

## 6주차 2차시 2D와 3D 그래픽스 및 문자폰트

### 【학습목표】

1. 2D 그래픽스와, 3D 그래픽스의 각가의 특징을 통해 구분할 수 있다.
2. 래스터 폰트와 벡터폰트의 각각의 원리를 파악하고 비교할 수 있다.

### 학습내용1 : 2D 그래픽스

- 복습 : 이미지는 스캐너나 디지털 카메라와 같은 입력 장치를 이용하여 생성된 그림을 의미,
- 그래픽은 일러스트레이터(Illustrator)와 같은 컴퓨터 소프트웨어를 통하여 생성된 그림을 의미
- 2D 그래픽스정의 : 2차원 그래픽은 XY 평면상에서 물체를 표현하는 방법
- 특징 : 3차원 그래픽에 비해 계산량이 적으므로 간단한 처리 방법과 빠른 처리속도를 가짐
- 단점 : 3차원 물체를 실감나게 표현하지 못하는 단점을 가짐
- 기본요소 : 점, 선, 원, 타원, 다각형, 곡선 등이 있음
- 학습 내용 : 도형을 그리는 과정과 앤티앨리어싱 기법

#### 1. 선분 그리기

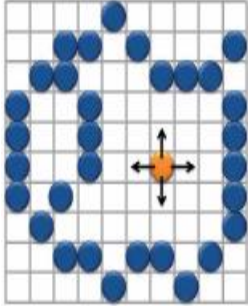
- 2D 벡터 그래픽스에서 아무리 복잡한 그림이더라도 기본도형인 선, 원, 타원, 다각형, 곡선 등의 조합으로 구성
- 기본도형은 일반적으로 작은 선분으로 나누어 그리게 됨
- 선분을 생성하고 그려진 도형의 내부를 채우는 일이 2차원 그래픽스에서 가장 기본적인 작업임
- 선분 그리기는 XY 평면상에 양끝 점이 주어지고 두 점 사이의 선분에 해당하는 픽셀을 찾아내는 작업으로 브레젠햄(Bresenham) 알고리즘이 널리 사용

#### 2. 내부 채우기

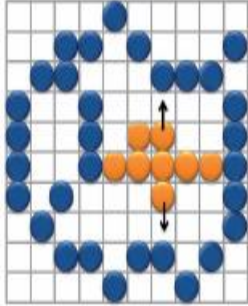
- 다양한 면으로 이루어진 그림은 각 면의 윤곽선을 생성한 후 각각의 내부를 원하는 색상으로 채워줌
  - 두가지 방식
- 가. 윤곽선을 먼저 그리고 난 후 내부 영역을 채우는 방식
- 그림(a)는 영역 채우기(RegionFilling) 방식으로 그림의 내부를 채우는 과정
  - 채우기를 처음 시작할 시드픽셀이 주어지면 그 픽셀로부터 경계를 만날 때까지 사방으로 채우기를 진행
  - 칠하기(Painting) 프로그램에서 널리 사용하는 방식이다.

나. 윤곽선의 픽셀을 구하면서 동시에 채우기를 하는 방식

- 그림(b)는 다각형 채우기(PolygonFilling) 방식
- 스캔라인 순서대로 윤곽 픽셀과 내부 픽셀을 찾아나가면서 내부 채우기를 진행
- 2D 벡터 그래픽스에서 다각형 도형으로 표현되는 그림의 채우기나 그리기(Drawing) 방식의 프로그램에서 주로 사용된다.



