌 캐릭터의 몸이 필요하다. 캐릭터의 몸은 피자를 입힌 캐릭터를 DB로 관리만 하게되면 원하는 캐릭터로 필요에 따라 간단히 작업할 수 있지만 표정의 변화는 본의 얼굴로는 불가능하다. 이를 해결하기 위해서는 이미지 기반 모델링(Image Based Modeling) 기술과 문자 얼굴애니메이션 변환 기술(Text to Facial Animation)을 연동하여 얼굴을 물핑된 얼굴로 대체시킨 후 모션과는 별도로 얼굴의 표정 애니메이션에 관한 말과 물핑데이터를 대응시키는 것이다. 또한 기존의 모션을 텍스트와 일대일 대응 식의 방법은 모션 데이터의 자원을 비효율적으로 활용하는 것이기 때문에 모션블렌딩의 기술을 도입시키는 연구가 향후에 이루어지게 되면 더욱 큰 역할을 할 수 있게 되리라 생각한다.

5.1 얼굴모델링 & 사진 매핑 기술의 활용

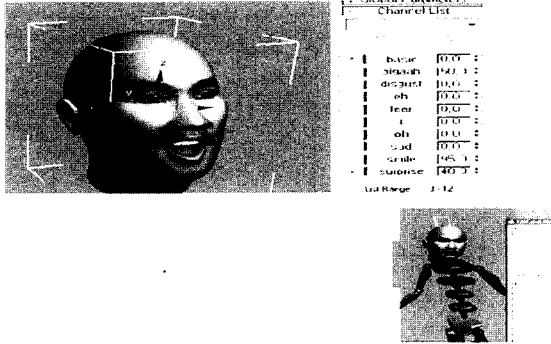
해당 배역의 사진이나 이미지가 있으면 그 얼굴을 간단하게 생성하여 이미지를 매핑할 수 있는 얼굴모델링 & 사진 매핑 기술이 함께 개발되어 기존의 디지털 스토리보드에 추가되면 구성원의 몰입도를 높일 수 있다.



[그림19] 얼굴모델링 & 사진 매핑 기술을 활용하여 디지털 스토리보드에 적용한 예

5.2 얼굴 표정 생성기술의 활용

얼굴 표정 생성기술도 이 스토리보드에 삽입되며 캐릭터의 표정 및 감정까지도 표현할 수 있는 강력한 기능의 디지털스토리보드가 개발될 수 있다.

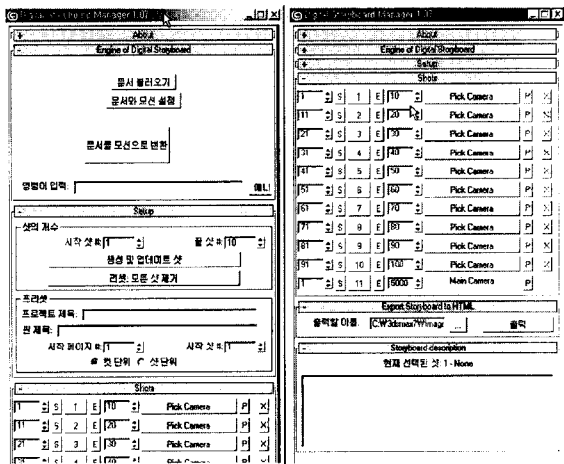


[그림 20] TTM 기술을 활용하여 얼굴 표정을 생성 후 디지털 스토리보드에 적용 예

5.3 기개발된 제품의 개략도

본 논문에서 기술하고 있는 기개발된 디지털 스토리보드의 제품 개략도는 다음과 같다.

About부분은 프로그램의 버전 및 저작권 관련 내용이고, Engine of Digital Storyboard 부분은 이 바로 문자모션변환기(TTM)부분이며 Setup부분에서 스토리보드 레이아웃을 설정한 후 Shot 부분에서 카메라를 생성하여 선택한 카메라에서 이미지를 생성하는 부분이며 Storyboard Description 부분에서 간단하게 샷에 대한 설명을 적는 곳이다. Export Storyboard to HTML에서 웹문서로 스토리보드를 제작하는 부분으로 구성되어 있다.



