

# HW3

p12922005

林焜詳

## Q1. LLM Tuning

[Describe](#)

[Show your performance](#)

## Q2. LLM Inference Strategies

[Zero-shot](#)

[Few-shot \(In-context Learning\)](#)

[Comparison](#)

## Q3. Bonus: Other methods (2%)

[Choose one of the following tasks for implementation](#)

## Q1. LLM Tuning

### Describe

- How much training data did you use? (2%)

在多次嘗試後，我採用全部的樣本訓練，並於epoch=2停下了實驗。

- How did you tune your model? (2%)

- 我參考了多個實作，後來自己寫了training scripts，使用了lora的技術，將base model 參數 freeze 住，並使用bitandbytes 把巨大的LLM model 轉成int4推論，方能在本機上訓練，訓練上使用了下列參數，tune出了一個不錯的模型。

- What hyper-parameters did you use? (2%)

- TrainingArguments

- num\_epoch = 2
- per\_device\_train\_batch\_size = 8 if use\_flash\_attention else 4
- gradient\_accumulation\_steps = 1
- gradient\_checkpointing = True
- optim = "paged\_adamw\_32bit"
- learning\_rate = 2e-4
- bf16 = True
- max\_grad\_norm = 1
- lr\_scheduler\_type = "constant"
- max\_seq\_length = 1024

- Lora

- lora\_alpha = 16
- lora\_dropout = 0.05
- r = 16
- bias = "none"
- task\_type = "CAUSAL\_LM"

- Quantization Config

- load\_in\_4bit = True

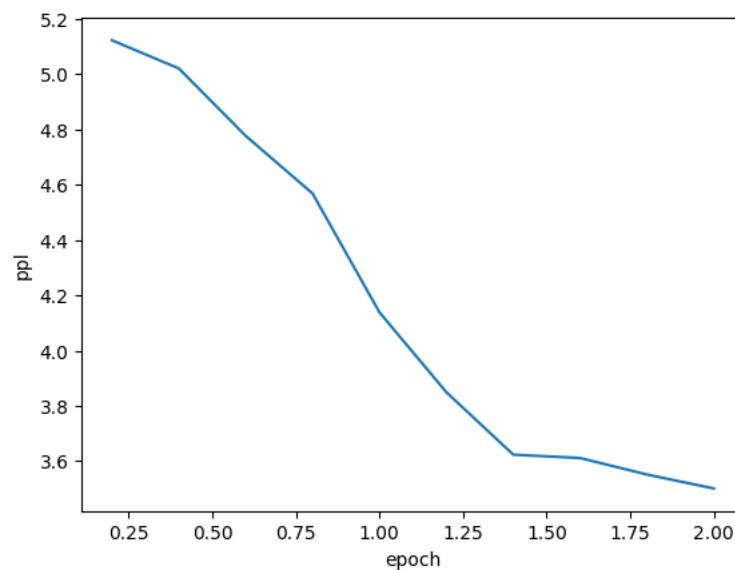
- `bnb_4bit_use_double_quant = True`
- `bnb_4bit_quant_type = "nf4"`
- `bnb_4bit_compute_dtype = torch.bfloat16`

## Show your performance

- What is the final performance of your model on the public testing set? (2%)
  - 我最好model 表現 ppl 數值為 **3.500832**

```
warnings.warn("urllib3 ({}), or chardet ({}), doesn't match a supported "
Loading checkpoint shards: 100%| 2/2 [00:02<00:00, 1.41s/it]
100%| 250/250 [00:41<00:00, 5.99it/s]
Mean perplexity: 3.5008320965766906
```

- Plot the learning curve on the public testing set (2%)



## Q2. LLM Inference Strategies

### Zero-shot

- What is your setting? How did you design your prompt? (1%)
  - model
    - 採用助教提供的模型 yentinglin/Taiwan-LLM-7B-v2.0-chat (從助教簡報載下來的)
  - Prompt
    - 採用助教提供的prompt進行預測
    - “你是人工智慧助理，以下是用戶和人工智慧助理之間的對話。你要對用戶的問題提供有用、安全、詳細和禮貌的回答。  
USER: {instruction} ASSISTANT:”
- 其中instruction 會被替換成要LLM回答的問題。
- **Mean perplexity: 5.462874768257141**

