



# 버트야 수능풀자!

장재호, 정우담, 조윤준, 허승민

- 프로젝트 소개
- 데이터셋 제작
- 모델 설명 및 성능

# 프로젝트 소개

## 수능 기계를 만들어보자!

# 지난 미니 컨퍼런스 KorQuAD + BERT

Passage: 칼리스트(Callisto)는 목성의 위성으로서, 1610년 갈릴레오 갈릴레이가 발견했다. 태양계에서 세 번째로 큰 위성이고, 목성의 위성 중에서는 가니메데 다음으로 크며, 행성 분화율은 태양계에서 제일 낮다. 지름은 4,821 km이며 수성의 99%에 달하는 크기를 가졌지만 질량은 3분의 1밖에 되지 않는다. 궤도 반경은 1,880,000 km이고 갈릴레이 위성 중에서는 목성으로부터 제일 멀리 있다. 칼리스트는 내부 갈릴레이 위성들(이오, 유로파, 가니메데)과 궤도 공명을 일으키지 않고, 따라서 조석 가열의 정도가 약하다. 칼리스트는 목성에 조석 고정되어 있기 때문에 항상 같은 면만 목성을 바라보게 된다. 칼리스트는 다른 목성의 위성들에 비해 자기권이 약한데, 이는 목성의 방사선대에서 멀리 떨어져 있기 때문이다.

YBIGTA: 칼리스트가 다른 목성의 위성들에 비해 자기권이 약한 이유는?

Passage: 칼리스트(Callisto)는 목성의 위성으로서, 1610년 갈릴레오 갈릴레이가 발견했다. 태양계에서 세 번째로 큰 위성이고, 목성의 위성 중에서는 가니메데 다음으로 크며, 행성 분화율은 태양계에서 제일 낮다. 지름은 4,821 km이며 수성의 99%에 달하는 크기를 가졌지만 질량은 3분의 1밖에 되지 않는다. 궤도 반경은 1,880,000 km이고 갈릴레이 위성 중에서는 목성으로부터 제일 멀리 있다. 칼리스트는 내부 갈릴레이 위성들(이오, 유로파, 가니메데)과 궤도 공명을 일으키지 않고, 따라서 조석 가열의 정도가 약하다. 칼리스트는 목성에 조석 고정되어 있기 때문에 항상 같은 면만 목성을 바라보게 된다. 칼리스트는 다른 목성의 위성들에 비해 자기권이 약한데, 이는 **목성의 방사선대에서 멀리 떨어져 있기 때문이다.**

YBIGTA: 칼리스트가 다른 목성의 위성들에 비해 자기권이 약한 이유는?

성공적

BERT의 언어이해 능력이라면,  
수능도 풀 수 있지 않을까?



수능 + BERT

## 데이터셋 제작

수능, 모의고사, EBS문제집 빈칸추론 문제

# 머신수능 데이터셋

쉬운 것부터 차근차근  
시작은 영어영역 빈칸 추론

2012학년도 수능 25번 (정답률 88%)

What you do in the 15 to 30 minutes after eating your evening meal sends powerful signals to your metabolism. You' ll set the stage for more vigor throughout the evening hours along with a weight-loss benefit if you stay \_\_\_\_\_ after your meal. Among many possible activities, walking is one of the easiest ways to get some minutes of exercise after a meal. In fact, research shows that if you walk after a meal, you may burn 15 percent more calories than if you walk the same time, distance, and intensity on an empty stomach.

- ① active                      ② alone                      ③ full
- ④ satisfied                    ⑤ silent

2011학년도 수능 26번 (정답률 14%)

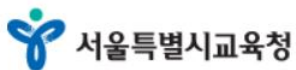
So far as you are wholly concentrated on bringing about a certain result, clearly the quicker and easier it is brought about the better. Your resolve to secure a sufficiency of food for yourself and your family will induce you to spend weary days in tilling the ground and tending livestock; but if Nature provided food and meat in abundance ready for the table, you would thank Nature for sparing you much labor and consider yourself so much the better off. An executed purpose, in short, is a transaction in which the time and energy spent on the execution are balanced against the resulting assets, and the ideal case is one in which \_\_\_\_\_. Purpose, then, justifies the efforts it exacts only conditionally, by their fruits.

