

# 종합설계 계획서

2차원 횡단면의 3차원 복원

3조	
학번	이름
2014010786	김하은
2014010788	김홍관
2017010694	박나영
2018010702	박세영
2018010705	신영민

# 목차

I. 수행개요 ..... 3p

II. 수행내용 ..... 4p

III. 수행일정 ..... 6p

IV. 참고자료 ..... 7p

# I. 수행개요

## 1. 목적과 필요성

현대에는 2D에서 3D로의 복원기술이 많이 사용되고 있다. 3D프린터, 의료 수학뿐만 아니라 건축설계에서도 이 개념이 많이 쓰이고 최근에는 서울시가 자율주행 시스템을 위해 서울시 전체를 3D로 구현하고 있다. 이를 위해 수학은 없어서는 안 될 중요한 학문이다.

위의 복원기술을 위해서는 수학 개념 중 수치해석 분야가 많이 응용된다. 우리는 수치해석 분야 중 보간법과 최소자승법을 사용해 횡단면을 이용한 3차원 복원이라는 프로젝트를 진행하기로 하였다.

이 프로젝트에서는 3D 구현을 위한 수학적 개념을 학습하는 것이 목적이다. 최종적으로는 컴퓨터 언어를 이용해 구현하는 것이 목표이다. 이 과제를 통해 우리는 다양한 수치 해법들을 배우고 지금까지 배운 다양한 수학 전공을 실생활에 응용할 수 있을 것이다.

## 2. 목표

- 1) 2차원 횡단면을 이용해 3차원 물체를 재건하기 위한 수학적 내용과 컴퓨터 언어를 학습한다.
- 2) 보간법, 최소자승법을 이해하고 이를 학습한다.
- 3) 위 내용을 사용하여 MATLAB에서 모델을 구현한다.
- 4) 최종 모델을 구현하고 다양한 도형의 단면을 사용하여 테스트한다.

## II. 수행내용

### 1. 선행 학습

- 2차원 횡단면을 이용해 3차원 물체를 재건하기 위해서는 수학적 내용과 컴퓨터 언어에 관한 선행 학습이 필요하다.

- 학습 방식: 각자 맡은 내용을 공부한 후 한주에 한 명씩 돌아가면서 발표형식으로 설명해주며 피드백을 하며 학습하고, 발표에 사용했던 피피티를 사용하여 보고서를 작성한다.

#### 1) 수학적 내용

- 보간법: 수치 해석학의 수학 분야에서 보간법은 알려진 데이터 지점의 고립점 내에서 새로운 데이터 지점을 구성하는 방식이다. 보간법에는 라그랑주 보간법, 뉴턴 보간법, 스플라인 보간법이 있다. 우리는 이 중에서 스플라인 보간법에 집중한다. 스플라인 보간법은 전체구간을 소 구간별로 나누어 저 차수의 다항식으로 매끄러운 함수를 구하는 방법이다.

- 최소자승법: 해 방정식을 근사적으로 구하는 방법으로, 근사적으로 구하려는 해와 실제 해의 오차의 제곱의 합이 최소가 되는 해를 구하는 방법이다. 이 방법은 값을 정확하게 측정할 수 없는 경우에 유용하게 사용될 수 있으며, 특히 계의 방정식이 어떤 형태인지를 알고 있을 때 방정식의 상수값들을 추정하는 데에 사용된다.

#### 2) 컴퓨터 언어

- MATLAB : MATLAB은 수식계산에 탁월한 기능과 간편성을 제공하는 컴퓨터 언어이다. 우리가 사용할 선형대수, 수치계산법 등 수학에서 풀기 어려운 복잡한 문제 풀이에 도움이 된다.

## 2. 재건 과정

- 여러 횡단면의 경계를 점으로 나눈다. 이때 각 면에 대한 점의 개수는 동일하게 한다. 각 면에 대한 점들에 대해 점들끼리 매치를 시킨다. 매치 된 점들을 사용해 보간법과 최소자승법을 사용하여 횡단면 사잇값을 예측한다. 횡단면 사잇값을 예측 후 이를 매트랩을 이용해 그래픽으로 나타낸다.

## 3. 오차 확인

-오차 확인: 다양한 도형의 단면을 재건하기 위해 보간법과 최소자승법을 이용해 보았다. 이 둘을 사용한 결과에 대해 원래의 도형과 비교해 오차를 구하고 어떤 방법이 더 오차가 작게 나오는지 효율이 높은가에 대해 이야기해본다.

### Ⅲ. 수행일정

일시	내용
1주차	팀 구성 및 주제 설정
2주차	계획안 작성 및 발표
3주차 (세영)	매트랩 기초 학습
4주차 (나영)	수치 해석학 학습 - 라그랑지 보간법 - 매트랩 실습
5주차 (하은)	수치 해석학 학습(2) - 스플라인 보간법 - 매트랩 실습
6주차 (영민)	수치 해석학 학습(3) - 스플라인 보간법(2) - 매트랩 실습
7주차 (홍판)	수치 해석학 학습(4) - 최소자승법 - 매트랩 실습
8주차	중간 보고서 작성 및 발표
9주차 (세영)	수치해석학 학습(5) - 최소자승법(2) - 매트랩 실습
10주차 (나영)	보간법을 이용한 3차원 복원
11주차 (하은)	최소자승법을 이용한 3차원 복원
12주차 (영민)	예제에 적용하기
13주차 (홍판)	다양한 도형에 적용 및 오차 분석
14주차	기말 보고서 작성 및 검토
15주차	기말 보고서 발표

## IV. 참고자료

- [1] <https://zdnet.co.kr/view/?no=20200618092955>
- [2] <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%B3%B4%EA%B0%84%EB%B2%95>
- [3] <https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%B5%9C%EC%86%8C%EC%A0%9C%EA%B3%B1%EB%B2%95>
- [3] 이공학을 위한 MATLAB 활용 수치해석(서적)
- [4] <https://kr.mathworks.com/products/matlab.html>