

Computer Graphics

Prof. Jibum Kim

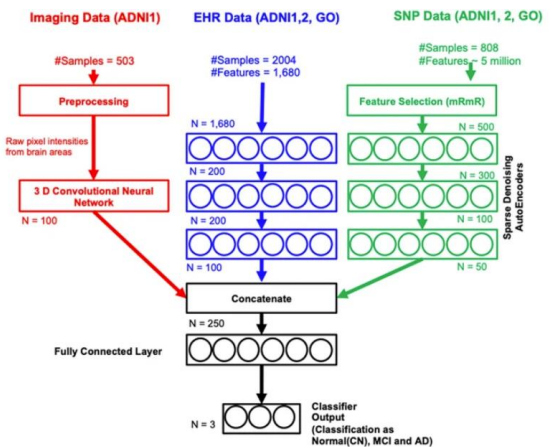
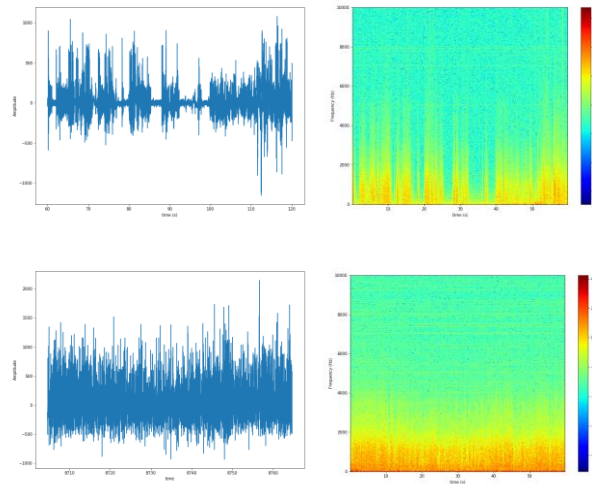
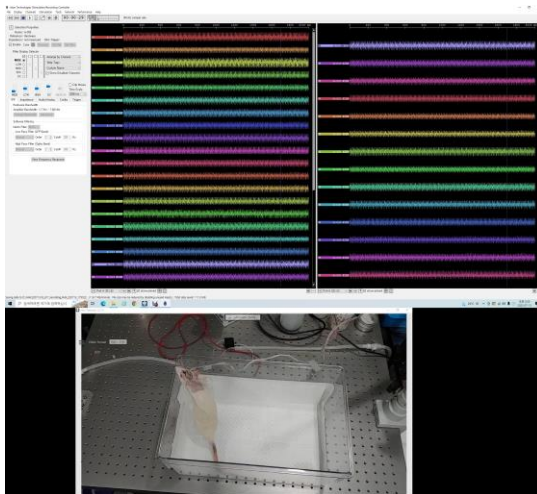
Department of Computer Science & Engineering

Incheon National University

-
- 이름: 김지범 교수
 - Office: 7호관 432호
 - Email: jibumkim@inu.ac.kr
 - 조교: 정민섭 (7호관 422호), 숙제 채점/feedback
 - TA 시간은 이러닝 통해서 추후에 공지

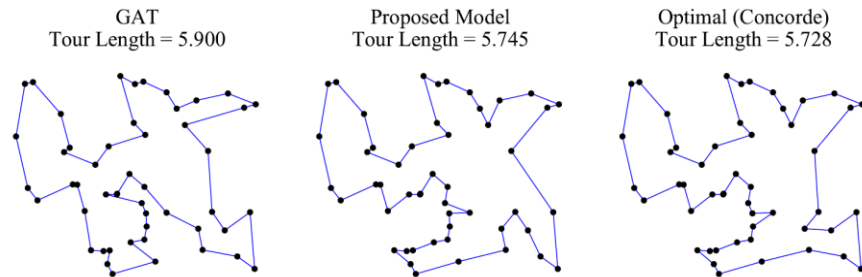
-
- 현재 진행중인 연구 분야 간단한 소개
 - 연구분야에 관심이 있는 학생은 앞의 이메일로 연락