- ① demand exceeds supply, resulting in greater returns
- ② life becomes fruitful with our endless pursuit of dreams
- ③ the time and energy are limitless and assets are abundant
- ④ Nature does not reward those who do not exert efforts
- ⑤ the former approximates to zero and the latter to infinity



2003~2020 학년도  
고3

6·9월 모의고사 / 수능



2006~2020 학년도  
고1,2,3

3·4·7·10월 모의고사



2012~2020 학년도  
수능완성

수능특강

영어독해능력

**최종 데이터셋: 총 865개 (Train 770 / Test 95)**

\* Test는 수능문제

## 텍스트 통계량

\* 지문 단어 수 / 보기 단어 수

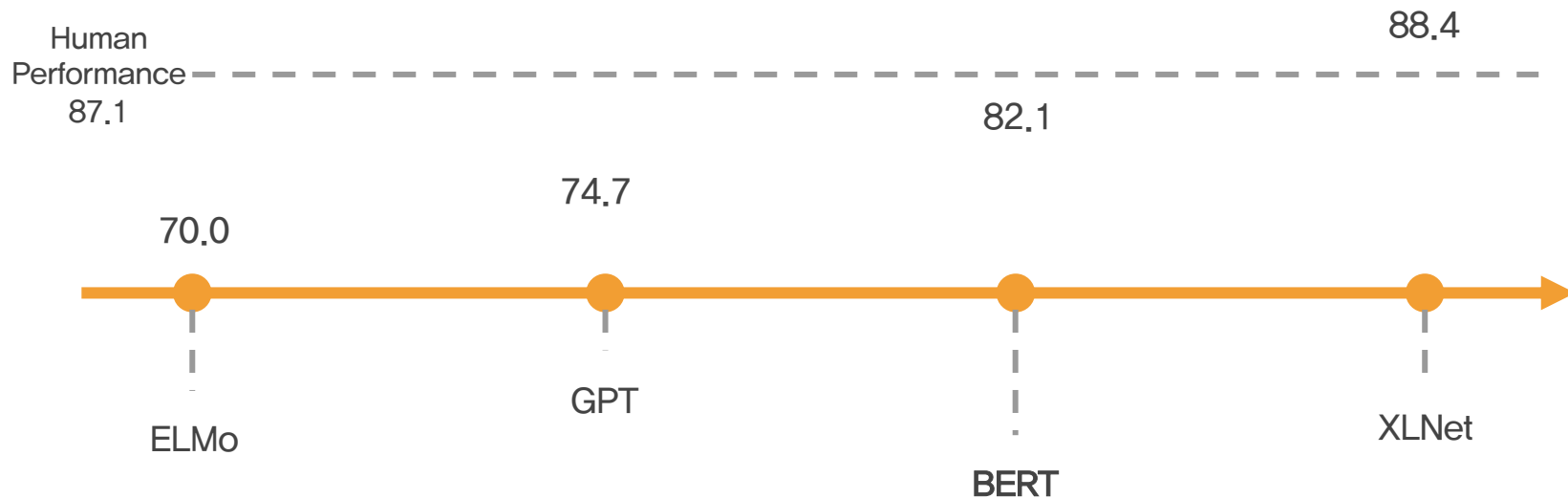
	최소	평균	최대
지문	76	135.22	206
보기	1	4.687	16



