로봇신호처리 #과제3

20235127 김민주

Ch07 예제4 문제를 한번 정리해보자면,

* **[Python] 주어진 이미지 파일(Img 폴더 내 jpg 파일)에서 측정한 농구공의 위치로부터 칼만 필터를 사용하여 농구공의 위치와 속도를 추적하라.**
* 공의 이동 영상은 1초에 한번씩 촬영된다고 가정
* 이미지 파일에서 측정한 농구공의 위치는 영상 처리 알고리즘에 의해 수행되며 칼만 필터와 무관함.

스크린샷이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

칼만 필터가 문제에서 어떻게 적용하는지 정리해보자면, 우선 칼만 필터의 개요에 대해서 알아보자면 칼만 필터는 시간에 따라 변화하는 동적인 시스템의 상태를 예측하고, 측정값의 노이즈를 줄이기 위해 사용되는 재귀 필터이다. 주로 위치 추적, 물체 추적, 센서 융합 등에서 많이 사용된다. 우선 상태 벡터로 적용되었다. 농구공의 위치(x,y)와 속도(sx, sy)를 추적하기 때문에 상태 벡터로 나타내면

이고, 측정 벡터로 표현하면

입니다.

kf = cv2.KalmanFilter(4, 2)

4의 상태변수는 (x,y,sx,sy)이고, 2의 측정 변수는 (x,y)입니다.

kf.transitionMatrix = np.array([

[1, 0, dt, 0],

[0, 1, 0, dt],

[0, 0, 1, 0],

[0, 0, 0, 1]

], np.float32)

위치는 시간 dt만큼 속도에 따라 변합니다.

kf.measurementMatrix = np.array([

[1, 0, 0, 0],

[0, 1, 0, 0]

], np.float32)

측정은 x,y에만 해당됩니다.

kf.processNoiseCov = np.eye(4) \* 0.03

kf.measurementNoiseCov = np.eye(2) \* 5

프로세스노이즈는 시스템의 불확실성을 나타내고, 측정 노이즈는 측정값의 신뢰도를 나타냅니다.

**결과가**

텍스트, 라인, 도표, 그래프이(가) 표시된 사진

AI가 생성한 콘텐츠는 부정확할 수 있습니다.

이렇게나오는데, 이 **결과를 분석해보면**

빨간 선은 실제 측정값이고, 파란 점선은 칼만 필터가 예측한 위치가 됩니다. 칼만 필터의 예측 위치와 측정 위치가 다를 수 있지만, 시간이 지날수록 더욱 정교해지고, 측정값의 노이즈를 잘 학습해 궤적을 부드럽게 만들어 냅니다.