

딥러닝의 통계적이해

13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)

1. Embedding
2. Seq2Seq
3. Attention mechanism & Transformer

SK텔레콤 김기온

딥러닝의 통계적 이해
13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)

오늘의 **학습목표**

1. 자연어 처리를 위한 기본개념인 Word embedding의 개념을 이해한다.
2. Seq2Seq 모형의 장점과 단점을 이해한다.
3. Attention mechanism의 개념을 이해한다.
4. Transformer의 개괄에 대해서 이해한다.

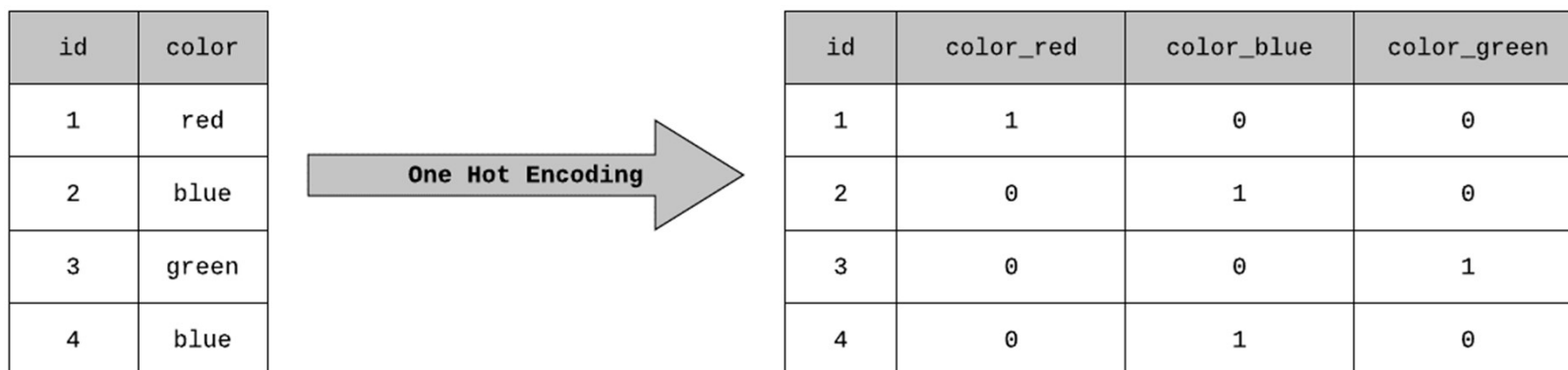
1. Embedding

1. Embedding

Categorical data

딥러닝의 통계적 이해

13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)



Fixed Effect

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot Red + \beta_2 \cdot Blue + \beta_3 \cdot Green + \epsilon$$