- 1. 뇌파, 행동데이터, 뇌 image등을 사용한 뇌졸중 사전진단 multi-modal 딥러닝 모델 설계 연구 (기초연구실)
- 동물 실험 기반의 뇌파 분석, 딥러닝 모델 설계, 메카니즘 파악

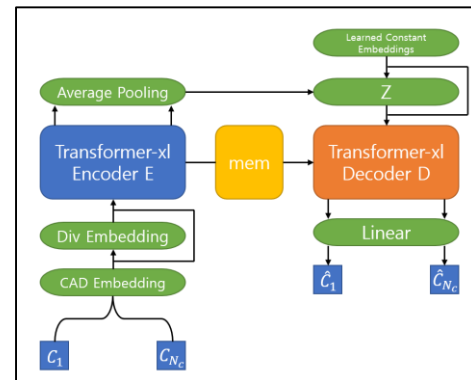
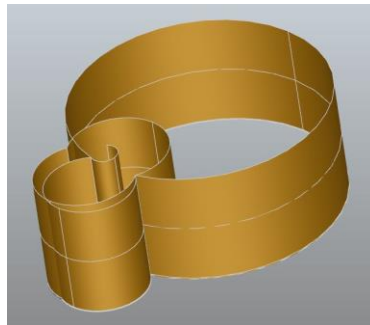
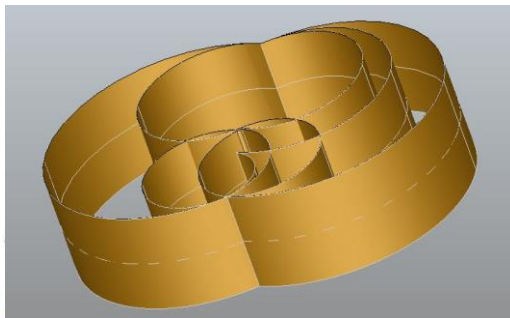


■ 2. 데이터 기반의 기하 딥러닝 기술 연구 (중견연구)

■ 1) 딥러닝 기반의 최적화 문제의 근사해 찾기

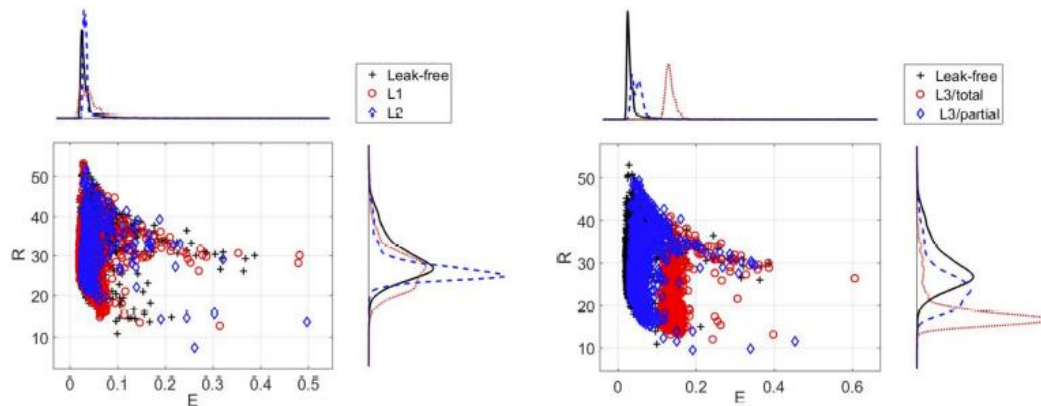
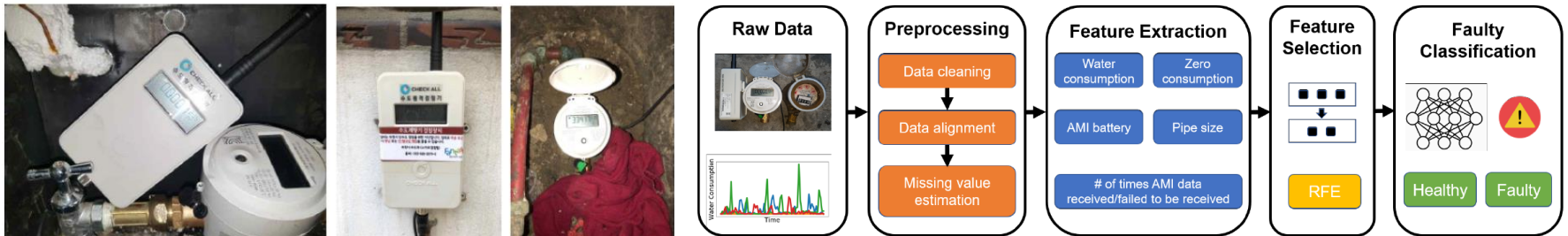


