

표시장치용 3차원 동화상 TOOL의 응용 및 알고리즘에 관한 연구

A Study on the Applications and Algorithm of 3-Dimensional animation Tool for the full color Display Panel

황광철*, 최경돈**, 안형근*, 한득영*

Kwangchuel Hwang*, Kyungdon Choi**, Hyungkeun Ahn*, Deukyong Han*

Abstract

As the LED or LCD technology has been developed, if we use LED or LCD pannel, more wide color range coluid be obtained as CRT monitor. Specially, full color LED display is developed by high brightness blue LED. It can be applicable to display pannel with a long-life, wide visible angle and high brightness. A display pannel shows the images of CRT monitor performed by the main computer. Graphic application in the main computer is therefore more important in the market. Conventional 3D STUDIO, one of graphic softwares, has difficulties in manipulating and understanding the specific terminology so that one may need more time to learn it. We, therefore, developed graphic application which can recycle the conventional 3D images by creating or editing the image easily.

1. 서론

대화식 그래픽 시스템은 CRT에 디스플레이 된 그래픽 이미지를 만들고 수정할 수 있는 것으로, 첫 번째 대화식 컴퓨터 그래픽 장치는 1950년대에 군용으로 Sage 전술 공중 방어 시스템이었다. 1960년 초 MIT 링컨 연구소에서 TX-2 컴퓨터에 사용되는 SKETCHPAD라는 그래픽 시스템이 개발되었는데, 이것의 많은 원리와 동작들이 그 이후 그래픽 시스템에 표준으로 채택되었다.

출력 매체로서 많이 사용되어져왔던 CRT 모니터 외에도 다른 여러 가지들이 개발·사용되고 있으며, 특히 전광판은 컴퓨터 그래픽의 장점인 가상적 상황을 실제와 같이 표현해 낼 수 있다는 것과, 영화 등 비교되는 다른 것들과는 달리 제작비용 등이 저렴하다는 점이 전광판의 매체 특성에 부합하여 컴

퓨터 그래픽을 많이 사용한다. 전광판으로의 이미지 표현은 각 픽셀에 해당하는 것을 LED/LCD로 대체 하여 CRT 모니터로 보이는 영상을 그대로 표출 할 수 있으므로 이 시스템의 목적인 수많은 사람들에게 동시에 정보를 알리는데 있어 가장 적합한 매체라고 할 수 있다[1][2].

여기서는 전광판 시스템을 운용하는데 필요한 3D 이미지를 3D STUDIO를 배경으로 이미지의 수정과 편집이 용이한 운용프로그램을 개발하는 것이 목적이다.

2. 이론적 고찰

2.1 3D 모델 생성

3D모형을 생성하기 위해서는 개념적으로 3단계를 거쳐야 한다. 먼저 모델의 기본모양이 실세계 좌표/절대 좌표(world coordinate)로 정의된다. 두 번째로 그 기본 모델은 방향 전환을 하여 원하는 관측점을 나타내기 위해 3D 축 시스템의 새로운 위치/뷰좌표(view coordinate)로 변환한다. 세 번째로 투영공식들이 장치 의존형의 디스플레이 좌표로 이루어지는 화면에 영상을 생성하기 위해 이용된다.

* 건국대학교 전기공학과

서울 특별시 광진구 화양동 1번지 건국대학교,

Fax: 02-447-9186

E-mail: nya@pof.konkuk.ac.kr

** 한국특수시계

실세계좌표와 뷰 좌표는 장치 독립형 좌표이다. 이 좌표들은 사용되는 그래픽 어댑터가 어떤 것이든, 사용되는 출력장치가 어떤 종류이든 상관없이 동일하다. 그러나 디스플레이 좌표는 사용 장치에 의존적이다. 디스플레이 좌표들을 화면에 나타내기 전에 출력될 표시장치의 상태모드를 고려하여야 한다.

실세계 좌표는 X,Y,Z 좌표 군으로 구성된다. 뷰 좌표는 변환된 X,Y,Z 좌표 군으로 구성된다. 2D 디스플레이 좌표는 점을 나타내는데 단지 X 좌표 및 Y좌표만을 필요로 함으로 X,Y 좌표 군으로 구성되어 있다.

