

멘탈레이 리니어 워크플로우 활용 연구

The study on using Maya Mental Ray Linear Work Flow

김 완 영, 윤 영 두

강원대학교 디자인학과

Wanyoung Kim, Youngdoo Yoon

Kangwon National University, Dept. Design

요약

본 논문에서는 Mental ray 렌더러를 통해 렌더링 된 이미지의 색감과 사실적인 빛의 감쇠효과를 위해 사용되는 Color Management를 활용한 Linear Work Flow 작업과정을 제시하고 그 이론적인 배경을 설명하고자 한다. 디지털로 사용되는 대부분의 이미지 포맷은 모든 모니터에서 동일한 색감을 표현하기 위해 sRGB라는 표준화된 형식을 사용하고 있다. 하지만 Mental ray는 기본적으로 감마 커브가 1.0으로 이루어진 이미지를 렌더링한다. sRGB가 가지고 있는 2.2의 감마커브와 차이가 발생함에 따라 사용자가 원하는 색감을 얻어내기 어렵다. 반면에 Color Management를 활용해 렌더링 된 이미지의 감마 커브를 수정해준다면 3D 소프트웨어로 사용 된 텍스처의 원본 색감을 렌더링 후에도 유지할 수 있다. 또한 라이팅의 감쇠(Decay)와 산란에도 영향을 주어 보다 풍부한 색감의 이미지를 얻게 된다. 본 연구에서는 Autodesk Maya의 Mental Ray를 이용해 실험을 하고 Color Management를 활용한 이미지와 그렇지 않은 이미지를 비교 분석한다. 연구의 범위는 제품 렌더링을 위한 스튜디오 라이팅 기법으로 한정하였다.

I. 개요

3D 프로그램인 Autodesk사 Maya의 Mental Ray 렌더러는 인풋으로 입력되는 이미지의 감마 커브가 1.0인 Linear sRGB를 사용하고 아웃풋 또한 감마값이 조절되지 않은 이미지를 기본 값으로 한다. 따라서 사용자는 자신이 원하는 색을 구현하기 어렵고, 사용자가 원하는 색을 얻기 위해서는 아웃풋이 sRGB 이미지로 출력되어야 하는데 이를 위해서는 Maya 내에서 Color Management를 활용해야 한다. 이것을 Linear Work Flow라 한다. 본 논문에서는 Linear Work Flow를 사용한 이미지와 그렇지 않은 이미지를 비교하여 감마값이 2.2로 바로잡힌 이미지가 색표현과 어두운 부분의 표현에 더욱 효과적이라는 것을 실험을 통해 증명한다.

II. 연구 내용

실험 소프트웨어는 Autodesk Maya 버전 2013을 사용하였다. 렌더링 될 오브젝트인 큐브를 중심으로 3개의 Area Light를 생성하고 각각의 속성은 표 1과 같다.

렌더셋팅은 Mental ray, Max Sample Level 3, Multi-Pixel Filtering : Mitchell, Raytracing On, Reflections 10, Refractions 10, Max Trace Depth 20, Final Gathering On, Accuracy 500, Point Interpolation 30으로 구성하고 배경 오브젝트는 mia material X, mattefinish 프리셋, Color RGB 255 255 255를 사용하여 밝은 이미지가 나올 수 있게 구성하였다.

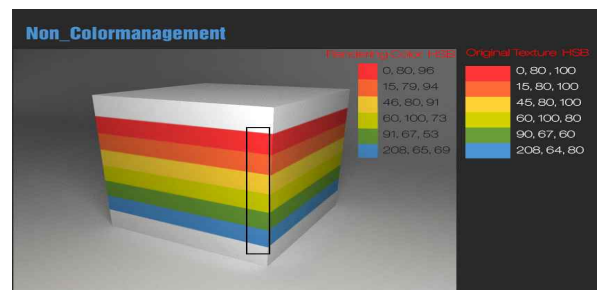
표 3. 라이팅 설정 값

	라이트 1	라이트 2	라이트 3
Decay Rate	Quadratic	Quadratic	Quadratic
Intensity	250	150	120
대상과의 거리	18cm	34cm	19cm
Ray Trace Shadow	On	Off	Off
Color(RGB)	255,255,255	255,255,255	255,255,255

III. 렌더링 이미지 비교 분석

1. HSB 값 비교

렌더링 된 이미지의 가장 밝은 부분의 HSB값과 원본 텍스처의 HSB값을 비교하여 그 오차 범위 비교하였고, 렌더링 이미지의 포맷은 8bit JPG 이미지를 사용하였다.

