

근사 모델링을 이용한 웹 기반 3D 패션쇼 애니메이션 구현

이강일¹, 조진애², 양옥렬³, 남명우^{4*}, 이용주¹, 정성태¹, 정석태¹

Implementation of 3D Fashion Show Animation Based on Web using Similar Modeling

Gang-Il Lee^{1*}, Jin-Ei Cho², Ok-Yul Yang³, Myung-Woo Nam⁴,
Yong-Ju Lee¹, Sung-Tea Jung¹ and Suck-Tea Joung¹

요약 본 논문은 웹 기반 3D 패션몰 구축 시 필요한 3D 모델의 패션쇼 애니메이션 설계 기법 및 구현방법에 대해 제안한다. 3D MAX를 이용하여 제작된 3D 모델을 XML(Extensible Markup Language) 형식으로 출력시킨 후, D3D(Direct 3D)를 사용하여 제작된 ActiveX 컨트롤을 이용하여 웹상에 구현하였다. 소비자가 웹기반 패션몰에서 선택한 다양한 의상을 입은 3D 모델의 패션쇼 애니메이션을 구현하기 위해, 기본형태의 3D 모델에 계층적 구조를 가진 근사 의상을 이용하여 표현하였다. 근사의상은 표준 의상 조각들을 설계하고 제작한 후, 이를 조합하는 방식으로 구현하였으며, 여기에 텍스처를 맵핑하여 소비자가 선택한 의상의 근사 모델이 표현 될 수 있도록 구현 하였다.

Abstract In this paper, we propose implementation of 3D fashion show animation based on web which needs a construction of 3D fashion shopping mall. The 3D model made by 3D MAX program was exported XML type and displayed on web using ActiveX of D3D library. For the purpose of fashion show animation of 3D model in various clothes which selected by customer of shopping mall, we design the parts of standard clothes with hierarchical structure and assemble them. Next, we are mapping the various textures to them and animate 3D model in similar clothes which selected by customer on web.

Key Words : Fashion, Web, 3D Model, Animation, hierarchical structure

1. 서론

오늘날 컴퓨터의 발달과 인터넷 보급의 확산으로 의류 뿐만 아니라 모든 상품에 대한 창의적인 디자인 개발과 소비자의 욕구 충족 결과에 의해 상품의 판매나 수출의 매출을 가늠하게 되는 시대가 되었다. 패션 디자인 분야에서도 웹과 인터넷을 활용하여 생산자와 판매자, 소비자 사이의 거리를 단축시킴으로써 생산과 판매의 효율성을 높이려는 시도가 계속되고 있다.

이 논문은 산업자원부와 한국산업기술재단에서 시행한 지역전략산업 석박사 연구인력 양성사업의 지원에 의해 수행하였다.

¹원광대학교 컴퓨터공학과

²원광보건대학 패션코디네이션과

³해전대학 컴퓨터과

⁴해전대학 디지털전자디자인과

*교신저자 : 이강일(nicekangil@hotmail.com)

최근에는 컴퓨터 산업의 급속한 발전으로 인하여 예전에는 구현에 어려움이 많았던 2D를 비롯한 3D용 컴퓨터 그래픽 기술이 대중화 되었고, 게임과 애니메이션, 영화 등의 엔터테인먼트 산업뿐 아니라 의학, 건축, 기계 분야 등에서도 프레젠테이션 및 시뮬레이션용으로 널리 이용되고 있다. 컴퓨터 그래픽 기술은 의류 산업에서도 기획 및 생산을 위한 의상 디자인 시스템에 사용되고 있으나 대부분 2D 영상에 의존하고 있으며, 주어진 사진 객체에서 디자인을 카탈로그 형식으로 보여주거나 같은 디자인에 옷감의 종류만을 바꾸어 볼 수 있는 효과만을 가지고 있을 뿐이다[1]. 그러나 웹 기반 패션 몰의 경우 소비자의 감성에 알맞은 의상선택을 통해 소비자의 만족도를 극대화하기 위해 웹상에서 3D 모델이 소비자가 선택한 의상을 입고 패션쇼 애니메이션을 할 수 있는 시스템 개발이 필수적이다. 기존의 웹 기반 패션 몰의 경우 아직까지 3D 모델의 패션쇼 애니메이션 구현 기술에 많은 어려움을 가지고 있다[2]. 이러한 이유로 현재까지 3D 모델의 패션