■ 2) 딥러닝 기반의 3D CAD 생성 모델 연구



3. 딥러닝 기반의 AMI 데이터 고장/이상 예측

관련 기업들에 특허 기술이전 2회



■ Schedule

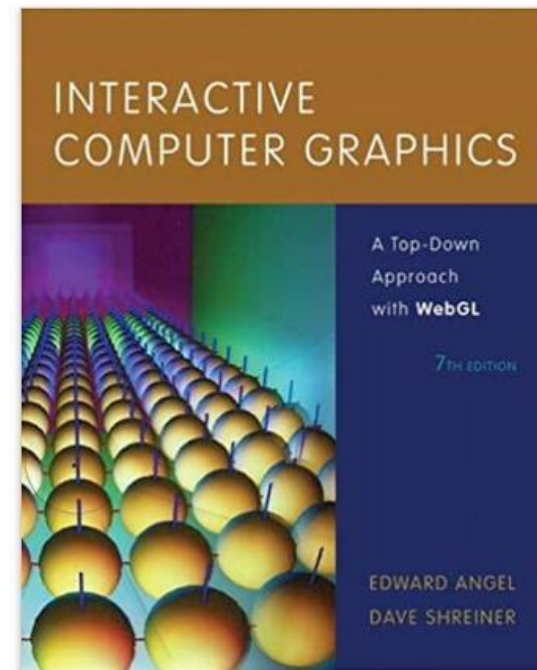
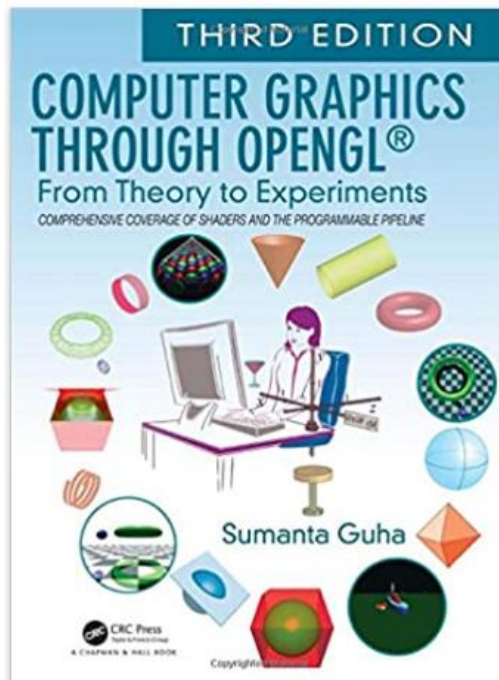
- 주간: 월요일 13:30-14:45, 수요일 10:30 – 11:45
- 야간: 금요일 18:00-20:40

■ 강의 방법

- 주간: 대면 강의. 단, 출장 시에는 녹화된 동영상 강의
- 야간: 주간 강의 녹화 업로드 예정

■ Textbook

- Computer graphics through OpenGL, 3rd edition, Sumanta Guha, 2018
- Interactive computer graphics, 7th edition, Edward Angel, 2015
- **교재 구매가 필수는 아님**



