

LSTM 이론

<https://youtu.be/90JRQOhE8Ak>

Contents

RNN이란

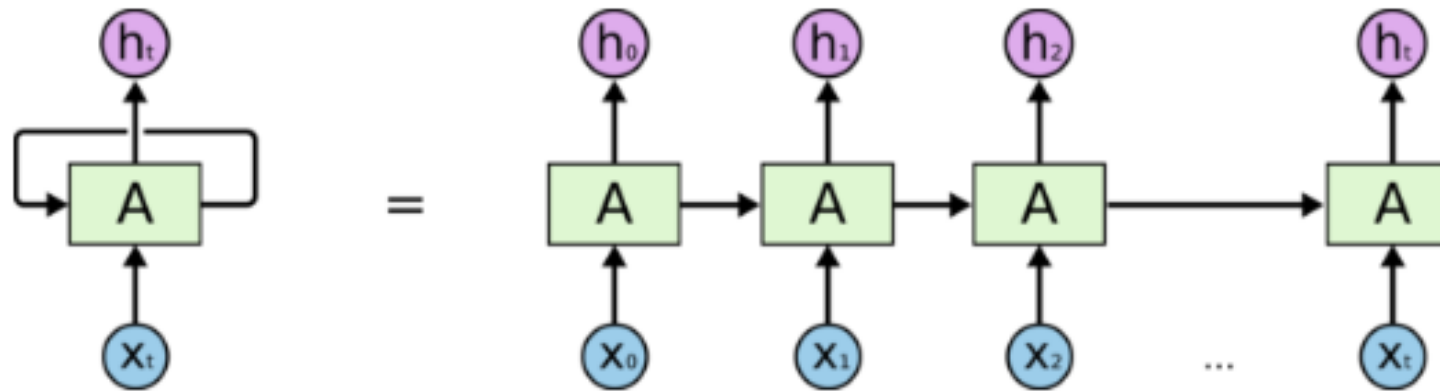
LSTM이란

LSTM 구조



RNN이란

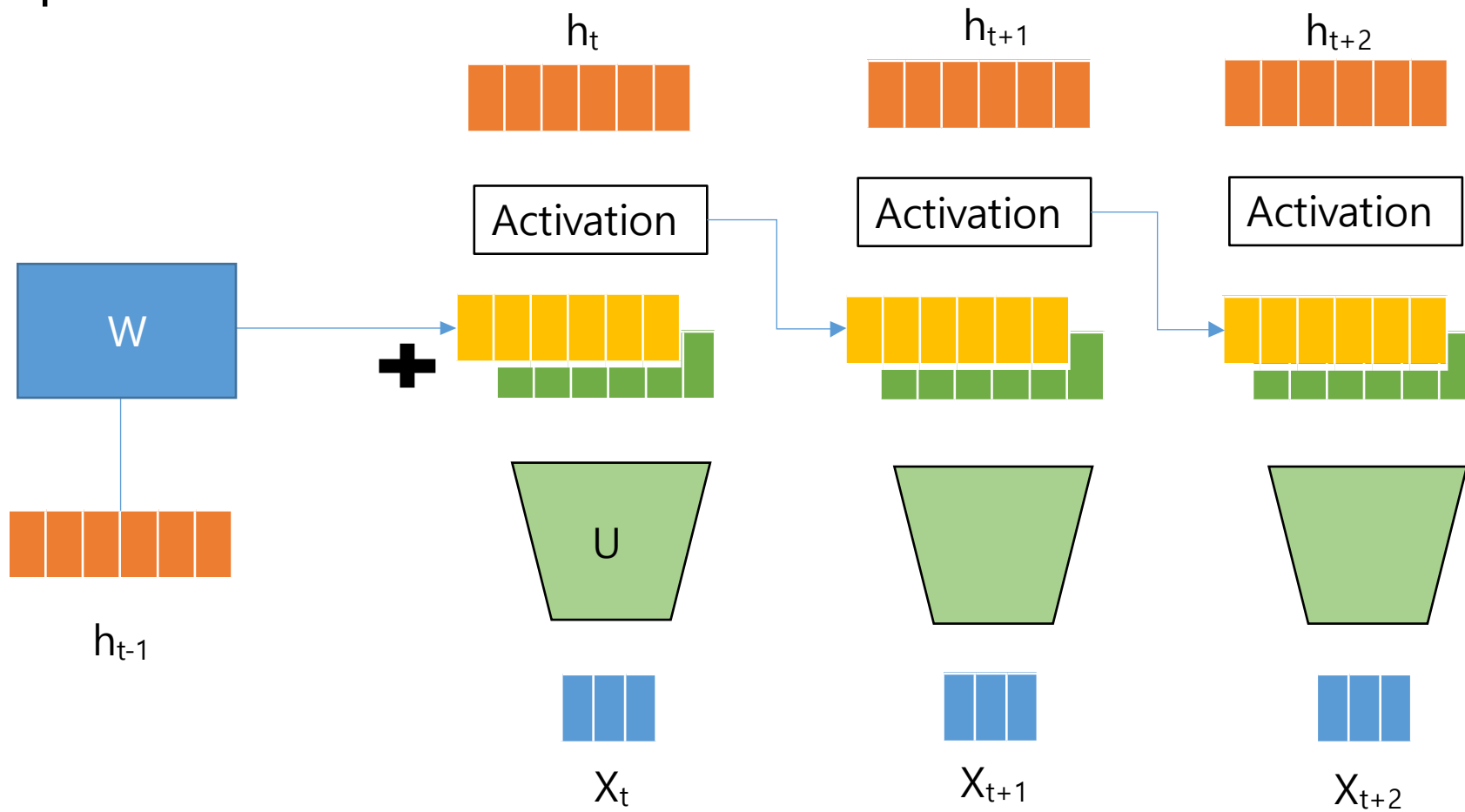
- 순환신경망 (Recurrent Neural Network)
 - 순서를 가지고 있는 데이터를 위한 모델