**모델 설명 및 성능**  
**이제 문제를 풀어봅시다!**

## 최근 NLP 트렌드: Transfer Learning

GLUE Avg. Score

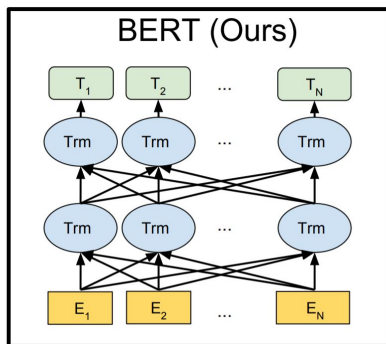




## BERT

- ✓ 오픈소스
- ✓ Pre-trained
- ✓ Fine-tuning
- ✓ 다국어지원

## 모델 구조



Input	[CLS]	my	dog	is	cute	[SEP]	he	likes	play	##ing	[SEP]
Token Embeddings	$E_{[CLS]}$	$E_{my}$	$E_{dog}$	$E_{is}$	$E_{cute}$	$E_{[SEP]}$	$E_{he}$	$E_{likes}$	$E_{play}$	$E_{##ing}$	$E_{[SEP]}$
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Segment Embeddings	$E_A$	$E_A$	$E_A$	$E_A$	$E_A$	$E_A$	$E_B$	$E_B$	$E_B$	$E_B$	$E_B$
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Position Embeddings	$E_0$	$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$	$E_5$	$E_6$	$E_7$	$E_8$	$E_9$	$E_{10}$