■ Schedule

- 주간: 화요일 10:30-11:45, 수요일: 16:30-17:45
- 야간: 금요일 18:00- (동영상 강의, 시험볼때는 이 시간에)

■ 강의 방법

- 이론 및 실습 (Visual Studio와 OpenGL 사용)
- 주간: 대면 강의, 필요시에는 비대면 강의
- 야간: 동영상 강의

■ 강의자료

- 강의시작전에 이러닝에 PDF로 업로드

Course Information

■ Grading

- 시험 (30%): 기말고사 1회 (중간고사 없음), 작년에는 치팅 시트 가능
- 숙제 (50%): 코드 작성, 4회 정도, OpenGL 코드 작성/결과 출력
- 출석 (20%): 앱으로 출석 체크, 1/3 결석시 F

■ 주의 사항

- 숙제는 제출 기한 후 일주일이 지나면 받지 않음 (일주일 내 늦게 제출시 -20%)

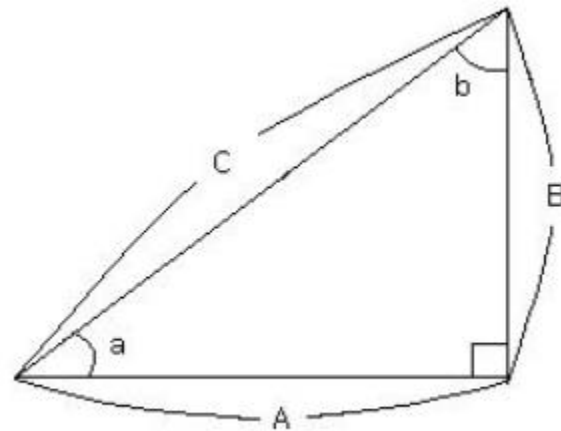
■ 선수 과목

- C/C++언어, Visual studio 사용법
- 고등학교 수준의 삼각함수/기하/벡터 (예: 평면 방정식, 벡터 내적, 벡터 외적)
- 선형 대수 (예: 행렬 연산, 행렬 곱)

■ 선수 지식

- 행렬 연산: 행렬 곱, 행렬 합
- 삼각 함수: $\sin(a)$, $\cos(a)$, $\tan(a)$

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 0 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \end{bmatrix} =$$



Course Goal

- 이 수업에서는 컴퓨터 그래픽스에 기본이 되는 **그래픽스 이론 및 그래픽스 알고리즘**에 대하여 오픈소스 라이브러리인 OpenGL을 **이용**하여 배운다
- OpenGL provides us a large set of functions that we can use to manipulate graphics and images
- OpenGL은 프로그래밍 언어가 아니고 cross-platform으로 windows/linux/mac 모두 가능

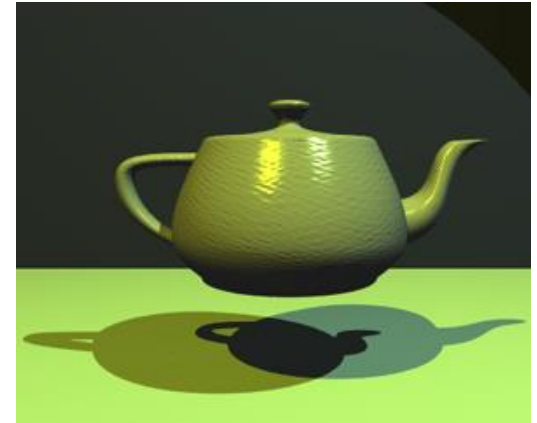
What is computer graphics?