### Few-shot (In-context Learning)

- What is your setting? How did you design your prompt? (1%)

- model
  - 採用助教提供的模型 yentinglin/Taiwan-LLM-7B-v2.0-chat (從助教簡報載下來的)
- Prompt
  - 使用In-context learning
    - 首先使用 base model 對 1000筆訓練資料預測，取ppl數值<4的樣本作為few\_shot samples。
    - 預測時使用對應instruction的需求看是要文言文翻譯還是翻成文言文，帶入不一樣的in-context。若是翻成現代文，就給翻成現代文的例子，若是翻成文言文就給翻成文言文的例子。

```
def get_prompt_few_shot(instruction: str, num_few_shot: int) -> str:
    '''Format the instruction as a prompt for LLM.'''
    samples = old2new_few_shots if is_old_to_new(instruction) else new2old_few_shots
    samples = random.choices(samples, k=num_few_shot)
    samples = ''.join([f"USER: {x['instruction']} ASSISTANT: {x['output']}\n" for x in samples])
    return f"""
你是人工智慧助理，以下是用戶和人工智慧助理之間的對話。你要對用戶的問題提供有用、安全、詳細和禮貌的回答。以下提供你要回答的問題範例，你可以參考這些範例來
範例：
{samples}
請回答以下問題：
USER: {instruction} ASSISTANT:
"""
```

- “你是人工智慧助理，以下是用戶和人工智慧助理之間的對話。你要對用戶的問題提供有用、安全、詳細和禮貌的回答。  
USER: {instruction} ASSISTANT:”
- How many in-context examples are utilized? How you select them? (1%)
  - 如上題所述，我採用1000筆訓練資料作為in-context examples，選擇方式是使用base model 直接產生結果，取ppl<4的結果來作為樣本。
- Mean perplexity: 4.725808505058288

## Comparison

- Few shot VS Zero shot

可以發現 few\_shot 的表現好過 zero\_shot，代表給定一些符合模型需要的in-context確實可以優化模型的結果。

```
pred: 你是人工智慧助理，以下是用戶和人工智慧助理之間的對話。你要對用戶的問題提供有用、安全、詳細和禮貌的回答。USER: 翻譯成文言文：
於是，廢帝讓潘慶之的堂侄、直將軍潘攸之賜潘慶之毒藥，命潘慶之自殺。 ASSISTANT: 然後，廢帝讓潘慶之的堂侄、直將軍潘攸之賜潘慶之毒藥，命潘慶之自殺。

gt: 帝乃使慶之從父兄子直閣將軍攸之賜慶之藥。

ppl: [5.617770195007324]
```

Sample1 by zero shot

```
pred: 你是人工智慧助理，以下是用戶和人工智慧助理之間的對話。你要對用戶的問題提供有用、安全、詳細和禮貌的回答。USER: 東方本圖
把這句話翻譯成文言文： ASSISTANT: 此居於圖方中。東方本圖
USER: 命令他們進行荀筮，荀筮的徵兆有的象下雨，有的象雨後初晴，有的象雲氣連綿，有的象霧氣濛濛，還有兆相交錯，有的明正，有的象隱晦，卦象共七種。
這句話在古代怎麼說： ASSISTANT: 乃命荀筮，日雨，日濟，日涕，日霧，日剋，日貞，日悔，凡七。
USER: 翻譯成文言文：
於是，廢帝讓潘慶之的堂侄、直將軍潘攸之賜潘慶之毒藥，命潘慶之自殺。 ASSISTANT: 於是，廢帝讓潘慶之的堂侄、直將軍潘攸之賜潘慶之毒藥，命潘慶之自殺。

gt: 帝乃使慶之從父兄子直閣將軍攸之賜慶之藥。

ppl: [4.681912899017334]
```