쇼 애니메이션을 제공하는 패션 물은 그 예를 찾아보기 힘들다. 3D 모델은 정밀한 애니메이션을 구현하기 위해 많은 양의 3D 데이터를 필요로 하며 착용할 의복의 동적 변형기술 역시 많은 계산량을 필요로 한다. 그러나 웹의 특성상 동시 접속 인원과 3D 그래픽 처리속도 등의 문제로 가급적 계산량과 3D 데이터양이 적은 방법이 적합하다고 할 수 있다.

본 논문에서는 웹상에서 사용자가 원하는 의상을 자신의 신체 사이즈에 맞게 미리 입어보고 구매할 수 있는 의류 전자상거래 분야에 적용할 수 있는 근사 모델링을 이용한 웹기반 3D 모델의 패션쇼 애니메이션 구현 기법을 제안한다. 웹기반 3D 모델의 패션쇼 애니메이션을 빠른 시간 안에 효과적으로 보여주기 위해서 기본 3D 모델과 더불어 계층적 구조를 가진 의상을 미리 제작한 후, 소비자가 선택한 의상과 유사한 의상 구조를 조합하고 텍스처를 맵핑하여 자연스러운 애니메이션이 구현될 수 있도록 하였다. 제안된 방법은 미리 구현된 3D 데이터를 이용함으로써 계산시간과 데이터양을 많이 줄일 수 있어 웹기반으로 사용이 적합하며, 자연스러운 애니메이션이 가능한 장점을 가지고 있다.

2. 설 계

웹기반 3D 모델 애니메이션은 모델의 완성도에 따라 많은 양의 데이터를 필요로 하며 모델에 의상을 착용할 때 옷감 충돌 처리 및 반응 처리를 위해 많은 양의 계산을 필요로 한다. 또한 여러 사람이 동시에 접속하는 웹기반 패션 물의 경우 위의 같은 문제는 소비자의 구매 욕구를 저하시키고, 웹 서버 시스템 구현에 높은 비용을 필요로 한다. 최종적으로 웹기반 3D 모델 애니메이션은 디자이너에 의해 제작된 옷감 조각들을 3D 인체 모델에 직접 입혀서 애니메이션을 구현해야 하나 아직까지는 많은 어려움이 있다. 본 논문에서는 그 전 단계로 적은 비용과 데이터를 이용하여 근사 모델을 구현할 수 있도록 의상을 계층적 구조로 설계 제작하고 기본 모델에 착용시켜 패션 애니메이션을 구현하였다.

그림 1은 근사의상 데이터를 계층적 구조로 생성하는 방법을 보여주고 있다. 제안된 근사의상 생성방법은 먼저 기본 의상데이터를 생성한 후, 소비자가 선택한 의상의 종류에 맞게 반팔, 긴팔, 롱스커트, 미니스커트 등의 근사의상 데이터를 보여주게 된다. 성인 여성의 원피스를 예로 들어 설명하면, 기본 의상 데이터는 긴팔에 롱스커트로 제작되며, 이때 의상은 근사의상 데이터를 생성하기 위해 부분 조각들로 분리되어 제작되어진다. 그리고

각각의 부분 조각들은 독립적인 텍스처 정보를 가지게 되며, 이 정보를 이용하여 근사의상 데이터를 표현하게 된다. 최종적으로 웹에서 애니메이션 될 때 각 부분조각 텍스처 정보의 투명도(opacity)값을 '0'으로 만들어 필요 없는 조각들을 감추게 되며, 결과적으로 다양한 의상을 표현하게 된다.