1. Use of computers to generate images

- “컴퓨터를 사용하여 그림을 생성하는 기술“
- “컴퓨터를 사용하여 물체를 그리는 기술”

2. Pictures that are generated by a computer

3. Computer-generated image data created with help from specialized graphical hardware and software

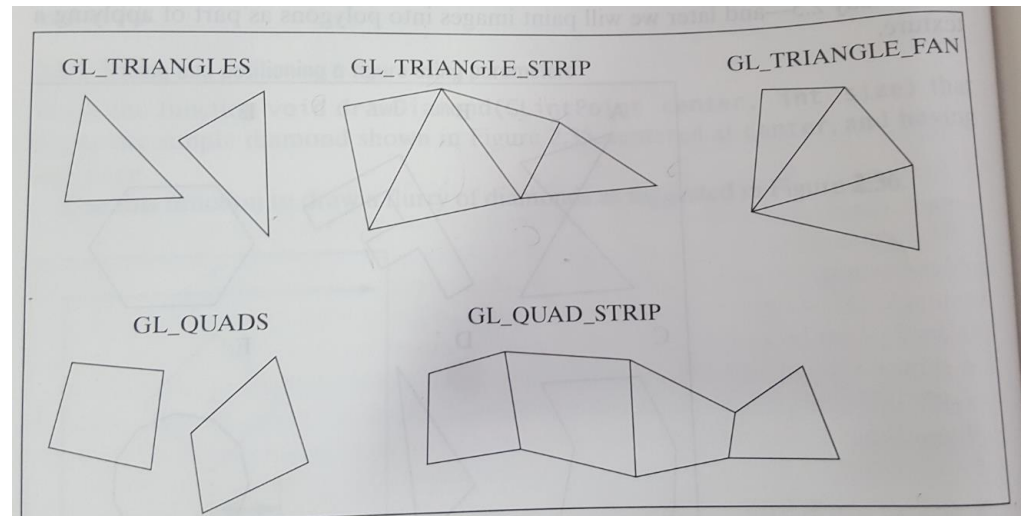
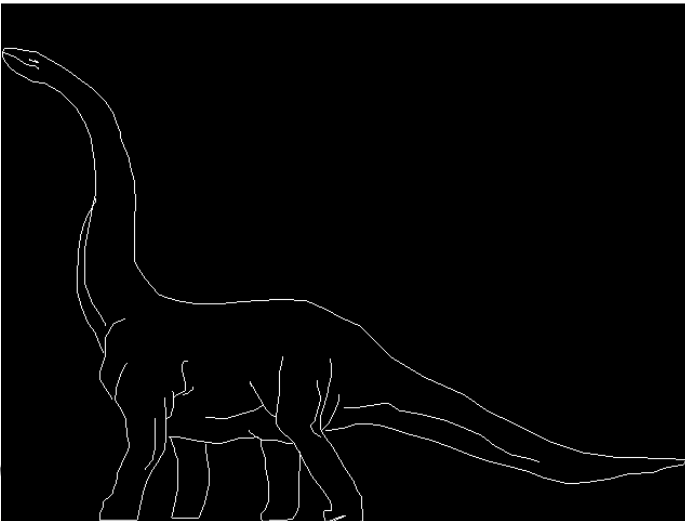


