

PyTorch로 딥러닝 제대로 배우기

- 중급편 -

Part7. 순환 신경망(RNN) 이론

강사: 김 동 희



목차

I. 순환신경망

- 1) 시퀀스
- 2) RNN

II. LSTM

- 1) LSTM
- 2) LSTM 구조

III. GRU

- 1) GRU
- 2) GRU 구조

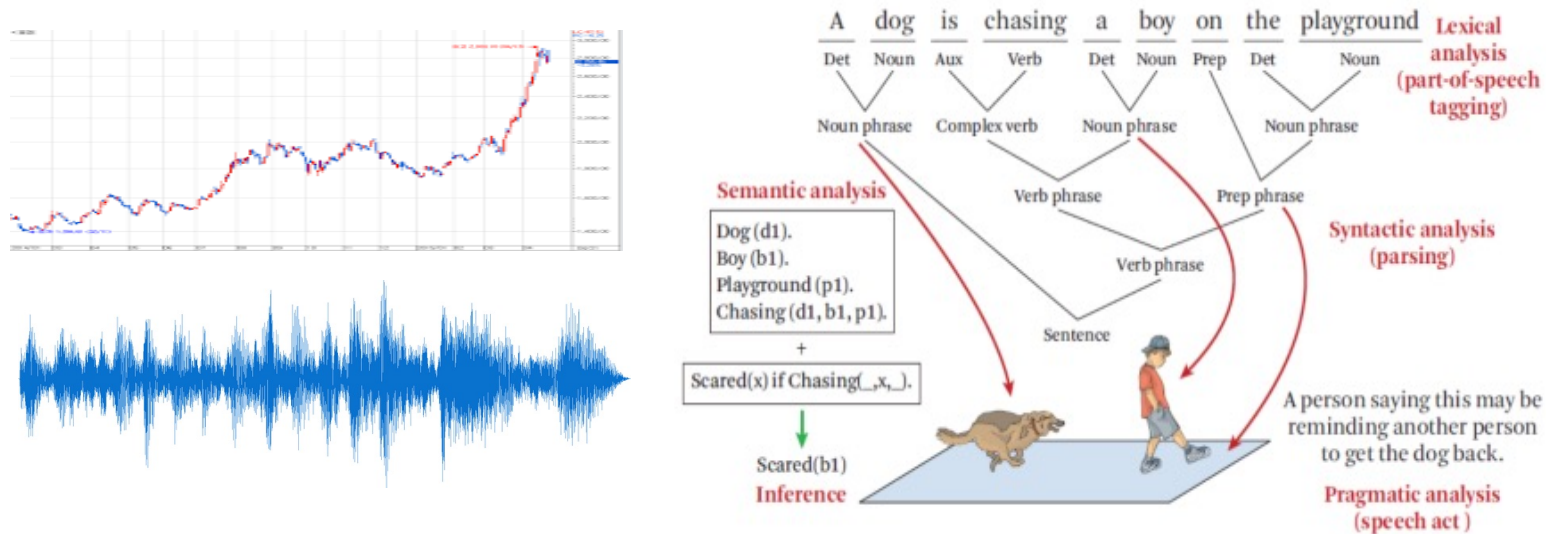


I. 순환 신경망 (RNN)

1. 시퀀스

□ 개요

- 데이터를 순서대로 하나씩 나열하여 나타낸 데이터 구조
- 주가, 센서 데이터, 음성, 자연어 문장 ...
- 기록 추세, 실시간 분석, 예측 모델링 분석, ...

