

# Large Malaysian Language Model Based on Mistral for Enhanced Local Language Understanding

Husein Zolkepli\*    Aisyah Razak†    Kamarul Adha‡    Ariff Nazhan§

January 21, 2024

## Abstract

In this paper, we present significant advancements in the pretraining of Mistral 7B, a large-scale language model, using a dataset of 32.6 GB, equivalent to 1.1 billion tokens. We explore the impact of extending the context length, releasing models with context lengths of 4096 and 32768 tokens, and further refining performance with a specialized 16384 context length instruction-tuned model, we called it Malaysian Mistral.

Our experiments demonstrate the efficacy of continue pretraining and the influence of extended context lengths on Mistral 7B’s language understanding capabilities. Additionally, we release a model specifically tuned with a 16384 context length instruction, showcasing its potential for capturing nuanced language intricacies.

Furthermore, our research contributes to the benchmarking of Malaysian Mistral against prominent language models, including ChatGPT3.5 and Claude 2.1. We present compelling results indicating Malaysian Mistral’s superior performance on Tatabahasa (Malay grammar) test set, particularly when fine-tuned with instructions.

All models released at [HuggingFace Mesolitica Malaysian Mistral 7B Collection](#).

## 1 Introduction

The evolution of artificial intelligence (AI) has witnessed transformative breakthroughs, from the introduction of "Attention is All You Need" [1] with the Transformer architecture, to subsequent advancements like GPT-2, and the revolutionary ChatGPT. These models have sparked immense interest and curiosity in the AI landscape, pushing the boundaries of natural language understanding and generation.

In response to this dynamic landscape, Mistral AI emerged, unveiling its initial model, Mistral 7B [2]. Notably, Mistral 7B showcased superior performance, surpassing benchmarks set by Llama 2 13B across various tasks and even outperforming Llama 1 34B on numerous benchmarks. Impressively, it approached the performance of CodeLlama 7B on code-related tasks while maintaining proficiency in English language tasks. However, an identified gap in its capabilities was the limited understanding of Malaysian context.

- **Fine-tuning Mistral 7B:** Utilizing the computational power of 8x A100 GPUs on a Standard.ND96amsr\_A100\_v4 Azure instance, we conducted extensive fine-tuning on Mistral 7B. The process involved training the model using context lengths of 4096 and 32768 on a substantial 32.6 GB Malaysian context dataset.
- **Multi-turn Instruction-Tuned Model:** Crafting local context multiturn chat dataset using ChatGPT3.5 and ChatGPT4, we employed Neural Machine Translation to translate the dataset. This approach enhances Malaysian Mistral’s proficiency in multi-turn conversations, contributing to its adaptability across a wide range of local context tasks and coding.

---

\*husein@mesolitica.com

†aisyahrazak171@gmail.com

‡kamarul.adha360@gmail.com

§ariffnzhn@gmail.com

## 2 Related Work

### 2.1 English-Centric Bias in Large Language Models

The majority of open-source Large Language Models (LLMs) exhibit a significant bias towards the English language, with minimal representation and training on Malay datasets. An analysis of the widely utilized Common Crawl dataset reveals a mere 0.0742% contribution from the Malay language based on [CC-MAIN-2023-50](#) index. This English-centric bias poses a substantial challenge for applications requiring robust language understanding in Malay, prompting the need for dedicated research and development in this domain.

### 2.2 Existing Malay Language Models

While the Malay natural language processing (NLP) landscape lacks a dedicated Large Language Model, notable efforts have been made by Mesolitica in the development of specific Malay language models. Notable among these are the Malay Causal Language Model, Malay T5, and Malay Masked Language Model. These models, while contributing significantly to the Malay NLP toolkit [3], are distinct from comprehensive Large Language Models and have limitations in capturing extensive context and nuances.

### 2.3 Absence of a Malay Large Language Model

Despite the existence of specialized models for Malay, a notable gap remains in the absence of a dedicated Malay Large Language Model. The current state of affairs hinders the progress of research and applications requiring a deeper understanding of the Malay language. A comprehensive Large Language Model for Malay is essential to bridge this gap, enabling advancements in various natural language processing tasks and fostering the inclusive representation of Malay in the AI landscape.

## 3 Pre-Training Procedure

### 3.1 Public Data

#### 3.1.1 Wikipedia

We initiated the process by downloading the Malay Wikipedia dump from <https://dumps.wikimedia.org/>. This dump serves as a valuable resource for capturing diverse linguistic contexts in the Malay language.

The pertinent information from the Malay Wikipedia dump was extracted using the <https://github.com/attardi/wikiextractor> tool. This tool will parse XML files into JSON line files and removed unnecessary XML tags.

We also obtained the English Wikipedia dataset from <https://huggingface.co/datasets/wikipedia>. Subsequently, we filtered documents containing keywords 'malay' or 'malaysia'. This targeted filtering ensures that the English dataset retains content relevant for the Malaysian context.

#### 3.1.2 Malay Language study articles

To enrich our dataset, we incorporated the Malay dictionary, specifically the "Kamus Dewan Edisi Keempat." This authoritative source provides a comprehensive collection of Malay words, enhancing the language model's understanding of vocabulary and linguistic nuances.

We also included articles from [JendelaDBP](#). The selected articles cover various domains, including language (bahasa), literature (sastera), society (masyarakat), culture (budaya), economy (ekonomi), and Islamic studies (islam). This inclusion ensures that the language model is exposed to a broad spectrum of content, promoting a more holistic understanding of the Malay language within different contexts.

### 3.1.3 Malaysia Government public documents

For a comprehensive understanding of legislative proceedings, we incorporated data from the Malaysia Hansard. This authoritative source provides official transcripts of parliamentary debates, contributing to the language model’s exposure to formal and legal discourse.

Legal documents from <https://lom.agc.gov.my> were included to provide the language model with insights into legal terminology, regulations, and official language usage within the Malaysian legal context.

To enhance the language model’s grasp of political discourse, we utilized parliamentary records from <https://parlimen.gov.my>. This inclusion ensures exposure to discussions on national policies, legislation, and political matters.

To incorporate real-world data and statistics, we accessed datasets from <https://data.gov.my>. This enriches the language model’s training data with diverse information on various aspects of Malaysian governance and public services.

Articles from the Mufti Wilayah contribute to the language model’s understanding of religious discourse, ethical discussions, and Islamic perspectives on various topics.

To capture a broad range of government-related documents, we performed a systematic Google search for public PDFs from the ‘gov.my’ and ‘edu.my’ domains. This ensures inclusion of publicly available official documents, reports, and publications.

