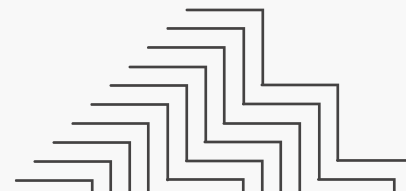


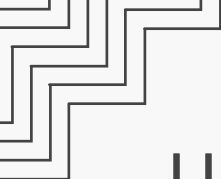


LLM Discussion: Enhancing the Creativity of Large Language Models via Discussion Framework and Role-Play | OpenReview

Disciplina Processamento de Linguagem Natural (PLN) - 2024.2

Jamilly Venâncio da Silva, Rian Ismael Elias De Melo





LLM Discussion: Enhancing the Creativity of Large Language Models

01

Objetivos

02

Metodologia

03

Base Teórica

04

Experimentos

05

Conclusão

06

**Referências
Bibliográficas**





Objetivos do LLM Discussion

- Aumentar a criatividade e inovação em respostas de LLMs.
- Emular discussões humanas utilizando LLMs
- Promover originalidade e diversidades nas respostas

"To address these issues, we develop a role-play enhanced LLM discussion framework, dubbed LLM Discussion, as illustrated in Figure 1. To facilitate vigorous and diverging exchanges throughout rounds of discussion and ensure convergence to creative Answers ..."

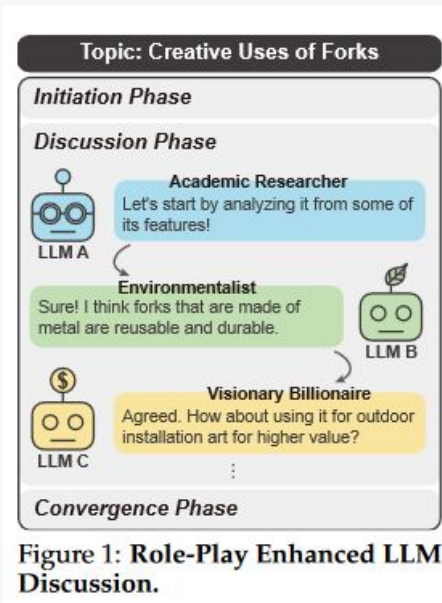
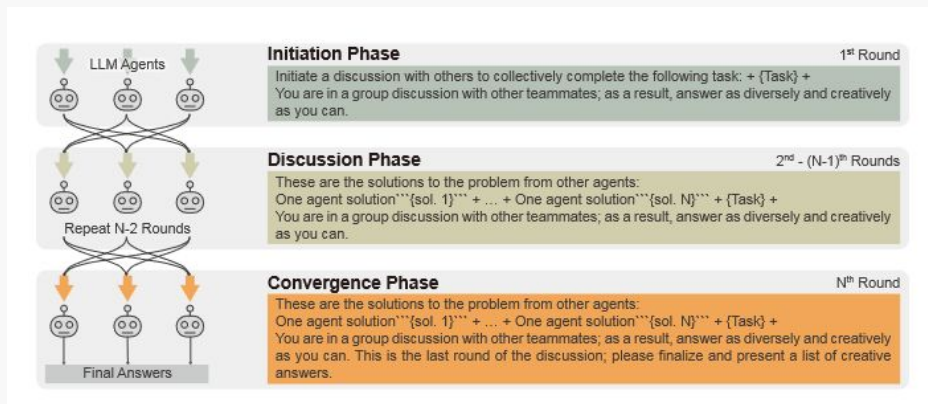


Figure 1: Role-Play Enhanced LLM Discussion.



Metodologia do LLM Discussion

- Três fases: Initiation, Discussion Phase, Convergence.
- Role-playing: Cada LLM assume um papel único.
- Discussão estruturada para promover respostas divergentes.



Six Thinking Hats settings

- Essa técnica, aplicada no **LLM Discussion**, distribui diferentes abordagens de pensamento entre as LLMs, garantindo que todos os ângulos sejam considerados, desde a criatividade até a análise crítica, resultando em uma discussão mais rica e abrangente.