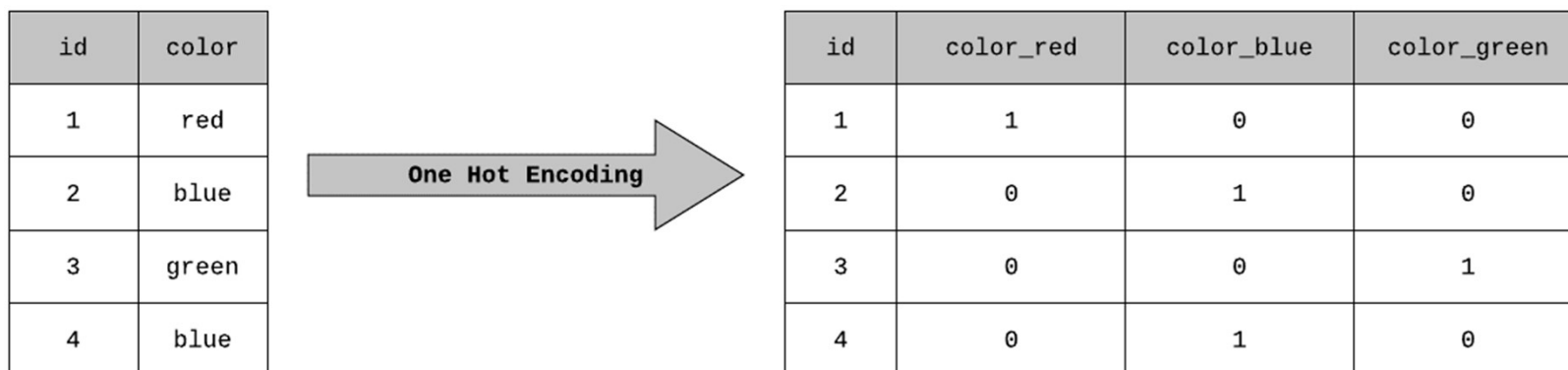
Random Effect

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot Color, \quad Color \sim N(0, \sigma_C^2)$$

<https://towardsdatascience.com/building-a-one-hot-encoding-layer-with-tensorflow-f907d686bf39>

1. Embedding

One-hot encoding



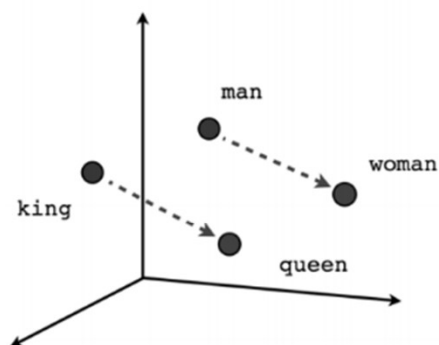
- 단어가 많을 수록 벡터의 크기가 너무 커져 비효율적일 수 있음
- 단어가 아니라 음절 혹은 음소별로 코딩을 진행할 수 있음
- 의미 요소를 포함할 수 없음

1. Embedding

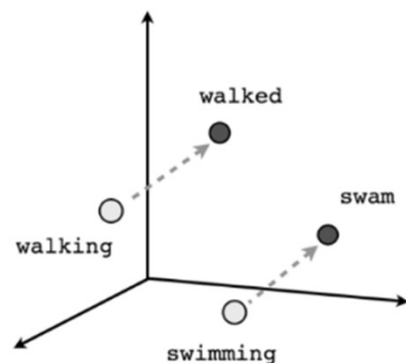
Embedding

딥러닝의 통계적 이해

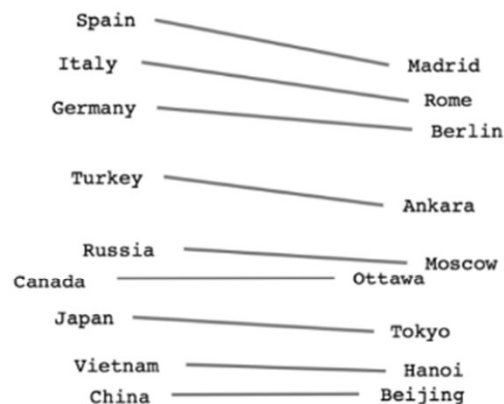
13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)