### 3.1.4 Malaysia online articles

To augment our dataset with a diverse range of Malaysian context, we employed web scraping techniques to gather public articles covering various topics. This comprehensive approach includes content related to gaming, education, blogging, politics, economy, sports, and a multitude of other subjects. The goal is to provide the language model with a broad and nuanced understanding of Malaysian perspectives, opinions, and discussions across a spectrum of domains. Complete list at [link here](#).

## 3.2 Deduplicating Data

To minimize redundancy within our dataset, we implemented the MinHash algorithm utilizing the implementation available at <https://github.com/ChenghaoMou/text-dedup>.

We configured the MinHash algorithm with the following parameters:

Parameter	Value
num_perm	256
threshold	0.95
hash_func	sha1
hash_bits	64

Complete deduplicating data implementation at [here](#). All deduped dataset published at [malaysia-ai/dedup-text-dataset](#).

## 3.3 Postprocessing Data

After the initial data collection and deduplication steps, we applied postprocessing techniques to refine the dataset for optimal training. The following steps were implemented:

- Removal of Texts with HTTP Errors.
- Filtering Texts by Length, we removed texts less than 3 characters.
- Normalization of Whitespace, we replaced 6 spaces or more with 6 spaces.
- Normalization of Punctuation, we replaced 6 dots or more with 6 dots.

Complete postprocessing data implementation at [here](#).

### 3.4 Pre-Training phase

#### 3.4.1 Tokenizing Data

We adopted a packing technique for tokenization, wherein the dataset was segmented into sequences with context lengths of 4096 and 32768. The sequences were separated by the End-of-Sequence (EOS) token, indicating the end of one segment and the beginning of the next.

Complete tokenizing data implementation at [here](#).

#### 3.4.2 4096 context length pre-training

In our pre-training, we chose the causal language model approach. This method trains the model to predict the next word in a sequence from the previous context. The objective during this phase is to maximize the likelihood of the entire sequence,

$$P(x_1, x_2, \dots, x_T) = \prod_{t=1}^T P(x_t | x_1, x_2, \dots, x_{t-1})$$

We utilized Standard.ND96asr.v4 Azure instance which contains 8x A100 80 GB GPUs (NVLink 3.0). The pre-training hyperparameters are detailed below:

Hyperparameter	Value
DeepSpeed	ZeRO-3 Offload
Batch Size	20
Learning Rate	constant 2e-5
Precision	bfloat16

Complete pre-training 4096 context length implementation at [here](#).

#### 3.4.3 32768 context length pre-training

For 32768 context length, we only trained on 10% of the total dataset and use latest checkpoint from 4096 context length pretrained model from section 3.4.2. We use the same Standard.ND96asr.v4 Azure instance which contains 8x A100 80 GB GPUs (NVLink 3.0). The pre-training hyperparameters are detailed below:

Hyperparameter	Value
DeepSpeed	ZeRO-3 Offload
Batch Size	3
Learning Rate	constant 2e-5
Precision	bfloat16

Complete pre-training 32768 context length implementation at [here](#).

## 4 Supervised Instruction Fine-tuning Procedure

### 4.1 Generating Instruction Dataset

In our synthetic instruction dataset creation process, we employed ChatGPT3.5 and ChatGPT4 to generate diverse sets of instructions tailored to specific domains. ChatGPT3.5 was utilized to generate instructions with a focus on Malaysian context, contributing to a dataset enriched with localized language nuances. Additionally, ChatGPT3.5 was employed to generate pseudo Retrieval-Augmented Generation Multi-Turn instructions on Malaysian context, further diversifying the content pool.

For coding instructions and synthetic CommonQA, we leveraged the capabilities of ChatGPT4, utilizing its advanced language generation capabilities to create instructions that specifically pertain to coding tasks. This inclusion broadened the dataset’s scope to encompass both language-related and technical instructions.

A notable aspect of this generation process was the tendency of these models to produce instructions in Indonesian. To address this, we implemented Neural Machine Translation, a powerful tool that seamlessly translated the instructions from Indonesian to standard Malay. This translation system demonstrated proficiency not only in translating between Indonesian and standard Malay but also in handling other languages such as English, Javanese, and Banjarese. Notably, it exhibited the ability to maintain the structural integrity of the original text, selectively translating only necessary components, such as programming code snippets, while preserving the overall text structure. We open-sourced the neural machine translation model at [mesolitica/translation-t5-small-standard-bahasa-cased-code](https://github.com/mesolitica/translation-t5-small-standard-bahasa-cased-code).

#### 4.1.1 OpenQA MS Wikipedia

We use data from 3.1.1 and generate synthetic OpenQA dataset by using prompt below,

```
1 paragraph ““
2 {}
3 ““
4
5 berdasarkan paragraph, jana soalan melayu dan jawapan melayu
```

We use ChatGPT3.5 API to generate the synthetic data, an example of generated dataset,

```
1 {'paragraph': 'The Legend of Korra ialah sebuah siri animasi televisyen Amerika Syarikat yang
2 telah ditayangkan di ...',
3 'url': 'https://ms.wikipedia.org/wiki?curid=823980',
4 'qa': {'qa': [{'question': 'Apakah siri animasi yang ditayangkan di Nickelodeon sejak 2012?',
5 'answer': 'The Legend of Korra'},
6 {'question': 'Siapakah pencipta siri animasi The Legend of Korra?',
7 'answer': 'Bryan Konietzko dan Michael Dante DiMartino'},
8 {'question': 'Apakah yang dimaksudkan dengan 'bending' dalam siri animasi The Legend of
9 Korra?',
10 'answer': 'Kekuatan untuk memanipulasi elemen seperti air, bumi, api, atau udara'},
11 {'question': 'Siapakah Avatar Korra?',
12 'answer': 'Pengganti Aang dalam siri sebelumnya yang menghadapi pergolakan politik dan roh
semangat dalam dunia pemodenan'},
{'question': 'Apakah kejayaan siri The Legend of Korra?',
'answer': 'Kejayaan yang kritikal dan komersial dengan jumlah penonton tertinggi bagi siri
animasi di Amerika Syarikat pada tahun 2012'}]}}
```

We also replicated the same technique for Malaysia Hansard and MS CommonCrawl samples. All synthetic dataset and implementation published at [mesolitica/chatgpt-malaysian-open-qa](https://github.com/mesolitica/chatgpt-malaysian-open-qa).