	Descrição	Exemplo
Chapéu Branco	<ul style="list-style-type: none">Foca em dados, fatos e informações objetivas.	<ul style="list-style-type: none">Um LLM se concentra em fornecer dados, estatísticas e informações factuais relevantes para a discussão.
Chapéu Vermelho	<ul style="list-style-type: none">Explora emoções, intuições e sentimentos.	<ul style="list-style-type: none">Um LLM expressa reações emocionais ou intuições sobre uma ideia, ajudando a entender o impacto emocional.
Chapéu Preto	<ul style="list-style-type: none">Avalia riscos, dificuldades e críticas potenciais.	<ul style="list-style-type: none">Um LLM foca em identificar possíveis problemas, riscos e limitações das soluções discutidas.
Chapéu Amarelo	<ul style="list-style-type: none">Enfatiza os benefícios, o otimismo e as vantagens das ideias.	<ul style="list-style-type: none">Um LLM destaca os aspectos positivos e as oportunidades que uma ideia pode oferecer, promovendo otimismo.
Chapéu Verde	<ul style="list-style-type: none">Foca em criatividade, novas ideias e soluções inovadoras.	<ul style="list-style-type: none">Um LLM propõe ideias inovadoras e soluções criativas, estimulando o pensamento divergente durante a discussão.
Chapéu Azul	<ul style="list-style-type: none">Controla o processo e organiza a discussão, mantendo o foco e a estrutura.	<ul style="list-style-type: none">Um LLM supervisiona a discussão, garantindo que o processo siga de forma organizada e que os outros 'chapéus' sejam utilizados.

Métricas de Criatividade

	Descrição	Exemplo
Fluência	• Quantidade de ideias	• “Escrever”, “Desenhar”, “Apontar”
Flexibilidade	• Variedade de categorias	• “Escrever”, “Instrumento de arte”
Originalidade	• Novidade das ideias	• “Usar como peso de papel”(original) vs “Escrever”(comum)
Elaboração	• Nível de detalhe	• “Desenhar com lápis, pois é fácil de apagar”(elaborado) vs “Escrever”(pouco elaborado)

Experimentos

- Os experimentos são realizados usando quatro benchmarks de criatividade - testes: AUT, INSTANCES, SIMILARITIES, Scientific Creativity Test.
- Os experimentos compararam a LLM Discussion com outras abordagens alternativas : Single Agent, Brainstorm, Then Select (BTS) e LLM Debate.

	Descrição	Exemplo
Alternative Uses Test (AUT)	Avalia quantas formas diferentes e criativas os LLMs podem sugerir para usar objetos simples.	"Quais são os usos criativos para um PALLET ?"
Instances Test	Solicita que os LLMs listem itens que atendem a critérios específicos	" Nomeie coisas que se movem sobre rodas"
Scientific Creativity Test	Avalia a habilidade dos LLMs de propor soluções criativas para problemas científicos (ex: "Sugira melhorias criativas para uma bicicleta")	"Em que um livro e uma revista são parecidos?"
Similarities Test	Os LLMs devem explorar semelhanças entre dois objetos ou conceitos (ex: "Em que um livro e uma revista são parecidos?"	"Sugira melhorias criativas para uma bicicleta"



Como o LLM Discussion Potencializa Aplicações Criativas

- As aplicações criativas do LLM Discussion são vastas, com potencial para transformar diversas áreas que requerem inovação e resolução de problemas complexos.

	Descrição	Exemplo
Brainstorming	• Suporte a geração de ideias em equipes, facilitando a colaboração criativa.	• “LLMs atuando como membros de uma equipe, propondo ideias variadas para novos produtos.”
Design Thinking	• Processo criativo assistido por IA, onde LLMs assumem diferentes papéis .	• “LLMs desempenham papéis como Designer, Usuário e Engenheiro para criar novos conceitos de produto.”
Abordagem de Discussão Criativa	• A metodologia que utiliza LLMs para facilitar discussões e gerar ideias	• “LLMs colaboram para sugerir soluções criativas e inovadoras.”
Inovação de Produtos	• Framework colaborativo para melhorar a criatividade dos LLMs .	• “LLMs discutem formas criativas de uso de objetos simples, ou a resolução de problemas científicos”

