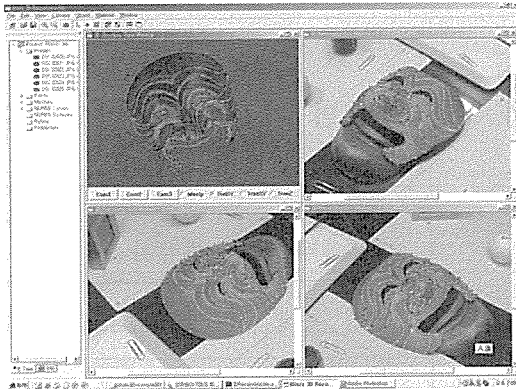


(주)일리시스 “포토큐브(PhotoCube)”

디지털 사진 기반의 3D 모델링 도구

(주)일리시스(대표: 김종석)의 포토큐브(PhotoCube)는 순수 국내 기술로 독자 개발된 디지털 사진 기반의 3D 모델링 도구로서, 실존하는 물체를 임의의 각도에서 찍은 디지털 사진들만을 이용하여 그 물체의 사실적인 3D 모델을 쉽고 정확하게 얻을 수 있게 해 주는 최첨단의 3D 모델링 도구



이다. 포토큐브는 세상 이상의 디지털 사진들로부터 7개 이상의 대응되는 이미지 포인트들을 지정해 주면, 자동으로 사진을 찍을 당시의 카메라 정보를 구하고, 이를 바탕으로 3D 포인트 및 폴리곤을 복원할 수 있게 해 준다. 또한, 건축물과 같이 기본적인 블록들로 구성되어 있는 물체를 쉽게 복원할 수 있도록 Primitive(Plane/Cylinder/Cone/Sphere 등)를 이용한 복원 방식을 지원한다. 나아가, 부드러운 곡면의 복원이 가능하도록 NURBS Curve/Surface 생성 기능을 지원하고, 모델의 수정이 용이하도록 기존의 상용 3D 모델링 도구에 버금가는 각종 편집 도구를 제공한다. 보다 사실적인 3D 모델을 얻을 수 있도록 사진으로부터 텍스처 이미지를 자동으로 추출하여 3D 모델의 표면에 맵핑하는 기능도 지원한다.

포토큐브의 활용 분야로는 실세계를 배경으로 하는 3D 게임 제작, 온라인 쇼핑몰에서 필요한 3D 카탈로그 제작, 3D 시뮬레이션용 콘텐츠 제작, 영화의 특수효과에 사용될 실사 모델 제작, 문화재 및 건축물 복원, 타사 제품의 역 모델링 등이 있다. 기존의 상업용 3D 모델링 도구들이 갖지 못했던 부분을 포토큐브가 담당함으로써, 사실적인 3D 콘텐츠가 다량으로 만들어지고 보급되게 하는 기폭제가 될 것이다.

PhotoCube

1. 작품명 : PhotoCube

2. 제작자 : (주)일리시스

대표자 : 김종석

개발참여자 : 장정훈, 이형주, 고재근

주소 : (152-050) 서울 구로구 구로동 170-5 우림 E-BIZ 센터 505호

전화 : 02) 2108-2600

팩스 : 02) 2108-2621

email : jhjang@illisis.com

3. S/W 요약설명

포토큐브(PhotoCube)는 순수 국내 기술로 독자 개발된 디지털 사진 기반의 3D 모델링 도구로서, 사용자가 임의의 각도에서 실제 존재하는 물체의 디지털 사진을 획득하여 3D 모델로 복원하는 최첨단의 3D 모델링 도구이다.

