# 데이터로부터 수식을 찾아내는 MATLAB 함수 및 알고리즘

## 1. Curve Fitting Toolbox

- Curve Fitting Toolbox는 MATLAB에서 제공하는 툴박스로, 데이터를 다양한 모델에 피팅할 수 있음.  
- 사용 가능한 모델에는 다항식, 지수 함수, 조화 함수, 사용자 정의 함수 등이 있음.  
- 툴박스의 GUI를 사용하여 간단하게 데이터를 모델링할 수 있으며, 또는 명령창에서 코드를 통해서도 사용 가능.  
- 대표적인 함수:  
 - fit: 데이터에 대해 원하는 모델을 피팅하여 수식을 찾음.  
 - cftool: 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 데이터 피팅을 수행.

### 사용 예시:

```matlab  
% 데이터 생성  
x = (0:0.1:2\*pi)';  
y = sin(x) + 0.1\*randn(size(x));  
  
% 데이터를 사인 함수로 피팅  
fit\_result = fit(x, y, 'sin1');  
  
% 피팅 결과 확인  
disp(fit\_result);  
```

## 2. polyfit 및 polyval

- polyfit: 주어진 데이터에 다항식 모델을 피팅.  
- polyval: polyfit으로 찾은 다항식 모델을 사용하여 데이터 값을 평가.  
- 다항식 모델이 필요한 경우, 특히 다항식의 계수를 찾는 데 유용.

### 사용 예시:

```matlab  
% 데이터 생성  
x = 0:0.1:10;  
y = 3\*x.^2 + 2\*x + 1 + randn(size(x)); % 실제로는 2차 함수  
  
% 2차 다항식으로 피팅  
p = polyfit(x, y, 2);  
  
% 피팅된 다항식의 계수 출력  
disp(p);  
```

## 3. fitlm (선형 회귀 분석)

- fitlm: 선형 회귀 모델을 피팅하여 데이터로부터 선형 관계를 찾음.  
- 복잡한 다중 선형 회귀 분석을 수행할 수 있으며, 회귀 계수 및 통계 정보를 얻을 수 있음.

### 사용 예시:

```matlab  
% 데이터 생성  
x = (0:0.1:10)';  
y = 2.5\*x + 1.5 + 0.5\*randn(size(x));  
  
% 선형 모델 피팅  
lm = fitlm(x, y);  
  
% 피팅 결과 확인  
disp(lm);  
```

## 4. Symbolic Math Toolbox와 vpa (변수로 모델 찾기)

- Symbolic Math Toolbox를 사용하여, 수식을 기호적으로 나타내고 미분, 적분 등의 연산을 수행할 수 있음.  
- 데이터를 이용하여 방정식을 추론하거나, 기호적인 해를 찾을 수 있음.  
- 직접적인 수식 추론보다는 기존의 수식을 분석하고 조작하는데 주로 사용.

## 5. 머신러닝 및 AI 모델 활용

- 복잡한 데이터로부터 수식을 추론해야 하는 경우, 딥러닝이나 기계 학습 모델을 사용할 수도 있음.  
- 예를 들어, 신경망을 사용하여 복잡한 데이터 패턴을 학습하고 그 결과를 기반으로 수식을 유추하는 방법도 있음.

## 요약

- MATLAB에서는 fit, polyfit, fitlm 등의 함수를 통해 다양한 데이터에 맞는 수식을 찾아낼 수 있음.  
- 어떤 모델을 사용하느냐에 따라 적합한 함수를 선택할 수 있으며, 간단한 다항식부터 복잡한 비선형 모델까지 다양한 수식을 찾는 것이 가능함.