(a) 영역 채우기 방식



(b) 다각형 채우기 방식

2차원 그래픽스의 내부 채우기 과정

### 3. 안티앨리어싱(Antialiasing)

- 물체의 윤곽선이 사선인 경우에 안티앨리어싱을 적용
- 사선의 경우 배경과의 접촉면은 계단 형태로 표시되어 미관상 부자연스러움
- 이때의 경계선을 앨리어스(Aliased) 되었다고 말한다.
- 계단 모양의 부자연스러움을 없애기 위해 안티앨리어싱 기법이 사용
- 물체 경계면의 픽셀을 물체의 색상과 배경의 색상을 혼합해서 표현함으로써 물체의 경계면을 부드럽게 보이도록 하는 방법
- 현재 점의 주위에 배경 색상을 가진 픽셀이 더 많다면 배경 색상을 더 많이 섞어 중간 색상을 만들고
- 물체 색상의 픽셀이 더 많다면 물체 색상을 더 많이 섞어 중간 색상을 만든다.
- 그림 은 안티앨리어싱의 예를 보여주고 있다.
- 왼쪽 그림에서는 계단 현상을 볼 수 있는데, 이를 안티앨리어싱 기법을 적용하면 오른쪽 그림처럼 부드러운 느낌의 경계면을 가지는 이미지를 생성함



(a) 안티앨리어싱 전



(b) 안티앨리어싱 후

안티앨리어싱의 예

## 학습내용2 : 3D 그래픽스

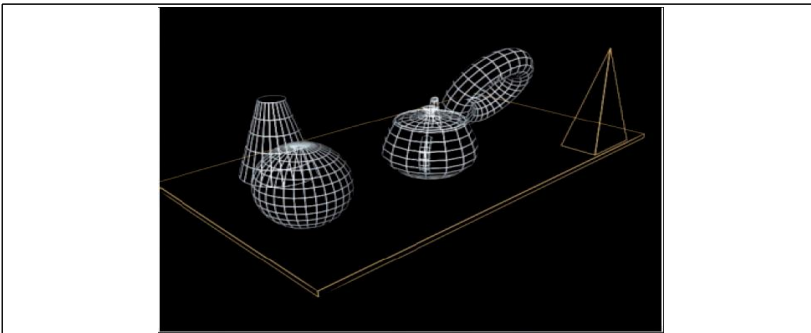
- 목적 : 그림을 좀더 실감나게 하는 것이며, 2차원의 설계 도면을 입체적으로 표현하는 데 적용
- 실세계에 존재하지 않는 물체의 형상을 입체적으로 표현

### 1. 3차원 그래픽의 생성 과정

- 먼저 물체의 기하학적인 형상을 모델링(Modeling)
- 이후 필요에 따라 3차원 물체를 2차원 평면에 투영한다(Projection).
- 생성된 3차원 물체에 색상과 명암을 나타낸다(Rendering)

### 2. 모델링(Modeling)

- 모델 : 3차원 컴퓨터 그래픽스에서 하나의 장면을 완성하기 위하여 사용되는 모든 대상물.
  - 모델링 : 실세계나 상상 속에 존재하는 물체를 3차원 좌표계를 사용하여 컴퓨터로 물체의 모양을 표현하는 과정
  - 모델링의 종류 : 와이어프레임(Wireframe) 모델, 다각형 표면(Polygon Surface) 모델, 솔리드(Solid) 모델 등
- ① 와이어프레임 모델은 그림과 같이 물체의 골격만을 표현한 모델
- ② 다각형 표면 모델은 삼각형이나 사각형 같은 면을 이용하여 3차원 모델을 표현한다.
- 다각형 표면 모델에서는 하나의 물체를 표현하기 위하여, 적게는 수십 개에서 많게는 수십만 개의 다각형을 사용.
  - 그림은 테이블 위에 있는 다양한 3차원 물체를 와이어프레임과 다각형 표면으로 모델링한 장면

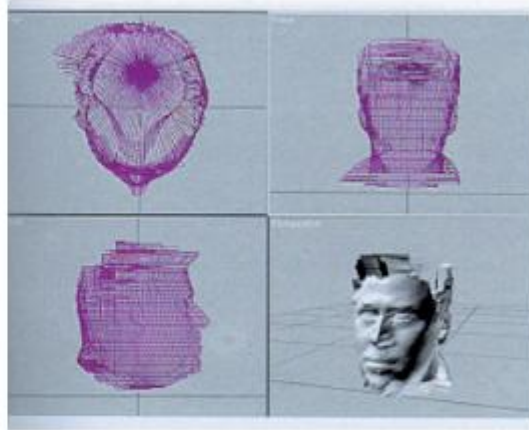


③ 3차원 스캔에 의한 모델링

- 공간적 위치를 측정하기 위하여 실제 사람 혹은 물체의 표면에서 좌표를 얻는 3차원 디지털라이저(그림 (a) 참조)
- 레이저 광선을 모형에 쏘아 반사되어 되돌아올 때까지의 시간을 측정하여 모델링 데이터로 변환하는 3차원 레이저 스캐너.
- 그림 (b)는 3차원 스캐너를 이용하여 실제 사람의 얼굴을 모델링한 예



