

마야 3D모델링 변환에 필요한 UV노드 생성기법¹⁾

Creation Techniques of UV Nodes Needed in Maya 3D Modeling Convert

김현문, 송특섭
목원대학교 컴퓨터공학과

Kim Hyun-Mun, Song Teuk-Seob
Department of Computer Engineering Mokwon
University

요약

마야는 현재 대부분의 3D그래픽 분야에 사용되고 있다. 마야에서는 모델링방법으로 넵스, 폴리곤, 서브디비전을 제공하고 있다. 각각의 특성에 따라 모델링된 객체는 필요에 따라 모델링 변환이 필요하다. 모델링 변환을 하는 경우 UV노드가 생성되지 않기 때문에 텍스처 매핑이 불가능하게 된다. 본 논문에서는 마야에서 지원해주는 변환 기능 중 넵스모델링 한 후 서브디비전으로 모델링변환 하는 경우 UV 텍스처 노드의 생성방법에 대해 연구하였고 구현 결과를 소개한다.

Abstract

Maya currently is used form various area in 3D graphics. Maya provide that modeling methods are NURBs, Polygon, and Subdivision. There are special feature their modeling method. So we need to modeling convert. After modeling convert, there is no UV node. In this paper, we study creating techniques UV node which NURBs modeling convert Subdivsion modeling. Moreover, we present prototype implementation.

I. 서론

3D 그래픽은 이제 모든 분야의 중요한 일부가 되었으며 유용한 도구로 이용되고 있다. 그 중 대표적이 프로그램인 마야(Maya)는 1998년 발표한 가장 발전된 3D그래픽 애니메이션 프로그램으로 버전 2008까지 출시되었으며 현재 영화, 게임, CF 등에 널리 이용되고 있다. 특이하게도 한국에서는 많은 게임, 애니메이션 및 캐릭터 제작에 3D 스튜디오 맥스(3DS-Max)가 주류를 이루고 있지만 점차 마야의 활용도가 높아지고 있는 실정이며 현재 마야개발회사인 알리아스 웨이브프론트(Alias Wavefront)사를 오토 데스크(Auto Desk)사에서 '08년 초에 인수 합병하면서 마야 사용자들이 크게 늘어나고 있는 실정이다[1]. 마야와 3D 스튜디오 맥스의 호환성능에 특히 국내의 많은 디지털 작업자들이 기대하고 있다.

3D Animation 제작은 그림 1과 같이 크게 9단계로 이루어져 있으며 필요에 따라 9단계 중간 중간에 추가 작업을 넣을 수도 있다[2,3].

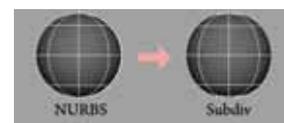
모든 작업이 중요하지만 한 작업에 시간을 너무 많이 소비 하게 되면 전체 과정에 무리가 올수 있다. 그러므로 각 단계 당 주어진 시간 안에 최소의 시간을 투자하여 최대의

효과를 내는 것이 핵심 이라고 할 수 있다. 마야에서의 모델링 과정일 경우 사용할 수 있는 모델링방식과 툴이 다양하고 어떻게 사용하는가에 따라 시간을 단축할 수 있기 때문에 전체 과정에 큰 영향을 줄 수 있다.



▶▶ 그림 1. 3D 애니메이션 제작 과정.

마야는 넵스(NURBs)와 폴리곤(Polygon) 그리고 독자적인 방식인 서브디비전(Subdivision)을 사용하는 모델링(Modeling)을 지원하고 있으며 그 모델링 방식간의 변환(Convert)을 지원해주고 있다.



▶▶ 그림 2. 넵스에서 변환된 서브디비전

1) "이 논문 또는 저서는 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임" (KRF-2007-331-D00429)

넵스는 각진 표현의 한계를 가지고 있고 폴리곤은 곡선

표현의 한계를 가지고 있다. 서브디비전은 넵스와 폴리곤의 기능을 합쳐 왔다. 각 모델링을 적절히 혼용하여 사용하면 매우 유용하기 때문에 변환 툴을 사용하는 것이다.