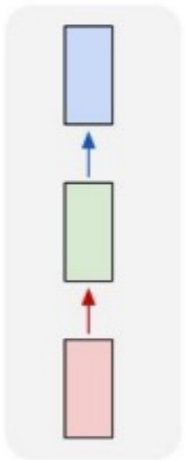


[그림] 시퀀스 데이터 예시

1. 시퀀스

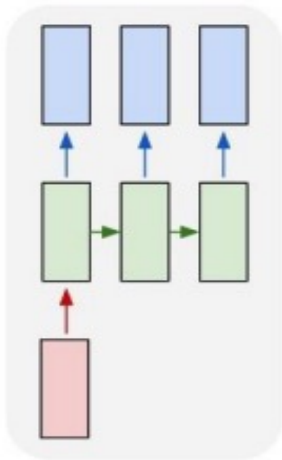
□ 시퀀스 모델링

one to one



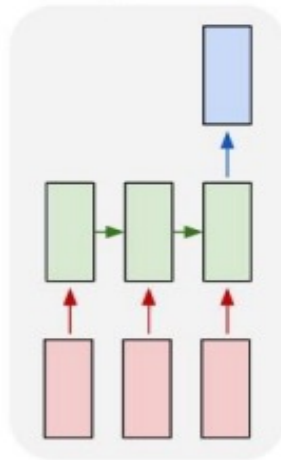
기본 NN

one to many



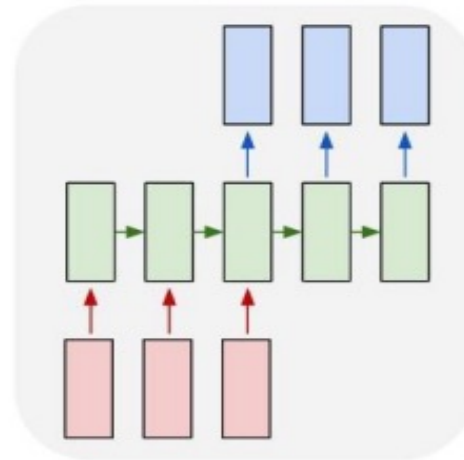
예: 이미지 캡션
이미지→문장

many to one



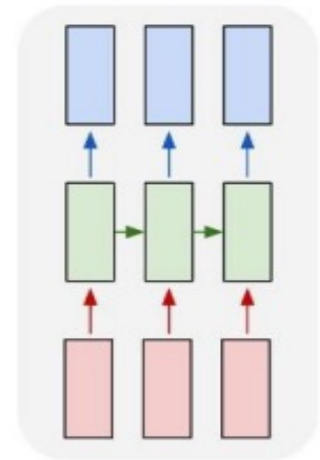
예: 감정 분류
문장→호/불호

many to many



예: 기계번역
문장→문장

many to many



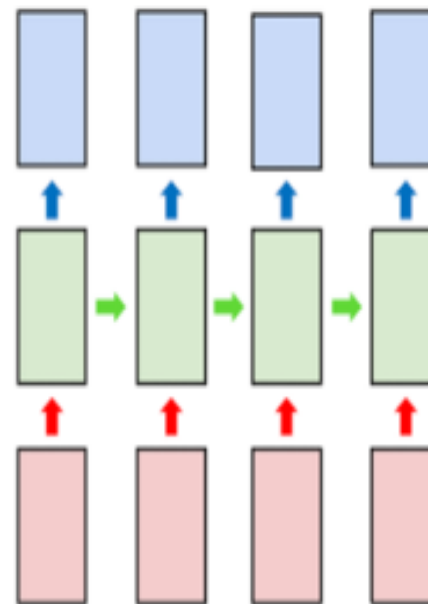
예: 비디오 캡션
비디오→문장

[그림] 시퀀스 모델링 예시

1. 시퀀스

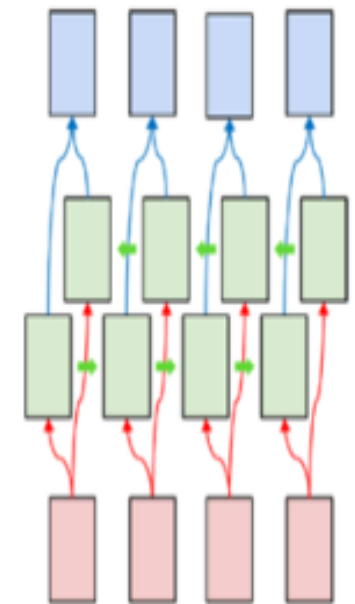
□ Bidirectional

- 두 가지 방식으로 입력 받음
 - 과거 → 미래
 - 미래 → 과거
- 단방향 LSTM과의 차이
 - 미래의 정보를 보존
 - 두 개의 hidden states를 결합
 - 과거와 미래의 정보를 보존 가능



