

안녕하세요. 소프트웨어학과 정가현입니다. 어텐션 코드 분석을 발표하겠습니다.

먼저 시퀀스 투 시퀀스에 대해 간단히 설명한 후 어텐션 등장 배경과 아이디어를 말씀드린 후 어텐션 코드 분석에 대해 발표하겠습니다.

시퀀스 투 시퀀스란 시계열 데이터를 입력으로 받아서 시계열 데이터를 반환하는 것입니다.

즉, 2개의 알엔엔 (RNN) 을 연결한 모델이 시계열 데이터를 입력받아 시계열 데이터를 반환할 때 시퀀스 투 시퀀스라고 합니다.

참고로 시계열 데이터란 시간 순서에 따라 관측된 데이터를 의미합니다.

컨텍스트 벡터란 인코더의 입력 문장의 모든 단어들을 순차적으로 입력받고 모든 언어를 압축한 단 하나의 정보입니다.

시퀀스 투 시퀀스는 고정된 크기의 컨텍스트 벡터에 입력 문장의 모든 정보를 압축하기에 정보 손실과 성능 저하가 발생한다는 한계점이 있습니다.

다시 말해, 인코더를 통해 각 토큰의 정보를 고정된 길이의 컨텍스트 벡터로 압축할 때 정보의 손실이 발생합니다.

또한 손실이 발생한 고정된 길이의 컨텍스트 벡터를 이용해 디코더에서 각 셀의 값을 생성한 것이 충분한 정보를 통해 토큰을 생성한 것이 아니기에 이를 방지하기 위해 어텐션 알고리즘이 고안되었습니다.

아래는 어텐션 아이디어입니다.

첫번째 코드는 시계열 데이터에 대해 어텐션 메커니즘을 구현한 코드입니다.

이 코드는 입력 데이터 생성 및 설정, 가중치 행렬 생성, 가중치 적용, 가중합 계산 총 네 단계로 분석할 수 있습니다.

이 코드의 결과는 '씨'로, 입력 시계열 데이터의 가중 평균이 계산된 벡터입니다.

첫번째 코드는 하나의 시계열 데이터에 대한 작업이고 두번째 코드는 배치 크기 만큼의 시계열 데이터에 대한 작업을 반복합니다.

그러므로 두번째 코드의 코드 분석은 첫 번째 코드와 동일합니다.

이 코드의 결과는 10 콤마 4 크기의 행렬인 '씨'로, 각 시계열 데이터에 대한 가중 평균이 계산된 벡터입니다.

세번째 코드는 가중합 계산 그래프를 표현한 웨잇셈 클래스입니다.

이 코드는 초기화, 순전파, 역전파 세 단계로 분석할 수 있습니다.

순전파는 에이치엑스와 에이알을 원소별 곱셈을 수행하여 각 시계열 데이터에 대한 가중 평균을 계산하고 결과를 반환합니다.

역전파는 디에이알을 에이치 차원을 따라 합산하여 각 데이터에 대한 가중치 '에이'의 미분값을 구하고 이를 반환합니다.

결론적으로 이 코드는 주어진 시계열 데이터와 가중치를 이용하여 가중 평균을 계산하고, 이에 대한 역전파를 수행합니다.

네번째 코드는 주어진 시계열 데이터와 현재 시점의 은닉상태를 이용하여 각 시계열 데이터의 중요도를 나타내는 가중치를 계산하는 과정을 구현하는 코드입니다.

이를 위해 소프트맥스 함수를 사용하여 각 시계열 데이터에 대한 확률 분포를 얻습니다.

이 코드의 결과는 각 시계열 데이터에 대한 확률 분포를 나타내는 '에이'이며, 그 형상은 엔 콤마 티 입니다.

다섯번째 코드는 시계열 데이터와 현재 시점의 은닉 상태를 이용하여 각 시계열 데이터의 중요도를 나타내는 어텐션 가중치를 계산하고, 이에 대한 역전파를 수행하는 과정을 구현한 어텐션 웨이트 클래스입니다.