Male-Female



Verb tense



Country-Capital

<https://lazyer.tistory.com/9>

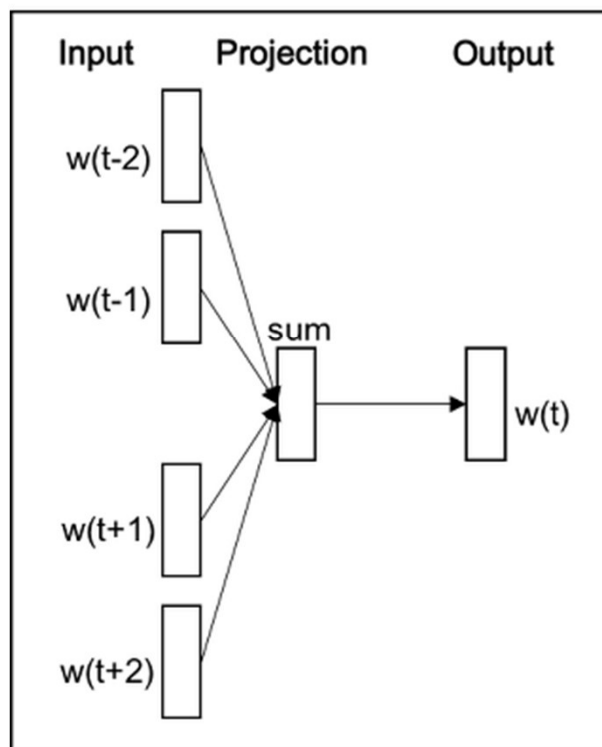
1. Embedding

Skip-gram

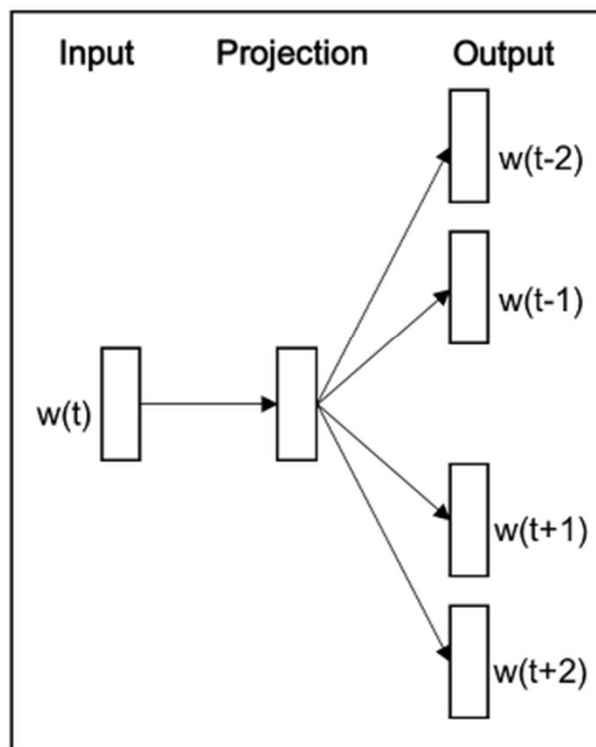
딥러닝의 통계적 이해

13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)