본 논문에서는 마야에서 지원하는 변환 툴(Convert Tool)중 하나인 넵스 투 서브디비전(NURBs to Subdiv)기능을 사용하여 서브디비전으로 변환할 경우 변환된 서브디비전 모델링은 UV 값을 가지지 못하게 되는 모델링간의 맵핑 UV 손실 문제점을 발견하였으며 변환후 UV값이 없는 서브디비전 모델링에 새로운 UV를 생성해 줌으로써 해결하였다.

II. UV를 이용한 텍스처 맵핑

2장에서는 UV기반의 텍스처 맵핑을 소개하고, 마야에서 지원하는 각 모델링 방법과 특징 그리고 변환 툴의 종류와 필요성, 변환 시 UV 문제 해결방법을 소개한다.

2.1 UV 텍스처 맵핑 기법

UV란 U좌표와 V좌표를 나타내는 2차원의 좌표계를 의미한다. 2차원적인 좌표는 쉽게 2D라고도 말할 수 있다. 3D 프로그램의 경우는 표준적으로 X, Y, Z로 나타내는 3차원 좌표계라고 할 수 있다[4-6].



▶▶ 그림 3. UV Texture와 Texture가 적용된 모델링

UV 텍스처 맵핑(UV Texture Mapping)은 만든 모델링을 2차원인 UV좌표로 표현하는 방법의 한 종류이며 그림 3과 같이 3D 모델링의 표면에 2D 이미지를 연결하여 줌으로써 모델링의 표면에 이미지를 나타낼 수 있게 해주는 것이다. 폴리곤 모델링의 경우 기본적으로 처음부터 UV좌표를 가지고 있지만 모델링을 변형한다면 UV좌표 들이 복잡하게 엉키게 되기 때문에 2차원적으로 적용된 UV를 펴기 어렵게 된다.

또한 마야의 폴리곤 메뉴(Menu)중에서 UV를 특정기준 방식으로 펴주는 맵핑 툴을 제공해 주고 있다.



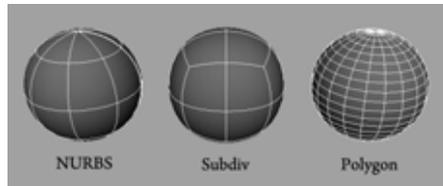
▶▶ 그림 4. 맵핑 기법들

플래너 맵핑은 입체적인 모델링을 평면 UV로 펴주는 방법으로 모델링을 한쪽 면에서 바라본 것과 같은 모양으로 UV를 자동으로 펴주는 기능이다. 실린더리얼 맵핑은 특정 모델링을 원통형으로 감싸듯이 UV에 이미지를 맞춰서 펴주는 기능이다. 스피어리얼 맵핑은 실린더 맵핑과 같은 방법이지만 원통형이 아닌 원형으로 둘러싸서 UV를 맞춰준다. 오토매틱 맵핑은 지정한 개수만큼의 방향에서 플래너 맵핑의 기능을 사용한 방법으로 모델링의 표면의 지정 방향마다 플래너 맵핑을 해주는 방법이다.

모델링마다 최적의 맵핑법이 있고 그것을 정하는 것은 사용자이기 때문에 어떤 방법의 맵핑법을 사용하는지는 전적으로 사용자의 감각에 달려있다고 볼 수 있다.

2.2 모델링 기법

마야의 모델링 기법은 넵스, 서브디비전, 폴리곤 이 세 가지 방법으로 이루어져 있다[7].



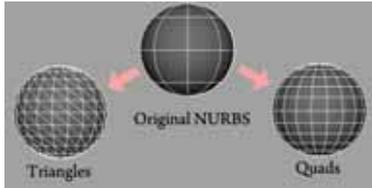
▶▶ 그림 5. 넵스, 서브디비전, 폴리곤 모델링.

넵스 모델링방식은 선(Curve)을 만들고, 그 선을 무수히 연결하여 면을 만드는 방식으로 입체적인 모델링을 만든다. 넵스의 선을 조절하는 조절점(Control Vertex)은 UV라는 방향성을 가지고 있어, 적은 수의 점만으로도 부드러운 곡선을 만들 수 있다.

