

컴퓨터그래픽스의 개요(3)

동아대학교 컴퓨터AI공학부

박영진

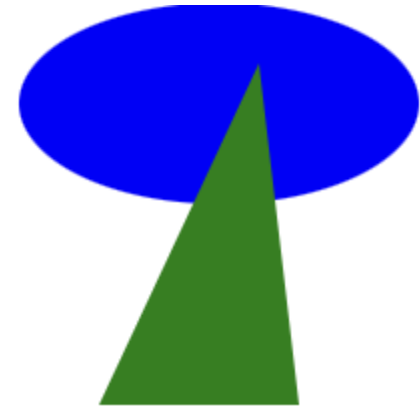


벡터 그래픽스

- 벡터 그래픽스(Vector Graphics)

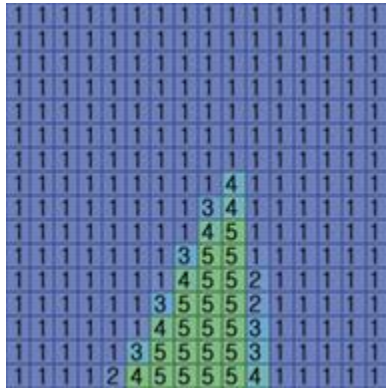
- 그래픽에 사용된 객체들을 수학적 함수로 표현하여 기억 공간에 저장하는 방식
- 파일의 크기가 래스터 그래픽 방식으로 저장한 것보다 작음
- 기하적 객체를 수식의 형태로 표현하므로 화면 확대시에도 화질의 변화가 없음

```
<svg width="300" height="300" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">  
  <ellipse cx="110" cy="50" rx="100" ry="50" fill="blue"/>  
  <polygon points="50,200 150,200 130,30" fill="green" />  
</svg>
```

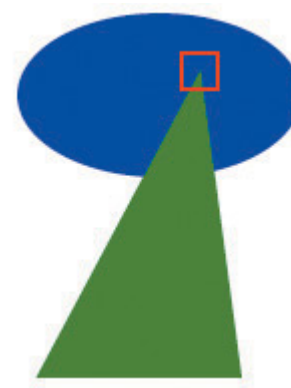


래스터 그래픽스

- 래스터 그래픽스(Raster Graphics)
 - 비트맵 그래픽스라고도 함
 - 래스터 그래픽 출력장치에 표시하기 위한 그래픽 데이터를 픽셀단위로 기억 공간에 저장
 - 저장된 파일의 크기는 출력장치의 해상도에 비례, 화면을 확대하면 화질이 떨어짐



(a) 메모리에 저장된 픽셀 값(붉은 사각형 내)



(b) 화면에 그려진 결과물

벡터 그래픽스 ↔ 래스터 그래픽스

- 래스터화 : 벡터 그래픽스 → 래스터 그래픽스
 - 일반적으로 렌더링 과정이 래스터화에 속함
- 벡터화 : 래스터 그래픽스 → 벡터 그래픽스
 - 3차원 래스터 그래픽스로 입력된 의료 CT영상을 3차원 벡터 데이터로 변경하는 마칭 큐브 방법(Marching Cube Method)등이 대표적



벡터 방식



래스터 방식

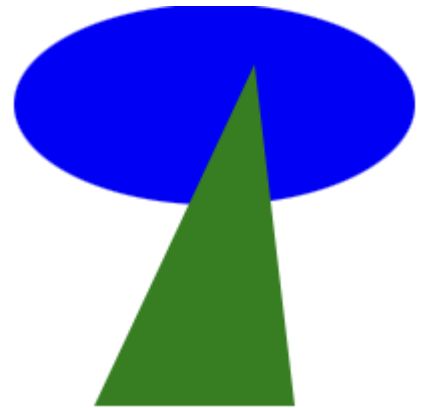
벡터 그래픽스 ↔ 래스터 그래픽스

구분	벡터 그래픽스	래스터 그래픽스
2차원	응용 분야: 디자인, 인쇄 표현 방식: 2차원 벡터 데이터 조합 및 관련 수식 대표 도구: Adobe Illustrator, Corel Draw	응용 분야: 사진·영상 처리 표현 방식: 픽셀(pixel) 단위 정보의 2차원 Array 대표 도구: Adobe Photoshop
3차원	응용 분야: CAD, 영화, 광고, 가상 현실 등 표현 방식: 3차원 벡터 데이터 조합 및 관련 수식 대표 도구: Maya, SoftImage, 3DMax 등	응용 분야: 영상처리, 의료, 과학 표현 방식: 복셀(Voxel) 단위 정보의 3차원 Array 대표 도구: 3차원 초음파, 3차원 CT

