**1. 수학적 기초**

**1.1 선형대수학**

* 컴퓨터 비전에 선형대수학이 필요한 이유?
  + 이미지를 픽셀 단위로 분석하여 벡터라는 수학적 표현으로 바꾸어 이미지를 수학적으로 묘사하게 돕는다(**Image Description**)
    - i.o)
    - 이미지 픽셀들을 flatten하여 vector로 압축
    - 벡터로부터 수직 수평 그레디언트 계산하여 경계선 추출
    - 필요시 algebraic solution 또는 transformations 등 구한다.
  + 이 후 classififer등 의사결정하는 function**(Decision making**) 과정을 통하여 이미지를 이해(**Image understanding**)을 이룬다.
* **벡터(Vector)와 벡터 연산**
  + **벡터(Vector)**: 크기와 방향을 가진 수학적 객체. 예를 들어, 좌표 (x, y) 형태로 나타냄.
  + **벡터 연산**: 벡터 간의 덧셈, 뺄셈, 내적(스칼라곱), 외적 등을 포함. 벡터의 방향과 크기를 이용하여 계산.
  + **벡터 노름(Norm)**: 벡터의 길이 또는 크기를 의미. 주로 유클리드 노름(2-노름)을 사용하여 계산.
* **행렬(Matrix)과 행렬 연산**
  + **행렬(Matrix)**: 숫자들이 직사각형 형태로 배열된 구조. 행렬은 선형 변환을 표현하는데 사용.
  + **행렬 연산**: 행렬의 덧셈, 곱셈, 전치행렬, 역행렬 등의 연산을 포함. 행렬 곱셈은 행렬의 크기(차원)에 맞게 수행되어야 함.
  + **행렬식(Determinant)**: 행렬의 크기를 나타내는 값. 시스템이 유일한 해를 갖는지(가역성)를 판단하는 데 사용됨.
  + **역행렬(Inverse Matrix)**: 원래 행렬과 곱했을 때 단위행렬을 만드는 행렬. 행렬이 가역일 때만 존재.
* **고유값(Eigenvalue)과 고유벡터(Eigenvector)**
  + **고유값과 고유벡터**: 변환 시 크기만 변하고 방향은 변하지 않는 벡터(고유벡터)와 그에 대응하는 값(고유값).
  + **고유분해(Eigen Decomposition)**: 행렬을 고유벡터와 고유값으로 분해하여 행렬의 성질을 분석하는 방법.

**1.2 확률**

* **확률(Probability) 기초**
  + **확률 정의**: 사건이 발생할 가능성을 수치로 표현. 0에서 1 사이의 값.
  + **확률 공리**: 모든 확률은 0 이상이며 전체 확률의 합은 1이다.
* **조건부 확률(Conditional Probability)와 베이즈 정리(Bayes’ Theorem)**
  + **조건부 확률**: 한 사건이 일어난다는 가정 하에 다른 사건이 일어날 확률.
  + **베이즈 정리**: 사건 A가 발생한 후 사건 B가 발생할 확률을 계산하는 공식.
* **가우시안 분포(Gaussian Distribution)**
  + **정규분포**: 데이터가 평균을 중심으로 좌우 대칭을 이루는 형태. 컴퓨터 비전에서 이미지의 노이즈 모델링에 자주 사용.