CBOW



Skip-Gram



출처: <https://brunch.co.kr/@learning/7>



한국방송통신대학교

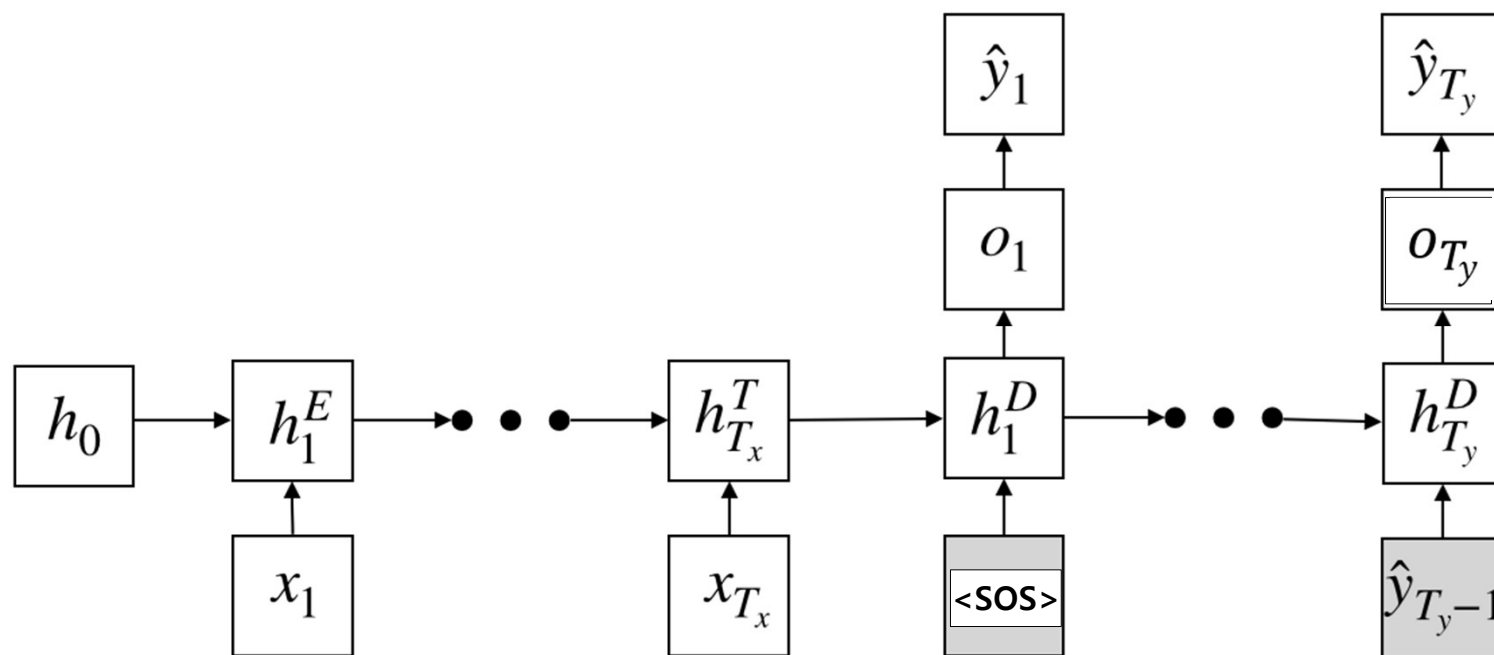
2. Seq2Seq Model

2. Seq2Seq Model

Seq2Seq

딥러닝의 통계적 이해

13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)