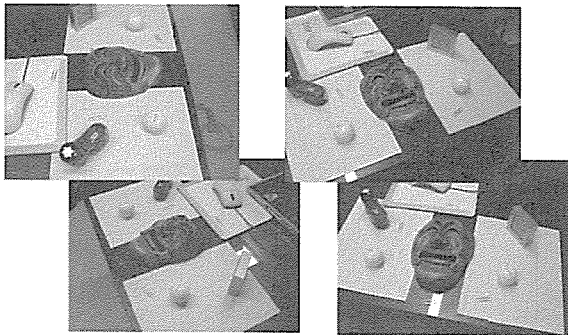


그림 4 임의의 각도에서 디지털 사진 촬영

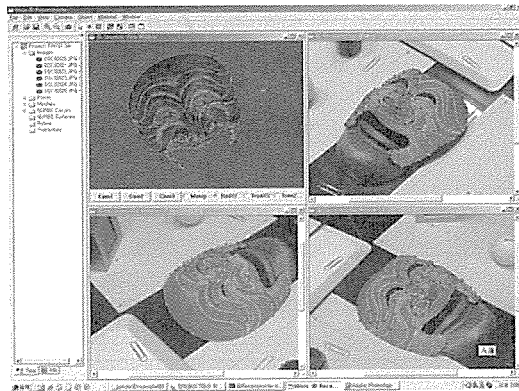


그림 5 3D 복원 작업

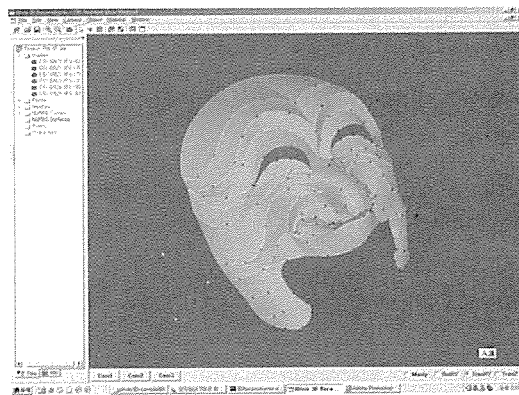


그림 6 3D 모델링이 완료된 상태

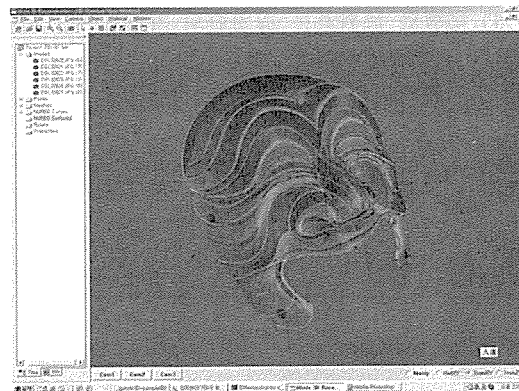


그림 7 텍스처 맵핑을 수행한 상태

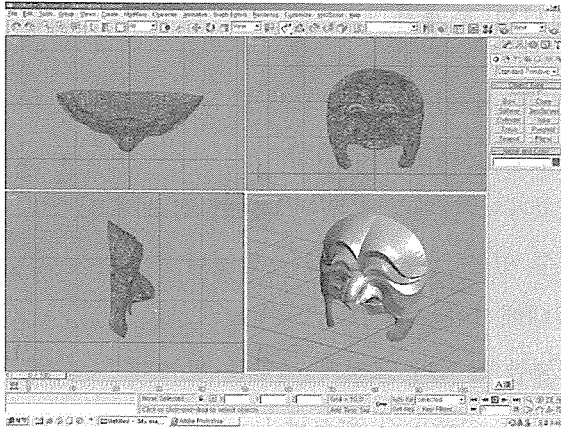


그림 8 3D MAX로 Export 한 상태

3.1 개발 배경

기존의 3D 모델링 도구들의 문제점

3D Studio MAX나 Maya와 같은 일반적인 3D 모델링 도구를 이용하여 실존하는 물체의 정확한 3D 모델을 얻으려면 다음과 같은 문제점들이 있다.

