

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Centro de Desenvolvimento Tecnológico
Curso de Bacharelado em Ciência da Computação



Trabalho de Conclusão de Curso

LLM-Powered Applications: Tecnologia, Questões e estudo de caso.

Marilton Sanchotene de Aguiar

Pelotas, 2024

Marilton Sanchotene de Aguiar

LLM-Powered Applications: Tecnologia, Questões e estudo de caso.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dr. Marilton Sanchotene de Aguiar
Coorientador: Prof. Dr. Marilton Sanchotene de Aguiar
Colaborador: Prof. Dr. Marilton Sanchotene de Aguiar

Pelotas, 2024

**Insira AQUI a ficha catalográfica
Quando finalizado o trabalho, deve ser
solicitada através do Sistema Cobalto
Biblioteca – Cadastro – Ficha catalográfica.**

Marilton Sanchotene de Aguiar

LLM-Powered Applications: Tecnologia, Questões e estudo de caso.

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, como requisito parcial, para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 30 de fevereiro de 2019

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marilton Sanchotene de Aguiar (orientador)

Doutor em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dr. Paulo Roberto Ferreira Jr.

Doutor em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dr. Ricardo Matsumura Araujo

Doutor em Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dr. Luciano da Silva Pinto

Doutor em Biotecnologia pela Universidade Federal de Pelotas.

Dedico...

AGRADECIMENTOS

Agradeço...

Só sei que nada sei.

— SÓCRATES

RESUMO

AGUIAR, Marilton Sanchotene de. **LLM-Powered Applications: Tecnologia, Questões e estudo de caso..** Orientador: Marilton Sanchotene de Aguiar. 2024. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciência da Computação) – Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2024.

Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla
blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.
Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.
Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla.

Palavras-chave: palavrachave-um; palavrachave-dois; palavrachave-tres; palavrachave-quatro.

RESUMO

AGUIAR, Marilton Sanchotene de. **Titulo do Trabalho em Ingles**. Orientador: Marilton Sanchotene de Aguiar. 2024. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciência da Computação) – Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2024.

Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla
blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.
Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.
Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla.

Palavras-chave: keyword-one; keyword-two; keyword-three; keyword-four.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Nome da figura	16
----------	--------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Nome da Tabela	15
Tabela 2	Nome da Tabela	17

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NUMA	Non-Uniform Memory Access
SIMD	Single Instruction Multiple Data
SMP	Symmetric Multi-Processor
SPMD	Single Program Multiple Data

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Grandes Modelos de Linguagem	14
1.2	Outra seção	14
1.2.1	Uma subseção	15
2	LLM POWERED APPLICATIONS	16
2.1	Fine tuning	17
2.2	Retrieval Augmented Generation	17
2.3	Engenharia de prompt	17
2.4	Function Calling e Output Parsers	17
2.5	Agentes	17
3	DESENVOLVIMENTO DE UMA LLM POWERED APPLICATION PARA FACILITAR O CONSUMO E APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE VÍDEOS	18
3.1	Motivação	18
3.2	Features	18
3.2.1	Improved Readability	18
3.2.2	Transcrição/Tradução com Whisper	18
3.2.3	Auto Chapter	18
3.2.4	Geração de perguntas por capítulo	18
4	CONCLUSÃO	19
	REFERÊNCIAS	20
	APÊNDICE A UM APÊNDICE	22
	ANEXO A UM ANEXO	24
	ANEXO B OUTRO ANEXO	25

1 INTRODUÇÃO

1.1 Grandes Modelos de Linguagem

Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.
Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla.

Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla
bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla
blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla Moore (1979); Aguiar; Mar-
ilton (2005).

Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.
Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.
Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.

Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.
Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.
Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla
bla (Neumann; Aguiar, 1966).