An unrolled recurrent neural network.

RNN이란

- 구조



$$h_t = f(Ux_t + Wh_{t-1})$$

↓

$$h_t = f(W[h_{t-1}, x_t])$$

↖ tanh

RNN이란

- 문제점
- Vanishing Gradient Problem

$$h_t = \tanh(W[h_{t-1}, x_t])$$

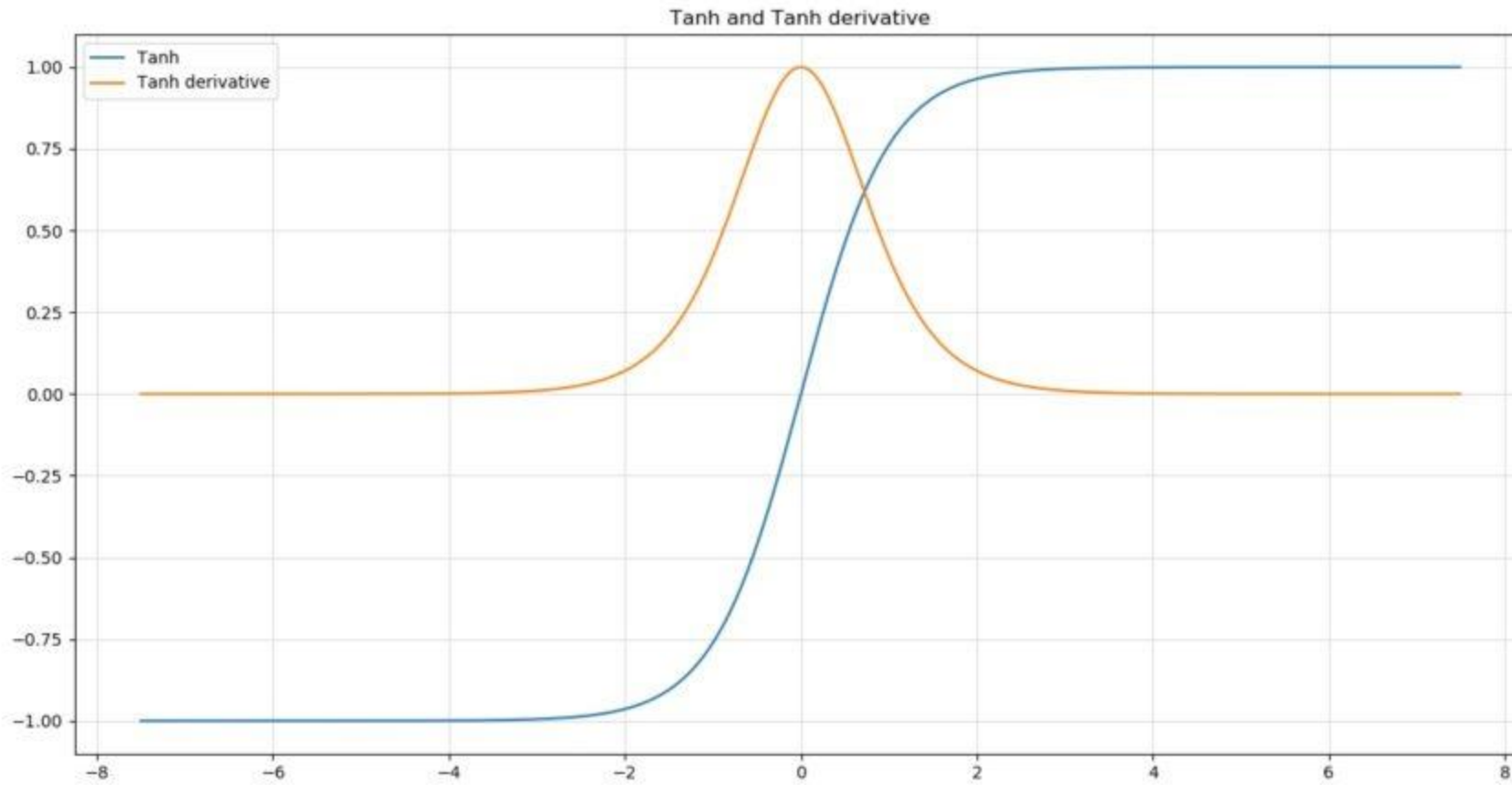