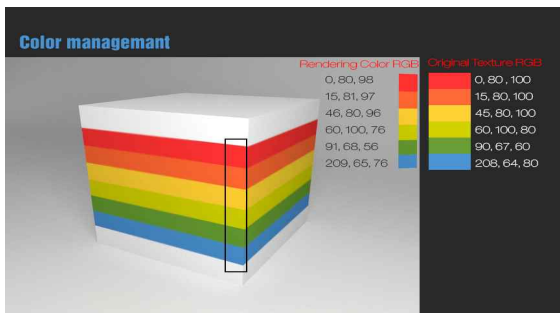


▶▶ 그림 1. Non Color Management HSB 값 비교

표 2. 원본 텍스처와 HSB 값의 오차 비교

	H	S	B
레드	0	0	-4
오렌지	0	-1	-6
옐로우	+1	0	-9
옐로우 그린	0	0	-7
그린	+1	0	-7
블루	0	+1	-11

다음은 Color Management를 사용해서 렌더링 된 이미지를 원본 텍스처의 HSB와 비교하였다. 컬러 매니지먼트 설정은 다음과 같다. Default Input Profile : Linear sRGB, Default Output Profile : sRGB, Texture file Color Profile : sRGB



▶▶ 그림 2. Color Management HSB 값 비교

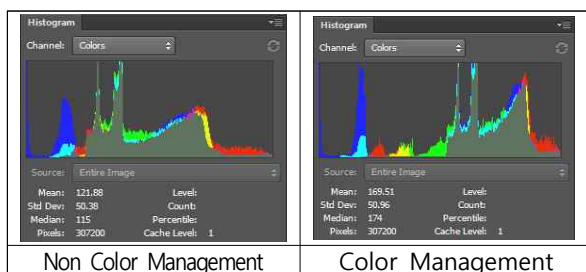
표 3. 원본 텍스처와 HSB 값의 오차 비교

	H	S	B
레드	0	0	-2
오렌지	0	+1	-3
옐로우	+1	0	-4
옐로우 그린	0	0	-4
그린	+1	+1	-4
블루	+1	-1	-4

HSB값의 차이를 비교해 본 결과 색상 값과 채도 값에는 크게 차이가 없으나 명도에서 확실한 차이를 보여주고 있다. 원본 텍스처의 밝기를 유지하면서 텍스처와 라이팅 작업을 할 때 Color Management를 활용하는 것이 효과적인 것을 확인 할 수 있다.

2. 히스토그램 비교

표 4. 히스토그램 비교



컬러매니지먼트를 활용해 렌더링 한 이미지와 그렇지 않은 이미지의 히스토그램을 비교해 보았다. 히스토그램의 Mean(평균 명도)값과 Std Dev(명도의 분포)값 그리고 Median(명도의 중간 값)값을 비교해 보면 컬러매니지먼트를 활용한 이미지와 그렇지 않은 이미지의 값은 각각 169.51과 121.88, 50.96과 50.38, 174와 115로 컬러매니지먼트를 활용한 이미지가 보다 밝은 이미지를 만들어 내면서 빛이 구성 된 전체 씬에 풍부하게 전달하는 것을 알 수 있다.

표 5. 히스토그램 수치 비교

	Non Color Management	Color Management
Mean	121.88	169.51
Std Dev	80.38	50.96
Median	115	174

IV. 결론

Autodesk Maya는 기본으로 Linear sRGB 인풋과 아웃풋을 구현 하지만 사용자가 의도하는 색감과 풍부한 빛 표현을 얻기 위해서는 감마값이 수정된 sRGB 인풋과 아웃풋이 요구되어진다. 따라서 보다 사실적이며 풍부한 색상의 렌더링 이미지를 얻기 위해서는 리니어 워크플로우를 렌더링 시에 도입할 필요가 있다. 본 연구의 결과물에 나타난 것과 같이 컬러 매니지먼트 시스템의 활용 시에 풍부한 색상감을 표현 할 수 있고, 이러한 리니어 워크플로우는 감마값의 조절로 결과물의 색감을 풍부하게 하여 고성능화 되어가는 디지털 영상의 발전이 기여를 할 수 있을 것으로 기대되어진다. 향후 본 연구를 바탕으로 라이팅 방법이나 텍스처 포맷에 따라 달라지는 리니어 워크플로우 프로세스를 정리하고 그 이론적 배경을 심도 있게 연구하여 체계화된 리니어 워크플로우 작업과정에 대한 추가적인 연구가 요구된다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/Gamma_correction
- [2] <http://www.cambridgeincolour.com/tutorials/gamma-correction.htm>