



Week 10_예습과제_김정은

시계열 문제

시계열 형태

1. 불규칙 변동 : 시계열 자료에서 시간에 따른 규칙적인 움직임과 달리 어떤 규칙성이 없어 예측 불가능하고 우연적으로 발생하는 변동을 의미
2. 추세 변동 : 시계열 자료가 갖는 장기적인 변화 추세를 의미 이때 추세란 장기간에 걸쳐 지속적으로 증가, 감소하거나 또는 일정한 상태를 유지하려는 성향을 의미
3. 순환 변동 : 대체로 2~3년 정도의 일정한 기간을 주기로 순환적으로 나타나는 변동을 의미
4. 계절 변동 : 시계열 자료에서 보통 계절적 영향과 사회적 관습에 따라 1년 주기로 발생하는 것

→ 시계열 데이터는 규칙적 시계열과 불규칙적 시계열로 나눌 수 있음

→ 시계열 데이터를 잘 분석한다 → 불규칙성을 갖는 시계열 데이터에 특정한 기법이나 모델을 적용하여 규칙적인 패턴을 찾거나 예측하는 것을 의미

시간을 독립변수로 사용한다.

AR 모델

- 자기 회귀 모델. P 시점을 기준으로 그 이전의 데이터에 의해 현재 시점의 데이터가 영향을 받는 모형

MA 모델

- 트렌드가 변화하는 상황에 적합한 회귀 모델. 이동 평균 모델에서는 윈도우라는 개념을 사용하는데 시계열을 따라 윈도우 크기만큼 슬라이딩 된다고 하여 이동 평균 모델이라고 한다.

ARMA 모델

- AR과 MA를 섞은 모델로 연구 기관에서 주로 사용. AR, MA 두 가지 관점에서 과거의 데이터를 사용하는 것.

ARIMA 모델

- 자기 회귀 누적 이동 평균 모델 → 자기 회귀와 이동 평균을 둘 다 고려하는 모형으로 ARMA와 달리 과거 데이터의 선형 관계뿐만 아니라 추세까지 고려한 모델

RNN

- 연속성이 있는 데이터를 처리하려고 고안된 인공 신경망. 이전 은닉층이 현재 은닉층의 입력이 되면서 반복되는 순환 구조를 갖는다.
- 다른 네트워크와는 다르게 기억을 갖는다. 기억이란 현재까지의 입력 데이터를 요약한 정보를 말한다.
- 따라서 새로운 입력이 네트워크로 들어올 때마다 기억은 조금씩 수정되고 최종적으로 남겨진 기억은 모든 입력 전체를 요약한 정보가 된다.
- 대표적인 활용 분야는 자연어 처리.

RNN 구조

- 은닉층 노드들이 연결되어 이전 단계 정보를 은닉층 노드에 저장할 수 있도록 구성된 신경망
- 입력층, 은닉층, 출력층 외에 가중치를 세 개 가진다.

LSTM

- RNN엔 결정적인 단점이 있다. 가중치가 업데이트되는 과정에서 기울기가 1보다 작은 값이 계속 곱해지기 때문에 기울기가 사라지는 기울기 소멸 문제가 발생한다.
- 이를 해결하기 위해 LSTM이나 GRU 같은 확장된 RNN 방식들을 채용하고 있다.
- 망각 게이트 : 과거 정보를 어느 정도 기억할지 결정한다. 과거 정보와 현재 데이터를 입력 받아 시그모이드를 취한 후 그 값을 과거 정보에 곱해 준다. 따라서 시그모이드의 출력이 0이면 과거 정보는 버리고 1이면 과거 정보는 온전히 보존한다.
- 입력 게이트 : 현재 정보를 기억하기 위해 만들어졌다. 과거 정보와 현재 데이터를 입력 받아 시그모이드와 하이퍼볼릭 탄젠트 함수를 기반으로 현재 정보에 대한 보존량을 결정한다. 즉 현재 메모리에 새로운 정보를 반영할지 결정하는 역할을 한다.
- 셀 : 각 단계에 대한 은닉 노드를 메모리 셀이라고 한다. 총합을 사용하여 셀 값을 반영하며 이것으로 기울기 소멸 문제가 해결된다. 망각 게이트와 입력 게이트의 이전 단계 셀 정보를 계산하여 현재 단계의 셀 상태를 업데이트한다.
- 출력 게이트 : 과거 정보와 현재 데이터를 사용하여 뉴런의 출력을 결정한다. 이전 은닉 상태와 T번째 입력을 고려해서 다음 은닉 상태를 계산한다. LSTM에서는 이 은닉 상태가 그 시점에서의 출력이 된다.
- LSTM 역전파 : 셀을 통해서 수행하기 때문에 중단 없는 기울기 라고도 한다. 최종 오차는 모든 노드에 전파되는데 셀을 통해서 중단 없이 전파된다.

GRU

- GRU는 LSTM에서 사용하는 망각 게이트와 입력 게이트를 하나로 합친 것이며 별도의 업데이트 게이트로 구성되어 있다.
- 하나의 게이트 컨트롤러가 망각 게이트와 입력 게이트를 모두 제어한다. 게이트 컨트롤러가 1을 출력하면 망각 게이트는 열리고 입력 게이트는 닫히며 반대로 0을 출력하면 망각 게이트는 닫히고 입력 게이트는 열린다. 즉 이전 기억이 저장될 때마다 단계별 입력은 삭제된다.
- GRU는 출력 게이트가 없어 전체 상태 벡터가 매 단계마다 출력되며 이전 상태의 어느 부분이 출력될지 제어하는 새로운 게이트 컨트롤러가 별도로 존재한다.
- 망각 게이트 : 과거 정보를 적당히 초기화 시키려는 목적으로 시그모이드함수를 출력으로 이용하여 $(0, 1)$ 값을 이전 은닉층에 공급한다. 이전 시점의 은닉층 값에 현시점의 정보에 대한 가중치를 곱한 것이다.
- 업데이트 게이트 : 과거와 현재 정보의 최신화 비율을 결정하는 역할을 한다. 시그모이드로 출력된 결과는 현 시점의 정보량을 결정하고 1에서 뺀 값을 직전 시점의 은닉층 정보

와 곱한다.

- 후보군 : 현시점의 정보에 대한 후보군을 계산한다. 과거 은닉층의 정보를 그대로 이용하지 않고 망각 게이트의 결과를 이용하여 후보군을 계산한다.
- 은닉층 계산 : 업데이트 게이트 결과와 후보군 결과를 결합하여 현시점의 은닉층을 계산한다. 시그모이드 함수의 결과는 현시점에서 결과에 대한 정보량을 결정하고 1 - 시그모이드 함수의 결과는 과거의 정보량을 결정한다.

양방향 RNN

- 하나의 출력값을 예측하는 데 메모리 셀 두 개를 사용한다. 첫 번째 메모리 셀은 이전 시점의 은닉 상태를 전달 받아 현재의 은닉 상태를 계산한다. 두 번째 메모리 셀은 다음 시점의 은닉 상태를 전달 받아 현재의 은닉 상태를 계산한다. 이 값 두 개를 모두 출력층에서 출력 값을 예측하는 데 사용한다.