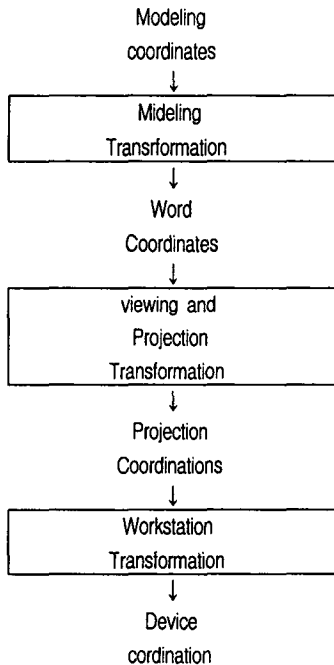


그림 1. Pipeline for transforming a view of a world-coordinate scene to device coordinates

2.2 좌표 변환 및 투사(projection)

물체에 비쳐지는 빛의 경로를 추적하여 계산하고, 이것을 2차원의 평면에 적절히 표현하는데는 컴퓨터의 하드웨어적·소프트웨어적인 기법을 필요로 한다. 컴퓨터로 제작된 3차원의 영상을 화면에 담기 위해 카메라에 적용될 기준좌표(coordinate reference)를 설정해야 한다. 이 기준좌표는 우리에게 실제적으로 보여질 2차원 평면, 즉 필름에 해당되는 평면(Display Plane)의 위치와 방향을 설정한다. 물체의 표현은 카메라 좌표로 바뀌어지고 화면(display plane)에 투사(project)된다.

3차원 벡터 공간에서는 세 독립 벡터들로 어떠한 벡터도 나타낼 수 있다.

$$v = \alpha_1 v_1 + \alpha_2 v_2 + \alpha_3 v_3 \quad (1)$$

스칼라 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 는 각각 좌표축 v_1, v_2, v_3 에 대한 v 의 성분이다. 이것은 또한 열행렬로 나타낼 수 있다.

$$v = \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \end{bmatrix} \quad (2)$$

기본 벡터 v_1, v_2, v_3 는 좌표 시스템을 정의하는 요소로 생각해야 한다. 하지만 점, 벡터, 스칼라를 사용하여 문제를 다루기 위해서는 보다 일반적인 방법이 필요하다. 좌표 시스템을 형성하는 한 점에서 생겨나는 세 벡터들은 방향과 크기를 가진다. 그러나 벡터는 위치 속성이 결여되어있다. 따라서 벡터들이 크기와 방향을 유지한 채 이동하게 되어도 같다는 것을 알 수 있다.

affine space는 점을 비롯한 벡터와 스칼라를 포함하고있으며 일단 기준 좌표점(원점)의 관계를 결정하게 되면 모든 좌표점을 명백하게 나타내는 하나의 방법으로서, 좌표축을 도사하는 일반적인 방법이다.

affine space에서 좌표 시스템을 프레임으로 치환함으로써 더욱 일반적인 표시법을 얻어낼 수 있다. 프레임이란 기본 벡터쌍과 특정 좌표점 P_0 로써 정의된다. 이러한 확장은 벡터 좌표 시스템의 원점을 P_0 로 수정할 수 있게 한다. 주어진 프레임내에서 모든 벡터는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$v = \alpha_1 v_1 + \alpha_2 v_2 + \alpha_3 v_3 \quad (3)$$

추가적으로 벡터 공간에서 모든 좌표점은 다음과 같이 표기할 수 있다.

$$P = P_0 + \beta_1 v_1 + \beta_2 v_2 + \beta_3 v_3 \quad (4)$$

그러므로 서로 다른 두 기하학적 객체간의 차이를 유지하면서 매트릭스 표기법을 사용할 수 있는 방식으로 좌표점과 벡터를 나타낼 수 있게 된다[3].

3차원 물체를 2차원으로 표현 함에 앞서 우리는 고전적 시점에서 약간의 우회를 하여야 한다. 여기에는 고전적 시점을 실험하는데 두 가지 이유가 있다. 첫 번째는 수작업에 의해 행해졌던 수많은 일들 예를들면, 영화속 애니메이션과 같은 수작업, 건축 설계, 제도 그리고 기계설계 등이 현재는 컴퓨터 그래픽의 도움으로 행하여지고 있다는 것이다. 이러한 분야에 종사하는 사람들은 고전적 시점 즉, 크기, 높이, 원근을 생성해주는 것을 필요로 하며 따라서 컴

퓨터 시스템이 그러한 표현들을 해내야 하는 것이다. 둘째로는 고전적 시점과 컴퓨터 시점의 관계는 API(Application Programmer's Interface)를 사용하는 접근에 대하여 많은 잇점과 어려움들을 갖고 있다는 것이다.

객체와 관찰자, 투사선(projector) 그리고 투사면이 있다고 하자. 투사선은 center of projection(COP)에서 만나게 된다. 카메라 렌즈, 눈, 컴퓨터 그래픽 시스템의 중심인 COP는 카메라 프레임의 원점이 된다. 모든 표준 그래픽 시스템은 기하학적 광학에 근거한 모델을 따르고 있으며, 투사면은 평면이며 투사선은 직선이 된다. 이러한 상황은 항상 마주치게 되는 것뿐만 아니라 특히 파이프라인 모델에서 실행되는 것이다.

