

실시간 3D 환경에서의 고품질 Texture 구현에 관한 연구

A Study on high Quality Texture in Realtime 3D Environment

이석호

경성대학교 디지털디자인전문대학원

Lee, Sukho

Graduate School of digital Design, Kyung Sung Univ.

한정완

한양대학교 산업디자인학과

Han, Jungwan

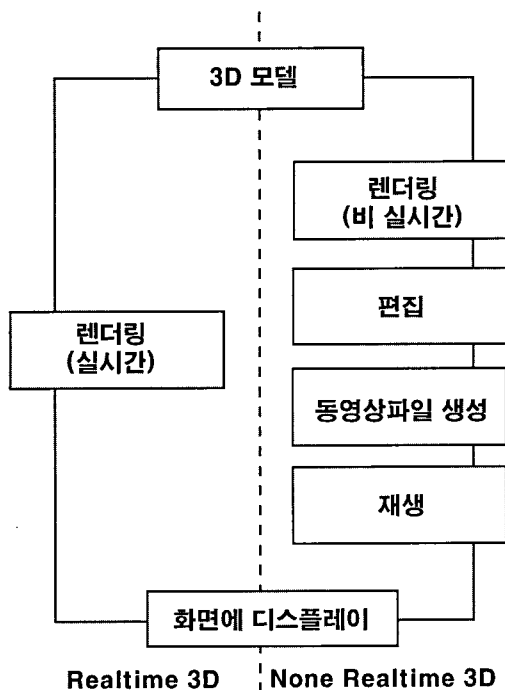
Dept. Industrial Design, Hnyang Univ.

• Key words: 3D, Texture, Realtime

1. 서론

실시간 3D는 초당 24프레임 이상의 렌더링 속도를 내는 3차원 환경으로써 Interactive의 요소를 가질 수 있게 되므로 게임이나 웹3D 등에서 광범위하게 사용되고 있다. 실시간 3차원 환경은 영화나 애니메이션에 사용되는 3D와는 달리 구동속도를 보장하기 위해서는 폴리곤의 개수와 텍스처의 크기 등에 제약이 따른다. 이러한 상황에서 실시간 3차원 환경의 품질을 결정하는 데에는 표면처리가 매우 큰 비중을 차지하게 된다. 본 연구에서는 이러한 조건하에서 실시간 3차원 환경에 품질이 우수한 Global Illumination방식의 조명처리를 거친 이미지를 맵핑으로 사용함으로써 실시간의 조건을 충족하면서 고품질을 가지는 결과물을 내하고자 하였다.

2. 실시간과 비실시간 3D

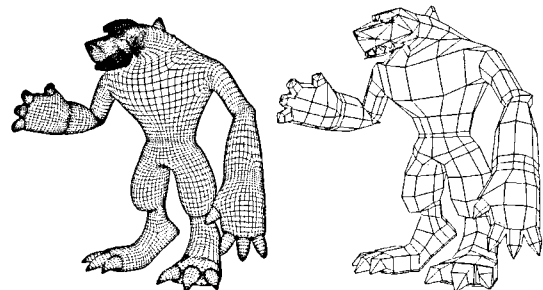


<그림 1> 실시간/비실시간 3D의 흐름도

<그림1>과 같이 실시간과 비 실시간의 3차원 환경이 최종적으로 보여 지기까지의 과정은 상이하게 다르다. 비 실시간의 경우 매우 많은 공정을 거쳐야만 최종 결과화면을 볼 수 있지만 실시간의 경우는 매우 단순한 구조를 가진다.