- 수업 계획
- 한학기 동안 배울 내용들
- 약간의 변경 가능

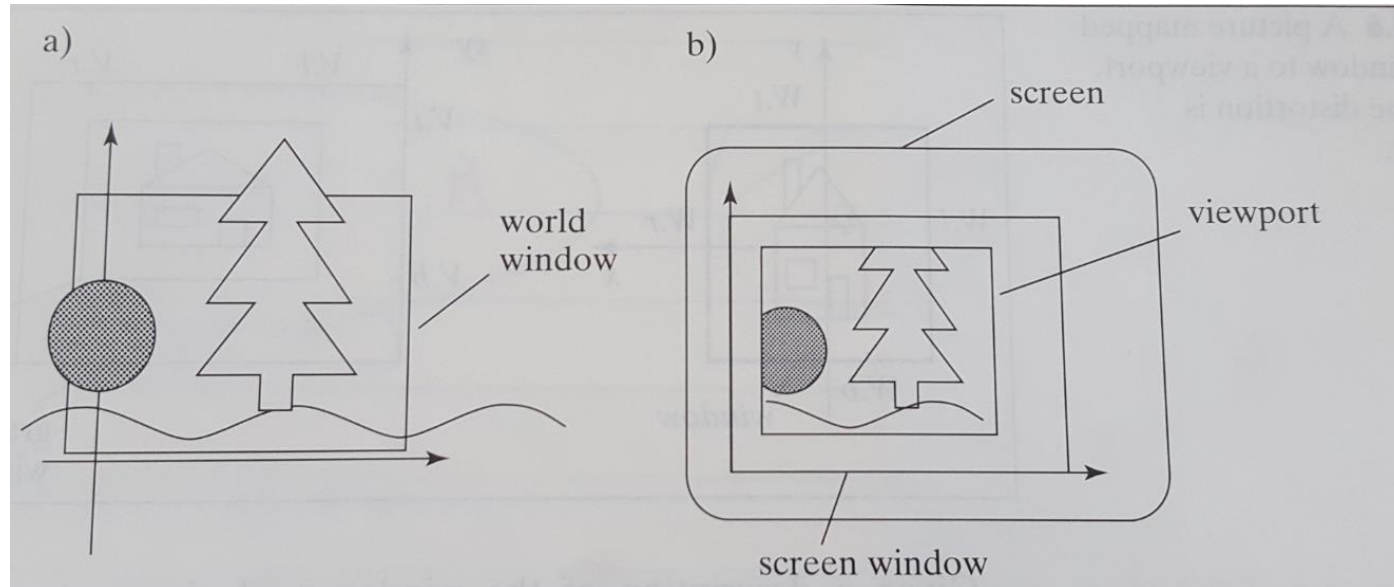
1주차: 강의 소개, 가시 공간, 가시 부피	8주차: 후면 제거, 은면 제거
2주차: Geometric primitives, 좌표계	9주차: Rasterization
3주차: Viewing, Viewport	10주차: Lighting
4주차: Projection	11주차: Texture
5주차: Object transformation	12주차: 3D modeling
6주차: Object transformation	13주차: Bezier curve (surface), B-spline
7주차: Viewing transformation	14주차: Fragment 연산, special visual techniques
	15주차: 기말 고사

- **Geometric Primitives**
- Simplest geometric objects that the system can draw
- Points, lines, polygons, triangles...

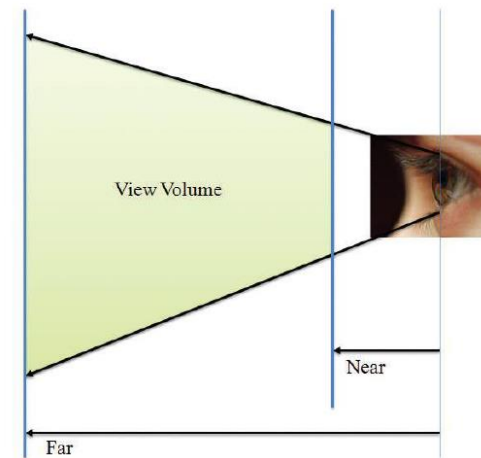
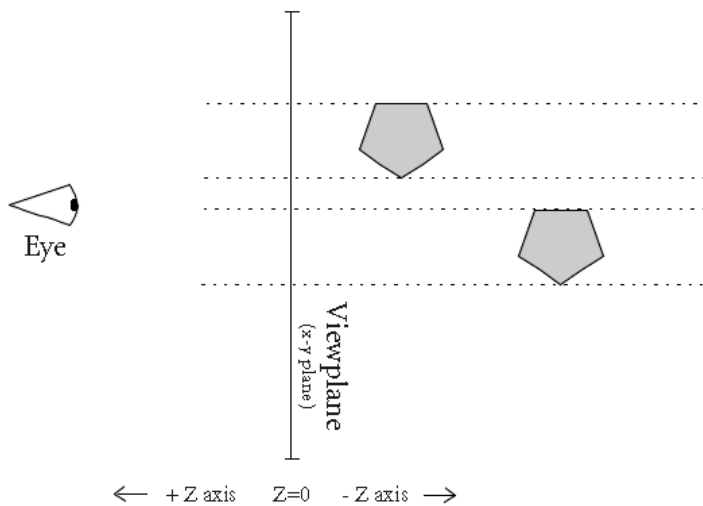
Poly Line Demo o_O