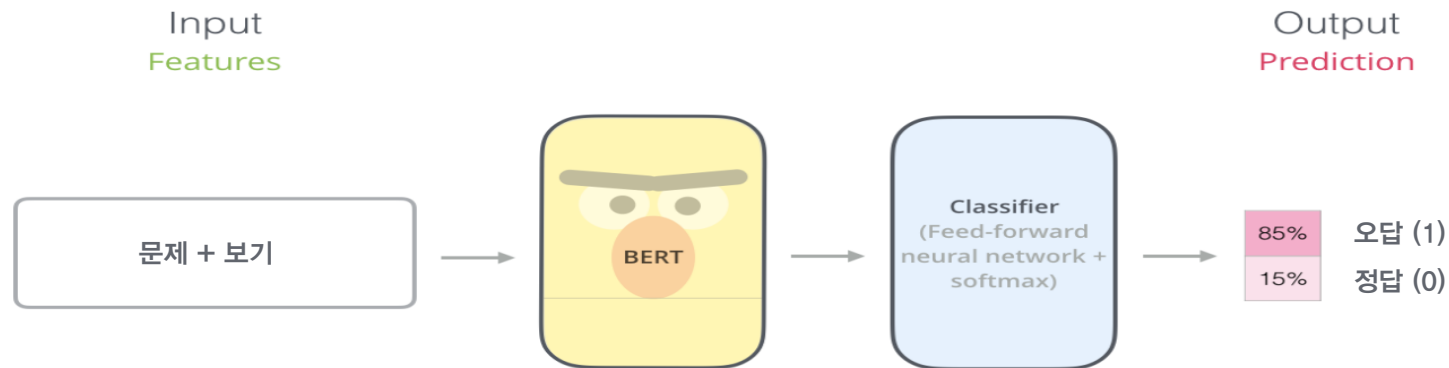
# 접근 방법

NSP / Multiple Choice / SAN

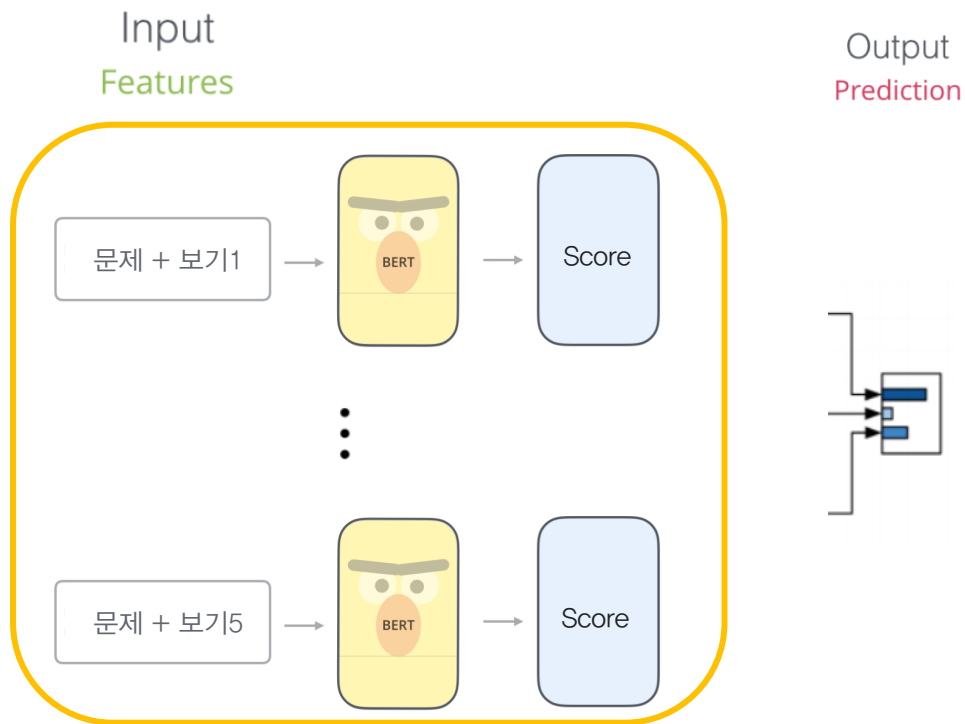
# Embedding

Input	[CLS]	my	dog	is	cute	[SEP]	he	likes	play	##ing	[SEP]
Token Embeddings	$E_{[CLS]}$	$E_{my}$	$E_{dog}$	$E_{is}$	$E_{cute}$	$E_{[SEP]}$	$E_{he}$	$E_{likes}$	$E_{play}$	$E_{\# \# ing}$	$E_{[SEP]}$
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Segment Embeddings	$E_A$	$E_A$	$E_A$	$E_A$	$E_A$	$E_A$	$E_B$	$E_B$	$E_B$	$E_B$	$E_B$
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Position Embeddings	$E_0$	$E_1$	$E_2$	$E_3$	$E_4$	$E_5$	$E_6$	$E_7$	$E_8$	$E_9$	$E_{10}$