(a) 3차원 디지털라이저

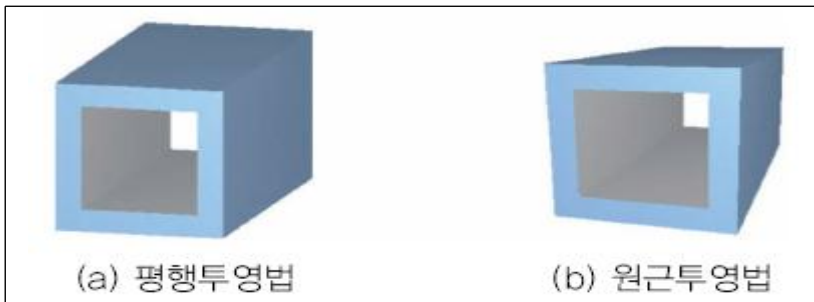


(b) 3차원 스캐너를 이용한 모델링

3차원 디지털라이저와 3차원스캐너를 사용한 사람 얼굴의 모델링

3. 투영(Projection)

- 3차원 물체를 2차원 평면에 투영하는 방법에는 평행투영법과 원근투영법이 있음
- 2차원적으로 투영된 평면을 보면서 모델을 수정해 나감
- 그림은 간단한 물체를 사용하여 평행투영법과 원근투영법의 차이를 보여주고 있음



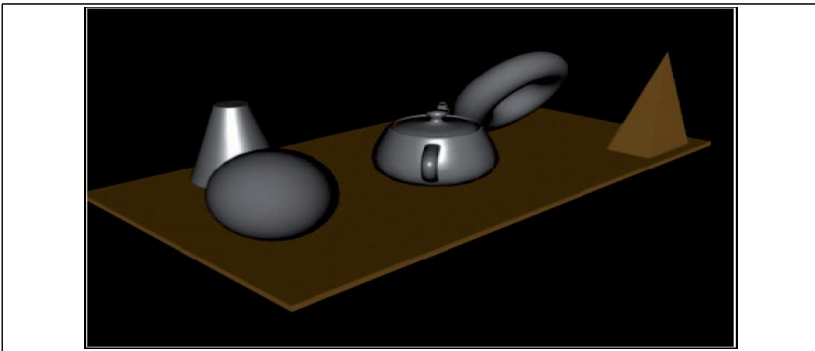
(a) 평행투영법

(b) 원근투영법

#### 4. 렌더링(Rendering)

##### 가. 특징

- 렌더링은 컴퓨터 그래픽에 그림자나 색채의 변화와 같은 3차원적인 질감을 더하여 현실감(Realism)을 추가하는 과정
- 와이어프레임 이미지를 명암이 있는 이미지로 바꾸는데 사용되는 기법을 말함
- 초기의 렌더링 기법은 보이지 않는 면을 어떻게 처리할 것인가에 초점이
- 현재는 사실적인 렌더링 기법을 연구하는 데 초점
- 렌더링은 감추어진 면의 제거(Hidden Surface Removal), 쉐이딩(Shading), 그리고 텍스처 매핑(TextureMapping)을 포함
- 아래 그림은 3차원 물체의 모델링의 그림 에서 보는 3차원 물체들을 렌더링한 장면이다.