#### 4.1.2 Malay Instruction with Malaysian context

We follow evolution instruction from [4] with slightly changes,  
Original breadth instruction,

```
1 I want you act as a Prompt Creator.
2 Your goal is to draw inspiration from the #Given Prompt# to create a brand new prompt.
3 This new prompt should belong to the same domain as the #Given Prompt# but be even more rare.
4 The LENGTH and complexity of the #Created Prompt# should be similar to that of the #Given
  Prompt#.
5 The #Created Prompt# must be reasonable and must be understood and responded by humans.
6 '#Given Prompt#', '#Created Prompt#', 'given prompt' and 'created prompt' are not allowed to
  appear in #Created Prompt#
```

Our breadth instruction,

```
1 I want you act as a Malay Prompt Creator.
2 Your goal is to draw inspiration from the #Given Prompt# to create a brand new prompt in
  malay language and malaysia related if possible.
3 This new prompt should belong to the same domain as the #Given Prompt# but be even more rare.
4 The LENGTH and complexity of the #Created Prompt# should be similar to that of the #Given
  Prompt#.
5 The #Created Prompt# must be reasonable and must be understood and responded by humans.
6 '#Given Prompt#', '#Created Prompt#', 'given prompt' and 'created prompt' are not allowed to
  appear in #Created Prompt#
```

Original depth instruction,

```
1 I want you act as a Prompt Rewriter.
2 Your objective is to rewrite a given prompt into a more complex version to make those famous
  AI systems (e.g., chatgpt and GPT4) a bit harder to handle.
3 But the rewritten prompt must be reasonable and must be understood and responded by humans.
4 Your rewriting cannot omit the non-text parts such as the table and code in #The Given
  Prompt#. Also, please do not omit the input in #The Given Prompt#.
5 You SHOULD complicate the given prompt using the following method:
6 {}
7 You should try your best not to make the #Rewritten Prompt# become verbose, #Rewritten
  Prompt# can only add 10 to 20 words into #The Given Prompt#.
8 '#The Given Prompt#', '#Rewritten Prompt#', 'given prompt' and 'rewritten prompt' are not
  allowed to appear in #Rewritten Prompt#
```

Our depth instruction,

```
1 I want you act as a Malay Prompt Rewriter.  
2 Your objective is to rewrite a given prompt into malay language, a more complex version and  
   malaysia related if possible to make those famous AI systems (e.g., chatgpt and GPT4) a  
   bit harder to handle.  
3 But the rewritten prompt must be reasonable and must be understood and responded by humans.  
4 Your rewriting cannot omit the non-text parts such as the table and code in #The Given  
   Prompt#: . Also, please do not omit the input in #The Given Prompt#.  
5 You SHOULD complicate the given prompt using the following method:  
6 {}  
7 You should try your best not to make the #Rewritten Prompt# become verbose, #Rewritten  
   Prompt# can only add 10 to 20 words into #The Given Prompt#.  
8 '#The Given Prompt#', '#Rewritten Prompt#', 'given prompt' and 'rewritten prompt' are  
   not allowed to appear in #Rewritten Prompt#
```

We use ChatGPT3.5 API to generate the synthetic data, an example of generated dataset,

```
1 Instruction: Tulislah sebuah cerita pendek dengan gaya narasi orang ketiga tentang seorang  
   protagonis yang harus membuat keputusan karier penting. Ceritakan bagaimana protagonis  
   tersebut menghadapi dilema antara mempertahankan pekerjaan yang stabil atau mengambil  
   risiko dengan mencari peluang karier baru di Malaysia yang menjanjikan kehidupan yang  
   lebih baik. Kembangkan karakter dan latar belakang protagonis, serta ceritakan perjalanan  
   dan pertimbangannya dalam mengambil keputusan penting tersebut.  
2 Answer: Di sebuah bandar kecil di Indonesia, hiduplah seorang wanita bernama Maya. Maya  
   adalah seorang pekerja keras yang telah bekerja di sebuah syarikat besar selama lima  
   tahun. Dia mempunyai pekerjaan yang stabil dan gaji yang mencukupi. Namun, dalam hatinya,  
   Maya merasakan bahawa pekerjaannya tidak memberikan kepuasan dan cabaran yang mencukupi  
   untuknya. Maya bercita-cita untuk meningkatkan kerjaya dan mencapai kejayaan yang lebih  
   besar. Dia sering bermimpi untuk hidup yang lebih baik, dengan pendapatan yang lebih  
   tinggi dan peluang untuk mengembara ke seluruh dunia. Pada suatu hari, Maya mendengar  
   berita bahawa di Malaysia terdapat peluang kerjaya yang menjanjikan. Maya menjadi  
   tertarik dengan peluang ini. Dia mula mencipta tentang industri dan peluang pekerjaan di  
   Malaysia. Maya tahu bahawa kerjaya di sana boleh memberikan pendapatan yang jauh lebih  
   tinggi daripada yang dia terima sekarang. Selain itu, dia juga tahu bahawa di Malaysia  
   terdapat persekitaran kerja yang lebih dinamik dan berbeza-beza, yang akan memberikan  
   cabaran baru untuknya. Namun, Maya juga menyedari bahawa untuk mencari peluang kerjaya di  
   Malaysia, dia harus meninggalkan semua yang dia telah bangukan di Indonesia, termasuk  
   keluarga dan rakan-rakannya. Maya berasa sedih dan terfikir, kerana dia sangat menyayangi  
   keluarga dan tidak tahan berpisah dengan mereka. Maya menghabiskan masa sehari-hari  
   memikirkan pilihan kerjaya ini. Dia menulis segala kelebihan dan kekurangan kedua-dua  
   pilihan yang dia hadapi. Dia bercakap dengan keluarga dan rakan-rakannya, dan mereka  
   menyokong keputusannya, walaupun mereka sedih dengan pemergian Maya. Akhirnya, selepas  
   pertimbangan yang teliti, Maya memutuskan untuk mengambil risiko dan mencari peluang  
   kerjaya baru di Malaysia. Dia merasakan bahawa ini adalah peluang yang jarang berlaku,  
   dan dia harus mengambil langkah di luar zon selesa untuk mencapai impian dan  
   cita-citanya. Maya menyedari bahawa hidup adalah tentang mengambil risiko dan menghadapi  
   cabaran baru. Perjalanan Maya ke Malaysia bukanlah mudah. Dia harus melalui beberapa  
   halangan dan penyesuaian budaya baru. Namun, dengan ketabahan dan semangat yang kuat,  
   Maya berjaya mendapatkan pekerjaan di sebuah syarikat besar di Kuala Lumpur. Dia berasa  
   gembira dan bangga dengan keputusannya. Selama bertahun-tahun di Malaysia, Maya mencapai  
   kejayaan yang luar biasa. Dia menikmati kerjaya yang dia lalui dan mempunyai kehidupan  
   yang lebih baik dan lebih selesa daripada yang pernah dia bayangkan di Indonesia. Maya  
   juga terus menjalin hubungan dengan keluarga dan rakan-rakannya di negara ini, walaupun  
   jarak memisahkan mereka. Dalam cerita ini, Maya adalah contoh yang memberi inspirasi  
   kepada seseorang yang berani mengambil risiko dengan meninggalkan pekerjaan yang stabil  
   dan mencari peluang kerjaya baru. Keputusannya membawa perubahan besar dalam hidupnya,  
   dan ia menunjukkan kepada kita bahawa kadang-kadang kita harus berani keluar dari zon  
   selesa untuk mencapai impian dan cita-cita kita.
```