SVG 파일

- SVG(Scalable Vector Graphics), 웹 친화적인 벡터 파일 포맷
- JPEG와 같은 픽셀 기반의 래스터 파일과 달리, 벡터 파일은 그리드 위의 점과 선을 기반으로 하는 수학 공식을 통해 이미지를 저장
- 품질을 그대로 유지하면서 크기를 마음대로 조정할 수 있으므로 로고와 복잡한 온라인 그래픽에 아주 적합
- XML 코드로 작성되므로 모든 텍스트 정보를 모양이 아닌, 텍스트로 저장

```
<svg width="300" height="300" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">  
  <ellipse cx="110" cy="50" rx="100" ry="50" fill="blue"/>  
  <polygon points="50,200 150,200 130,30" fill="green" />  
</svg>
```



SVG 파일의 장단점

- 장점

- 크기에 상관없이 항상 해상도를 유지
- 많은 컬러 픽셀로 생성되는 래스터 이미지보다 크기가 작음

- 단점

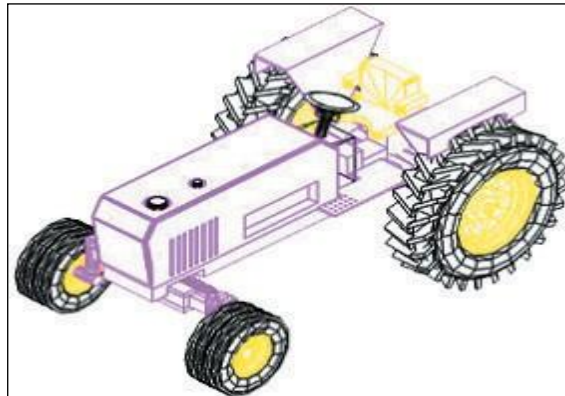
- 로고, 일러스트레이션, 차트 등 웹 그래픽에 적합, 고품질 디지털 사진을 표현하기 어려움
- 최신 브라우저만 SVG 이미지를 지원할, Internet Explorer 8과 이전 브라우저 지원불가
- SVG 이미지에 포함된 코드는 SVG 파일 포맷을 처음 사용하는 경우 이해하기 어려움

3차원 그래픽스의 처리 과정

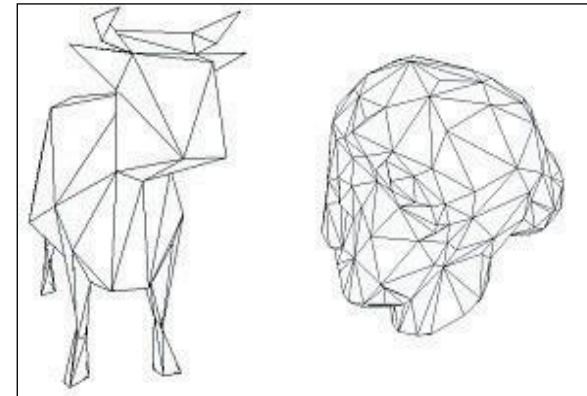
1. 물체의 기하학적인 형상을 모델링(Modeling)
2. 3차원 물체를 2차원 평면에 투영(Projection)
3. 생성된 3차원 물체에 색상과 명암을 부여(Rendering)

(1) 모델링(Modeling) 과정

- 3차원 좌표계에서 물체의 모양을 표현하는 과정
- 와이어프레임(Wireframe)모델
- 다각형 표면(Polygon Surface)모델
- 솔리드(Solid)모델링
- 3차원 스캔에 의한 모델링