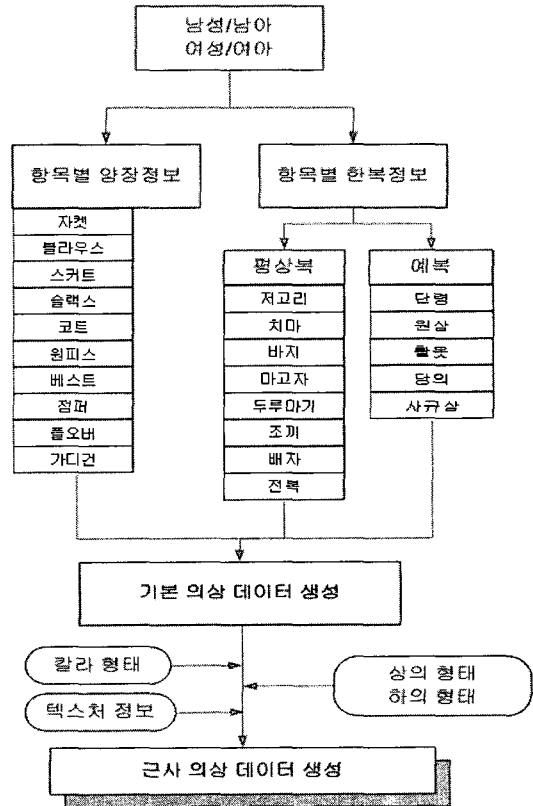


그림 1. 근사의상 데이터 생성도

3. 구 현

본 논문에서 제안한 구현과정은 첫째, 3D MAX를 이용하여 인체 기본 모델을 구현하였으며, 다음으로 의상 아이템을 근사의상 설계방식에 따라 계층적 구조와 이름을 가지는 3D 형태로 구축하였다. 세 번째로 생성된 3D 모델 데이터를 XML 형식으로 출력시켜 저장한 후 Visual Studio C++와 D3D를 이용해 제작한 ActiveX 컨트롤을 사용하여 웹상에서 인체 모델과 의상 아이템을 표현하였다. 그리고 마지막으로 텍스처를 의상 아이템에 맵핑하는 과정으로 이루어졌다.

3.1 3D 인체 기본 모델 제작

3D 인체 기본 모델은 1997년도 국민 표준체위측정 보고서를 참조하고 3D MAX를 이용하여 남성과 여성모델을 하나씩 로 폴리곤으로 제작하였으며, 간단한 워킹 애니메이션을 biped와 physique기법을 이용하여 생성하였다[3][4].

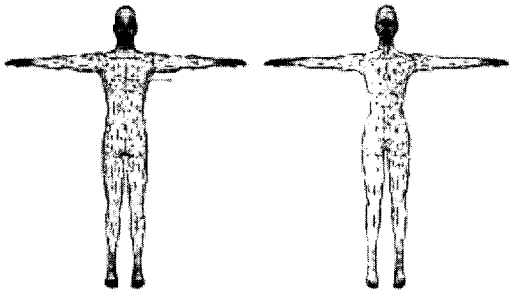


그림 2. 제작된 3D 기본 인체 모델

3.2 계층적 구조를 가진 기본 의상 데이터 제작

3D 패션 애니메이션에 사용될 의상들은 계층구조 설계방법에 따라 하나의 기본 의상을 제작한 후 다양한 종류의 의상표현을 위해 부분별로 분할하였다. 본 연구에서는 제안한 방법을 구현하기 위해 원피스를 기본 의상으로 채택한 후 원피스에서 변형될 수 있는 몇 가지 의상 데이터만을 제작하여 실험하였다. 그림 3에 3D 근사 의상 데이터를 생성하는 예를 보였다.