$$h_{t-1} = \tanh(W[h_{t-2}, x_{t-1}])$$

$$h_{t-2} = \tanh(W[h_{t-3}, x_{t-2}])$$

$$\rightarrow h_t = \tanh(W[\tanh(\dots \tanh(\dots h_{t-3})), x_t])$$

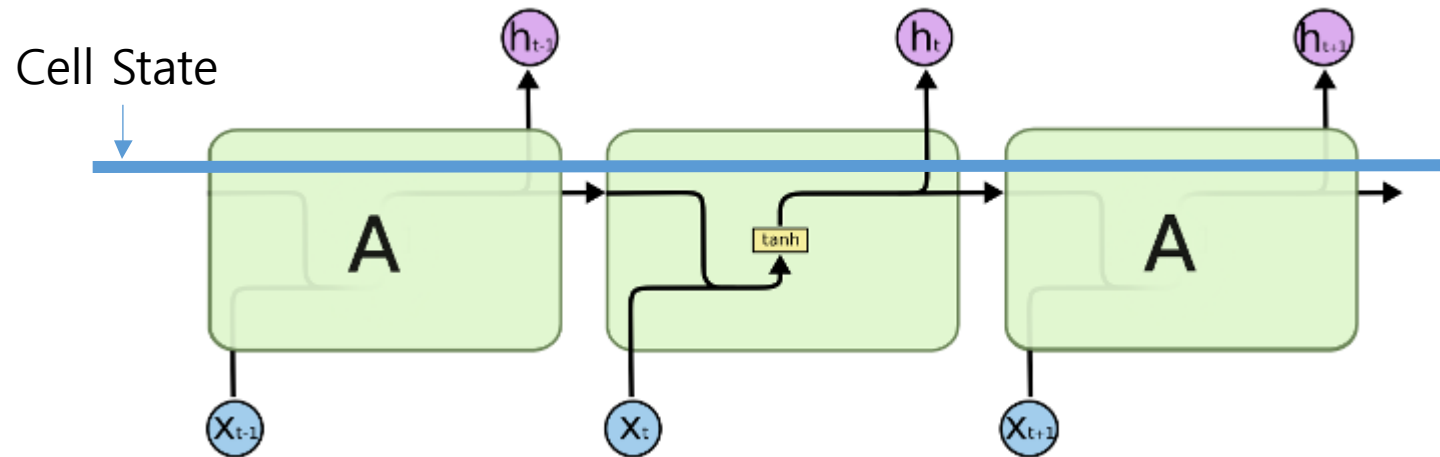
- So many $\tanh(x)$!