오른쪽 글을 순서대로 수행 후 각 미분값을 반환합니다.

이 코드의 결과는 각 시계열 데이터에 대한 어텐션 가중치를 나타내는 벡터 입니 또한 역전파를 통해 시계열 데이터와 현재 시점의 은닉 상태에 대한 미분값이 계산됩니다.

여섯번째 코드는 Attention 클래스입니다.

포워드 메서드는 주어진 시계열 데이터와 현재 시점의 은닉 상태를 이용하여 어텐션 메커니즘을 적용합니다.

백워드 메서드는 출력에 대한 미분값을 입력으로 받아 역전파를 수행합니다.

그 결과 Attention 클래스는 주어진 시계열 데이터와 현재 시점의 은닉 상태를 이용하여 어텐션 메커니즘을 적용하고, 이를 통해 시계열 데이터에 대한 가중 평균을 계산합니다. 또한 역전파를 통해 시계열 데이터와 현재 시점의 은닉

상태에 대한 미분값을 계산합니다.

일곱번째 코드는 시계열 방향으로 펼쳐진 계층을 하나로 모아 블록 형식으로 구현한 타임어텐션 클래스입니다.

포워드 메서드는 주어진 인코더와 디코더의 시계열 데이터를 이용하여 어텐션 메커니즘을 적용합니다.

백워드 메서드는 출력에 대한 미분값을 입력으로 받아 역전파를 수행합니다.

그 결과 TimeAttention 클래스는 주어진 인코더와 디코더의 시계열 데이터를 이용하여 어텐션 메커니즘을 적용하고, 이를 통해 디코더의 출력을 계산합니다. 또한 역전파를 통해 인코더와 디코더의 역전파 결과를 계산합니다.

여덟번째 코드는 어텐션 메커니즘을 적용한 Encoder를 구현한 어텐션 인코더 클래스입니다.

이 클래스는 기본적으로 인코더의 동작을 수행하면서 어텐션을 적용합니다.

포워드 메서드는 주어진 입력 시계열 데이터를 처리하여 인코더의 은닉 상태를 계산합니다.

백워드 메서드는 출력에 대한 미분값을 입력으로 받아 역전파를 수행합니다.

그 결과 어텐션 인코더 클래스는 주어진 입력 시계열 데이터를 처리하여 모든 시점의 은닉 상태를 반환하고, 역전파를 수행할 때에는 엘에스티엠 계층과 임베딩 계층에 대한 역전파를 순차적으로 수행합니다.

아홉번째 코드는 어텐션 메커니즘을 적용한 디코더인 어텐션 디코더 클래스를 구현한 것입니다.

이 클래스는 주어진 인코더의 은닉 상태와 시작 심볼을 이용하여 새로운 시퀀스를 생성할 수 있습니다.

인잇 메서드, 포워드 메서드, 백워드 메서드, 제너레이트 메서드 총 네 단계로 분석할 수 있습니다.

그 결과 이 클래스는 어텐션 메커니즘을 이용하여 디코더의 동작을 수행하고, 새로운 시퀀스를 생성할 수 있습니다.

열번째 코드는 어텐션 메커니즘을 적용한 시퀀스 투 시퀀스 모델인 어텐션 시퀀스 투 시퀀스 클래스를 정의합니다.

이 클래스는 기존의 시퀀스 투 시퀀스 클래스를 상속하며, 인코더와 디코더를 어텐션 메커니즘을 적용한 어텐션 인코더와 어텐션 디코더로 대체합니다.

열 한번째 코드는 시퀀스 투 시퀀스 모델과 어텐션 메커니즘을 사용한 모델을 훈련하고 평가하는 과정을 나타냅니다.

데이터 로드, 데이터 전처리, 하이퍼파라미터 설정, 모델 및 옵티마이저 생성, 훈련, 평가 및 결과 출력 총 여섯단계로 분석할 수 있습니다.

이상으로 어텐션에 대한 발표를 마치겠습니다.