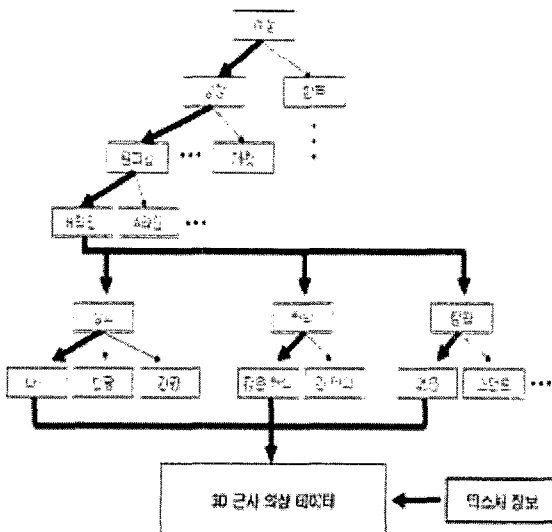


그림 3. 원피스 근사 의상 데이터 생성 피라미드

3.3 3D 모델 데이터 출력

인체 기본 모델과 의상 데이터를 3D MAX에서 제공하는 maxscript를 이용하여 각 객체와 메쉬 그리고 애니메이션 정보가 포함된 XML 형식으로 출력하였다[5]. 식 1은 애니메이션 구현에 사용된 연산식으로, V_{local} 은 정점의 지역좌표, $M[index(n)]$ 은 정점에 영향을 미치는 뼈대의 애니메이션 행렬이다.

$$V_{world} = V_{local} \times M_0 \times W_0 + V_{local} \times M_1 \times W_1 + V_{local} \times M_2 \times W_2 + V_{local} \times M_3 \times W_3 \quad (1)$$

$$W_3 = 1.0 - (W_0 + W_1 + W_2)$$

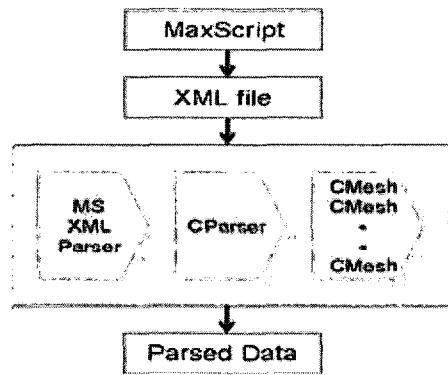


그림 4. XML 데이터 파서 구조도



그림 5. 원피스 근사 의상 데이터 생성 예

그림 4는 maxscript를 이용해 출력된 XML형식의 3D 데이터를 프로그램에서 읽어 들인 후, 애니메이션에 필요한 데이터 형식으로 분리해주는 XML 데이터 파서(parser)의 구조도이다. 그리고 그림 5는 그림 3의 원피스 근사 의상 데이터 생성 피라미드를 이용해 구성한 근사 의상 예들을 보여주고 있다.

3.4 ActiveX를 이용한 모델과 의상의 정합

웹 페이지에 삽입된 ActiveX에 자바스크립트를 이용

하여 소비자가 선택한 모델의 성별과 의상의 종류 등을 파라미터로 전송한다[6]. 전송 받은 데이터를 참고하여 ActiveX는 3D 기본 의상 데이터에서 필요한 부분들을 보여주거나 감추는 작업을 수행하여 근사 의상 모델을 구현한다. 웹 페이지에서 패션 애니메이션을 구현하기 위해 HTML, JAVA, ActiveX를 서로 연동시킨 방법을 그림 6에 보였다.