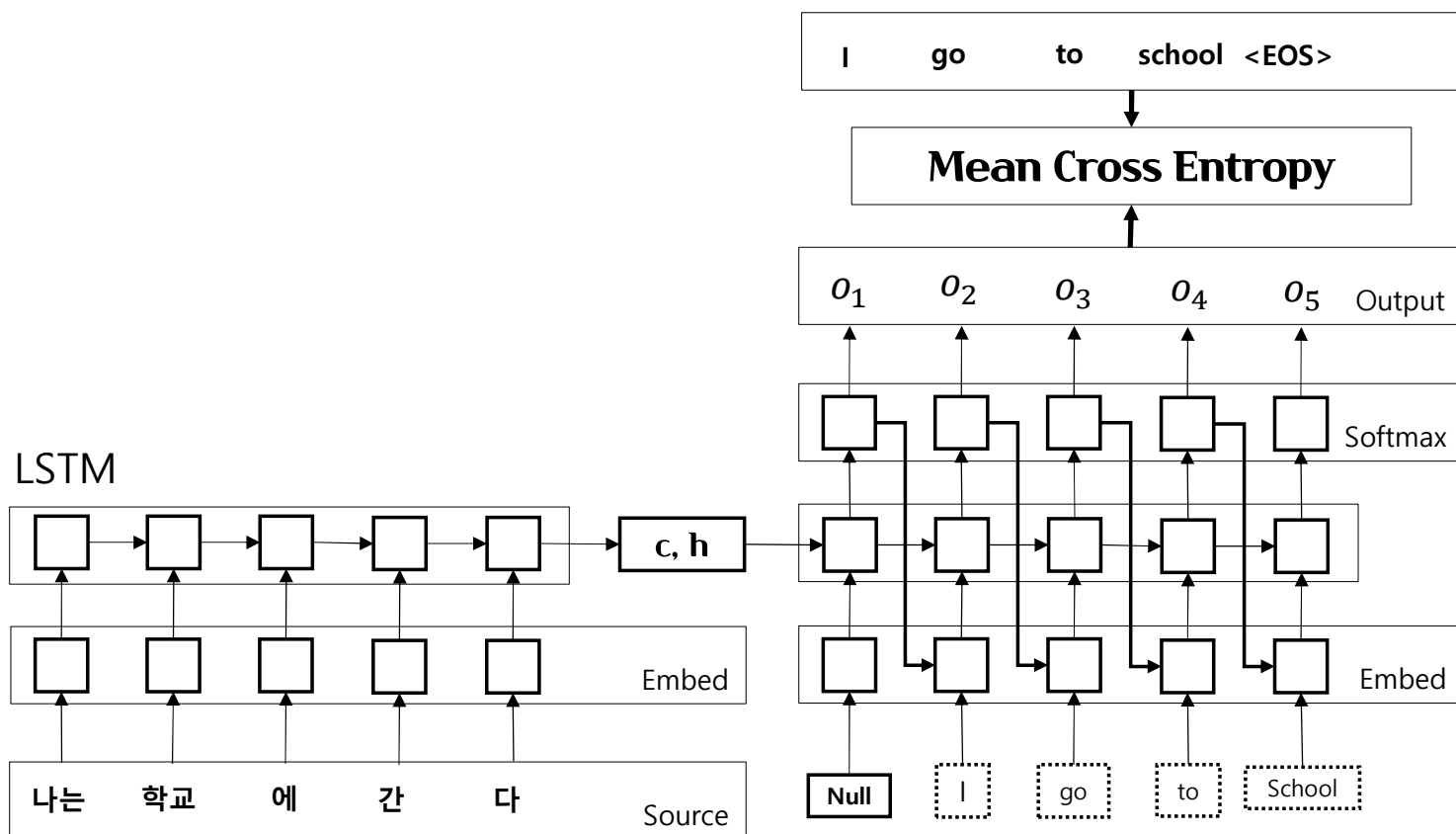


2. Seq2Seq Model

Seq2Seq

딥러닝의 통계적 이해

13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)



2. Seq2Seq Model

Seq2Seq의 문제점

딥러닝의 통계적 이해

13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)

1. 연산시간이 오래 걸린다.
2. Vanishing gradient
3. 정보의 병목 현상



2. Seq2Seq Model

Seq2Seq의 문제점

딥러닝의 통계적 이해

13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)

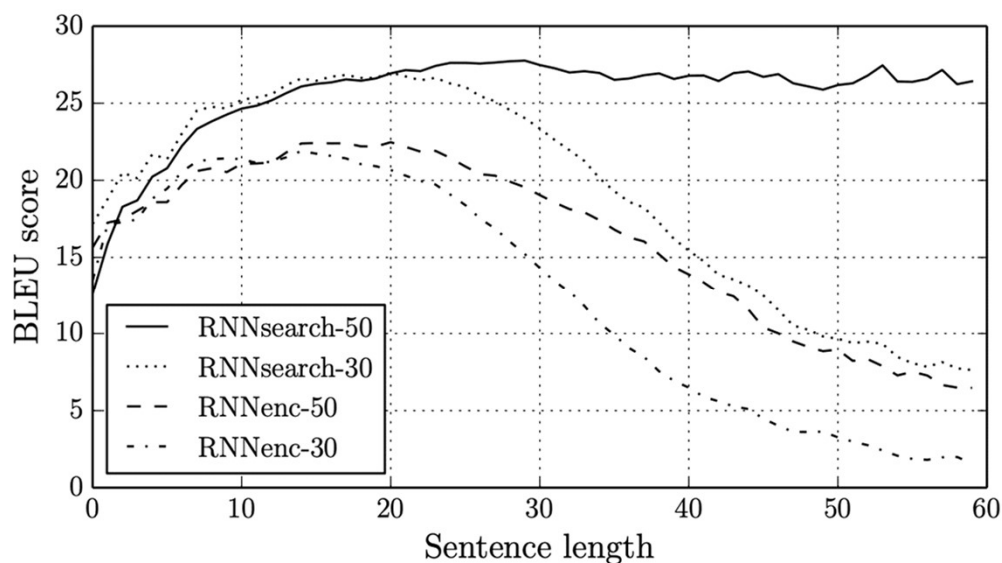


Figure 2: The BLEU scores of the generated translations on the test set with respect to the lengths of the sentences. The results are on the full test set which includes sentences having unknown words to the models.