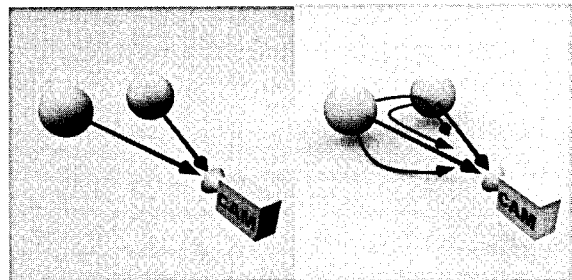
<표 1> 실시간 비 실시간 3D의 차이점

| | Realtime 3D | None Realtime 3D |
|----|--------------------------------|--|
| 장점 | 실시간처리 Interactive | 정밀한 모델과 텍스처 최상급 렌더 알고리즘을 사용 결과물의 품질이 뛰어나 |
| 단점 | 모델과 텍스처 등에 제약을 받 아 품질이 거칠다. | 복잡한 과정 Interactive 속성이 없음 |
| 활용 | 게임, VR 등 | 영화, 애니메이션 등 |



<그림 2> 일반적인 비실시간 <그림 3> 실시간 3D를 위한 Low Polygon 모델

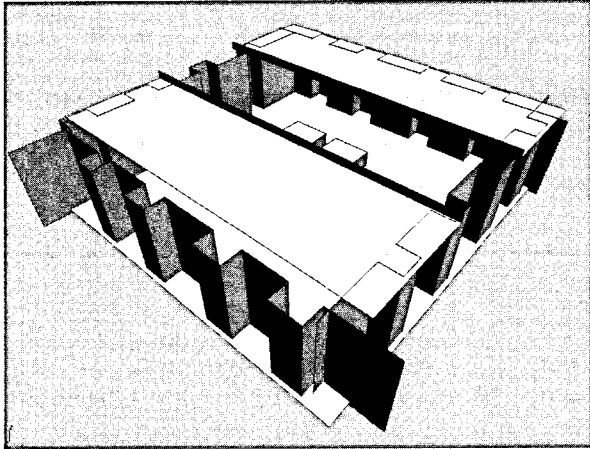
3. 렌더링 알고리즘



<그림 4> Local Illumination <그림 5> Global Illumination

3차원 그래픽스 기술의 발전과 역사를 같이해온 것이 렌더링 알고리즘이다. 그러한 이유로 최신의 알고리즘들은 매우 고도의 계산을 요구하므로 높은 하드웨어사양을 요구하고 또한 렌더링속도 역시 실시간의 조건을 만족하지 못하는 관계로 실시간 3차원 환경에서는 오래전에 개발된 Local Illumination 방식을 사용한다. 하지만 Global Illumination(GI)방식으로 렌더링 되는 음영을 오브젝트의 표면에 맵핑으로 입힐 수 있다면 비록 Local Illumination의 환경이지만 GI의 품질을 낼 수 있다.

4. 샘플 배경의 제작



<그림 6> 불필요한 면을 제거한 실험용 모델

연구에 사용될 시험모델은 Global Illumination의 효과가 잘 나타날 수 있는 반 실내 배경으로 하였다. 반 실내 배경의 경우 Sky Light만으로 자연스러운 장면을 얻을 수 있으므로 불필요한 제2, 제3조명의 간섭을 받지 않아 이상현상을 줄일 수 있다. 시험용 모델은 구동 속도와 작업효율을 위하여 실시간 3D에서 제작되는 방식으로 두께가 없는 평면으로 보이는 면만 제작을 하였다.

5. 맵핑작표의 지정

맵핑작표의 지정에 있어서 여러 개의 엘리먼트로 구성된 조합 오브젝트의 경우 단일 엘리먼트 레벨로 나누어 맵 작표를 지정하는 것이 효율적이다. 바닥과 벽, 그리고 중앙의 블록을 각기 Unwrap UVW를 사용해 맵작표를 지정하였다.

