

Эх хэлний боловсруулалт ба хэлний том загвар

Лаборатори № 5

Компьютерын ухааны салбар



Дэд профессор, док (PhD), Д.Золзая /email: zolzaya@must.edu.mn/
Компьютерын ухааны салбар

Лабораторийн зорилго

- Загварын гүйцэтгэлд Prompt буюу удирдамжийн загварчлал хэрхэн нөлөөлдөгийг судлах.
- Монгол хэл дээр тохирсон Prompt-уудыг боловсруулж туршиж үзэх.



Лабораторын дасгал

Энэ лабораторийн ажлаар хэлний том загваруудыг ойлгох, ашиглах, нарийвчлан тохируулах (fine-tuning) чадварыг эзэмшинэ.

1. Бэлтгэл ажил

- Хэрэглэгдэх программ хангамж:
- Python 3.x
- Hugging Face-ийн transformers сан
- Google Colab эсвэл Jupyter Notebook
- Суурилуулалт: Google Colab эсвэл Jupyter Notebook-д дараах сангуудыг суулгана:

```
bash: pip install transformers datasets torch
```



Лабораторын дасгал

2. Дасгалууд

Дасгал 1: Pretrained загвар ашиглах

Hugging Face-ийн transformers санг ашиглан дурын LLM загварыг ачааллана.

```
from transformers import AutoTokenizer, AutoModelForCausalLM

model_name = "gpt2" # Загварын нэр
tokenizer = AutoTokenizer.from_pretrained(model_name)
model = AutoModelForCausalLM.from_pretrained(model_name)

input_text = "Монгол хэлний боловсруулалтын ирээдүй бол"
inputs = tokenizer(input_text, return_tensors="pt")
outputs = model.generate(inputs.input_ids, max_length=50, num_beams=5,
no_repeat_ngram_size=2)
print(tokenizer.decode(outputs[0]))
```



Лабораторын дасгал

Дасгал 2: Загварыг нарийвчлан тохируулах (Fine-tuning)

Hugging Face datasets санг ашиглан жижиг өгөгдлийн багц бэлтгэнэ. Жишээ:

```
from datasets import load_dataset

dataset = load_dataset("wikitext", "wikitext-2-raw-v1")
print(dataset["train"][0])
from transformers import Trainer, TrainingArguments

training_args = TrainingArguments(
    output_dir="./results",
    num_train_epochs=1,
    per_device_train_batch_size=4,
    save_steps=10_000,
    save_total_limit=2,
)
```



Лабораторын дасгал

Загварыг өгөгдлийн тусгай багцад тохируулах буюу сургаж Bleu, ROUGE зэрэг хэмжүүрүүдийг ашиглан загварын гүйцэтгэлийг үнэлнэ.

```
trainer = Trainer(  
    model=model,  
    args=training_args,  
    train_dataset=dataset["train"],  
)  
trainer.train()
```

```
from datasets import load_metric
```

```
metric = load_metric("rouge")  
references = ["Монгол хэлний боловсруулалт гайхалтай хөгжиж байна."]   
predictions = ["Монгол хэлний боловсруулалт сайн хөгжиж байна."]   
print(metric.compute(predictions=predictions, references=references))
```



Лабораторын удирдамж

Энэхүү удирдамж нь Хэлний том загваруудын (LLM) гүйцэтгэлд нөлөөлөх Prompt Engineering буюу удирдамж боловсруулалтын аргыг судлах, туршиж үзэхэд зориулагдсан. Үүнд:

Энгийн Prompt ашиглах: Монгол хэл дээр дараах асуултад LLM-ээс хариулт авах:

```
from transformers import pipeline
```

```
generator = pipeline("text-generation", model="gpt2")
```

```
prompt = "Монгол хэлний боловсруулалтын ирээдүй ямар байх вэ?"
```

```
response = generator(prompt, max_length=50, num_return_sequences=1)
```

```
print(response[0]["generated_text"])
```



Лабораторын удирдамж

Үндсэн Prompt-ийг дараах аргуудаар сайжруул:

- Тодорхой байдал: Жишээ: "Монгол хэлний боловсруулалтыг 5 жилийн дараа хэрхэн сайжруулах вэ?"
- Контекст нэмэх: Жишээ: "Монгол хэлний боловсруулалтыг боловсролын салбарт хэрхэн ашиглах вэ?"
- Жишээ оруулах: Жишээ: "Монгол хэл дээр утга зүйн шинжилгээ хийхдээ ямар технологи ашигладаг вэ? Жишээ авч тайлбарла."
- Доорх чиглэлээр өөр өөр Prompt-ууд боловсруул:



Лабораторын удирдамж

- Доорх чиглэлээр өөр өөр Prompt-ууд боловсруул:
 - Асуултын хэлбэр: "Яагаад?" эсвэл "Хэрхэн?"
 - Тушаалын хэлбэр: "Монгол хэлний боловсруулалтын талаарх 3 баримт бичнэ үү."
 - Чөлөөт уран сэтгэмжийн хэлбэр: "Монгол хэлний боловсруулалт ирээдүйд ямар байх талаар өгүүлэл бич."



Лабораторын удирдамж

- BLEU хэмжүүрийг тооцоолохын тулд nltk эсвэл sacrebleu санг ашиглаж болно. Жишээ нь, nltk-г суулгах:
- `pip install nltk`
- Сайжруулсан болон үндсэн Prompt-уудаар LLM-ээс хариулт авна.



Лабораторын удирдамж

```
from transformers import pipeline

# Загвар ачаалах
generator = pipeline("text-generation", model="gpt2")

# Prompt-ууд
prompts = [
    "Монгол хэлний боловсруулалтын ирээдүй ямар байх вэ?",
    "5 жилийн дараа Монгол хэлний боловсруулалт хэрхэн сайжрах вэ?"
]

# Загварын үр дүнг хадгалах
outputs = [generator(prompt, max_length=50, num_return_sequences=1)[0]["generated_text"] for prompt in prompts]

# Гарсан үр дүн
for i, output in enumerate(outputs):
    print(f"Prompt {i+1}: {output}")
```



Лабораторын удирдамж

Prompt бүрийн хувьд хүний бичсэн бодит хариултыг (reference) тодорхойлох.

```
references = [  
    "Монгол хэлний боловсруулалт ирээдүйд илүү боловсронгуй,  
    боловсролын салбарт өргөн хэрэглэгдэнэ.",  
    "Монгол хэлний боловсруулалт 5 жилийн дараа боловсрол,  
    судалгааны салбарт илүү үр дүнтэй болно."  
]
```

BLEU оноог тооцоолох

```
from nltk.translate.bleu_score import sentence_bleu
```

```
# BLEU оноог тооцоолох
```

```
for i, output in enumerate(outputs):
```

```
    reference = [references[i].split()] # Бодит хариултыг үгээр хуваах
```

```
    hypothesis = output.split() # Загварын үр дүнг үгээр хуваах
```

```
    score = sentence_bleu(reference, hypothesis)
```

```
    print(f"Prompt {i+1} BLEU Score: {score:.2f}")
```



Лабораторын удирдамж

Prompt бүрийн хувьд хүний бичсэн бодит хариултыг (reference) тодорхойлох.

```
pip install sacrebleu
import sacrebleu # BLEU оноог тооцоолох
for i, output in enumerate(outputs):
    reference = [references[i]] # Бодит хариулт
    score = sacrebleu.corpus_bleu([output], [reference])
    print(f"Prompt {i+1} BLEU Score: {score.score:.2f}")
```

BLEU оноо өндөр байх тусам загварын гаргасан үр дүн бодит хариулттай ойр байна.

- 0.00–0.30: Муухан таарч байгаа.
- 0.30–0.60: Хангалттай таарч байгаа.
- 0.60–1.00: Маш сайн таарч байгаа.



Лабораторын удирдамж

- Сайжруулсан болон үндсэн Prompt-уудын BLEU хэмжүүрийг тооцоолж харьцуулна уу.