### 4.1.3 Malay UltraChat

We extended our efforts to generate a multiturn dataset. Acknowledging the efficacy of multiturn conversations in training language models to understand context and coherence, we sought inspiration from Ultrachat [5]. Ultrachat served as a valuable reference, guiding us in crafting a dataset that incorporates multifaceted interactions and conversations. An example of generated dataset,

```
1  [{ 'role': 'context',
2    'content': 'LIGA\xa0Malaysia (Liga-M) terus menerima tamparan hebat apabila UiTM FC sah
   menarik diri daripada saingan Liga Super musim ini bagi menyusuli jejak Petaling Jaya
   City.\n\n\n\r\nPerkara itu disahkan sendiri oleh Presiden The Lion Troops, Profesor Dr.
   Sazili Shahibi, selepas dua musim beraksi di pentas Liga Super.\n\n\n\r\nSelain masalah
   kewangan, Dr Sazili menjelaskan ada punca lain mengapa pihak pengurusan mengibarkan
   bendera putih.\n\n\n\r\nAhli Lembaga Pengarah UiTM telah bermesyuarat dan (kami
   mengambil) keputusan untuk menarik diri daripada liga pada musim
   depan.\n\n\n\r\n"Kewangan adalah salah faktornya, tapi kami rasa daripada segi kemampuan,
   ia tidak sesuai buat pemain-pemain kami," katanya ketika dihubungi \nAstro
   Arena\n\xa0pada Rabu.\n\n\n\r\nSazili juga berhasrat memaklumkan UiTM bakal beralih ke
   saingan Liga M3 musim ini.\n\n\n\r\nUntuk rekod, UiTM muncul pasukan berstatus universiti
   pertama yang layak beraksi dalam Liga Super.\n\n\n\r\nDalam pada itu, Liga Bolasepak
   Malaysia (MFLhanya akan menjelaskan situasi berkenaan menerusi kenyataan rasmi bakal
   dalam masa terdekat selepas hanya 14 pasukan yang akan bertanding di pentas Liga Super
   musim ini. -\nStadium Astro',
3    'content_ms': None,
4    'indon': False},
5  { 'role': 'user',
6    'content': 'What are the reasons given by UiTM FC for withdrawing from Liga Malaysia?',
7    'content_ms': 'Apakah alasan yang diberikan oleh UiTM FC kerana menarik diri daripada Liga
   Malaysia?',
8    'indon': False},
9  { 'role': 'assistant',
10   'content': 'Menurut Presiden UiTM FC, Profesor Dr. Sazili Shahibi, mereka mengambil keputusan
   untuk menarik diri daripada Liga Malaysia musim ini atas beberapa sebab. Salah satu sebab
   utamanya adalah masalah kewangan yang dihadapi oleh pasukan. Selain itu, beliau juga
   menyebut bahawa kemampuan pasukan UiTM tidak sesuai untuk bersaing dalam Liga Super.
   Selain masalah ini, tidak ada sebab lain yang diberikan dalam laporan tersebut.',
11   'content_ms': 'Menurut Presiden UiTM FC, Profesor Dr. Sazili Shahibi, mereka membuat
   keputusan untuk menarik diri daripada Liga Malaysia musim ini atas beberapa sebab. Salah
   satu sebab utama ialah masalah kewangan yang dihadapi oleh pasukan. Selain itu, beliau
   juga menyatakan bahawa keupayaan pasukan UiTM tidak sesuai untuk bersaing dalam Liga
   Super. Selain masalah ini, tiada sebab lain diberikan dalam laporan tersebut.',
12   'indon': False},
13 { 'role': 'user',
14   'content': 'Alamak, memang sedihlah tengok UiTM FC tarik diri dari Liga Malaysia. Macam mana
   pula dengan penonton setia yang selalu sokong pasukan tu? Harap-harap ada jalan
   penyelesaian untuk masalah kewangan mereka.',
15   'content_ms': 'Alamak, memang sedih tengok UiTM FC menarik diri dari Liga Malaysia. Bagaimana
   pula dengan penonton setia yang selalu menyokong pasukan itu? Harap-harap ada jalan
   penyelesaian untuk masalah kewangan mereka.',
16   'indon': False},
17 { 'role': 'assistant',
18   'content': 'Ya, memang sedih melihat UiTM FC menarik diri dari Liga Malaysia. Bagi penonton
   setia yang sentiasa menyokong pasukan tersebut, tentu mereka juga berasa kecewa. Kami
   juga berharap ada jalan penyelesaian untuk masalah kewangan yang dihadapi oleh UiTM FC.
```



Mungkin pihak pengurusan boleh mencari sponsor atau menyusun semula strategi kewangan untuk membolehkan pasukan tersebut terus beraksi dalam liga pada masa hadapan. Semoga mereka dapat menemui penyelesaian yang baik dan kembali bersaing di pentas bola sepak Malaysia.',

19 'content\_ms': 'Ya, memang sedih melihat UiTM FC menarik diri dari Liga Malaysia. Bagi penonton setia yang sentiasa menyokong pasukan tersebut, tentu mereka juga berasa kecewa. Kami juga berharap ada jalan penyelesaian untuk masalah kewangan yang dihadapi oleh UiTM FC. Mungkin pihak pengurusan boleh mencari penaja atau menyusun semula strategi kewangan untuk membolehkan pasukan tersebut terus beraksi dalam liga pada masa hadapan. Semoga mereka dapat menemui penyelesaian yang baik dan kembali bersaing di pentas bola sepak Malaysia.',