RNN이란



LSTM이란

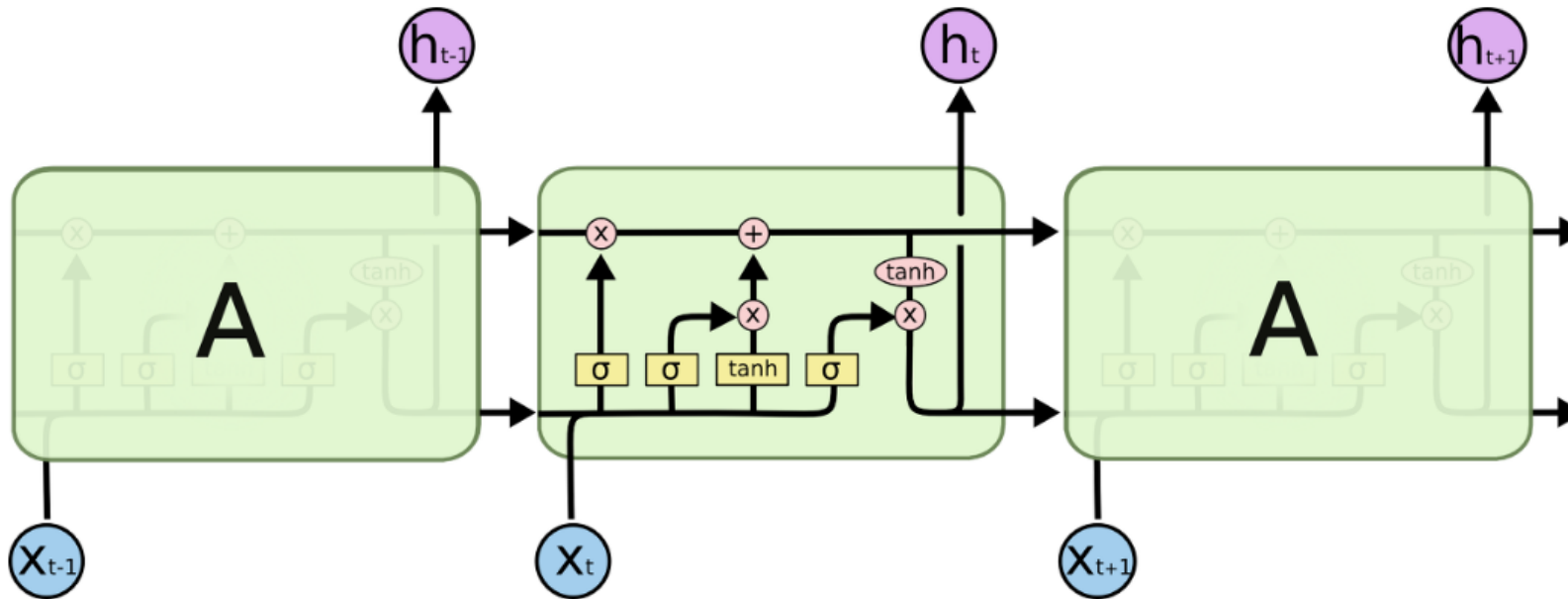
- 해결책



정보를 다음 스텝으로 흘려보내기 위한 Cell State 사용!
+ 정보를 가공하기 위한 gate 사용!