Experimentos

- O experimento foi realizado localmente, em um ambiente configurado de acordo com as diretrizes do repositório de estudo utilizado no artigo.
- Inicialmente, foi utilizado um teste do tipo AUT, com 5 rounds e um objeto de estudo. O dataset utilizado é encontrado no path *LLM-Discussion-main/Datasets/AUT/aut_10_val.json*.

```
> resources
> gignore
> gmodules
① README.md
② requirements.txt

(.venv) jmsil@jmsil-Vostro:~/LLM-Discussion$ cd /LLM-Discussion/Experiments/multi_agent
bash: cd: /LLM-Discussion/Experiments/multi_agent: No such file or directory
(.venv) jmsil@jmsil-Vostro:~/LLM-Discussion$ cd /Experiments/multi_agent
bash: cd: /Experiments/multi_agent: No such file or directory
(.venv) jmsil@jmsil-Vostro:~/LLM-Discussion$ cd Experiments/multi_agent
(.venv) jmsil@jmsil-Vostro:~/LLM-Discussion/Experiments/multi_agent$ ls
agents.py  config_role.json  discussion.py  llm_discussion.py  _pycache_
(.venv) jmsil@jmsil-Vostro:~/LLM-Discussion/Experiments/multi_agent$ python3 llm_discussion.py -c config_role.json -d /home/jmsil/LLM-Discussion/Datasets/AUT/aut_10_val.json -r 5 -t AUT -e
Discussion initialized with dataset: /home/jmsil/LLM-Discussion/Datasets/AUT/aut_10_val.json and 5 rounds.
Traceback (most recent call last):
  File "/home/jmsil/LLM-Discussion/Experiments/multi_agent/llm_discussion.py", line 53, in <module>
    main()
  File "/home/jmsil/LLM-Discussion/Experiments/multi_agent/llm_discussion.py", line 24, in main
    discussion_runner = LLM_Discussion_AUT(agents_config, args.dataset, args.rounds, args.type, args.prompt)
  File "/home/jmsil/LLM-Discussion/Experiments/multi_agent/discussion.py", line 46, in __init__
    self.agents = self.initialize_agents(agents_config)
  File "/home/jmsil/LLM-Discussion/Experiments/multi_agent/discussion.py", line 53, in initialize_agents
    agents.append(OpenAIAgent(model_name=config['model_name']))
  File "/home/jmsil/LLM-Discussion/Experiments/multi_agent/agents.py", line 58, in __init__
    self.client = OpenAI()
  File "/home/jmsil/LLM-Discussion/.venv/lib/python3.10/site-packages/openai/client.py", line 98, in __init__
    raise OpenAIError(
openai.OpenAIError: The api key client option must be set either by passing api key to the client or by setting the OPENAI_API_KEY environment variable
(.venv) jmsil@jmsil-Vostro:~/LLM-Discussion/Experiments/multi_agent$ export OPENAI_API_KEY="sk-2AgCRfGtXargxayMBteK9d96wMHCbdVL00d6aUT3BlbkFJ1rMLBs09Hk7tsyZTjJsdBdmeYHwdG-Iv0aAsx228A"
(.venv) jmsil@jmsil-Vostro:~/LLM-Discussion/Experiments/multi_agent$ python3 llm_discussion.py -c config_role.json -d /home/jmsil/LLM-Discussion/Datasets/AUT/aut_10_val.json -r 5 -t AUT -e
Discussion initialized with dataset: /home/jmsil/LLM-Discussion/Datasets/AUT/aut_10_val.json and 5 rounds.
LLM Debate initialized for task: AUT with 4 agents.
Starting LLM Debate.run with dataset: /home/jmsil/LLM-Discussion/Datasets/AUT/aut_10_val.json
Discussion Prompt is You are in a group discussion with other teammates; as a result, answer as diversely and creatively as you can.
Round 1, Object: Fork
agent_role = Environmentalist
agent_role = Creative Professional
agent_role = Futurist
agent_role = Futurist
Round 2, Object: Fork
agent_role = Environmentalist
agent_role = Creative Professional
```