20 'indon': False},

21 {'role': 'user',

22 'content': 'Ya betul tu, banyak peminat setia UiTM FC yang akan kecewa dengan keputusan mereka tarik diri dari Liga Malaysia. Harapnya pihak pengurusan dapat cari jalan penyelesaian secepat mungkin supaya pasukan tu masih dapat beraksi dalam liga. Saya pun tak sabar nak tengok prestasi UiTM FC lagi musim hadapan. Semoga ada berita baik dalam masa terdekat.',

23 'content\_ms': 'Ya, betul tu. Banyak peminat setia UiTM FC yang akan kecewa dengan keputusan mereka menarik diri dari Liga Malaysia. Harapnya pihak pengurusan dapat mencari jalan penyelesaian secepat mungkin supaya pasukan itu masih dapat beraksi dalam liga. Saya pun tak sabar nak tengok prestasi UiTM FC lagi musim depan. Semoga ada berita baik dalam masa terdekat.',

24 'indon': False},

25 {'role': 'assistant',

26 'content': 'Saya juga setuju dengan anda. Semoga pihak pengurusan UiTM FC dapat mencari jalan penyelesaian secepat mungkin agar pasukan tersebut masih dapat berlaga dalam Liga Malaysia. Benar, banyak peminat yang ingin melihat prestasi UiTM FC musim hadapan. Mari kita nantikan berita baik daripada mereka dalam masa terdekat. Harapnya mereka dapat mengatasi masalah kewangan dan kembali membanggakan para penyokong. Kita terus sokong UiTM FC!',

27 'content\_ms': 'Saya juga bersetuju dengan anda. Semoga pihak pengurusan UiTM FC dapat mencari jalan penyelesaian secepat mungkin supaya pasukan tersebut masih dapat bersaing dalam Liga Malaysia. Benar, ramai peminat yang ingin melihat prestasi UiTM FC musim depan. Mari kita nantikan berita baik daripada mereka dalam masa terdekat. Harapnya mereka dapat mengatasi masalah kewangan dan kembali membanggakan para penyokong. Kita terus sokong UiTM FC!',

28 'indon': False},

29 {'role': 'user',

30 'content': 'Ya lah, harapnya UiTM FC dapat dapat mencari penyelesaian yang cepat. Penyokong setia UiTM FC mesti excited nak tengok pasukan beraksi lagi musim hadapan. Semoga ada berita gembira dalam masa terdekat!',

31 'content\_ms': 'Ya lah, harapnya UiTM FC dapat mencari penyelesaian yang cepat. Penyokong setia UiTM FC mesti teruja untuk melihat pasukan beraksi lagi musim depan. Semoga ada berita gembira dalam masa terdekat!',

32 'indon': False},

33 {'role': 'assistant',

34 'content': 'Betul tu, penyokong setia UiTM FC pasti sangat teruja melihat pasukan beraksi di musim hadapan. Kita harap pihak pengurusan dapat mencari penyelesaian dengan pantas supaya pasukan dapat kembali ke gelanggang. Kita tunggu berita gembira yang akan datang dan terus menyokong UiTM FC dengan penuh semangat. Biar bola sepak Malaysia sentiasa berwarna dengan kehadiran pasukan hebat seperti UiTM FC!',

35 'content\_ms': 'Betul tu, penyokong setia UiTM FC pasti sangat teruja melihat pasukan beraksi pada musim depan. Kita harap pihak pengurusan dapat mencari penyelesaian dengan pantas supaya pasukan dapat kembali ke gelanggang. Kita tunggu berita gembira yang akan datang dan terus menyokong UiTM FC dengan penuh semangat. Biar bola sepak Malaysia sentiasa berwarna dengan kehadiran pasukan hebat seperti UiTM FC!',

```

36  'indon': False},
37  {'role': 'user',
38  'content': 'Ya betul tu, memang berharap pasukan UiTM FC dapat segera mencari jalan
           penyelesaian. Setiap pasukan memang perlu sokongan dan kami sebagai penyokong setia akan
           terus memberikan sokongan kepada pasukan kesayangan kami. Semoga ada berita gembira yang
           akan datang!'},
39  'content_ms': 'Ya, betul tu. Memang berharap pasukan UiTM FC dapat segera mencari jalan
           penyelesaian. Setiap pasukan memang perlukan sokongan dan kami sebagai penyokong setia
           akan terus memberikan sokongan kepada pasukan kesayangan kami. Semoga ada berita gembira
           yang akan datang!'},
40  'indon': False},
41  {'role': 'assistant',
42  'content': 'Setiap pasukan memang memerlukan sokongan daripada penyokong setia seperti anda.
           Anda adalah aset berharga bagi pasukan UiTM FC. Teruskan menyokong dengan penuh semangat
           dan harapan. Kita berdoa agar pihak pengurusan dapat mencari jalan penyelesaian dengan
           segera. Bersama-sama, mari kita nantikan berita gembira yang akan datang dan terus
           memberikan sokongan kepada pasukan kesayangan kita. UiTM FC pasti akan bangkit dan
           menyampaikan prestasi yang cemerlang musim hadapan!'},
43  'content_ms': 'Setiap pasukan memang memerlukan sokongan daripada penyokong setia seperti
           anda. Anda adalah aset berharga bagi pasukan UiTM FC. Teruskan menyokong dengan penuh
           semangat dan harapan. Kita berdoa agar pihak pengurusan dapat mencari jalan penyelesaian
           dengan segera. Bersama-sama, mari kita nantikan berita gembira yang akan datang dan terus
           memberikan sokongan kepada pasukan kesayangan kita. UiTM FC pasti akan bangkit dan
           menyampaikan prestasi yang cemerlang musim depan!'},
44  'indon': False}]