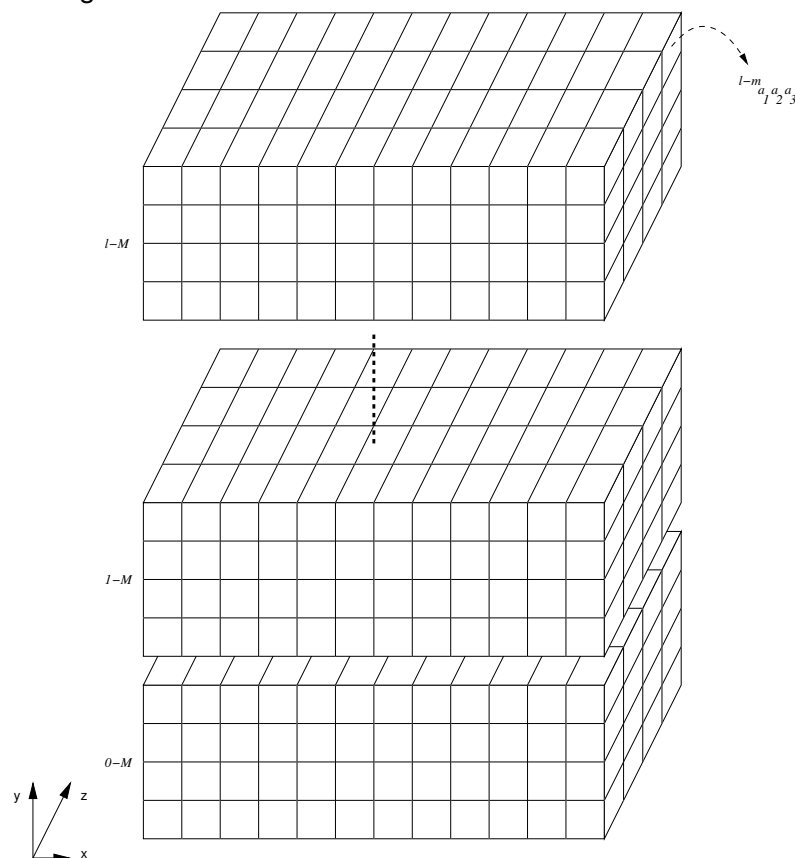
1.2 Outra seção

Bla blabla blablalba bla. Bla blabla blablalba bla. Bla blabla blablalba bla. Bla blabla
blablalba bla. Bla blabla blablalba bla. Bla blabla blablalba bla. Bla blabla blablalba bla.
Bla blabla blablalba bla. Bla blabla blablalba bla. Bla blabla blablalba bla. Bla blabla

2 LLM POWERED APPLICATIONS

[illegible]

Figura 1 – Nome da figura



Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 2 – Nome da Tabela

Blabla	Blabla	Blablabla
Bla	Blabla	<i>Bla blabla blablabla blabla blablabla blabla blablabla.</i>
Bla	Blabla	<i>Bla blabla blablabla blabla blablabla blabla blablabla.</i>
Bla	Blabla	<i>Bla blabla blablabla blabla blablabla blabla blablabla.</i>
Bla	Blabla	<i>Bla blabla blablabla blabla blablabla blabla blablabla.</i>
Bla	Blabla	<i>Bla blabla blablabla blabla blablabla blabla blablabla.</i>
Bla	Blabla	<i>Bla blabla blablabla blabla blablabla blabla blablabla. Conforme a figura 1</i>

- 2.1 Fine tuning
- 2.2 Retrieval Augmented Generation
- 2.3 Engenharia de prompt
- 2.4 Function Calling e Output Parsers
- 2.5 Agentes

3 DESENVOLVIMENTO DE UMA LLM POWERED APPLICATION PARA FACILITAR O CONSUMO E APRENDIZAGEM ATRAVÉS DE VÍDEOS

Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.
Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.
Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.

Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.
Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.
Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla
blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla. Bla blabla blablabla bla.

3.1 Motivação

3.2 Features

3.2.1 Improved Readability

3.2.2 Transcrição/Tradução com Whisper

3.2.3 Auto Chapter

3.2.4 Geração de perguntas por capítulo

4 CONCLUSÃO

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M.; MARILTON, A. **Título da Monografia**. 2005. 85p. Trabalho de Conclusão (Curso de Ciência da Computação) — Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

MOORE, R. E. **Methods and Applications of Interval Analysis**. Philadelphia, PA, USA: Society for Industrial and Applied Mathematics, 1979. xi + 190p.

NEUMANN, J. von; AGUIAR, M. **Theory of Self-Reproducing Automata**. [S.l.: s.n.], 1966. xix + 388p.

Apêndices

APÊNDICE A – Um Apêndice

Anexos

