Generative AI class 1:

- **報告繳交時間:**

  8/19(一)上課前

- **Demo 時段:**

  8/13(三) 13:00 – 16:00

  8/19(一) 17:00 – 18:00

  去 Excel 裡面填時段，完成 Part1 就可以先來找我 Demo

  https://docs.google.com/spreadsheets/d/1GvIqz68xQSUCftC8fY19MHwbZohDc9quR6aPpO-Kjtw/edit?usp=sharing

  如果你有想要其他時間可以跟我約

- **統一 QA 時段:**

  8/14 (三) 15:00 – 16:00 沒有一定要參加有問題再來就好

  要參加一樣去 excel 填寫參加

- **TODO**

  Part1: Model

  1. **PositionalEncoding**
  2. **Attention**
  3. **MultiHeadAttention**
  4. **Residual**
  5. **Feed forward**

  Part2: Trainer

  6. **Loss**
  7. **Trainer**

- **TODO Detail**

1. PositionalEncoding : https://medium.com/@hunter-j-phillips/positional-encoding-7a93db4109e6
2. Attention

   $\text{Attention}(\text{Q}, \text{K}, V)$ =softmax($\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}}$)V
3. MultiHeadAttention

   In the multi-head attention mechanism, after first initializing Q, K, and V, we then transform their initial shapes from `(batch_size, seq_len, d_model)` to `(batch_size, num_heads, seq_len, d_k)`, where `d_k = d_model / num_heads`.
4. Residual

   Output = Input +dropout(layer(normalization(x)))
5. Feed forward

   Dim : (batch, seq_len, d_model) -> (batch, seq_len, ff_dim) -> (batch, seq_len, d_model)
6. Loss

   CrossEntropyLoss
7. Trainer
   a. Input -> Encoder -> Encoder output
   b. Encoder output, Decoder input -> Decoder -> Decoder output
   c. Decoder output -> Projection -> output
   d. Loss(Output , Label)

- **環境需求:**
  1. Python>3.09
  2. Pytorch > 1.10.0 **hint: sever cuda version=1.2**
  3. datasets= 2.20.0
  4. tokenizers=0.19.1
  5. torchmetrics= 1.4.0.post0
  6. tensorboard

- **報告內容**
  - **Experimental Results**
    1. 執行 model.py 輸出(2, 5, 10)
    2. Tensorboard 訓練 loss 收斂的截圖

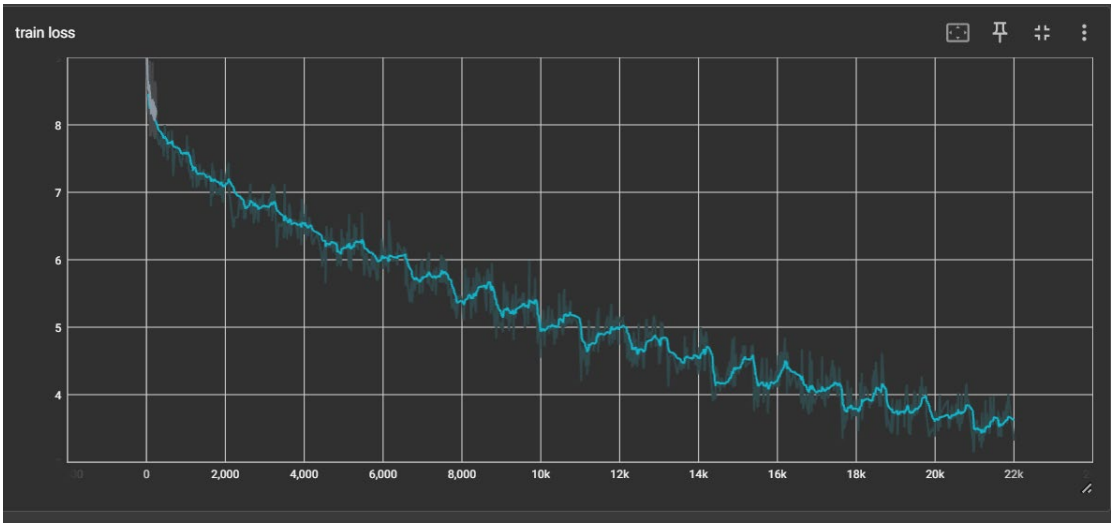
       tensorboard –logdir=./your_logs_path
  - **Transformer 問題(拜託不要寫太多字最多最多一張 A4)**
    1. Transformer 模型採用的損失函數是什麼？它是如何運作的，使模型能夠學習到上下文關係和文法規則？
    2. Attention 機制是如何改善過去 RNN 和 CNN 的缺點的？它具體解決了哪些問題，又是如何實現這些改進的？
    3. Attention 機制是透過哪個部分進行視覺化的？如果可以的話，能否使用你們的模型來展示這個視覺化的過程？(**套件:** altair or seaborn heatmap)
- **Example Report**

1.

```
(base) tzeshinchen@cluster-ai3:/data/tzeshinchen/AI_example/transformer/src$ python model.py
Initialized model with random weights.

Final output size:  torch.Size([2, 5, 10])
```

2.

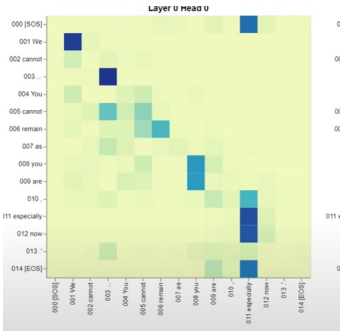


1. Transformer 採用的 loss function 是甚麼是怎麼運作使模型可以學習到上下文關係?

   …
2. Attention 機制改善了過去 RNN 以及 CNN 分別的問題是甚麼，是如何改善的?

   …
3. Attention 是透過哪一個部分視覺化。可以的話裡用你們的模型畫出來

. . .


Layer 0 Head 0
000 [SOS]
001 We
002 cannot
003 ...
004 You
005 cannot
006 remain
007 as
008 you
009 are
010 ,
011 especially
012 now
013 "
014 [EOS]