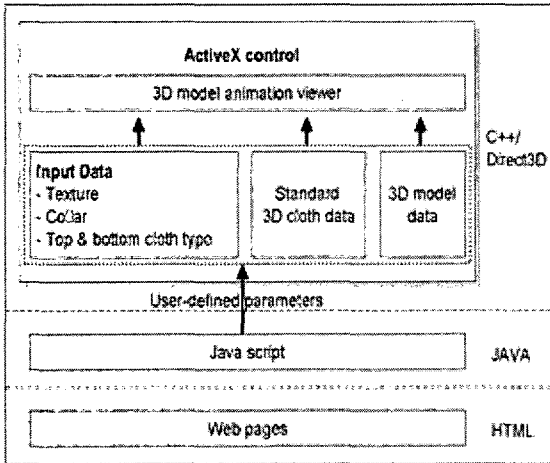


그림 6. ActiveX를 이용한 웹문서 구현도

3.5 텍스처 맵핑

텍스처는 의상에 다양한 패턴을 표현하여 상품의 구매 욕구를 높일 수 있는 역할을 한다. 제작된 애니메이션 뷰어는 각 의상 모델에 맵핑될 텍스처의 소스 경로를 전송 받아 파일을 참조하여 의상에 적용시킨다. 텍스처에 사용되는 비트맵 파일들은 지정된 경로에 종류 별로 정리하여 가급적 짧은 파라미터로 경로지정이 가능하도록 구현하였으며, 웹상에서 실시간으로 변경이 가능하도록 하였다. 웹상에 3D 모델의 구현이 완료되면 자동으로 워킹 애니메이션이 동작되며 마우스를 이용하여 모델의 확대 및 회전이 가능하도록 하였다. 그림 7에 웹상에서 원피스를 입고 패션 애니메이션을 하는 구현 예를 보였다.

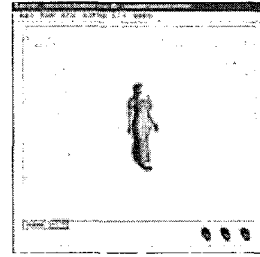
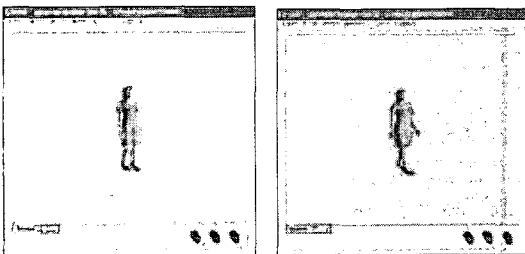


그림 7. 웹 3D 패션쇼 애니메이션 구현 예

5. 결론

3D 모델을 이용한 패션쇼 애니메이션 기법은 아직까지 구현에 많은 어려움을 가지고 있어 응용 예를 찾아보기 힘들다. 패션쇼를 위한 정밀한 애니메이션을 위해서는 많은 양의 데이터 및 계산을 필요로 하며, 다양한 의상을 3D 모델에 착용시키기 위해서도 많은 풀어야할 문제점들을 가지고 있다.

본 연구에서는 웹 기반 패션물 구축시 필요한 3D 모델의 패션쇼 애니메이션을 적은 데이터양과 빠른 실행 속도로 구현할 수 있는 방법을 제안해 보았다. 제안된 방법은 미리 제작된 3D 모델을 이용함으로써 빠른 실행속도와 자연스러운 애니메이션을 보여 줄 수 있는 장점이 있다. 또한 의상을 계층적 구조로 구현함으로써 3D 의상 모델 제작을 현저히 줄일 수도 있다. 그러나 본 연구에서는 디자이너가 의도한 완벽한 의상 구현에 어려움이 있다. 추후 제안한 방법에 기초하여 SVG 파일로 저장된 의상 조각들을 정합하는 기술과 소비자가 자신의 신체에 맞는 3D 모델을 생성하고 애니메이션 시켜볼 수 있는 기술의 결합이 요구된다[7].