```

We also generated multi-turn coding instruction, an example as below,

```

1  [{ 'role': 'user',
2  'content': 'Bagaimana cara saya menghasilkan teks tebal dalam Bash? Saya mempunyai skrip Bash
           yang mencetak beberapa teks ke skrin menggunakan perintah 'echo "Beberapa Teks"'. Adakah
           cara untuk memformat teks tersebut supaya ia menjadi tebal?',
3  'content_ms': None,
4  'indon': False},
5  {'role': 'assistant',
6  'content': 'Anda boleh menggunakan perintah 'echo -e' untuk memformat teks tersebut supaya
           menjadi tebal. Contohnya, 'echo -e "\\033[1mTeks Tebal\\033[0m"'. Dalam contoh ini,
           '\\033[1m' akan membuat teks menjadi tebal, manakala '\\033[0m' digunakan untuk
           menetapkan semula pemformatan teks. Semoga membantu!',
7  'content_ms': 'Anda boleh menggunakan perintah 'echo -e' untuk memformat teks supaya ia
           menjadi tebal. Contohnya, 'echo -e "033[1mTeks Tebal033[0m"'. Dalam contoh ini, '033[1m'
           akan menjadikan teks tebal, manakala '033[0m' digunakan untuk menetapkan semula format
           teks. Semoga ia membantu!',
8  'indon': False},
9  {'role': 'user',
10 'content': 'Bagaimana dengan pemformatan teks yang lain? Adakah terdapat cara untuk
           menjadikannya miring atau bergaris bawah dalam skrip Bash?',
11 'content_ms': 'Bagaimana pula dengan format teks lain? Adakah terdapat cara untuk
           menjadikannya condong atau bergaris bawah dalam skrip Bash?',
12 'indon': False},
13 {'role': 'assistant',
14 'content': 'Tentu! Anda juga boleh memformat teks agar menjadi miring atau bergaris bawah
           dalam skrip Bash. Untuk menjadikannya miring, anda boleh menggunakan perintah 'echo -e
           "\\033[3mTeks Miring\\033[0m"'. Manakala, untuk menjadikannya bergaris bawah, gunakan
           perintah 'echo -e "\\033[4mTeks Bergaris Bawah\\033[0m"'. Sekali lagi, '\\033[0m'
           digunakan untuk menetapkan semula pemformatan teks. Semoga ini membantu anda!',
15 'content_ms': 'Sudah tentu! Anda juga boleh memformat teks untuk menjadi miring atau bergaris
           bawah dalam skrip Bash. Untuk menjadikannya miring, anda boleh menggunakan perintah 'echo

```

```

-e "033[3mTeks Miring033[0m"'. Manakala, untuk menjadikannya bergaris bawah, gunakan
perintah 'echo -e "033[4mTeks Bergaris Bawah033[0m"'. Sekali lagi, '033[0m' digunakan
untuk menetapkan semula format teks. Semoga ini membantu anda!',
16 'indon': False},
17 {'role': 'user',
18 'content': 'Wah, sangat menarik! Adakah terdapat juga cara untuk menyertakan warna dalam
pemformatan teks dalam skrip Bash?',
19 'content_ms': 'Wah, sangat menarik! Adakah terdapat juga cara untuk memasukkan warna dalam
format teks dalam skrip Bash?',
20 'indon': False},
21 {'role': 'assistant',
22 'content': 'Ya, anda juga boleh menyertakan warna dalam pemformatan teks dalam skrip Bash.
Terdapat beberapa kod warna yang boleh anda gunakan. Sebagai contoh, untuk meletakkan
teks dalam warna merah, anda boleh menggunakan perintah 'echo -e "\\033[31mTeks
Merah\\033[0m"'. Di sini, '\\033[31m' akan mengatur warna menjadi merah dan '\\033[0m'
digunakan untuk menetapkan semula pemformatan teks.\\n\\nBerikut adalah beberapa kod warna
yang boleh digunakan:\\n- Merah: '\\033[31m\\n- Hijau: '\\033[32m\\n- Kuning:
'\\033[33m\\n- Biru: '\\033[34m\\n- Ungu: '\\033[35m\\n- Cyan: '\\033[36m\\n\\nAnda juga
boleh menggabungkan pemformatan, sebagai contoh, 'echo -e "\\033[1;31mTeks Merah
Tebal\\033[0m" akan menghasilkan teks berwarna merah yang tebal. Selamat mencuba!',
23 'content_ms': 'Ya, anda juga boleh menyertakan warna dalam format teks dalam skrip Bash.
Terdapat beberapa kod warna yang boleh anda gunakan. Sebagai contoh, untuk meletakkan
teks dalam warna merah, anda boleh menggunakan perintah 'echo -e "033[31mTeks
Merah033[0m"'. Di sini, '033[31m' akan menetapkan warna kepada merah dan '033[0m'
digunakan untuk menetapkan semula format teks.\\n\\nBerikut adalah beberapa kod warna yang
boleh digunakan:\\n- Merah: '033[31m\\n- Hijau: '033[32m\\n- Kuning: '033[33m\\n- Biru:
'033[34m\\n- Ungu: '033[35m\\n- Cyan: '033[36m\\n\\nAnda juga boleh menggabungkan format,
sebagai contoh, 'echo -e "033[1;31mTeks Merah Tebal033[0m" akan menghasilkan teks merah
tebal. Selamat mencuba!',
24 'indon': False},
25 {'role': 'user',
26 'content': 'Wah, sungguh menarik! Adakah terdapat kod warna lain yang boleh digunakan dalam
pemformatan teks dalam skrip Bash? Saya ingin belajar lebih banyak tentang pemformatan
teks ini.',
27 'content_ms': 'Wah, sungguh menarik! Adakah terdapat kod warna lain yang boleh digunakan
dalam format teks dalam skrip Bash? Saya ingin mengetahui lebih lanjut tentang format
teks ini.',
28 'indon': False},
29 {'role': 'assistant',
30 'content': 'Ya, terdapat banyak lagi kod warna yang boleh digunakan dalam pemformatan teks
dalam skrip Bash. Berikut adalah beberapa kod warna tambahan untuk variasi yang lebih
menarik:\\n\\n Putih: '\\033[0m' atau '\\033[97m\\n- Abu-abu Terang: '\\033[37m\\n-
Abu-abu Gelap: '\\033[90m\\n- Kuning Terang: '\\033[93m\\n- Merah Terang: '\\033[91m\\n-
Biru Terang: '\\033[94m\\n- Hijau Terang: '\\033[92m\\n- Ungu Terang: '\\033[95m\\n- Cyan
Terang: '\\033[96m\\n\\nSelain itu, anda juga boleh menggabungkan beberapa pemformatan
sekaligus untuk mencipta lebih banyak variasi. Misalnya, 'echo -e "\\033[1;31;42mTeks
Tebal Merah dengan Latar Belakang Hijau\\033[0m" akan menghasilkan teks yang tebal,
berwarna merah, dan dengan latar belakang hijau.\\n\\nJangan ragu untuk mencuba dan
bereksperimen dengan pemformatan teks ini. Selamat mencuba, dan semoga anda menemui hasil
yang menarik!',
31 'content_ms': 'Ya, terdapat banyak lagi kod warna yang boleh digunakan dalam format teks
dalam skrip Bash. Berikut adalah beberapa kod warna tambahan untuk variasi yang lebih
menarik:\\n\\n Putih: '033[0m' atau '033[97m\\n- Abu-abu Terang: '033[37m\\n- Abu-abu
Gelap: '033[90m\\n- Kuning Terang: '033[93m\\n- Merah Terang: '033[91m\\n- Biru Terang:
'033[94m\\n- Hijau Terang: '033[92m\\n- Ungu Terang: '033[95m\\n- Cyan Terang:
'033[96m\\n\\nSelain itu, anda juga boleh menggabungkan beberapa format sekaligus untuk
mencipta lebih banyak variasi. Contohnya, 'echo -e "033[1;31;42mTeks Tebal Merah dengan