Unidirectional LSTM

VS



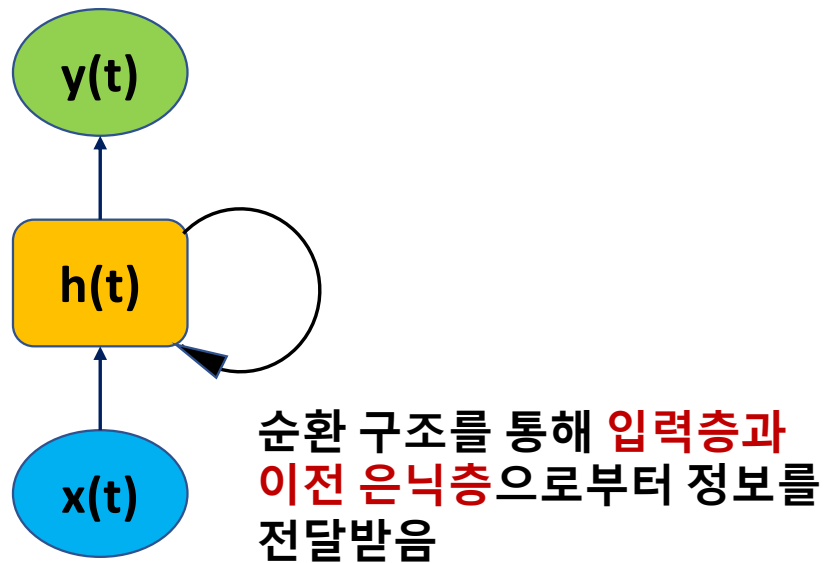
Bidirectional LSTM

[그림] Bidirectional LSTM

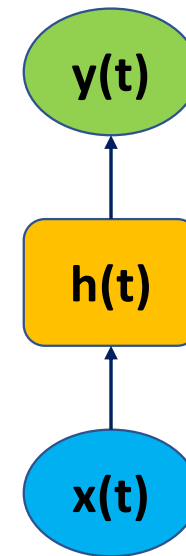
2. RNN(Recurrent Neural Network)

□ RNN (순환 신경망)