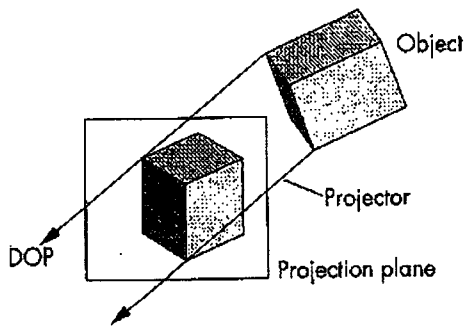


그림 2. 평행 투사

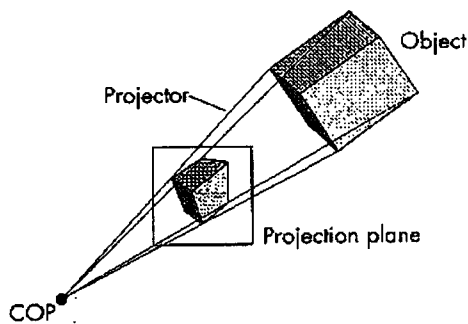


그림 3. 원근 투사

3. Tool 제작

전자전광판은 16 dot × 16 dot 의 LED module unit가 가로 60 × 세로 7로 총길이 5760×672 mm 이고 968×112개의 LED가 영상을 표현하게 된다.

또한 이것은 운용컴퓨터의 비디오 어댑터 카드와는 무관하게 모니터에 출력되는 그대로를 표출해 넘으로 본 연구에서는 하드웨어적 상황에 구애를 받지 않았다.

전광판 운용컴퓨터는 일반 사용자들에게도 익숙한 WINDOWS95를 운영체제를 사용하므로, 이에 적합한 VISUAL 언어를 선택하였고, WINDOWS95에서 많이 사용되어지는 3차원 이미지 제작 프로그램인 3DS STUDIO를 중심으로 3DS 파일의 효율적인 재활용을 위한 툴을 설계하였다.

전광판을 운용하는 사용자가 컴퓨터 그래픽 분야에 전문적 지식과 기술이 없고, 운용 컴퓨터가 개인용 퍼스널 컴퓨터라는 가정 하에, 손쉬운 3D 이미지의 생성을 위해 3D STUDIO를 기반으로 한 3DS 파일 라이브러리를 구축하고 이를 관리 편집하는 프로그램을 개발하였다.

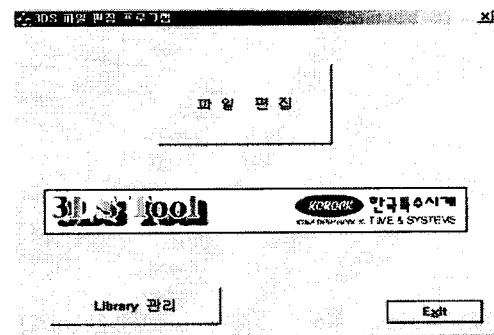


그림 4. 처음 실행시켰을 때의 Main 화면

3DS 파일은 단위 안에 다시 작은 단위가 포함된 재귀적인 부모-자식의 구조를 띄고 있다. 이 구조는 3DS 파일임을 나타내는 지시자를 시작으로 사물의 좌표와 모양을 정의한 부분과 그것의 움직임을 나타내는 부분으로 크게 나뉘어져 있다[4-7].

사물을 나타내는 부분에는 카메라에 해당되는 투사 평면과 광원을 포함하여 3차원으로 표현할 물체의 각 모서리 좌표와 이것을 포함하는 면을 정의하고 있다. 또한 표면에 매핑되어질 texture의 속성을 정의하여 렌더링시 참조할 수 있도록 되어있다.

움직임을 나타내는 부분에는 tree의 형태로 앞에 묘사된 물체와 투사면, 조명들을 시간에 따른 속성의 변화, 좌표의 이동과 움직임이 기록되어 연속된 프레임의 형태로 낱낱의 장면들이 연속하여 표출됨으로써 동화상을 제작한다.

이 두 부분의 결합은 유기적인 결합이 아닌 것

으로 분석되었기에 사물의 표현 조건 즉, 움직임 부분에서 변화하는 부분이 맞추어진 상황하에서는 상호 분리·결합이 어느 정도 자유로와 사물의 속성 부분을 문제점 없이 편집할 수 있었다.