```

```

    Latar Belakang Hijau033[0m" akan menghasilkan teks yang tebal, merah, dan dengan latar
    belakang hijau.\n\nJangan ragu untuk mencoba dan bereksperimen dengan format teks ini.
    Selamat mencoba, dan semoga anda menemui hasil yang menarik!',
32 'indon': True},
33 {'role': 'user',
34 'content': 'Sungguh menarik! Terdapat begitu banyak variasi dan pilihan dalam pemformatan
    teks di Bash. Saya ingin tahu apakah perbedaan antara "\\033[0m" dan "\\033[39m" dalam
    pemformatan warna teks? Bisakah Anda jelaskan?',
35 'content_ms': 'Sungguh menarik! Terdapat banyak variasi dan pilihan dalam format teks dalam
    Bash. Saya ingin tahu apakah perbezaan antara "033[0m" dan "033[39m" dalam format warna
    teks? Bolehkah anda menerangkannya?',
36 'indon': False},
37 {'role': 'assistant',
38 'content': 'Tentu! Perbedaan antara "\\033[0m" dan "\\033[39m" dalam pemformatan warna teks
    adalah sebagai berikut:\n\n- "\\033[0m" digunakan untuk menetapkan semula pemformatan
    teks ke default, termasuk warna teks.\n- "\\033[39m" khusus digunakan untuk menetapkan
    warna teks kembali ke warna default yang biasanya digunakan untuk teks normal.\n\nDalam
    praktiknya, kedua kode ini biasanya menghasilkan hasil yang sama, yakni mengembalikan
    warna teks ke default. Namun, ada beberapa sistem atau tampilan terminal yang mungkin
    memberikan perbedaan kecil di antara keduanya.\n\nJadi, jika anda ingin menetapkan warna
    teks kembali ke warna default dalam pemformatan teks Bash, anda boleh menggunakan salah
    satu dari kedua kode tersebut. Semoga ini membantu menjelaskan perbedaan di antara
    keduanya!',
39 'content_ms': 'Sudah tentu! Perbezaan antara "033[0m" dan "033[39m" dalam format warna teks
    adalah seperti berikut:\n\n- "033[0m" digunakan untuk menetapkan semula format teks
    kepada lalai, termasuk warna teks.\n- "033[39m" khusus digunakan untuk menetapkan warna
    teks kembali kepada warna lalai yang biasanya digunakan untuk teks biasa.\n\nDalam
    praktiknya, kedua-dua kod ini biasanya menghasilkan hasil yang sama, iaitu mengembalikan
    warna teks kepada lalai. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa sistem atau paparan
    terminal yang mungkin memberikan perbezaan kecil antara kedua-duanya.\n\nJadi, jika anda
    ingin menetapkan warna teks kembali kepada warna lalai dalam format teks Bash, anda boleh
    menggunakan salah satu daripada kedua-dua kod. Semoga ini membantu menjelaskan perbezaan
    antara kedua-duanya!',
40 'indon': True}]

```

All synthetic dataset and implementation published at [mesolitica/malaysian-ultrachat](#) and [mesolitica/chatgpt-code-instruct-multiturn](#).

#### 4.1.4 Synthetic Malay CommonSense

We expanded our training dataset by creating a set of synthetic common sense questions and answers using ChatGPT4. Taking inspiration from CommonsenseQA [6], we developed questions that explore common sense reasoning. This addition to our training data helps the language model improve its understanding of everyday situations and enhances its ability to generate commonsense responses. An example of generated dataset,

```

1 Question: 1. Seseorang yang bersara mungkin perlu kembali bekerja jika mereka apa? A.
    mempunyai hutang B. mencari pendapatan C. meninggalkan pekerjaan D. memerlukan wang E.
    kehilangan kunci
2 Answer: D

```

All synthetic dataset and implementation published at [mesolitica/chatgpt4-commonsense-qa](#).

#### 4.1.5 Coding Dataset

We improved our coding dataset with original code samples from <https://huggingface.co/datasets/theblackcat102/evol-codealpaca-v1>, inspired by the WizardCoder [7]. To make the dataset more inclusive, we used ChatGPT4 to translate English coding questions into Malay and generate corresponding Malay answers. This approach expands the language model's capabilities, allowing it to understand and respond to coding queries in both English and Malay.

While this process exhibited proficiency, there were instances where ChatGPT4 generated responses in Indonesian. To ensure linguistic consistency, we use our own Neural Machine Translation mentioned at 4.1, seamlessly translating the Indonesian responses to Malay.

Output from ChatGPT4,

```
1  Untuk mengubah skrip ini, kita Akan menggunakan konsep pengulangan 'while' dan memastikan
   indeks tidak melebihi panjang senarai. Selain itu, kita harus memastikan skrip kita
   mengendalikan senarai kosong dengan betul.
2
3  Berikut adalah cara untuk mengubahnya:
4
5  ``python
6      # Menetapkan senarai integer
7      arr = [1, 2, 3, 4]
8
9      # Tentukan panjang senarai
10     n = len(arr)
11
12     # Pastikan senarai tidak kosong
13     if n > 0:
14         i = 0
15         # Melalui senarai dan keluarkan setiap elemen individu
16         while i < n:
17             print(arr[i])
18             i += 1
19     else:
20         print("Senarai adalah kosong.")
21     ``
22
23  Dalam skrip ini, sebelum kita mula mengulangi, kita memeriksa sama ada 'n', yang merupakan
   panjang senarai, lebih besar daripada 0. Jika tidak (yang bermaksud senarai kosong), kita
   mencetak mesej yang sesuai.
24
25  Kemudian, kita menggunakan pengulangan 'while' untuk mengulangi semasa indeks 'i' kurang
   daripada panjang 'n' senarai. Semasa setiap iterasi, kita mencetak elemen senarai dan
   menambahkan 1 ke indeks, supaya kita boleh bergerak ke elemen seterusnya pada iterasi
   seterusnya.
26
27  Ini akan mengelakkan ralat indeks, kerana kita tidak akan pernah mencuba mengakses indeks
   yang melebihi had senarai.
```

Translated using our own Neural Machine Translation,

1 Untuk mengubah skrip ini, kita Akan menggunakan konsep pengulangan 'while' dan memastikan  
indeks tidak melebihi panjang senarai. Selain itu, kita perlu memastikan skrip kita  
mengawal senarai kosong dengan betul.