Experimentos

- O experimento teve como saída um prompt , qual pode ser visualizado no path *LLM-Discussion/Results*.

```
( ) AUT_multi_debate_roleplay_4_5_gpt-3.5-turbo-0125_Environmentalist-CreativeProfessionalFuturistFuturist_multi_agent_2024-09-30-00-27-35_1.json X
Results > AUT > Output > multi_agent > ( ) AUT_multi_debate_roleplay_4_5_gpt-3.5-turbo-0125_Environmentalist-CreativeProfessionalFuturistFuturist_multi_agent_2024-09-30-00-27-35_1.json > ...
1
2 {
3   "item": "Fork",
4   "uses": [
5     "Emotional art expression: Create an art installation where participants use forks to paint or sculpt their emotions on a communal canvas, fostering self-expression and connection through a",
6     "Mindful eating reminder: Engrave mindful eating mantras or affirmations on the handles of forks to serve as gentle reminders to slow down and savor each bite during meals.",
7     "Sustainable garden decor: Transform forks into garden stakes by decorating them with colorful designs or plant names to add a whimsical touch to outdoor spaces.",
8     "Resilience sculpture: Weld a collection of forks together into a resilient tree sculpture, symbolizing strength, growth, and adaptation in the face of challenges.",
9     "Empathy-building art project: Engage community members in an art project where they decorate forks with messages of empathy and kindness, promoting compassion and unity within the neighborhood.",
10    "Virtual meeting accessory: Use decorative forks as unique video call props to add a touch of creativity and personality to virtual meetings and online gatherings.",
11    "Climate change awareness sculpture: Craft a sculpture representing Earth's changing climate using forks to symbolize the interconnectedness of environmental issues and the need for sustain",
12    "Reflective journaling tool: Incorporate forks into reflective journaling exercises by prompting individuals to write reflections on the fork's symbolism or what it represents to them perso",
13    "Eco-friendly stationery holder: Combine forks with recycled materials to create a sustainable stationery holder for pens, pencils, and other office supplies, promoting a greener workspace.",
14    "Unity mosaic: Collaborate with a community to create a mosaic artwork using forks as mosaic tiles, fostering unity, diversity, and inclusivity through a collective art project."
15  ],
16  "Agent": "GPT Agent 6 - Environmentalist"
17 },
18 {
19   "item": "Fork",
20   "uses": [
21     "Emotional expression tool: Use forks as an art therapy tool where individuals create visual representations of their emotions by sculpting or arranging the utensils to reflect their inner",
22     "Empowerment symbol: Create a collaborative art piece where individuals each personalize a fork with empowering words or messages, culminating in a collection that represents strength and u",
23     "Sensory exploration kit: Curate a sensory exploration kit that includes forks with textured handles, inviting users to engage in tactile experiences that stimulate different senses and emo",
24     "Memory lane marker: Use forks as markers along a path where each fork contains written memories or reflections, creating a poetic journey through personal narratives.",
25     "Harmony garden sculpture: Weld forks together to form a harmonious garden sculpture symbolizing unity and diversity in a communal green space.",
26     "Rhythmic poetry tool: Integrate tines of various lengths to create a custom fork drum that poets can tap for rhythmic accompaniment during spoken word performances.",
27     "Inspiring dialogue prompt: Engrave thought-provoking questions on the handles of forks to spark meaningful conversations and introspection among individuals during shared meals or gathering",
28     "Time capsule ornament: Embed a fork in resin and decorate it with small keepsakes or messages to serve as a time capsule ornament, encapsulating memories for future reflection.",
29     "Interactive mural installation: Incorporate forks into a tactile mural where viewers can rearrange the utensils to co-create evolving patterns and designs that reflect collective creativit",
30     "Unity garden marker: Label different plant varieties in a community garden with forks customized to represent unity, diversity, and growth within the shared green space."
31  ],
32  "Agent": "GPT Agent 4 - Creative Professional"
33 },
34 {
35   "item": "Fork",
36   "uses": [
37     "Kinetic sculpture: Create a dynamic and visually engaging kinetic sculpture using moving forks that interconnect and sway in response to movement or airflow.",
38     "Feng shui tool: Use forks as feng shui tools to adjust and harmonize energy flow in living spaces by strategically placing them to enhance positive vibrations.",
39     "DIY plant support: Fashion forks into customized plant support stakes to help guide the growth of delicate stems or vines in indoor or outdoor gardens.",
40     "Memory trigger: Attach small photos or notes to forks as memory triggers, creating a unique visual reminder display for special occasions or cherished memories.",
41     "Virtual reality storytelling: Develop a virtual reality experience where users can interact with forks as storytelling props, unlocking hidden narratives or immersive worlds.",
42     "Gratitude symbol: Engrave affirmations or expressions of gratitude on forks to create personalized and empowering daily reminders of appreciation and positivity.",
43     "Science experiment tool: Utilize forks as educational tools in science experiments to demonstrate principles of balance, weight distribution, or structural integrity in a hands-on learning",
44     "Sensory garden tool: Integrate forks into sensory garden designs as tactile elements for visitors to touch, interact with, and experience different textures and shapes.",
45     "DIY wind instrument ensemble: Collaborate with musicians to create a unique ensemble of fork-made wind instruments that produce a melodic and harmonious sound when played together.",
46     "Self-care ritual prop: Incorporate forks into self-care rituals or wellness practices by using them as massage tools for acupressure or relaxation techniques."
47  ],
48  "Agent": "GPT Agent 10-1 - Futurist"
49 }
```