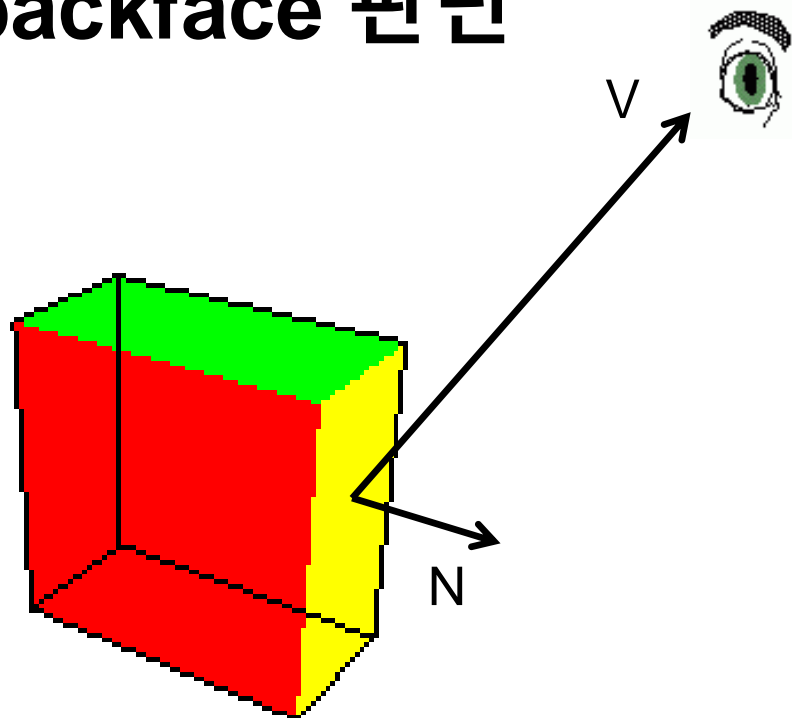
■ 가시 공간 (부피) 및 Viewport (뷰포트) 변환



- 투영 (projection)
- 직교 투영, 원근 투영 개념



- **후면 제거 (backface culling)**
- **Front face, backface 판단**



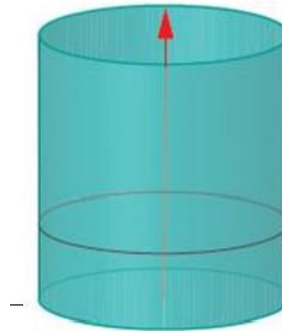
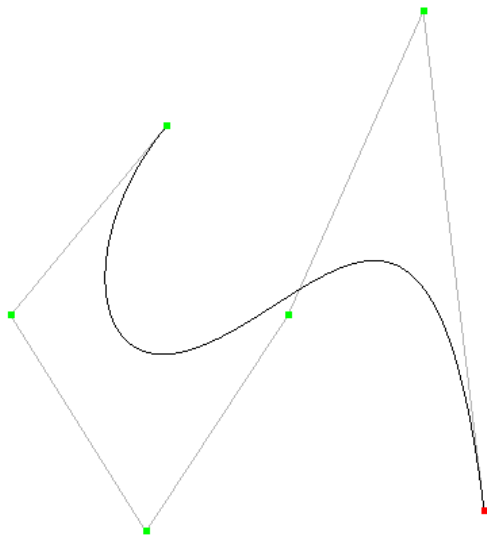
■ Lighting (조명) 및 Shading 처리