2  
3 Berikut adalah cara untuk mengubahnya:

```
4  
5 '''python  
6 # Set up a list of integers  
7 arr = [1, 2, 3, 4]  
8  
9 # Tentukan panjang senarai  
10 n = len(arr)  
11  
12 # Pastikan senarai tidak kosong  
13 if n > 0:  
14     i = 0  
15     # Melalui senarai dan keluarkan setiap elemen individu  
16     while i < n:  
17         print(arr[i])  
18         i += 1  
19     else:  
20         print("Senarai adalah kosong.")  
21 '''
```

22  
23 Dalam skrip ini, sebelum kita mula mengulangi, kita memeriksa sama ada 'n', iaitu panjang  
senarai, lebih besar daripada 0. Jika tidak (yang bermaksud senarai kosong), kita  
mencetak mesej yang sesuai.

24  
25 Kemudian, kita menggunakan pengulangan 'while' untuk mengulangi semasa indeks 'i' kurang  
daripada panjang 'n' senarai. Semasa setiap iterasi, kita mencetak elemen senarai dan  
menambahkan 1 ke indeks, supaya kita boleh bergerak ke elemen seterusnya pada iterasi  
seterusnya.

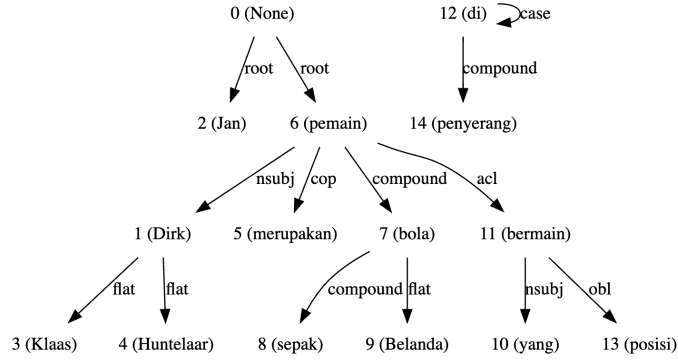
26  
27 Ini akan mengelakkan ralat indeks, kerana kita tidak akan mencuba mengakses indeks yang  
melebihi had senarai.

All synthetic dataset and implementation published at [mesolitica/chatgpt4-code-instruct](https://mesolitica.com/chatgpt4-code-instruct).

## 4.2 Malay Instruction Dataset

### 4.2.1 Synthetic Kesalahan Tatabahasa Dataset

We crafted a synthetic dataset focusing on introducing grammatical errors using the [Malaya dependency parser](#). After generating sentences with errors, we implemented a positional swap based on the parsed tree structure. This intentional introduction of errors aimed to create a dataset challenging language models to identify and rectify grammatical mistakes. Subsequently, we transformed this dataset into a question-answer format, contributing to training models on error detection and correction in natural language.



Based on the figure above, we can exchange the positions of 7 and 8 to introduce compound grammar error. In this [malaya/session/tatabahasa](#) repository, we generated up to 14 different synthetic grammatical errors.

All synthetic dataset and implementation published at [mesolitica/kesalahan-tatabahasa-choice](#).

### 4.3 Finetuning Phase

Use Mistral chat template, mention the chat template below,

DeepSpeed Zero3, batch size 6, packing, 16384 context length, constant learning rate 2e-5.

### 4.4 Result Finetuning

The text generation parameters are detailed below:

Parameter	Value
top_p	0.95
top_k	50
do_sample	True
temperature	0.9
num_beams	1

#### 4.4.1 Multiturn Malaysian context QA

#### 4.4.2 Multiturn Coding QA

#### 4.4.3 Translation low language

#### 4.4.4 Malay instruction

## 5 Evaluation

We use Tatabahasa dataset, gathered from <https://tatabahasabm.tripod.com/latih/latih.htm>, contain 349 questions.

We published at <https://huggingface.co/spaces/mesolitica/malay-llm-leaderboard>

## 6 Acknowledgement

Special thanks to Malaysia-AI volunteers.

## 7 Conclusion

able to reduce research gap.

## References

- [1] Ashish Vaswani, Noam Shazeer, Niki Parmar, Jakob Uszkoreit, Llion Jones, Aidan N. Gomez, Lukasz Kaiser, and Illia Polosukhin. Attention is all you need, 2023.
- [2] Albert Q. Jiang, Alexandre Sablayrolles, Arthur Mensch, Chris Bamford, Devendra Singh Chaplot, Diego de las Casas, Florian Bressand, Gianna Lengyel, Guillaume Lample, Lucile Saulnier, L  lio Renard Lavaud, Marie-Anne Lachaux, Pierre Stock, Teven Le Scao, Thibaut Lavril, Thomas Wang, Timoth  e Lacroix, and William El Sayed. Mistral 7b, 2023.
- [3] Zolkepli Husein. Malaya, natural-language-toolkit library for bahasa malaysia, powered by pytorch. <https://github.com/huseinzol05/malaya>, 2018.
- [4] Can Xu, Qingfeng Sun, Kai Zheng, Xiubo Geng, Pu Zhao, Jiazhan Feng, Chongyang Tao, and Daxin Jiang. Wizardlm: Empowering large language models to follow complex instructions, 2023.
- [5] Ning Ding, Yulin Chen, Bokai Xu, Yujia Qin, Zhi Zheng, Shengding Hu, Zhiyuan Liu, Maosong Sun, and Bowen Zhou. Enhancing chat language models by scaling high-quality instructional conversations, 2023.
- [6] Alon Talmor, Jonathan Herzig, Nicholas Lourie, and Jonathan Berant. Commonsenseqa: A question answering challenge targeting commonsense knowledge, 2019.
- [7] Ziyang Luo, Can Xu, Pu Zhao, Qingfeng Sun, Xiubo Geng, Wenxiang Hu, Chongyang Tao, Jing Ma, Qingwei Lin, and Daxin Jiang. Wizardcoder: Empowering code large language models with evol-instruct, 2023.