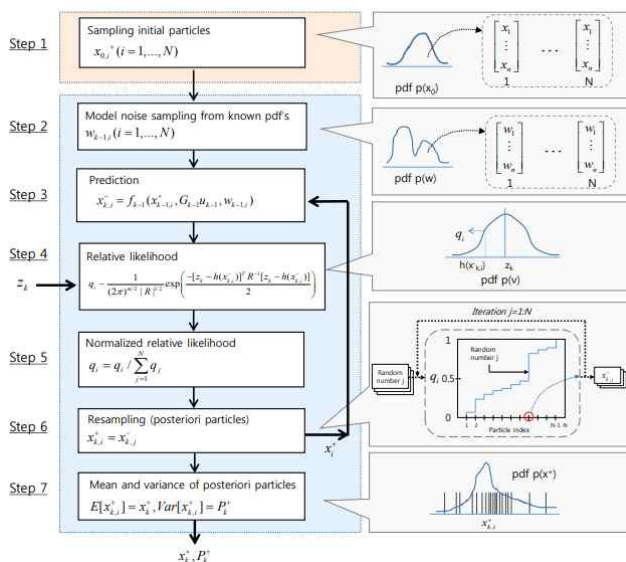


파티클 필터를 이용한 건물 에너지 시뮬레이션 모델의 미지변수 추정

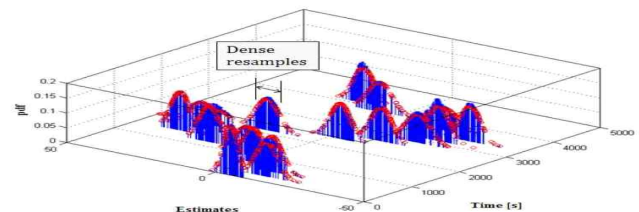
칼만 필터링은 실내 공기 또는 표면 온도와 같은 건물 시뮬레이션 모델의 상태 변수를 추정하는 데 사용되었다. 그러나 칼만 필터는 선형 모델에만 사용할 수 있으며 불행히도 대부분의 건물 모델은 강력한 비선형이다. 예를 들어, 대류 열전달 계수는 실온 또는 표면 온도와 같은 상태 변수에 의해 강하게 영향을 받습니다. 본 연구에서는 대표적인 비선형 필터 중 하나인 입자 필터(PF)를 소개한다. 입자 필터 상태 확대 기법을 사용하여 상태 변수와 불확실한 모델 매개 변수를 동시에 추정할 수 있습니다. 가상실험을 위해 열평형법을 기반으로 단일존 모델을 개발하였다. 불확실한 3가지 모델 파라미터(실내 공기의 열용량, 실내 대류 열전달계수, 벽체의 내열성)와 알려지지 않은 내부 열 이득에 대한 PF의 추정 성능을 시험하기 위해 일련의 실험을 수행하였다. PF는 앞서 언급한 4가지 파라미터를 성공적으로 추정할 수 있다는 결론을 내렸다. 또한, 더 많은 입자를 사용할수록, 더 정확한 추정치를 얻을 수 있다.

키워드

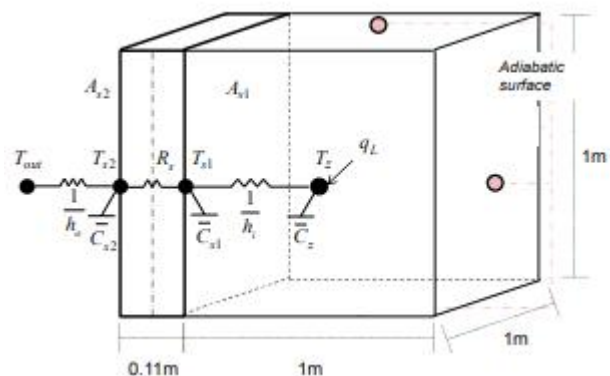
칼만 필터링(Kalman Filtering), 비선형 필터링(Non-linear filtering), 파티클 필터(Particle filter), 매개변수 추정(Parameter estimation)



[입자 필터링의 계산 절차(왼쪽: 계산 단계, 오른쪽: 시각적 표현)]



[입자 필터링 결과의 예. 빨간색 원은 예측 추정치(선형 입자)를 나타내고 파란색 선은 수정된 추정치(후행 입자)]



[실 모형에 대한 열평형에 관한 모식도]

원 제 목	파티클 필터를 이용한 건물 에너지 시뮬레이션 모델의 미지변수 추정
출 처	대한건축학회
원 저 자	김 덕우, 박 철수, 김 유민