LSTM이란

- Long Short Term Memory



LSTM에 들어있는 4개의 상호작용하는 레이어가 있는 반복되는 모듈

LSTM이란

- 게이트

$$g_t = \sigma(W_g * v_{\text{input}})$$

0~1

C_{t-1}

0.1	0.3	-0.1	0.2	0.5	0.9	-1.9	2.0	-1.1	0.3
-----	-----	------	-----	-----	-----	------	-----	------	-----

X

g_t

0.1	0.1	0.3	0.99	0.98	0.2	0.1	0.9	0.1	0.1
-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	-----

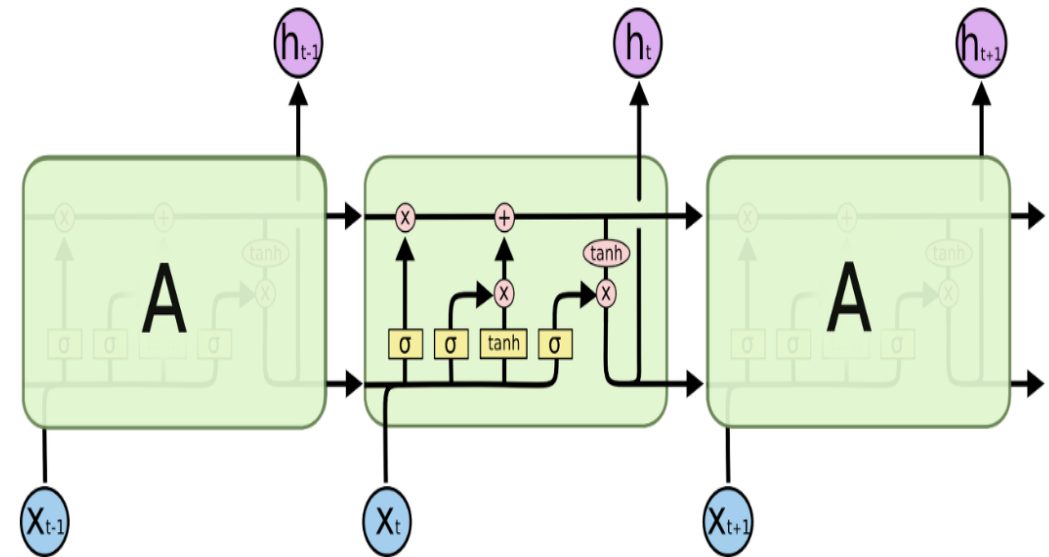
C_{t-1}'

0.01	0.03	-0.03	0.198	0.49	0.18	-0.19	1.8	-0.11	0.03
------	------	-------	-------	------	------	-------	-----	-------	------

LSTM 구조

- 과정

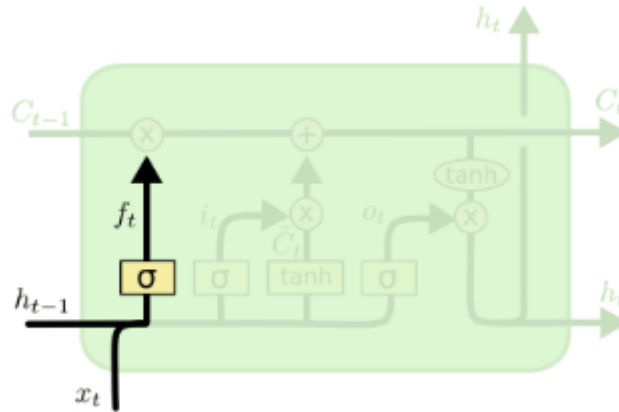
1. C_{t-1} 에서 불필요한 정보를 지운다.
2. 새로운 인풋 x_t 와 h_{t-1} 을 보고 C_{t-1} 에 중요한 정보를 넣는다.
3. 위 과정을 통해 C_t 를 만든다.
4. C_t 를 적절히 가공해 해당 t 에서의 h_t 를 만든다.
5. C_t 와 h_t 를 다음 스텝 $t+1$ 에 전달한다.



LSTM에 들어있는 4개의 상호작용하는 레이어가 있는 반복되는 모듈

LSTM 구조

- Forget gate
 1. C_{t-1} 에서 불필요한 정보를 지운다.