- 유닛간의 연결이 순환적 구조를 갖는 신경망
- 시간에 따라 변하는(또는 순서가 존재하는) 데이터 모델링



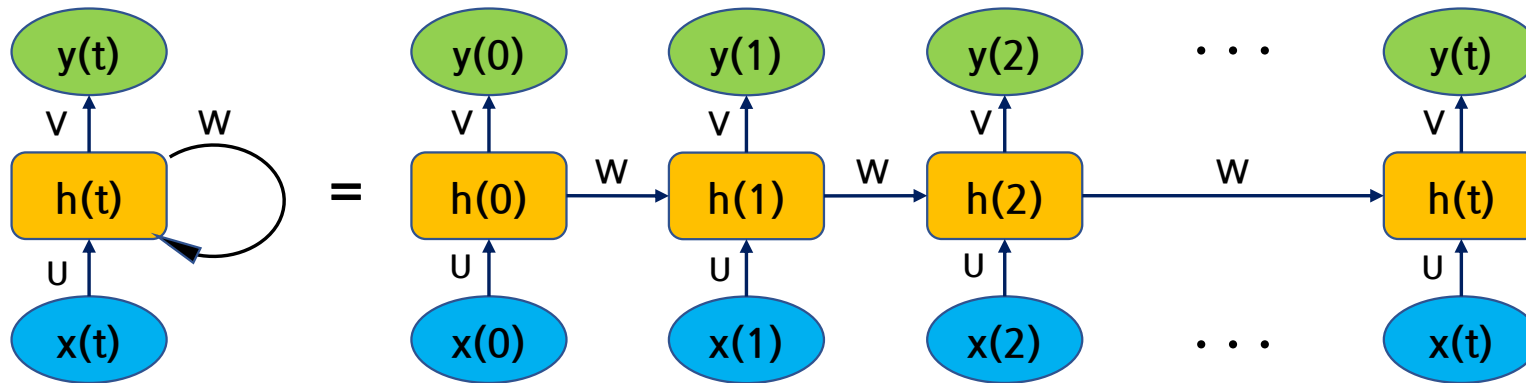
[그림] RNN 구조



[그림] 기본 피드 포워드 신경망

2. RNN(Recurrent Neural Network)

□ RNN 구조



$$h(t) = f(Ux(t) + Wh(t-1) + b)$$

U : 입력값(x(t))에 대한 가중치
W : 이전 기억(h(t-1))에 대한 가중치
b,c : 편향(Bias)
f : 활성화 함수 (tanh)

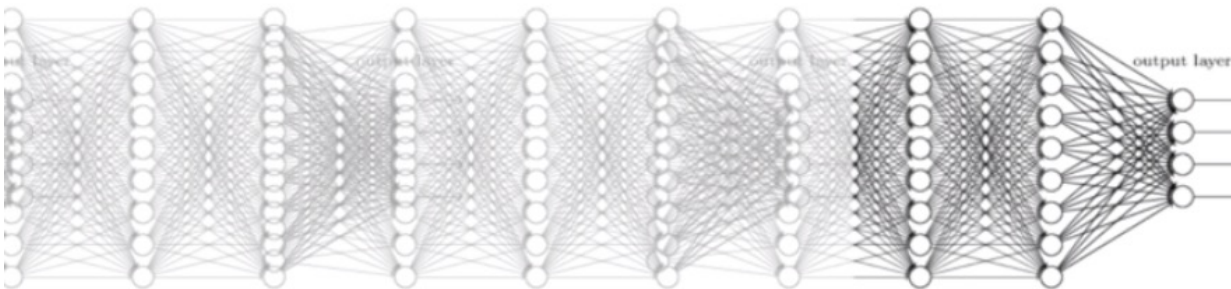
U : 입력값(x(t))에 대한 가중치
W : 이전 기억(h(t-1))에 대한 가중치
V : 현재 기억(h(t))에 대한 가중치
b,c : 편향(Bias)
f : 활성화 함수 (tanh)
g : 활성화 함수 (softmax)

어떤 t에 대해서도 같은 Weight(U,W,V) 와 Bias(b,c)를 사용한다 (**weight, bias 공유**)

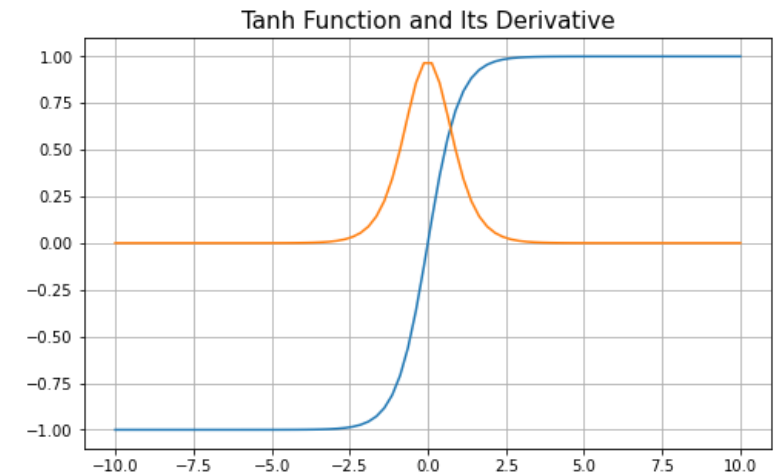
2. RNN(Recurrent Neural Network)

□ 장기 의존성 문제

- 은닉층의 과거 정보가 마지막까지 전달되지 못하는 현상
- Feed-forward 관점
- $$\begin{aligned} h(t) &= f[Ux(t) + W h(t-1) + b] \\ &= f[Ux(t) + W f[Ux(t-1) + W h(t-2) + b] + b] \\ &= \dots \end{aligned}$$
- Back-propagation 관점
 - Vanishing Gradient 문제 발생



[그림] Vanishing Gradient



[그림] Derivation of tahn

감사합니다.