폴리곤 모델링방식은 3D에서 가장 기본이 되는 모델링 방법으로써 폴리곤의 면은 점(Vertex)이라는 기본 단위를 바탕으로 그 점과 점이 연결된 모서리(Edge), 선과 선을 연결한 면(Face)으로 만들어 진다. 이러한 면들을 결합하여 입체적인 모델링 형태를 만들어 나가는 것이 폴리곤 모델링이다. 폴리곤의 점(Vertex)은 위치 값을 가지기 때문에 면을 만들고 수정하는데 편리한 반면 곡률이 있는 형태를 만들려면 많은 점이 필요해 데이터 용량이 커지고 복잡해 진다는 단점이 있다.

2.3 변환 툴

그림 6의 넵스 투 폴리곤 (NURBs to Polygon)의 경우 넵스 모델링을 폴리곤 모델링으로 바로 변환해주는 툴이며 변환되면서 삼각형의 표면(Face)으로 이루어진 삼각형 (Triangles)방식과 물체(Object)의 외곽선(Spline) 형태대로 변환 되는 쿼드(Quads)방식으로 나뉜다.



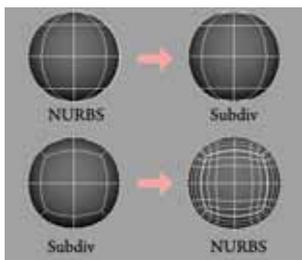
▶▶ 그림 6. Triangles 과 Quads로 변환된 폴리곤.

넵스는 UV기반의 맵핑을 사용하고 있지 않기 때문에 UV 텍스처에 기반을 둔 폴리곤으로 전환할 경우를 예상하여 변환해야 한다.

[표 2] 넵스 투 폴리곤의 장단점

	장 점	단 점
넵스 투 폴리곤	· 부드러운 넵스의 곡선을 폴리곤으로 변환하여 곡선 표현이 쉬워짐.	· 각진 부위의 표현이 어려움 · 각진 부위 변환 시 불필요한 선이 많아짐.

넵스 투 서브디비전(NURBs to Subdiv), 서브디비전 투 넵스(Subdiv to NURBs)의 경우 변환 했을 시에 외형적으로 크게 변하는 것은 볼 수는 없다.



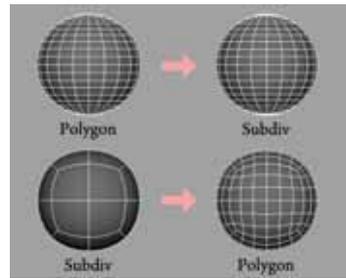
▶▶ 그림 7. 변환된 서브디비전 과 넵스

그림 7의 넵스 투 서브디비전과 서브디비전 투 넵스 툴의 장점은 넵스에서 일정한 곡선을 가진 모델링의 툴을 다진 후 서브디비전으로 변환하여 특정 부위에만 부드러운 각을 형성해준 후 다시 넵스로 변환하는 것이다. 이와같이 넵스와 폴리곤의 장점을 합쳐냈다는 점에서 매우 유용한 모델링기법이기에 때문에 사용한다.

[표 3] 넵스 투 서브디비전 과 투 넵스의 장단점

	장 점	단 점
넵스 투 서브디비전과 투 넵스	· 서브디비전으로 변환하여 서브디비전의 장점을 활용할 가능	· 서브디비전으로 변환 시 단일모델링 이어야함. · UV가 생성되지 않음. · 데이터가 많아짐.

서브디비전 투 폴리곤(Subdiv to Polygon), 폴리곤 투 서브디비전(Polygon to Subdiv)툴은 변환 툴들 중 그래픽 작업자들이 가장 많이 사용하는 기능이다.



▶▶ 그림 8. 변환된 폴리곤 과 서브디비전.