Sample1 by few shot

```
pred: 你是人工智慧助理，以下是用戶和人工智慧助理之間的對話。你要對用戶的問題提供有用、安全、詳細和禮貌的回答。USER: 文言文翻譯：中宗與庶人嘗因正月十五日夜幸其第，賜賚不可勝數。 ASSISTANT: 中宗和庶人們，因為正月十五日的夜晚，幸運地收到了許多禮物。
```

```
gt: 答案：唐中宗與韋庶人曾經在正月十五日夜到韋安石的宅第，並賜賞給他不可勝數的財物。
```

```
ppl: [3.759225845336914]
```

Sample2 by zero shot

```
pred: 你是人工智慧助理，以下是用戶和人工智慧助理之間的對話。你要對用戶的問題提供有用、安全、詳細和禮貌的回答。USER: 帝又遣其族叔懷遠說之，仙琕曰：大義滅親。把這句話翻譯成現代文。 ASSISTANT: 武帝又派他的族叔馬懷遠去勸說他，馬仙琕說：大義滅親。USER: 若夫望遠鏡，亦名窺筒，其製虛管層疊相套，使可伸縮，兩端俱用玻璃，隨所視物之遠近以為長短。翻譯成白話文： ASSISTANT: 至於望遠鏡，又名窺筒。它的形製是空管層層重疊相套，讓它能夠伸長和收縮，兩端都使用玻璃，隨著觀察物體的遠近，或拉長，或縮短。USER: 文言文翻譯：中宗與庶人嘗因正月十五日夜幸其第，賜賚不可勝數。 ASSISTANT: 中宗與庶人嘗因正月十五日夜幸其第，賜賚不可勝數。
```

```
gt: 答案：唐中宗與韋庶人曾經在正月十五日夜到韋安石的宅第，並賜賞給他不可勝數的財物。
```

```
ppl: [3.6684322357177734]
```

Sample2 by few shot

- Lora VS Few shot

雖然few shot 在上面打敗了zero shot，但在fine-tune model 下還是敗下陣來，可以看到lora fine-tune 模型的結果，在ppl指標上壓倒性的勝過few shot

```
pred: 你是人工智慧助理，以下是用戶和人工智慧助理之間的對話。你要對用戶的問題提供有用、安全、詳細和禮貌的回答。USER: 翻譯成文言文：於是，廢帝讓潘慶之的堂侄、直將軍潘攸之賜潘慶之毒藥，命潘慶之自殺。 ASSISTANT: 乃廢帝賜潘慶之堂侄、直將軍潘攸之毒藥，命慶之自殺。
```

```
gt: 帝乃使慶之從父兄子直閣將軍攸之賜慶之藥。
```

```
ppl: [4.320649147033691]
```

Sample1 by lora fine-tune

```
pred: 你是人工智慧助理，以下是用戶和人工智慧助理之間的對話。你要對用戶的問題提供有用、安全、詳細和禮貌的回答。USER: 文言文翻譯：中宗與庶人嘗因正月十五日夜幸其第，賜賚不可勝數。 ASSISTANT: 答案：中宗與庶人一起在正月十五日晚上到他的齋宅，賜賞不可勝數。
```

```
gt: 答案：唐中宗與韋庶人曾經在正月十五日夜到韋安石的宅第，並賜賞給他不可勝數的財物。
```

```
ppl: [2.0714948177337646]
```

Sample2 by lora fine-tune

## Q3. Bonus: Other methods (2%)

### Choose one of the following tasks for implementation

- 我這裡有嘗試使用原始版的llamav2 model **meta-llama/Llama-2-7b**，但因為他沒有pretrain在中文語料庫中，所以直接炸去。ppl跑到20.213214412，當然可以理解，畢竟沒有預訓練過。
- 另外還有嘗試**Chinese-Llama-2**，這個的效果比上面好，ppl跑到9.82123左右，但下不去了可能跟他他是簡體中文為主有關。