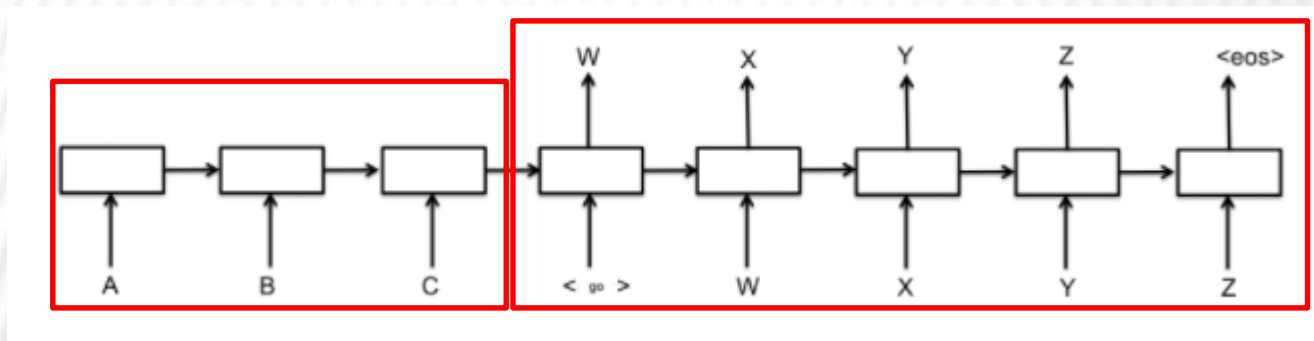


Sequence to sequence

✕ Sequence to sequence.

- + 두개의 RNN으로 구성 (Encoder, decoder)
- + 각 블록은 LSTM(실제로는 2개)



Encoder

Decoder

- + 위 그림은 ABC라고 입력하면 WXYZ로 대답하도록 훈련시키는 과정
- + 각 문장을 디코더에 넣을때 시작에 <go> 끝이 <eos> 나오면 종료

Sequence to sequence

✗ Sequence to sequence.

```
+++ encoder_model:
```

| Layer (type) | Output Shape | Param # |
|---------------------------|----------------------------|---------|
| input_1 (InputLayer) | (None, None, 167) | 0 |
| lstm_1 (LSTM) | [(None, 256), (None, 256)] | 434176 |
| Total params: 434,176 | | |
| Trainable params: 434,176 | | |
| Non-trainable params: 0 | | |

```
+++ decoder_model:
```

| Layer (type) | Output Shape | Param # | Connected to |
|---------------------------|-----------------------------|---------|--|
| input_2 (InputLayer) | (None, None, 243) | 0 | |
| input_3 (InputLayer) | (None, 256) | 0 | |
| input_4 (InputLayer) | (None, 256) | 0 | |
| lstm_2 (LSTM) | [(None, None, 256), 512000] | 512000 | input_2[0] [0] input_3[0] [0] input_4[0] [0] |
| dense_1 (Dense) | (None, None, 243) | 62451 | lstm_2[1] [0] |
| Total params: 574,451 | | | |
| Trainable params: 574,451 | | | |
| Non-trainable params: 0 | | | |

Sequence to sequence

✕ Sequence to sequence 를 이용한 자동응답.

- + 질문에 대한 응답 입력
- + 구조는 동일, epochs, batch size 변화

네 이름은 뭐니? 권선우.
어디에 사니? 서울 강서구.
형제는 있니? 동생이 있다.
동생 이름은 뭐니? 권동현.
고향은 어디니 서울에서 태어났어.
어머니 직업이 뭐니? 학습지 선생님.
아버지 직업이 뭐니? 옷 디자이너.
대학교는 어디니? 서강대학교.
네 이름은 뭐니? 권선우.
어떤 음식을 좋아해? 튀김이나 면.

어떤 음식을 싫어해? 없어.
어떤 계절이 좋아? 겨울.
몇시에 일어나? 8시에.
동생 이름은 뭐니? 권동현.
몇시에 자? 1시쯤에.
싫어하는 계절은 언제야? 여름.
초등학교는 어디니? 우장 초등학교.
중학교는 어디니? 마포 중학교.
어떤 음식을 좋아해? 튀김이나 면.
어떤 음식을 싫어해? 없어.

Input sequence

샘플의 개수 : 108

Input sequence의 단어 숫자 : 167

Target sequence의 단어 숫자 : 243

Input sequence중 가장 긴 길이 : 18

Target sequence의 가장 긴 길이 : 33

Sequence to sequence

✕ Sequence to sequence 를 이용한 자동응답.