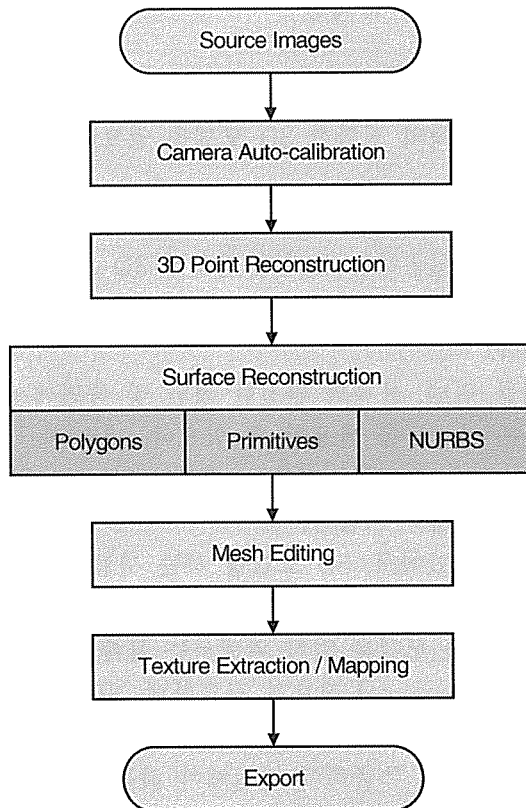
- 3D Studio MAX나 Maya와 같은 일반적인 3D 모델링 도구를 이용하여 실존하는 물체의 정확한 3D 모델을 얻기 위해서는 그 물체의 구성에 대한 수치적인 정보가 미리 주어져야 한다.
- 작업의 편의를 위해, 물체의 완전한 정면 및 측면에서 동일한 스케일로 찍은 사진들을 활용할 수 있으나, 그러한 사진들로부터 얻을 수 있는 정보는 제한적이고, 그러한 사진들을 얻기가 매우 어렵다.
- 결과물을 얻는데 있어서, 3D 모델링 하는 사람의 숙련도에 상당히 의존적이다.
- 보다 실감나는 3D 모델을 얻기 위해서는 물체의 질감을 표현하는 텍스처(texture) 정보가 필요한데, 3D 모델링을 하는 사람이 물체의 각 면에 대응되는 텍스처 영상을 사진으로부터 일일이 추출하여 편집해야 하는 번거로움이 있다.

기존의 3D 스캐너의 문제점

3D 스캐너는 위에서 언급한 3D 모델링 도구의 단점들을 극복하지만, 다음과 같은 문제점들이 있다.

- 대부분 고가이기 때문에 일반인들이 접하기 힘들다.
- 사용될 수 있는 장소에 제약을 받는다.
(주로 실내에서만 사용 가능하다.)
- 적용 가능한 물체의 크기에 제약을 받는다.
(건물 등에는 적용하기 힘들다.)

3.2 시스템 개요



Source Images

모델링 하고자 하는 물체를 임의의 각도에서 찍은 세장 이상의 사진 획득

Camera Auto-calibration

물체의 구조를 전혀 모르더라도 세장 이상의 영상에서 7개 이상의 대응되는 이미지 포인트들을 사용자가 지정해 줌으로써 카메라 파라메타 값들을 정확히 구함

