

날씨 데이터를 활용한 태양광 발전량 예측

3강. 태양광 발전량 예측의 이해 2



1. 고전적인 통계 기법을 통한 예측 모델
2. 선행 태양광 발전량 예측 논문 분석 1
3. 선행 태양광 발전량 예측 논문 분석 2
4. 제주도의 태양광 발전량 예측량을 예측해 봅시다.

2강에서 우리가 사용하고자 하는 데이터는 위성 하향 단파 복사, ASOS, AWS 데이터임을 확인 했습니다.
그러면 이 데이터를 가지고 어떤 인공지능 모델에 적용할 수 있을까요?

우리가 사용하는 데이터는 시계열(Time series) 데이터입니다.

시계열의 특징은 일정 시간 간격으로 배치된 데이터들의 수열을 말합니다.

일반적으로 시계열 데이터처리 할 때는 고전적인 통계 기법을 통해서 예측을 해왔습니다.

- 자기회귀(Auto-Regression)
- 이동 평균(MA : Moving Average)
- 자기 회귀누적이동평균(ARIMA)

이런 방법들은 시계열 데이터가 빅데이터화 되면서 비선형적인 값을 예측하는데 좋은 방법은 아닐 수 있습니다.



기존 논문을 통해 발전량 예측을 위해 어떻게 접근했는지 확인해 봅니다.

일조 시간과 일조량 데이터를 고려한 LSTM 기반 태양광 발전량 예측

(저자 : 안연주, 이택기, 김규호)

- 이 논문에서는 LSTM 모델을 사용하고 있습니다.
- RNN이 가지고 있는 장기 의존성 문제를 해결하고자 LSTM 모델을 사용하였습니다.
- 머신 러닝과 딥러닝 모델을 비교하여 딥러닝 모델이 더 정확하다고 밝히고 있습니다.
- 계절적 평균 태양광 발전량은 여름, 봄, 가을, 겨울 순으로 나타났다고 밝힙니다.
- 전라남도 영암지역의 2019년 일조시간, 일사량, 발전량 데이터를 활용하였습니다.
- 입력 데이터(일조시간, 일사량)의 단위와 크기가 다르므로 요소들을 정규화 합니다.
(각 데이터는 min-max scaler를 사용하여 정규화)



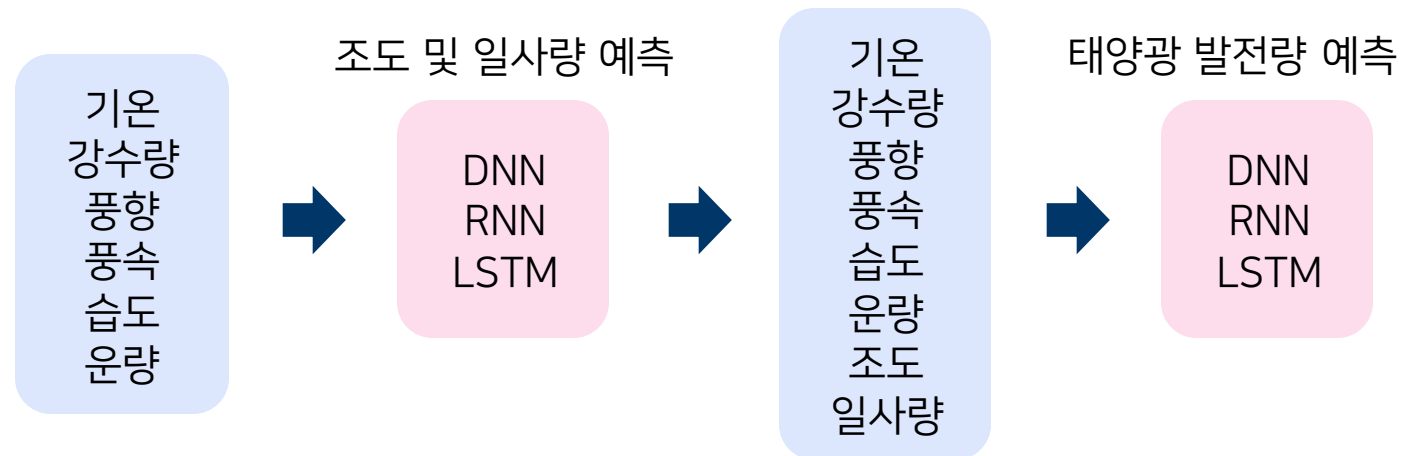
RNN-LSTM을 이용한 태양광 발전량 단기 예측 모델 (저자: 신동하, 김창복)

- 태양광 발전량 예측 모델에는 실시간으로 발전량을 예측하는 초 단기 예측, 다음 날인 24시간 앞의 발전량을 예측하는 단기 예측이 있습니다.
- 본 논문은 2013년~2015년 시간별 기상 데이터와 영암 태양광 발전소의 시간별 발전량 데이터를 이용하여 단기 예측 모델을 제안하였습니다.
- 기상 데이터는 기온, 강수량, 풍향, 풍속, 습도, 운량 등의 기상 요소를 이용하였습니다.
- 예측을 위한 모델은 DNN, RNN, LSTM 등을 비교 분석 하였습니다.
- 태양광 발전 예측 요소는 기상 요소, 지리 요소, 설비 요소 등이 있습니다.
- 태양전지는 반도체이므로 적당한 온도를 유지해야 하며, 기상 요소에 가장 많은 영향을 받습니다.
- 지리 요소는 위도, 경도, 해발 높이 등이 있습니다.
- 설비 요소는 고정형, 고정 가변형, 추적형 등 태양광 패널의 움직임 여부와 축전지 및 전력 변환장치의 효율 등이 있습니다.



RNN-LSTM을 이용한 태양광 발전량 단기 예측 모델 (저자: 신동하, 김창복)

- 본 논문은 기상 요소만을 활용하였습니다.
- 기상청에서 일조 및 일사량은 예보하지 않기 때문에 예보되는 기상 요소를 이용하여 일조 및 일사량을 예측합니다.
- 이렇게 예측된 일조 및 일사량을 이용하여 태양광 발전량을 예측합니다.
- 성능 평가 기준은 RMSE(Root Mean Square Error)와 MAE(Mean Absolute Error)를 사용하였습니다.



앞에서 살펴보신 내용을 바탕으로 우리도 태양광 발전량을 예측해 봅시다.

- 일단 데이터를 수집하기 수월한 지역으로 제주도가 있습니다.
- 앞에 논문들과는 다르게 영역이 상대적으로 넓기 때문에 여러 지역의 기상 데이터를 가져와야 합니다.
- 일사량 데이터가 태양광 발전량 예측에 가장 크게 영향을 줍니다.
- 따라서, 일사량 데이터는 태양광 발전소 해당 지역의 것을 사용하기 위해 기상 위성인 천리안 2A호의 하향 단파복사 (표면도달 일사량) 데이터를 사용하겠습니다.



수고하셨습니다