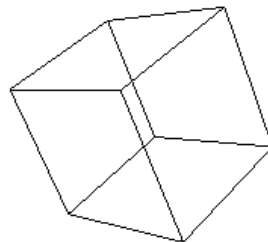
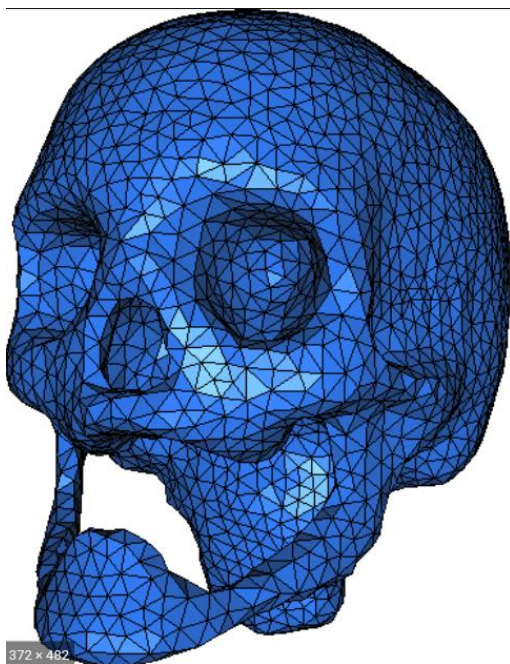
■ Texture: polygon에 texture 입히기



- 다양한 형태의 curve 및 surface만들기
- 예: control points를 이용한 Bezier 커브 만들기 및 sweeping surface

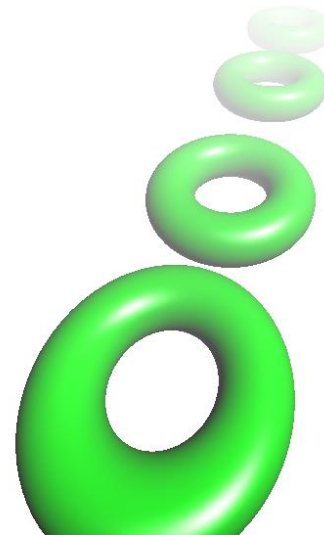


■ 3D Mesh (메쉬) 자료구조 및 시각화



```
####  
#  
# OBJ File Generated by Meshlab  
#  
####  
# Object tet.obj  
#  
# Vertices: 4  
# Faces: 4  
#  
####  
v 0.000000 0.000000 0.000000  
v 1.000000 0.000000 0.000000  
v 1.000000 1.000000 0.000000  
v 0.000000 0.000000 1.000000  
# 4 vertices, 0 vertices normals  
  
f 2 1 3  
f 3 1 4  
f 4 1 2  
f 3 4 2  
# 4 faces, 0 coords texture  
  
# End of File
```

-
- Special visual techniques
 - 예: 안개 효과 생성



■ Q and A

■ 실습 관련 공지

-
- 수업 시간에는 Visual Studio를 사용하여 OpenGL 코드 실행 예정
 - Visual Studio 2019 사용
 - 실습을 위하여 필요한 OpenGL 라이브러리들 (예; freeglut, glm, glew등) 설치 매뉴얼 업로드 예정
 - 관련 라이브러리들의 설치가 끝나면 다음과 같이 실습코드가 잘 실행되는지 확인

-
- 교재에서 제공하는 소스코드 다운로드 가능
 - [sumantaguha – Just another WordPress site](#)
 - Downloads/Experimeter Source (book programs)
 - 다운받고 압축 품
 - 최초 실습 예
 - ExperimenterSource/Chapter2/Square/square.cpp

■ 아래와 같이 잘 실행되는지 확인