##### 나. 은면의 제거와 쉐이딩

- 은면 제거 : ( 감추어진 면의 제거)
- Z 버퍼 기법 : 가장 널리 쓰이는 기법 한번에 하나의 픽셀씩, 카메라의 시점으로부터 물체를 볼 수 있는지 여부를 판단
- 픽셀에 투영되는 직선상에 여러 물체가 겹치는 경우에는 물체들의 깊이를 비교하여 깊이가 가장 얇은 물체만이 그려짐
- 이러한 가시성(Visibility)의 판단은 모든 픽셀에 대해서 수행
- 쉐이딩 : 물체의 입체감을 나타내기 위하여 물체의 표면에 색상과 명암을 표현하는 과정



Z-버퍼 기법을 사용하여 쉐이딩하는 과정

##### 다. 텍스처 매핑(Texture Mapping)

- 텍스처 매핑은 3차원 그래픽에서 물체 표면의 표현 방법 중 하나
- 실제 사진으로 기하모델의 표현을 에워싸는 기법
- 살갓을 입히는 기법이라고도 함

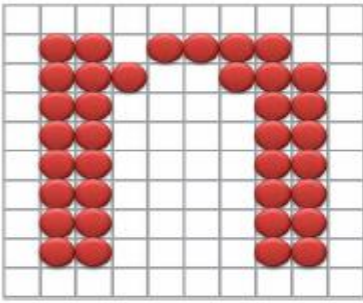
- 텍스처는 색깔이나 밝기와 같은 2차원적인 질감뿐 아니라 물체의 투명과 반사 방법과 같은 3차원적인 특성을 표현
- 텍스처가 정의되면 텍스처 매핑이라는 과정을 통하여 3차원 물체의 표면을 나타냄
- 그림은 3차원 물체들에 텍스처 매핑을 한 그림으로 테이블, 사면체, 구와 주전자에 텍스처가 입혀진 것을 볼 수 있다.



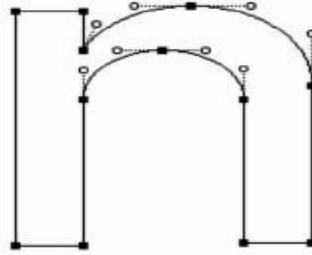
### 학습내용3 : 문자폰트

#### 1. 래스터 폰트와 벡터 폰트

- 래스터 폰트(Raster Font, Bitmap Font) : 글자를 표현하기 위해 픽셀들의 위치를 기억한다.
- 래스터 폰트의 경우 확대 시에 계단 현상이 나타남
- 벡터 폰트(Vector Font) : 선과 선의 연결 좌표 및 선의 종류와 그에 따른 여러 가지 인수들을 기억
- 벡터 폰트의 경우 확대 시에도 깨끗한 글자를 유지할 수 있다
- 차이점 :
  - 래스터 폰트는 화면에 표시하는 것이 간단하고 빠름
  - 벡터 폰트는 래스터 폰트에 비해 모니터 상에 디스플레이 하기가 어렵고 계산이 필요하므로 더 많은 시간을 요구
- 요즘은 하드웨어가 발전하여 상호간의 속도차를 거의 느낄 수 없음
- 과거 DOS를 이용하던 시절에는 벡터 폰트를 이용하려면 고가의 소프트웨어가 필요했으나, 현재 Windows의 경우는 기본 폰트 및 대부분의 폰트가 벡터 폰트로 되어있음



(a) 래스터 폰트



(b) 벡터 폰트

<래스터 폰트와 벡터 폰트의 원리>

Raster  
Raster  
Raster

(a) 래스터 폰트

<래스터 폰트와 벡터 폰트의 비교>

Vector  
Vector  
Vector

(b) 벡터 폰트

### 【학습정리】

1. 래스터 폰트(Raster Font, Bitmap Font)는 글자를 표현하기 위해 픽셀들의 위치를 기억하며 확대 시에 계단 현상이 나타난다.
2. 벡터 폰트(Vector Font)는 선과 선의 연결 좌표 및 선의 종류와 그에 따른 여러 가지 인수들을 기억하며 확대시에도 깨끗한 글자를 유지할 수 있다.
3. 2차원 그래픽은 XY 평면상에서 물체를 표현하는 방법으로 도형을 그리는 과정과 안티앨리어싱 기법이다.
4. 3D 그래픽스는 모델링(Modeling) 투영(Projection). 렌더링(Rendering)으로 나눈다.