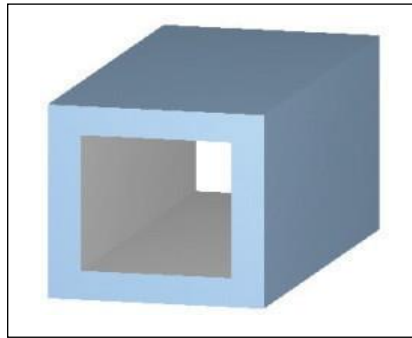
(a) 트랙터 와이어프레임 모델



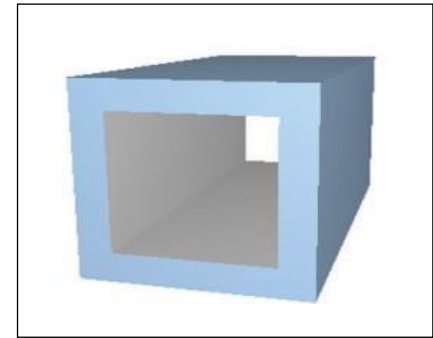
(b) 다각형 표면 모델

(2) 투영(Projection) 과정

- 3차원 객체를 2차원 화면에 투영
- 평행 투영법과 원근 투영법



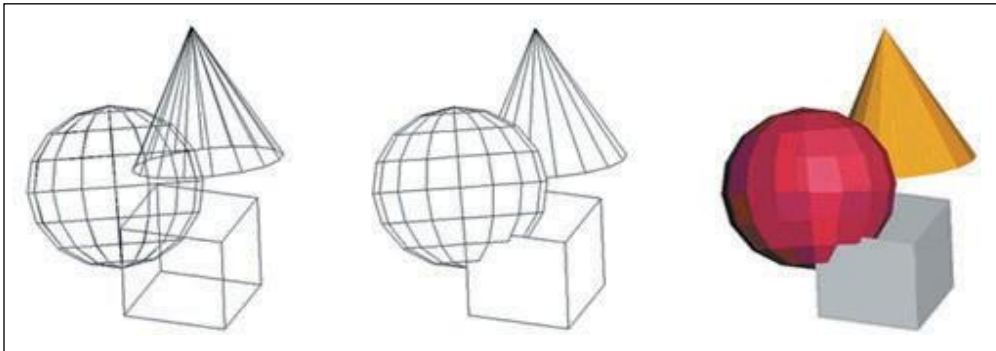
(a) 평행 투영



(b) 원근 투영

(3) 렌더링(Rendering) 과정

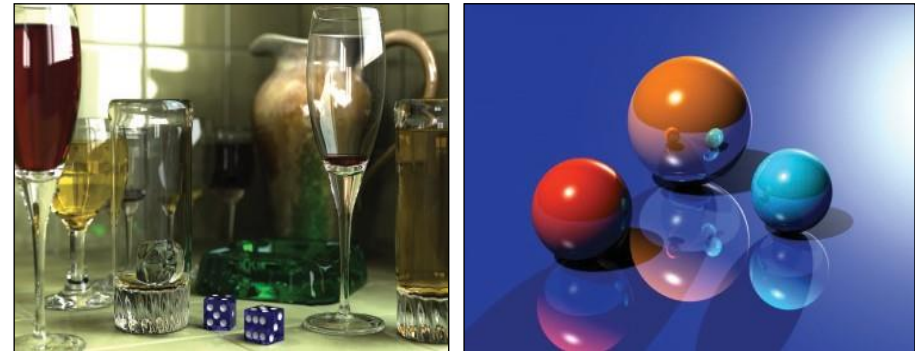
- 색상과 명암의 변화와 같은 3차원적인 질감을 더하여 현실감을 추가하는 과정
- 은면의 제거(Hidden Surface Removal)
- 셰이딩(Shading), 텍스처 매핑 (Texture Mapping), 그림자(Shadow)
- 광선추적법(Ray Tracing)



(a) 3차원 물체의 모델링

(b) 은면의 제거

(c) 셰이딩 결과



광선 추적법을 적용하여 렌더링한 결과

애니메이션과 가상현실

- 애니메이션

- 일련의 정지된 그림이나 이미지를 연속적으로(초당 15 프레임 이상) 보여주어 연속된 동작으로 느낌
- 인간의 잔상효과를 이용

- 가상현실

- 컴퓨터 그래픽스 기술을 이용하여 가상공간과 객체들을 구축, 관찰자(Viewer)가 가상공간을 돌아다니며 체험
- 가상공간과 물체의 실시간 디스플레이(초당 15 Frame이상)가 중요
- 메타버스는 가상의 3차원 공간에서 현실 세계를 반영해 그래픽으로 표현