3. Attention Mechanism

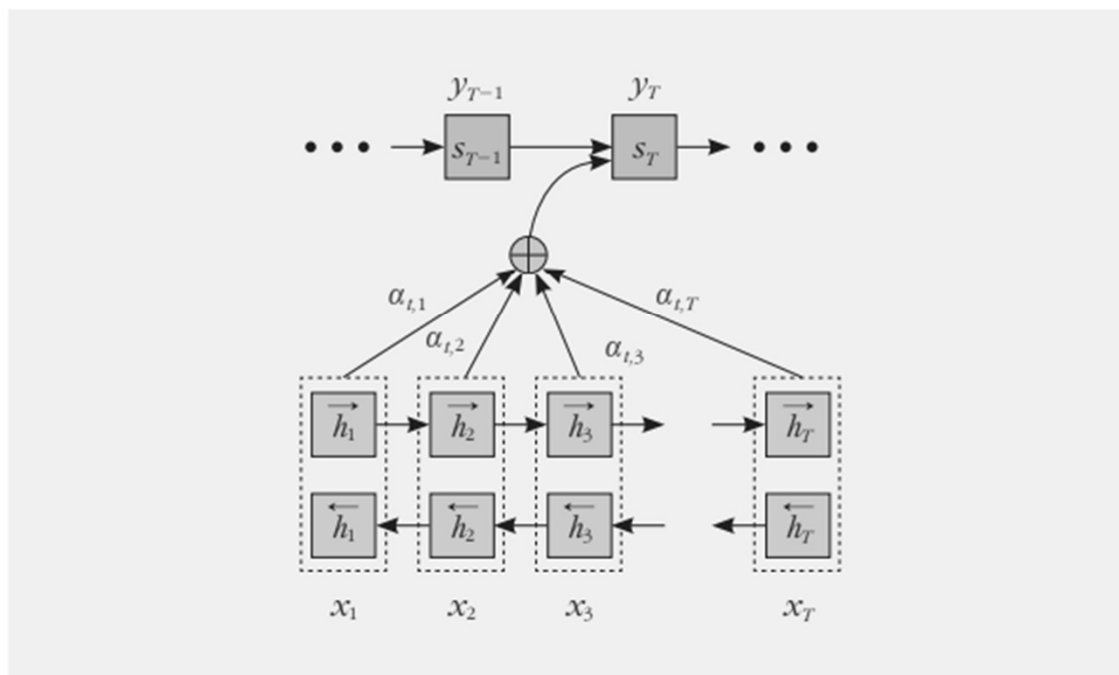
3. Attention Mechanism

Attention mechanism

딥러닝의 통계적 이해

13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)

[그림 9.4] 어텐션의 구조



출처 : Bahdanau et al.(2015)

3. Attention Mechanism

Alignment

딥러닝의 통계적 이해

13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)

$$a_t(s) = \text{align}(h_t, \bar{h}_s) = \frac{\exp(\text{score}(h_t, \bar{h}_s))}{\sum \exp(\text{score}(h_t, \bar{h}_s))}$$

3. Attention Mechanism

Score function

딥러닝의 통계적 이해

13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)