Desafios

- Enfrentamos alguns impasses ao tentar recriar o experimento no ambiente Colab do Google. Há finalização de sua execução , porém os Resultados não são salvos no path LLM-Discussion/Result/AUT.

```
agent_role = Futurist
Round 3, Object: Fork
agent_role = Environmentalist
agent_role = Creative Professional
agent_role = Futurist
agent_role = Futurist
Round 4, Object: Fork
agent_role = Environmentalist
agent_role = Creative Professional
agent_role = Futurist
agent_role = Futurist
Round 5, Object: Fork
agent_role = Environmentalist
agent_role = Creative Professional
agent_role = Futurist
Saved Conversation Data to ../../Results/AUT/chat log/AUT_multi_debate_roleplay_4_5_gpt-3-5-turbo-0125_Environmentalist-CreativeProfessional-Futurist-Futurist_chat_log_2024-09-30-03-25-31_1.json
Saved Conversation Data to ../../Results/AUT/output/multi_agent/AUT_multi_debate_roleplay_4_5_gpt-3-5-turbo-0125_Environmentalist-CreativeProfessional-Futurist-Futurist_multi_agent_2024-09-30-03-25-31_1.json
Saved Conversation Data to ../../Results/AUT/init/AUT_multi_debate_roleplay_4_5_gpt-3-5-turbo-0125_Environmentalist-CreativeProfessional-Futurist-Futurist_init_2024-09-30-03-25-31_1.json
AUTO GRADE STARTED, Input file: AUT_multi_debate_roleplay_4_5_gpt-3-5-turbo-0125_Environmentalist-CreativeProfessional-Futurist-Futurist_multi_agent_2024-09-30-03-25-31_1
Using GPT Version gpt-3.5-turbo-0125, Input: 3
multi_agent
Traceback (most recent call last):
  File "/content/LLM-Discussion/LLM-Discussion-main/Experiments/multi_agent/llm_discussion.py", line 53, in <module>
    main()
  File "/content/LLM-Discussion/LLM-Discussion-main/Experiments/multi_agent/llm_discussion.py", line 50, in main
    auto_grade(args)
  File "/content/LLM-Discussion/LLM-Discussion-main/Evaluation/auto_grade_final.py", line 42, in auto_grade
    with open(input_file_path, "r") as file:
FileNotFoundError: [Errno 2] No such file or directory: '/content/LLM-Discussion/LLM-Discussion-main/Evaluation/../../Results/AUT/output/multi_agent/AUT_multi_debate_roleplay_4_5_gpt-3-5-turbo-0125_Environmentalist-CreativeProfessional-Futurist-Futurist_multi_agent_2024-09-30-03-25-31_1.json'
```

1 # Listar arquivos na pasta de chat logs

Desafios

- Desempenho de Modelos Open Source: Os modelos open source testados não foram suficientemente poderosos para o experimento do projeto, mostrando limitações claras.
- Dificuldade na Integração: Encontrar um modelo adequado foi desafiador. Conseguimos uma solução sem modificar o código existente, já que LLM_DISCUSSION utiliza OpenAI, e a alteração de centenas de linhas de código seria inviável.
- Uso alternativo com o GPT-2 : por ser gratuito e compatível com o código existente, se tornou uma opção para experimentação. Porém , não resultou em uma saída satisfatória.

Conclusão

- Desafios na Avaliação da Criatividade: A medição da criatividade é complexa e imprecisa. Recomenda-se entrevistas com especialistas para aprimorar a avaliação em IA.
- Criatividade Coletiva em Interações Humanas-LLMs: Investigar a colaboração entre humanos e LLMs pode revelar novas formas de criatividade conjunta.



Referências Bibliográficas

- LU, L.-C. et al. **LLM discussion: Enhancing the creativity of large language models via discussion framework and role-play**. 2024. Disponível em: <<https://openreview.net/pdf?id=ybaK4asBT2>>. Acesso em: 29 set. 2024.
- GitHub - LLM-Discussion- Recriação. Disponível em:<<https://github.com/Rian-Ismael/LLM-Discussion/tree/experiment-AUT>>
- **GPT-2-LLM-DISCUSSION.ipynb** . Disponível em:<<https://colab.research.google.com/drive/1crR6pd32Wj2eh5h6R2BKcwPPz2ZVbeRo?usp=sharing>>

Thanks!

Alguma dúvida ? Entre em contato :)

jamilly.silva@ccc.ufcg.edu.br

rian.melo@ccc.ufcg.edu.br

Link da demo na
íntegra