3D Point Reconstruction

카메라가 구해지면 두 장의 사진으로부터 대응되는 이미지 포인트들을 지정해 줌으로써, 그것에 대응되는 3D 포인트의 좌표를 복원

Surface Reconstruction

폴리곤,프리티미브,넵스(NURBS)등을 이용한 표면 복원

Mesh Editing

복원된 3D 모델의 다양한 메쉬 편집 가능

Texture Extraction / Mapping

메쉬를 구성하는 각 면에 대응하는 최적의 텍스처 영상을 주어진 사진들로부터 자동으로 뽑아내어 맵핑

Export

VRML/ASE/OBJ/DXF 형태로 Export 가능

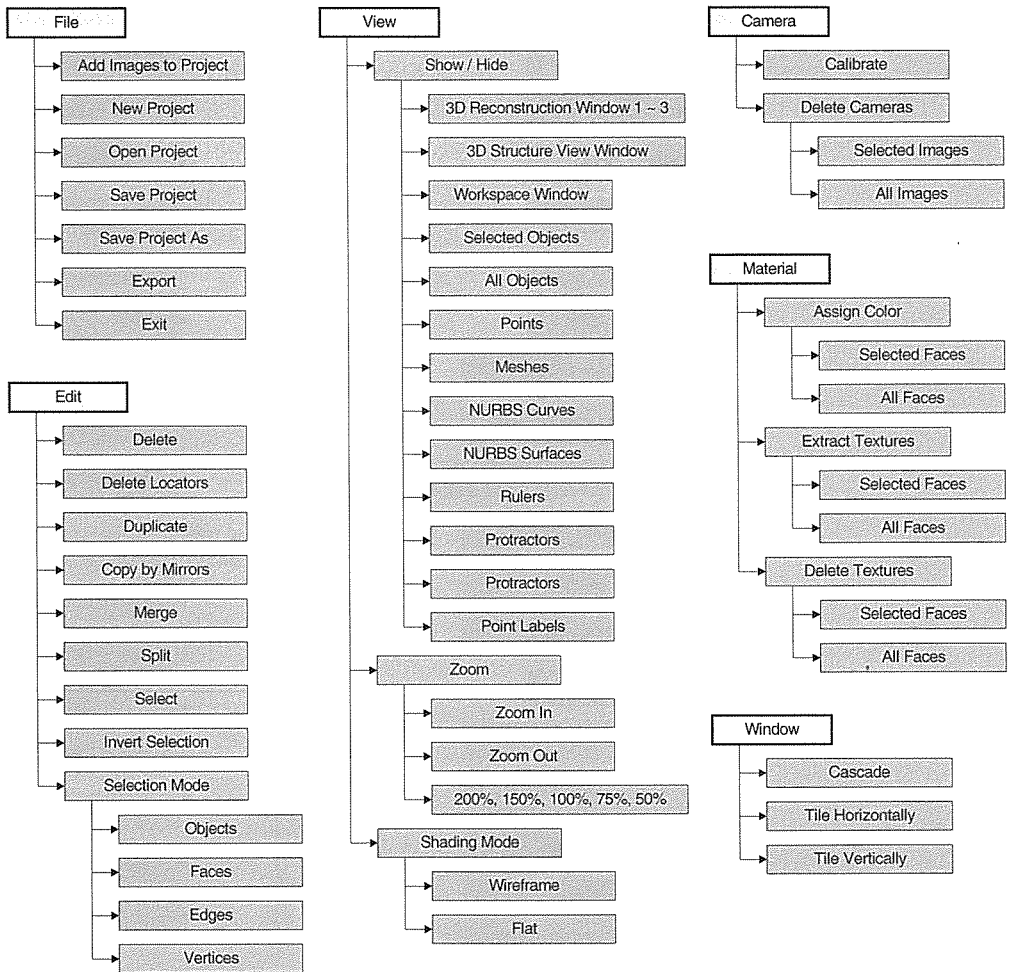
3.3 시스템 특징

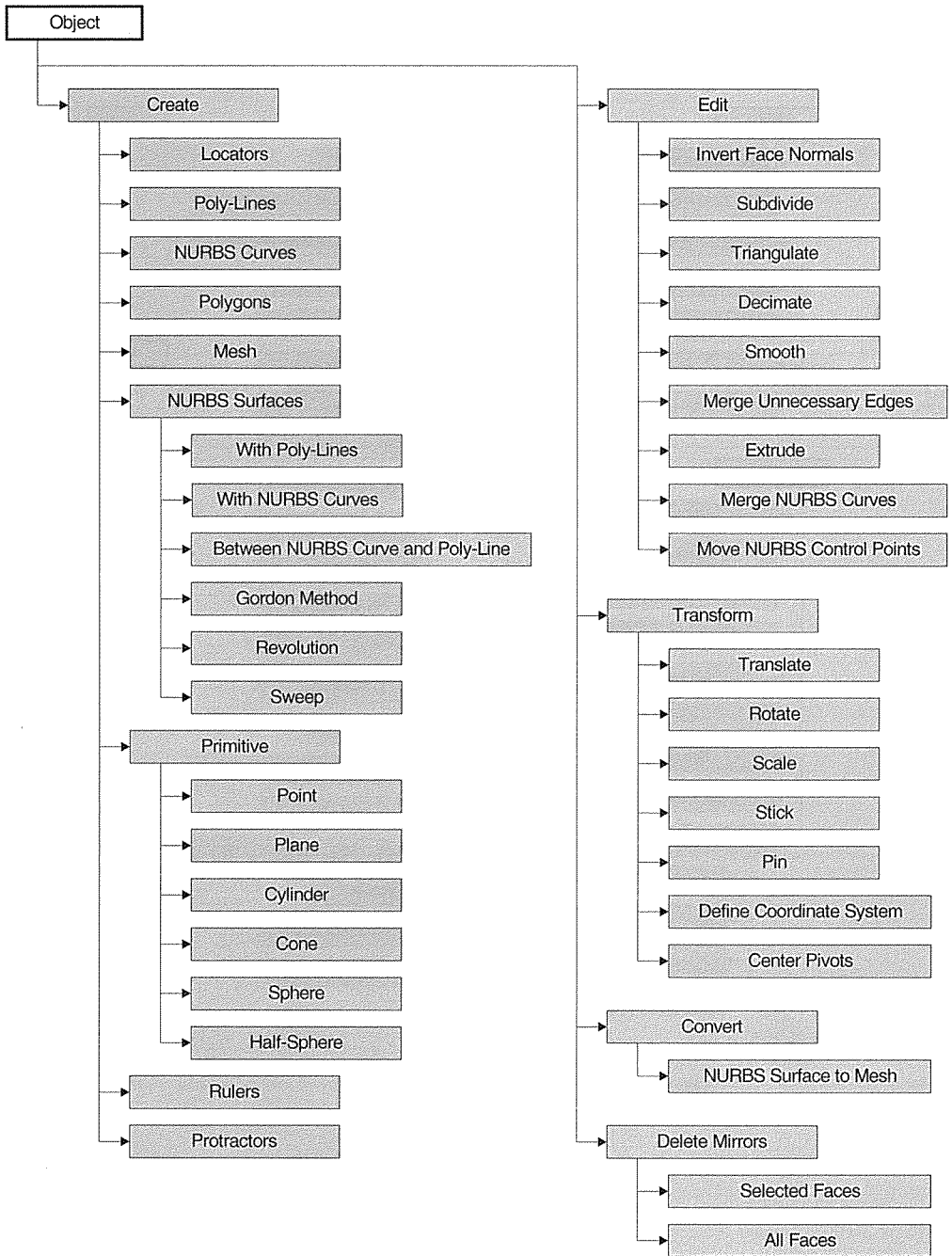
PhotoCube는 한마디로 기존의 3D 모델링 도구와 3D 스캐너의 절충안이라고 말할 수 있다. PhotoCube는 다음과 같은 특징들을 통해 기존의 3D 모델 획득 방식의 문제점들을 극복한다.