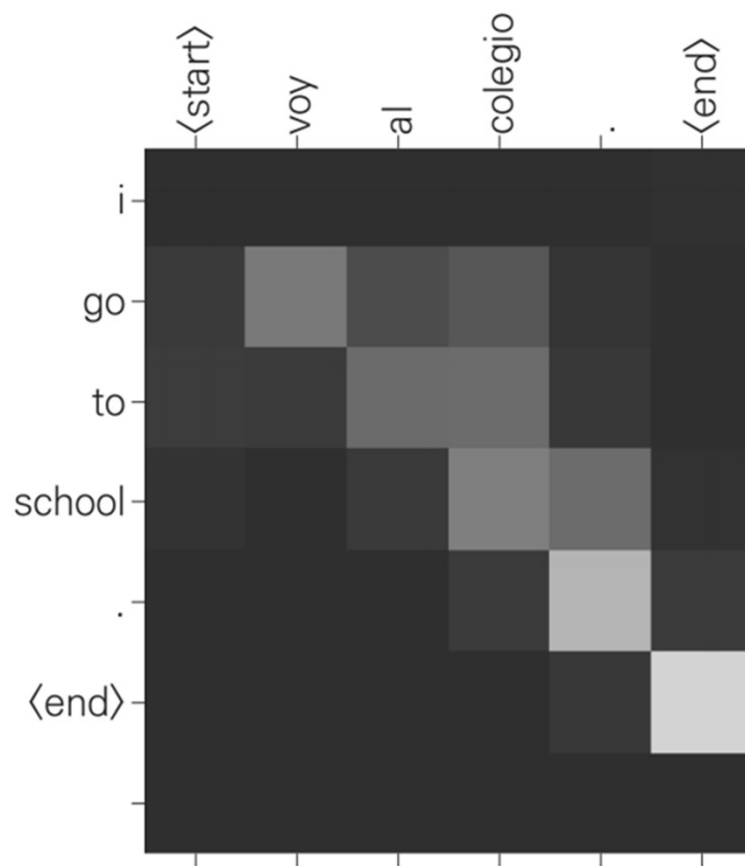
$$\text{score}(h_t, \bar{h}_s) = \begin{cases} \bar{h}_t^T \bar{h}_s & \text{dot} \\ h_t^T W_a \bar{h}_s & \text{general} \\ v_a^T \tanh(W_a [h_t; \bar{h}_s]) & \text{concat} \end{cases}$$

3. Attention Mechanism

Attention

딥러닝의 통계적 이해

13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)

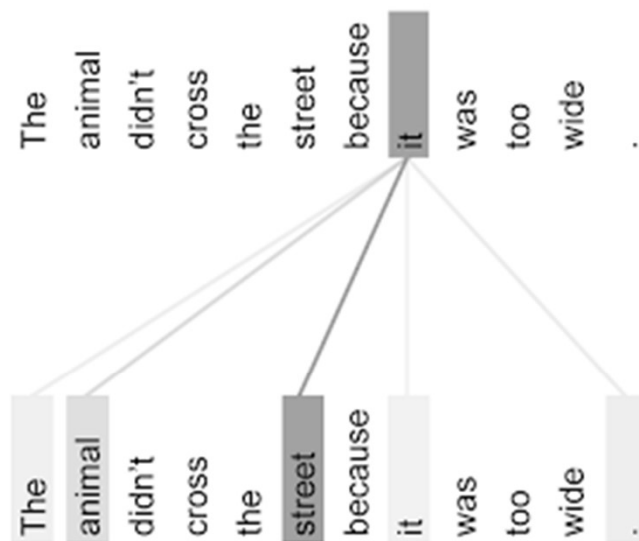
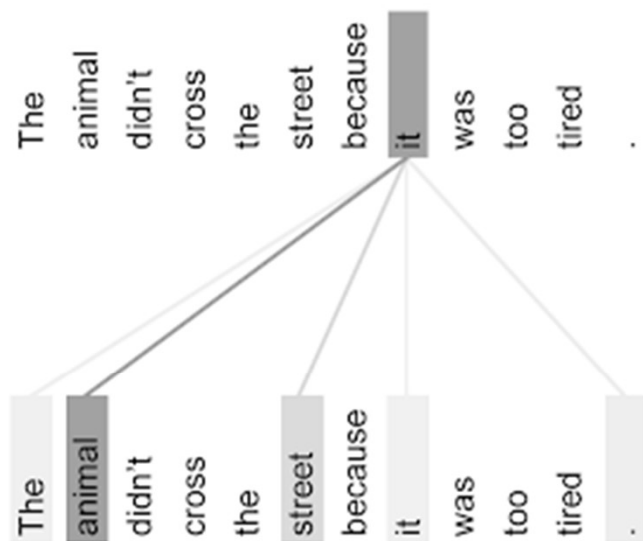


3. Attention Mechanism

Self-attention

딥러닝의 통계적 이해

13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (I)



The encoder self-attention distribution for the word "it" from the 5th to the 6th layer of a Transformer trained on English to French translation (one of eight attention heads).