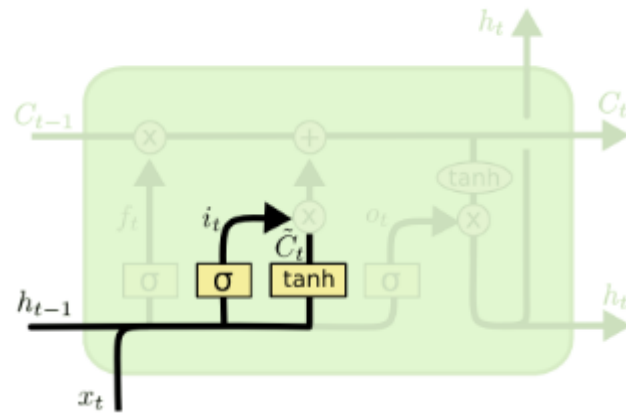


$$f_t = \sigma (W_f \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_f)$$

LSTM 구조

- Input gate

2. 새로운 인풋 x_t 와 h_{t-1} 을 보고 C_{t-1} 에 중요한 정보를 넣는다.

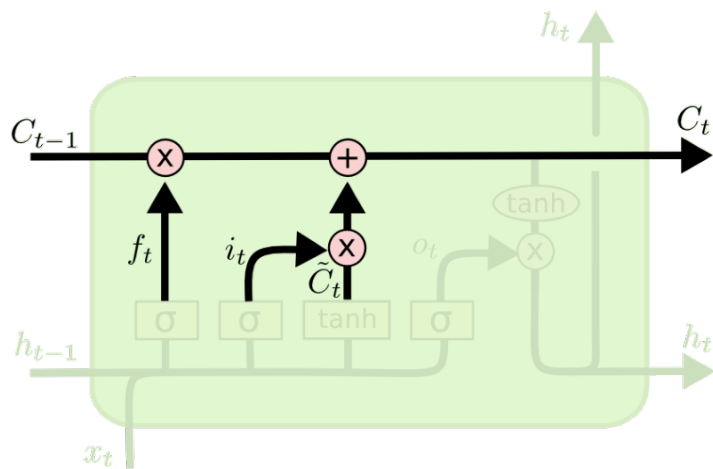


$$i_t = \sigma(W_i \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_i)$$

$$\tilde{C}_t = \tanh(W_C \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_C)$$

LSTM 구조

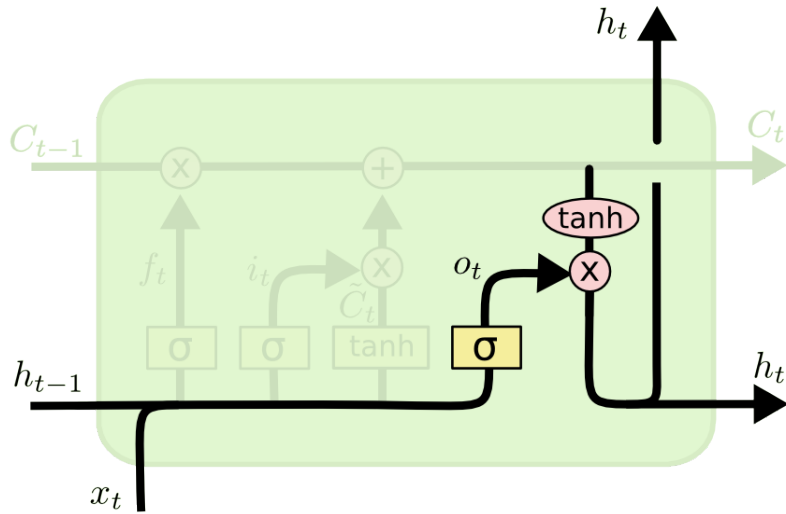
3. 위 과정을 통해 C_t 를 만든다.



$$C_t = f_t * C_{t-1} + i_t * \tilde{C}_t$$

LSTM 구조

- Output gate
 4. C_t 를 적절히 가공해 해당 t 에서의 h_t 를 만든다.
 5. C_t 와 h_t 를 다음 스텝 $t+1$ 에 전달한다.



$$o_t = \sigma(W_o [h_{t-1}, x_t] + b_o)$$

$$h_t = o_t * \tanh(C_t)$$

Q & A