[그림 21] 실험에 사용된 디지털 스토리보드의 개략도

6. 결론

영상문화 산업의 규모는 점점 커져가고 빠르게 발전하고 있는데 그 기반 기술인 디지털 스토리보드 영역은 그 연구조차 전무하다. 인류의 역사가 글에 의해 기록되어지고 세대 간의 연결 통로 기능을 하는 문화의 주역이기에 그 글을 소리(Speech)나 영상(Motion)으로 변화시키는 기술적 연구는 더욱 다양한 문화기술(CT)을 개발할 수 있는 기반을 제공한다. 오늘날과 같은 멀티미디어 시대에는 특히나 소리 보다는 영상의 활용도가 더욱 높기 때문에 문자를 영상화시킬 수 있는 기술의 필요성은 더욱 크다. 문화 콘텐츠의 한 축을 차지하고 있는 영화나 애니메이션, 게임 등의 영상 사업은 무수한 고민과 창작 그리고 선택의 과정을 거쳐서 탄생된다. 스토리보드는 그런 영상 콘텐츠 개발의 설계도이며 구체적인 작업 지침서이다. 스토리보드는 거의 드로잉 능력과 연출 능력이 있는 디자이너에 의해 그려지는 것이 일반적인 상황이나 기획자 또는 시나리오 작가 등이 스스로 시나리오에 맞는 스토리보드를 설계하기엔 캐릭터의 동선 및 카메라 워킹의 공간 연출 등의 어려움이 존재하여 쉽게 접근하지 못하고 있는 실정이다. 이에 드로잉의 능력이 없어도 쉽게 스토리보드를 제작할 수 있는 디지털 스토리보드가 개발되었으나 국내에서는 아직 개발된 예는 없으나 해외에서 개발된 디지털 스토리보드들은 한결같이 라이브러리에 캐릭터 및 소품, 배경 등을 담고 있다가 무대에 배치하는 식으로 이루어져 있다. 이에 반해 본 논문에서 제시하는 디지털 스토리보드는 TTM(Text to Motion)이라는 핵심 원천 기술이 들어가서 스토리보드 작가가 배우의 원하는 움직임을 글로 쓰게 되면 캐릭터가 자동으로 생성되면서 그 동작을 애니메이션으로 시뮬레이션 해준다. 그 속에서 스토리보드 작가는 원하는 프레임을 선택하기만 하면 된다. 더 나아가서 단순히 시나리오만 썼을 경우 그 글을 불러들이게 되면 캐릭터가 자동으로 생성되어 해당 씬의 컷을 만들어 주기도 한다. 모션캡처 데이터는 한국게임산업개발원에서 운영하고 있는 GITISS³⁾(게임산업융합정보서비스)에서 구기종목, 액션동작, 춤, 기타 등으로 분류하여 엄청난 양의 자료를 공개했다. 이곳 외에도 세계적으로 유명한 짐시 시리즈 모션캡처장비를 개발한 우크라이나의 애니마주(animazoo)⁴⁾ 사이트에서도 쉽게 모션 데이터를 구할 수 있는데 그런 공개된 모션 데이터를 우리가 개발한 디지털 스토리보드에 적용하여 시뮬레이션을 지원하는 디지털 스토리보드 개발

3) www.gitiss.org

4) www.animazoo.com

토리보드에서 활용하게 되면 애니메이션이나 게임 동영상 제작에 필요한 스토리보드를 드로잉 능력이 없는 사람도 다가가갈 수 있게 개발하였다. 모션캡처 데이터는 액터의 움직임을 나타내게 해주고 카메라를 설치한 후 카메라워킹을 주어진 뒤 프로그램을 실행시키게 되면 시물레이션을 지원하는 디지털 스토리보드가 만들어지게 된다.

참고문헌

- [1] 한성호, "2D 애니메이션에서 모션 및 본의 활용에 대한 연구", 만화애니메이션 연구, Vol.8, pp.218-237, 2004.
- [2] 이인화, "디지털스토리텔링", 황금가지, 2003.
- [3] John Hart, "스토리보드의 예술", 고려문화사, 2000. 류수환, 나준기, "스토리보드 제작기법", 정글프레스, 2004.
- [4] Shin-Ichiro, "스토리보드와 영상제작", 조형사, 2003.
- [5] 전경란, "디지털 내러티브에 관한 연구", 이화여대 박사학위논문, 2003.
- [6] Mark Huckvale, "Speech synthesis, speech simulation & speech science" in Proc. ICSLP 2002, Vol.2, pp.1261-1264, 2002.
- [7] Alexander Bicalho, Simon Feltman, "Maxscript and the Sdk for 3d Studio Max" SYBEX, 2000.
- [8] A.J. Hunt, A.W. Black, "Unit selection in a concatenative speech synthesis system using a large speech database," in Proc, ICASSP '96, pp. 373-376, 1996.
- [9] Eric Brill, "A Simple Rule-Based Part of Speech Tagger," Proceedings of the 3rd Conference on Applied Natural Language Processing, Trento, Italy, pp. 153-155, April, 1992.
- [10] Jonathan Allen, M. Sharon Hunnicutt and Dennis Klatt, From text to speech: The MITalk system, Cambridge University Press, 1987.
- [11] 영화진흥위원회, "2006년 상반기 한국 영화산업 결산", 한국영화 동향과 전망, pp. 2-9, 2006.
- [12] 영화진흥위원회, "2005 세계영화산업결산", 한국영

화 동향과 전망, pp. 2-20, 2006.

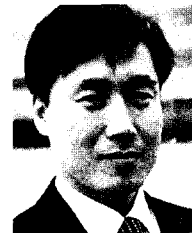
- [13] 한국게임산업개발원, "국내외 게임시장동향", 2005 대한민국 게임백서, pp. 42-56, 2005.
- [14] 한국문화콘텐츠진흥원, "국내외 애니메이션 산업현황", 애니메이션산업백서, 2005.
- [15] 광고정보센터(<http://www.adic.co.kr>)
- [16] 게임산업종합정보서비스(<http://www.gitiss.org>)

한성호 (SungHo Han)



1997년 단국대학교 경영학과 졸업(학사)
 2002년 동국대학교 연극영화학과 졸업(석사)
 2006년 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 박사수료
 1997~1999 KONET(美) Lead Designer
 1999~2002 디자이이 프로덕션 감독
 2001~2004 광운대학교 정보과학교육원 교수
 2005~현재 광운대학교 교육대학원 멀티미디어전공 초빙교수
 2006~현재 주식회사 뷰모션 대표이사
 관심분야: 게임그래픽, 가상현실, 실형 애니메이션, 모션캡처 등

이강성 (GangSung Lee)



1986.2 광운대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)
 1988.8 광운대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(석사)
 1993.2 광운대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(박사)
 1998.8~1999.8 Post Doc. at Interactive Systems Laboratories, Carnegie Mellon University, U.S.A.
 1991.3~현재 광운대학교 교수
 관심분야: 게임프로그래밍, 게임그래픽, 음성인식 등