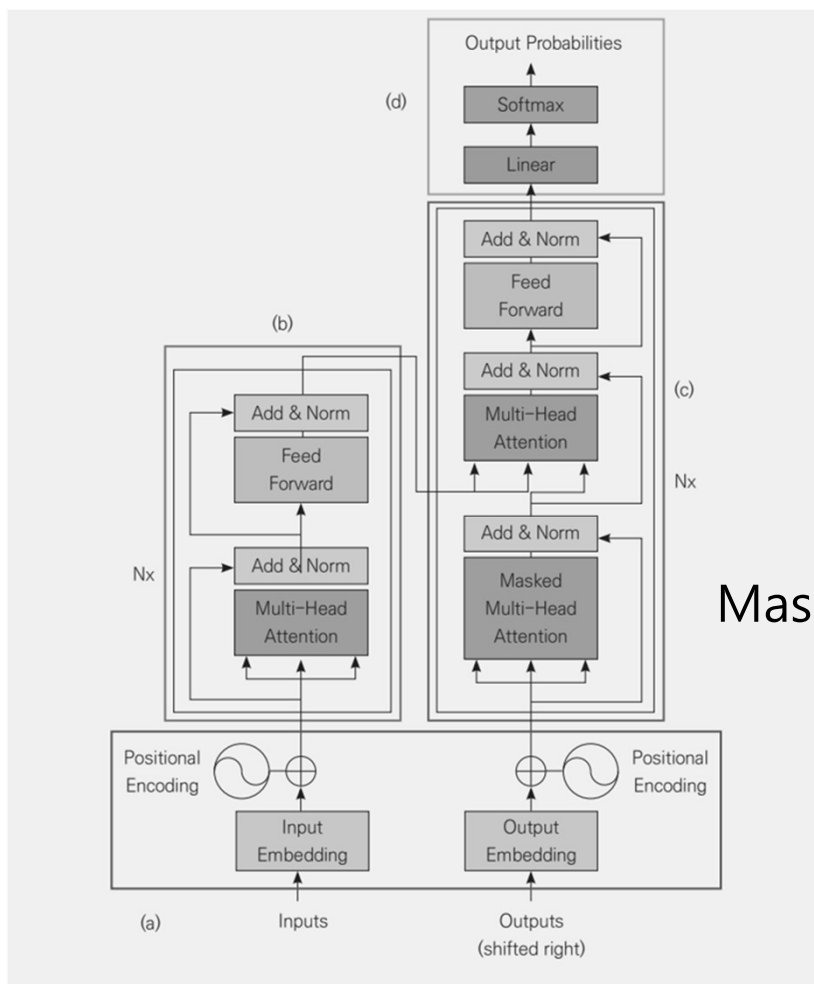
4. Transformer-1

4. Transformer

Overall Architecture, Inference

딥러닝의 통계적 이해

13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)



$$\text{Mask} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \vdots & \ddots & 0 \\ 1 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

딥러닝의 통계적 이해
13강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (1)

학습정리

- ✓ 자연어 처리를 위해 자연어를 수치화 하는 작업이 필수적이며, 여기에 embedding 기법이 많이 활용한다.
- ✓ 순환신경망을 활용한 Seq2Seq 모델의 단점을 활용하기 위해 Attention-mechanism이 제안 되었다.
- ✓ Attention-mechanism의 장점을 극대화한 Transformer라는 architecture가 제안되어, 최신 자연어 모델의 근간을 이루고 있다.

딥러닝의 통계적이해

다음시간안내

14강. 딥러닝 모델을 이용한 자연어 처리 (2)