

# TI DSP, MCU 및 Xilinx Zynq FPGA 프로그래밍 전문가 과정

강사 : Innova Lee(이상훈)

gcccompil3r@gmail.com

학생 : 황수정

sue100012@naver.com

57 일차 (2018. 05. 18)

## 목차

- 미분
- 코드화

## 미분이 필요한 이유

### 뉴턴의 제 2 법칙

힘과 가속도, 질량의 관계를 나타내는 법칙으로 물체에 힘을 가하면 속도를 가지고 이동한다는 것을 정의한 것이다.

$$\vec{F} = \frac{d}{dt} m \vec{v} = m \frac{d}{dt} \vec{v} = m \vec{a}$$

여기서 일정한 힘이란 정해진 패턴을 가지고 있다고도 할 수 있다. 이 경우 시간을 알면 정확한 위치 정보를 알 수 있다. 그러나, 실제로는 일정할 수 없다. 공기저항, 밀도, 온도 등의 간섭으로 오차가 생길 수밖에 없기 때문이다. 또한 실제 위치에 대한 계측에서 센서 오차도 생긴다.

그렇다면 이러한 센서 오차와 간섭의 오차를 줄일 수 있는 방법은 무엇일까?

칼만 필터(가우시안 정규분포를 이용, 잡음이 섞여 있는 기존의 관측값을 최소 제곱법을 통해 분석함으로써 일정 시간 후 위치를 예측할 수 있도록 하는 최적의 수학적 계산으로 시간에 따라 진행된 측정을 기반으로 한다. 즉, 현재 상태에 대한 최적의 통계적 예측을 진행할 수 있다. 알고리즘 전체는 예측과 업데이트의 두 가지로 나눌 수 있다. 예측은 현재 상태의 예측을 말하며, 업데이트는 현재 상태에서 관측된 측정까지 포함한 값을 통해서 더 정확한 예측을 할 수 있는 것을 말한다)를 이용해 보정을 하는 것이다. P.I.D 제어기도 필요하다. 이 오차를 줄이면 → 물체 제어 및 추적이 가능해진다. 어떤 것을 제어한다고 했을 때, 이를 위해서 예측을 하고 계측을 하면서 다시 예측하는 것과 계측을 반복하여 오류(오차)를 줄일 수 있기 때문이다. 칼만 필터의 예측을 위해서는 물리모델링이 필요하다. 이는 미분방정식으로 구할 수 있고, 이 것이 미분을 하는 이유가 된다.

## 미분방정식

변수·미지함수 및 그 도함수(함수를 미분하여 나온 함수를 말하는 것으로 모든 x에 대해 함수 f(x)의 미분계수로 대응시키는 새로운 함수)들 사이에 성립하는 방정식이다.

미분방정식을 만족하는 함수를 해라고 한다. 미분방정식에서 독립변수가 오직 1개 있을 때는 상미분방정식이라 하며, 이에 대해 독립변수가 2개 이상이고 미지함수의 편도함수를 포함하는 방정식을 편미분방정식이라 한다.

- 변수 분리형 미분방정식
- 완전 미분형 미분방정식
- 일계 선형 미분방정식
- 이계 미분방정식