+ 100개 중 77개 올바른 답 추출 (77%)

| | |
|---------------------------|-----------------------------|
| Input sentence: 네 이름은 뭐니? | Input sentence: 동생 이름은 뭐니? |
| Decoded sentence: 권선우. | Decoded sentence: 권동현. |
| - | - |
| Input sentence: 어디에 사니? | Input sentence: 고향은 어디니 |
| Decoded sentence: 서울 강서구. | Decoded sentence: 서울에서 태어났C |
| - | - |
| Input sentence: 형제는 있니? | Input sentence: 어머니 직업이 뭐니 |
| Decoded sentence: 동생이 있다. | Decoded sentence: 학습지 선생님. |

Batch size : 1
Epochs : 50

Sequence to sequence

✕ Sequence to sequence 를 이용한 자동응답.

| | |
|---------------------------|-----------------------------|
| Input sentence: 네 이름은 뭐니? | Input sentence: 동생 이름은 뭐니? |
| Decoded sentence: 권동에. | Decoded sentence: 권동에. |
| - | - |
| Input sentence: 어디에 사니? | Input sentence: 고향은 어디니 |
| Decoded sentence: 권동에. | Decoded sentence: 권동에. |
| - | - |
| Input sentence: 형제는 있니? | Input sentence: 어머니 직업이 뭐니? |
| Decoded sentence: 권어. | Decoded sentence: 권동에. |

Batch size : 64
Epochs : 50

+ Batch size가 너무 커서 초기 initial state 가 local minimum에 빠짐

Sequence to sequence

✕ Sequence to sequence 를 이용한 사자성어.

| | | | | | |
|-----------------------------|--|--|-----------------------------|--|--|
| - | | | - | | |
| Input sentence: 네 이름은 뭐니? | | | Input sentence: 몇시에 일어나? | | |
| Decoded sentence: 없어. | | | Decoded sentence: 권시에. | | |
| - | | | - | | |
| Input sentence: 어디에 사니? | | | Input sentence: 동생 이름은 뭐니? | | |
| Decoded sentence: 어 많이 좋아해. | | | Decoded sentence: 없어. | | |
| - | | | - | | |
| Input sentence: 아버지 직업이 뭐니? | | | Input sentence: 왜 고양이가 좋아? | | |
| Decoded sentence: 우 대학교. | | | Decoded sentence: 아니 안무 비싸. | | |
| - | | | - | | |

Batch size : 1
Epochs : 10

+ 학습이 덜 되어서 다음 sequence를 찾을 때 잘못 찾는 모습

Sequence to sequence

✕ Sequence to sequence 를 이용한 사자성어.

+ 더 길어진 응답을 학습

| | |
|------|--|
| 가가대소 | 우스워서 소리를 크게 내어 웃음 |
| 가가호호 | 집집마다 |
| 가계야치 | 집안에서 기르는 닭과 산의 꿩이란 뜻 자기 것은 하찮게 여기고 남의 것만 좋게 여김을 비유 |
| 가고가하 | 어진 사람은 지위의 상하를 가리지 않음을 이룸. |
| 가고문적 | 후일에 참고가 될만한 서류 |
| 가급인족 | "집집마다 살림이 넉넉하고, 사람마다 의식에 부족함이 없이 넉넉함." |
| 가기이방 | 그렇듯한 말로 속일 수 있음. |

Batch size : 1

Epochs : 50

샘플의 개수 : 426

Input sequence의 단어 숫자 : 300

Target sequence의 단어 숫자 : 826

Input sequence중 가장 긴 길이 : 4

Target sequence의 가장 긴 길이 : 65

Sequence to sequence

✕ Sequence to sequence 를 이용한 사자성어.

```
Input sentence: ?가가대소
Decoded sentence: 우스워서 소리를 내게 어
Input sentence: 가가호호
Decoded sentence: 집집마다 우          만는 말
Input sentence: 가계야치
Decoded sentence: 집안에서 기르는 게 가리를 서하여 아리고 를 지 못 함.
Input sentence: 가고가하
Decoded sentence: 어진 사람은 지위의 상하를 가리지 않음을 이룸.
Input sentence: 가급인족
Decoded sentence: "집집마다 살림이 , 하고, 사람은 다의 만 사람의 비유이리 리를 지를 함을 말한 말.
```

+ 출력 문장이 길어져서 연속되는 시퀀스에서 잘못 추정되는 문제가 발생하는 모습을 볼 수 있다.

Batch size : 1

Epochs : 50

loss: 0.4994

val_loss: 2.3877