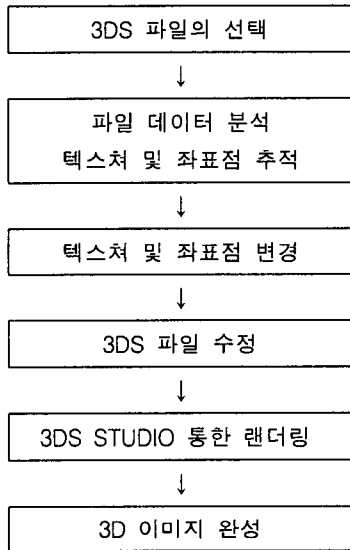


그림 5. 프로그램 플로우 차트

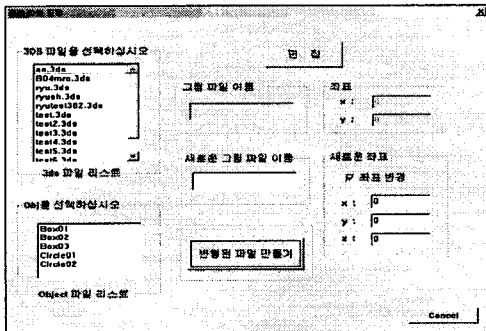


그림 6. 파일 편집 버튼을 실행했을 때의 화면

3DS 파일을 분석하여 texture mapping reference 부의 mapping image를 추적하여, 이것을 편집할 수 있도록 하였으며 또한 물체를 이루는 좌표점을 변화시켜 그 좌표를 변경할 수 있도록 하였다.

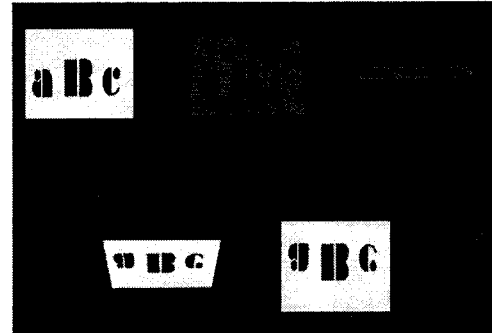


그림 7

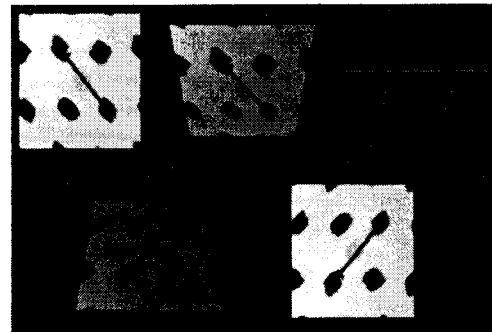


그림 8. 그림 7의 텍스처 이미지와 좌표를 바꾸어 크기를 변형시킨 동화상

사물을 선언한 부분과 그것의 움직임을 나타내는 부분을 찾아내 분리·결합함으로써 3DS 파일의 효율적인 재활용이 가능하도록 하였다. 이로써 라이브러리의 구축이 가능하며G고 데이터 베이스를 구축하여 다각적인 활용도를 넓히도록 하였다.

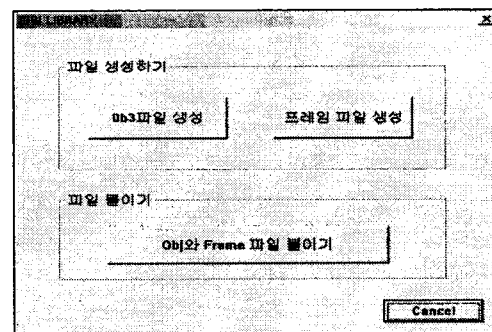


그림 9. 파일 Library 관리 초기 화면

4. 결과 및 고찰

이 프로그램의 개발로 기존에 제작된 3DS 파일을 전문적인 프로그램 지식이 없는 사람이라도 손쉬운 방법으로 편집하여 재사용이 가능하였으며 3D 이미지의 생성시 소요되는 시간을 크게 줄이는 반면 또한 거기에 필요한 비용 절감효과를 볼 수 있다.

감사의 글

본 연구는 97년도 건국대학교 산업기술연구원 산학협동 연구과제의 지원에 의해 수행되었기에 이에 감사드립니다.

참고 문헌

- [1] E. Angel , " Interactive Computer Graphics" , Addison Wesley , 1997
- [2] D. Hearn , M. P. Baker , " Computer Graphics" , Prentice Hall , 1994
- [3] "3D Artist", <http://www.3dartist.com/>
- [4] N. Thompson , " 3D Graphics Programing" , Microsoft Press , 1996
- [5] J. Lewis " The Unofficeal 3DStudio 3DS FileFormat" , alt.3D , 1994
- [6] "3D STUDIO Listserv FAQ" , alt.3D , 1995
- [7] "3D Graphic Engines" , <http://www.cs.tu-berlin.de/~ki/>