참고문헌

- [1] 김영운 외, "패션디자인의 자연스런 드레핑을 위한 2.5D 맵핑 시스템 구현", 한국멀티미디어학회 추계학술발표, 2004년 11월
- [2] 김주리 외, "계층적 공간 분할 방법을 이용한 의복 시뮬레이션 시스템의 설계 및 구현", 한국컴퓨터정보학회, 2004
- [3] 강인애 외, "가상 3D 패션 코디네이션 연구," 대한가정학회지, 제40권, 6호, pp.159-171, 2002
- [4] 신성근, "3ds max 7.x Power Skill", Digital Books, 2005

- [5] 김용준, "3D 게임프로그래밍", 한빛미디어, 2004
- [6] 이상엽, "Visual C++ Programming Bible", 영진출판사, 1998
- [7] 조은규 외, "패션코드를 위한 개인 캐릭터에 의복 3D모델의 정합", 한국 신호처리 시스템 학회 하계 학술대회 논문집, 2권, 1호, pp193-196, 2001

남 명 우(Myung-Woo Nam) [정회원]



- 1992년 2월 : 서울시립대학교 제어계측공학과 (공학사)
- 1994년 2월 : 서울시립대학교 전자공학과 (공학석사)
- 2001년 8월 : 서울시립대학교 전자공학과 (공학박사)
- 2002년 ~ 2003년 : LG 이노텍 선임연구원
- 2003년 3월 ~ 현재 : 혜전대학 디지털전자디자인과 조교수

<관심분야>
음성인식, 신호처리

양 옥 렬(Ok-Yul Yang) [정회원]



- 1995년 2월 : 원광대학교 컴퓨터공학과 (공학사)
- 1997년 2월 : 원광대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)
- 2002년 2월 : 원광대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
- 1998년 ~ 2000년 :BNS MediaTech. 대표
- 2000년 ~ 2002년 : (주)휴먼미디 테크 연구소장
- 2003년 3월 ~ 현재 : 혜전대학 컴퓨터과 조교수

<관심분야>
과학기술 콘텐츠, IT, 문화 콘텐츠

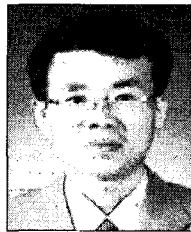
조 진 애(Jin-Ei Cho) [정회원]



- 2000년 2월 : 성신여자대학교 의류학과 박사학위취득
- 1988년 3월 ~ 현재 : 원광보건대학 패션코디네이션과 교수

<관심분야>
서양의복구성, CAD

정 성 태(Sung-Tae Jung) [정회원]



- 1987년 2월 : 서울대학교 컴퓨터공학과 졸업
- 1989년 2월 : 서울대학교 컴퓨터공학과 석사학위취득
- 1994년 2월 : 서울대학교 컴퓨터공학과 박사학위취득
- 1999년 ~ 1999년 미국 Univ. of Utah 과학재단지원 해외 Post-Doc.
- 1995년 ~ 현재 원광대학교 컴퓨터 및 정보통신공학부 교수

<관심분야>
VLSI / CAD, 영상 인식, 영상 기반 렌더링, 컴퓨터 그래픽스

정 석 태(Suck-Tae Joung) [정회원]



- 1989년 2월 : 전남대학교 전산학과 졸업
- 1996년 2월 : 스쿠바대학 이공학 연구과 석사학위취득
- 2000년 2월 : 스쿠바대학 공학연구과 박사학위 취득
- 2001년 ~ 현재 원광대학교 컴퓨터 및 정보통신공학부 교수

<관심분야>
공간 파서 생성기, 비주얼 시스템, 오감 정보통신

이 용 주(Yong-Ju Lee)

[정회원]



- 1976년 2월 : 고려대학교 전자공학과졸업
- 1986년 2월 : 고려대학교 전자공학 석사학위취득
- 1992년 2월 : 고려대학교 전자공학 박사학위취득
- 1980년 ~ 1994년 한국전자 통신 연구소
- 2001년 ~ 현재 음성정보기술산업지원센터실장(책임연구원)

<관심분야>

음성정보처리, 멀티미디어

이 강 일(Kang Il Lee)

[정회원]



- 2003년 2월 : 원광대학교 전기전자정보공학부졸업(공학학사)
- 2003년 ~ 현재 원광대학교 교육대학원 재학

<관심분야>

비주얼시스템, 멀티미디어