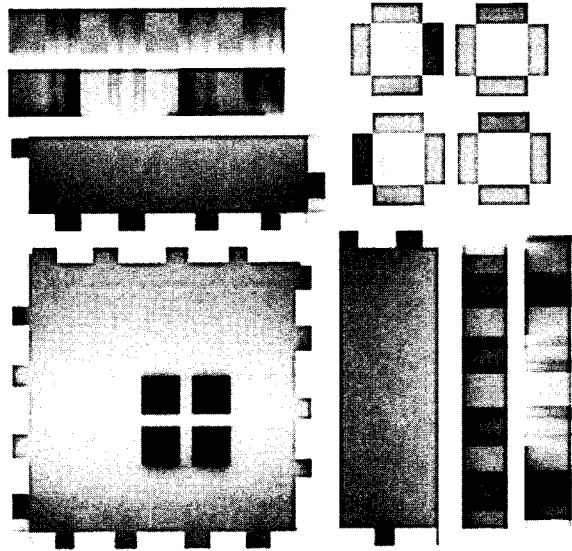
6. 조명의 설정과 Render to Texture

1) Global Illumination 세팅

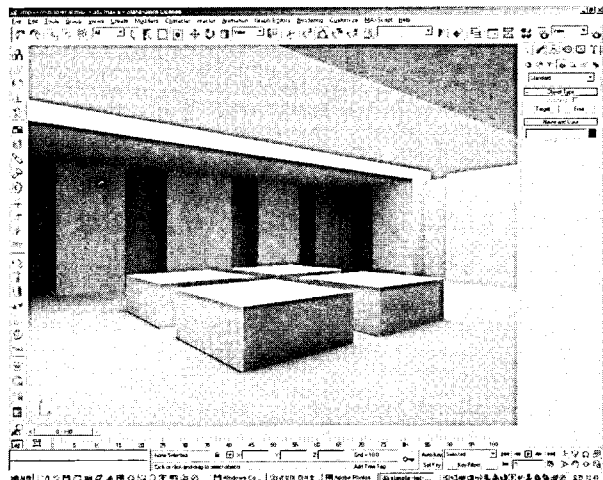
본 연구에서는 3DS MAX 6에 포함되어있는 Light Tracer 기능을 사용하여 Global Illumination을 구현하도록 하였다. 표면 텍스처 구현의 목표는 특정한 방향성을 가지는 광원이 아니라 돔 스크린에서 비추어지는 광원처럼 비 방향성 조명으로 최종 결과물에 2차적인 렌더링이 가해질 때 활용성을 최대한으로 할 수 있도록 하였다.

2) Render to Texture

Render to Texture는 렌더링한 음영을 다시 오브젝트 표면의 텍스처에 고착시키는 기술이다. GI설정의 조절이 끝나고 전체 오브젝트에 Render to Texture를 사용하였다. 이렇게 되면 <그림 7>과 같이 음영이 고착된 맵핑소스를 얻을 수 있게 된다. 이 맵핑소스를 다시 오브젝트에 적용하면 렌더링 되지 않은 3DS MAX의 Viewport상에서 <그림8>과 같은 마치 GI로 렌더링을 끝낸 듯한 이미지를 볼 수가 있다. 이 결과물 화면은 이리저리 실시간으로 둘러보아도 정교한 VR 과 같이 실시간으로 빠르게 움직이는 고품질의 실시간 배경이다. 이것을 그대로 게임이나 VR등의 실시간 3D 프로그램으로 넘겨주면 이와 같은 품질로 3차원 환경을 운용할 수 있게 된다.



<그림 7> 완성된 맵핑소스



<그림 8> 완성된 모델의 실시간 뷰포트

5. 결론 및 향후 연구과제

지금까지의 연구로 하드웨어의 제약으로 인해 그 품질에 제약을 받을 수밖에 없는 실시간 3D 환경에서 Texture Burning 기술과 Global Illumination의 품질을 조합해 고품질의 텍스처를 얻어낼 수 있었다. 모델링에서부터 작업공정을 염두에 두고 세심히 설계를 해야 하는 만큼 제작시간은 많이 소요되지만 완성된 결과물은 기존의 실시간 3D 모델과 동일한 속도로 구동될 수 있고, 그 품질은 Global Illumination 렌더링 결과물과 동일한 것이다. 이러한 결과물은 실시간 3D 콘텐츠에 GI와 같은 품질을 줄 수 있다. 그리고 다중조명의 조합 시와 복잡한 오브젝트의 맵핑표에서 이상현상이 나타났는데 이에 대해서는 차후 이어지는 연구가 필요하다고 생각된다. 또한 본 연구에서는 이상현상의 제거를 위해 아무런 무늬가 없는 흰 벽을 사용하였으나 정보량이 많은 표면의 경우에 대한 작업공정이나 관절이 움직이는 캐릭터의 경우에도 적용이 가능한지 등에 대한 연구가 계속되어야 할 것이다.