우선적으로 단순한 폴리곤 모델링을 하여 서브디비전 모델링으로 변환하는 방식이 가장 효과적이기 때문이기도 하지만 폴리곤 프록시 모드(Polygon Proxy Mode)에서 대부분의 폴리곤 툴을 이용하여 서브디비전 모델링을 수정할 수도 있기 때문이다. 서브디비전 모델링이 무겁고 복잡하기 때문에 후반 작업에서 시간 단축을 필요로 할 시에는 폴리곤 모델링으로의 변환은 필수이다. 하지만 변환 하는 횟수만큼 모델링의 라인과 면의 복잡도가 증가 하게 되면 가벼운 데이터를 장점으로 가진 폴리곤 모델링이라 하더라도 감당할 수 없을 수도 있다. 이러한 횟수의 제한은 서브디비전 투 폴리곤 툴의 단점이라고 할 수 있다[9-10].

2.4 모델링 변환후 UV생성 방법

본 절에서는 모델링을 변환하는 경우의 문제점을 살펴보고, UV노드 생성 방법에 대해 설명한다.

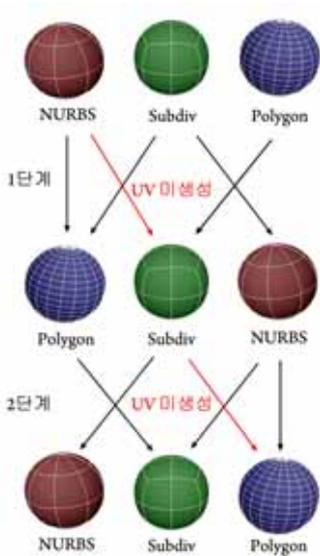
· 변환시의 문제점

문제의 핵심은 넵스에서 서브디비전으로 넘어가면서 UV 자체가 생성되지 않는다는 점이다.



▶▶ 그림 9. 서브디비전의 UV와 변환 후 서브디비전의 UV

그림 9와 같이 서브디비전으로 생성하면 생성에 포함되는 UV노드가 넘스에서 변환할 경우 포함되지 않는 것을 UV 텍스처 에디터 상으로도 알 수 있다.



▶▶ 그림 10. 넘스 두 서브디비전 두 폴리곤시 문제점.

그렇다는 것은 그림 10과 같이 넘스 두 서브디비전을 한 모델링이 서브디비전 두 폴리곤으로 넘어갈 시에도 UV는 없이 넘어간다는 것을 말한다.



▶▶ 그림 11. UV가 없는 폴리곤에 맵핑 적용예.

UV는 텍스처 맵핑에서 말한 것과 같이 폴리곤 맵핑에서 절대적으로 필요한 요소인데 UV가 없으므로 인하여 변환한 배경모델링은 텍스처를 표현하지 못하게 되어 그림 14 처럼 질감과 질감의 색은 표현할 수 있다하여도 모델링의 텍스처는 아무것도 없는 투명 빛살무늬로 표현할 수밖에 없게 되는 것이다. 이것은 렌더링을 하여도 렌더링 화면에 텍스처를 표시할 수 없다.

·UV 노드 생성방법

릴레이션쉽 에디터(Relationship Editor) 의 UV-중심 UV 연결(UV-Centric UV Linking) 은 모델링과 UV들 또는 재질간의 연결 관계를 보여주는 창으로 넘스를 이용하여 만든 오브젝트를 서브디비전으로 옮겨왔을 경우에 UV-중심 UV 연결 목록에 서브디비전에 관한 아무런 표시도 되

지 않는다. 이것은 UV라는 텍스처는 최초 폴리곤을 기반으로 만들어졌기 때문이며, 원본이었던 넘스 모델링이 UV좌표값을 가지고 있지 않다는 것을 말하는 것이기도 하다.



▶▶ 그림 12. 2차 변환한 폴리곤의 UV-중심 UV 연결.

변환된 서브디비전을 다시 폴리곤으로 변환해야 UV를 생성해 줄 수 있다. 그림 12는 서브디비전으로 변환한 모델링을 다시 폴리곤 모델링으로 변환한 것이다. 그림12에서 보는 것과 같이 폴리곤으로 변환하게 되면 모델링과 재질간의 연결 관계가 나타나는 것을 확인 할 수 있게 되지만 아직 UV가 만들어진 것은 아니다.



▶▶ 그림 13. UV-Centric UV Linking의 UV 생성법.