- PhotoCube는 특별한 장비 없이, 일반 디지털 카메라로 얻은 사진만을 이용하여 물체의 3D 모델을 얻게 해 주므로, 3D 스캐너보다 훨씬 저가로 물체의 3D 모델을 얻는 것이 가능하다.

- PhotoCube는 물체의 완전한 정면 또는 측면 사진이 아닌 임의의 각도에서 찍은 사진을 이용하기 때문에, 사진의 획득이 용이하고, 장소 및 물체의 크기에 대한 제약을 훨씬 적게 받는다.
- 사용자는 물체의 구조나 카메라의 렌즈 및 촬영 위치에 대한 지식이 전혀 없이, 단순히 몇 장의 사진으로부터 서로 대응되는 이미지 포인트들을 지정해줌으로써 이미지 포인트에 대응하는 3D 포인트의 좌표를 얻을 수 있다. 이렇게 복원된 3D 포인트들이으면 물체를 구성하는 면들을 손쉽게 모델링 할 수 있으므로, 모델링에 대한 특별한 감각이 없는 일반인들도 쉽게 3D 모델을 얻을 수 있다.
- PhotoCube는 복원된 3D 포인트들로부터 물체를 구성하는 면들을 쉽게 모델링 할 수 있도록 기존의 3D 모델링 도구와 유사한 3D 모델 생성 및 편집 기능을 제공한다.
- PhotoCube는 모델링에 사용된 사진들로부터, 물체를 구성하는 각 면에 대응하는 텍스처 영상을 자동으로 추출해주므로, 보다 현실감 있는 모델을 쉽게 얻을 수 있도록 해 준다.

3.4 프로그램 구성 및 주요기능





4. 개발단계별 기간 및 투입인원수

구 분	일 정												인 원	
	2003년													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
요구 사항 분석	■													1
개발 환경 구축		■												1
기본 설계		■	■											2
기본 기능 구현			■	■	■	■								2
세부 기능 구현						■	■	■						3
테스트 / 수정								■	■					2
UI 디자인									■	■				2
최종 테스트										■	■			2
패키징												■		1

5. 사용 또는 개발언어, TOOL

Microsoft Visual C++ 6.0

OpenGL 1.3

VTK 4.0

6. 사용시스템

사용OS	Microsoft Windows 2000
CPU	펜티엄 III 1Ghz
모니터	17인치 CRT
메모리	512 MB
FDD	1.44MB
HDD	30GB
VGA	3Dlabs Oxygen VX1
Sound Card	사용하지 않음