## NSP (Next Sentence Prediction)

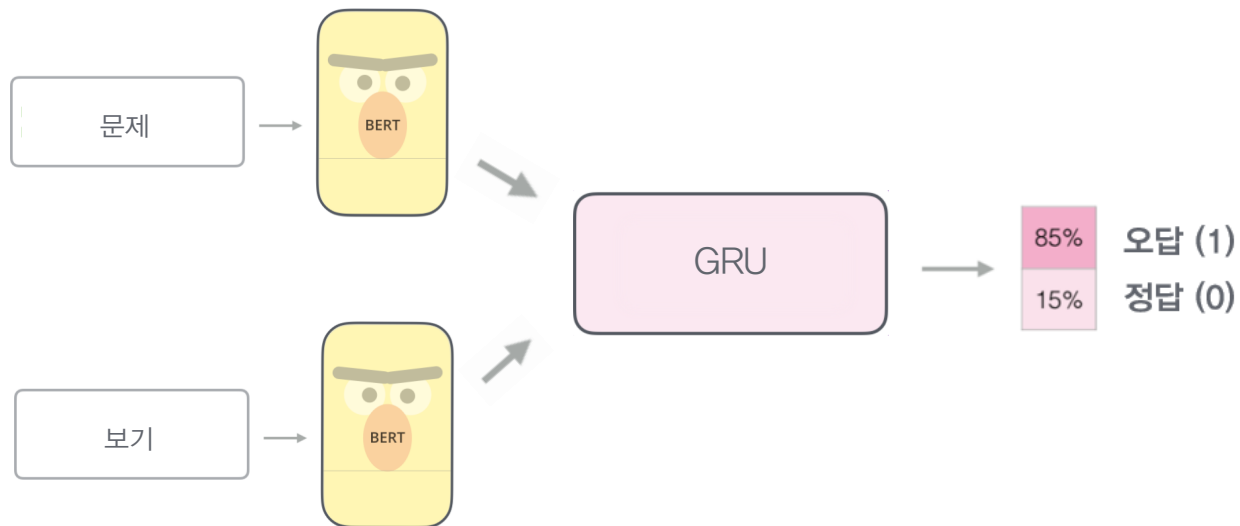


## Multiple Choice





## SAN (Stochastic Answer Network)



## 성능 (Fine-tuning X)

Model	학습 정답률	테스트 정답률
BERT-BASE-CASED-NSP	—	29.5%
BERT-BASE-UNCASED-NSP	—	22.1%
<b>BERT-LARGE-CASED-NSP</b>	—	<b>36.8%</b>
BERT-LARGE-UNCASED-NSP	—	24.2%

BERT-LARGE-CASED 모델이 가장 좋은 성능

## 성능 (Fine-tuning 0)

Model	Epoch	Learning Rate	학습 정답률	테스트 정답률
BERT-NSP (BASE-UNCASED)	10	1e-05	41.3%	32.6%
BERT-MC (BASE-UNCASED)	5	1e-05	98.6%	45%
BERT-SAN (BASE-CASED)	15	1e-05	64.4%	36.8%

BERT-MC (BASE-UNCASED)가 가장 좋은 성능

# 그러나

아직은 사람이 더 잘 맞추더라구요...



52.91%

Human Performance

!

## 데모 시연

2019년 11월 34번

The human species is unique in its ability to expand its functionality by inventing new cultural tools. Writing, arithmetic, science – all are recent inventions. Our brains did not have enough time to evolve for them, but I reason that they were made possible because \_\_\_\_\_ . When we learn to read, we recycle a specific region of our visual system known as the visual word-form area, enabling us to recognize strings of letters and connect them to language areas. Likewise, when we learn Arabic numerals we build a circuit to quickly convert those shapes into quantities – a fast connection from bilateral visual areas to the parietal quantity area. Even an invention as elementary as finger-counting changes our cognitive abilities dramatically. Amazonian people who have not invented counting are unable to make exact calculations as simple as, say, 6-2. This “cultural recycling” implies that the functional architecture of the human brain results from a complex mixture of biological and cultural constraints.

- |  |       |
|--|-------|
| <input type="radio"/> our brains put a limit on cultural diversity     | 0.001 |
| <input type="radio"/> we can mobilize our old areas in novel ways      | 0.193 |
| <input type="radio"/> cultural tools stabilize our brain functionality | 0.795 |
| <input type="radio"/> our brain regions operate in an isolated manner  | 0.005 |
| <input type="radio"/> we cannot adapt ourselves to natural challenges  | 0.006 |

Random

Predict

Answer

## 보기 선택비율

① 20%

② 32% (정답)

③ 37%

④ 6%

⑤ 3%

버트야 수능풀자!

2014a년 11월 33번

In all cultures in which eye-gaze behavior has been studied, science confirms that those who are dominant have more \_\_\_\_\_ in using it. In essence, these individuals are entitled to look wherever they want. However, subordinates are more restricted in where they can look and when. Humility dictates that in the presence of royalty, as in church, heads are bowed. As a general rule, dominants tend to ignore subordinates visually while subordinates tend to gaze at dominant individuals at a distance. In other words, higher-status individuals can be indifferent while lower-status persons are required to be attentive with their gaze. The king is free to look at anyone he wants, but all subjects face

<input type="radio"/>	anxiety	0.0
<input type="radio"/>	conflict	0.0
<input type="radio"/>	freedom	0.0
<input type="radio"/>	reluctance	1.0
<input type="radio"/>	responsibility	0.0

정답

Random Predict Answer

## 보기 선택비율

① 6%

② 11%

③ 55% (정답)

④ 13%

⑤ 12%



앞으로  
계획

# 데이터셋 배포 Github 정리

THANKS!

**Any questions?**