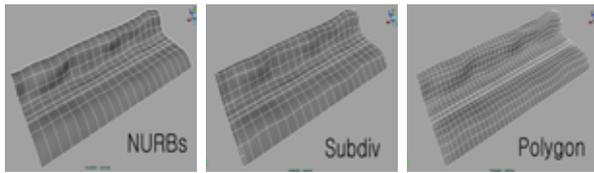
그렇기 때문에 그림 13 과 같이 UV-중심 UV연결 의 에디트(edit) 메뉴에 생성 UV 셋(Create UV Set)안의 UV맵핑 기법들을 사용하여 대상 모델링에 맞는 알맞은 맵핑 기법을 선택하여 생성할 수 있다. 삭제 또한 UV 셋(Remove UV Set)을 이용하여 삭제할 수 있다.



▶▶ 그림 14. 스피어리컬 맵핑 기법에 의해 생성된 UV

그 결과 그림 14과 같이 적용한 맵핑법에 의해 UV 텍스처 에디터에 UV가 생성된 것을 볼 수 있다. 이렇게 생성함으로써 다시 서브디비전으로 변환한다하여도 생성된 UV노드가 연결된 채로 변환할 수 있게 되는 것이다.

전체 적인 과정은 그림 15와 같은 방식으로 UV-중심 UV 연결을 이용하여 UV를 만들어줌으로써 넘스 와 서브디비전 , 폴리곤 모델링 간에 필요했던 UV에 관한 변환 조건을 충족해 줄 수 있다. 반대로 폴리곤에서 시작하여 서브디비전을 거쳐 넘스 모델링으로 갈 경우 넘스 모델링이 UV기반의 맵핑을 하지 않기 때문에 반대방향으로의 변환 시에는 전혀 문제가 되지 않는다.



▶▶ 그림 15. 변환을 사용하여 만든 배경모델링.

그 결과 그림15와 같은 애니메이션용 배경을 변환 툴을 이용하여 변환해 가며 제작하였다.



▶▶ 그림 16. 단계에 맞춰 제작한 3D 애니메이션

또한 그림 15에서 제작한 변환 배경을 사용하여 그림 16의 3D애니메이션을 제작하는데 전혀 무리가 없음을 알 수 있다.

III. 결 론

마야 변환 툴에서 넘스에서 생성된 모델링을 변환하여 서브디비전 또는 더 나아가 서브디비전으로 변환된 모델링을 다시 폴리곤으로 변환하는 이중 변환시에 발생하는 UV 텍스처 노드 미생성 문제를 릴레이션쉽 에디터의 UV-중심 UV 연결에 에디터를 이용하여 모델링에 새로운UV를 생성하여 UV 노드가 없을시 발생하는 텍스처링과 렌더링 문제의 해결방안을 제안함으로써 넘스 와 서브디비전 그리고 폴리곤의 모델링간의 변환을 이용하여 각각의 모델링간의 변환 후 텍스처 맵핑을 할수 있게 되었다. 하지만 변환을

이용하여 생기는 함수적인 문제점이 아직도 발견된다는 점에서 프로그램적 해결방안에 대해서는 더 연구해볼 필요가 있다고 생각한다.

■ 참고 문 헌 ■

- [1] 오토 데스크 코리아 Autodesk Korea Ltd. "http://www.autodesk.co.kr/"
- [2] Habib Zrgarpour 외 5인, 3D애니메이션 실무 노트, 도서출판 길벗, 서울, 2003.
- [3] Alias/Wavefront Education, "the art of Maya" Contents. 영진 닷컴 Alias 2000, 서울 2002.
- [4] 김대회, Maya5 Mastering Maya Vol.2 chapter2. 사이버출판사, 서울 2003.
- [5] 고진선, Maya4. chapter for NURBS Modeling., 도서출판 비비컴, 서울 2001.
- [6] Alias/Wavefront Education, maya4 Learning Maya. 영진닷컴 Alias 2001, 서울 2002.
- [7] 이승엽, 정재환 Maya7.0 50일 완성.
- [8] 이승엽, Modeling for Maya , 가메출판사.
- [9] 이강석, Maya Modeling 무작정 따라하기, 출판 길벗.
- [10] George Maestri, Mick Larkins, Maya 8 at a Glance.