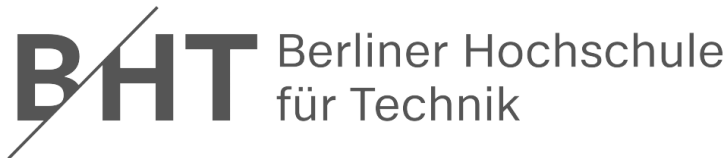


Evaluierung und Optimierung von Large Language Models für die Entwicklung von Webanwendungen

Ein Ansatz zur Verbesserung des Entwicklungsprozesses bei Softwareprojekten



Masterthesis
für den Master of Science Studiengang Medieninformatik

eingereicht von: Wilfried Pahl
Matrikelnummer: 901932
Studiengang: Online Medieninformatik
Berliner Hochschule für Technik

betreut durch Prof. Dr. S. Edlich
Berliner Hochschule für Technik

Temmen-Ringenwalde, der 30. September 2024

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Titel „Evaluierung und Optimierung von Large Language Models für die Entwicklung von Webanwendungen (*Ein Ansatz zur Verbesserung des Entwicklungsprozesses bei Softwareprojekten*)“ selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe verfasst habe. Alle benutzten Quellen und Hilfsmittel sind vollständig angegeben und wurden entsprechend den wissenschaftlichen Standards zitiert.

Ich versichere, dass alle Passagen, die nicht von mir stammen, als Zitate gekennzeichnet wurden und dass alle Informationen, die ich aus fremden Quellen übernommen habe, eindeutig als solche kenntlich gemacht wurden. Insbesondere wurden alle Texte und Textpassagen anderer Autoren sowie die Ergebnisse von Sprachmodellen wie OpenAI's GPT-3 entsprechend den wissenschaftlichen Standards zitiert und referenziert.

Ich versichere weiterhin, dass ich keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe und dass ich keine Teile dieser Arbeit in anderer Form für Prüfungszwecke vorgelegt habe.

Mir ist bewusst, dass eine falsche eidesstattliche Erklärung strafrechtliche Konsequenzen haben kann.

Temmen-Ringenwalde, den 30. September 2024

Unterschrift

ABSTRACT

Abstract in Englisch.

Entwurf

ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassung in Deutsch.

Entwurf

INHALTSVERZEICHNIS

Abstract	i
Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vi
Listings	viii
Abkürzungsverzeichnis	x
1 Einleitung	1
1.1 Hintergrund und Kontext	1
1.2 Problemstellung	1
1.3 Zielsetzung und Forschungsfragen	1
1.4 Aufbau der Arbeit	1
1.5 Abgrenzung	1
2 Grundlagen	3
2.1 Künstliche Intelligenz	3
2.1.1 Historisches	3
2.1.2 Maschinelles Lernen	3
2.1.3 Lernparadigmen des ML	3
2.1.4 Theoretische Grundlagen	4
2.1.5 Neuronale Netze	4
2.1.6 Deep Learning	4
2.1.7 Natural Language Processing	4
2.2 Large Language Model	4
2.2.1 Grundlagen	4
2.2.2 Historie der LLM	5
2.3 Orchestrierung von LLMs	5

2.4	Multi-Agenten-Systeme	5
2.5	Prompt Engineering	5
2.6	Grundlagen bei der Entwicklung von Webanwendungen	6
3	Stand der Forschung	7
3.1	Methoden und Ansätze	7
3.2	Forschungslücken und zukünftige Forschung	7
3.2.1	Identifikation von Forschungslücken	7
3.2.2	Zukünftige Forschungsrichtungen	7
4	Methodik	9
4.1	Auswahl der LLM	9
4.2	Prompt-Engineering	9
5	Implementierung	11
6	Evaluation	13
6.1	Einfache HTML Seite	13
6.1.1	ChatGPT 3.5	13
7	Anwendungsszenarien	15
8	Diskussion und Ausblick	17
9	Fazit	19
	Literatur	21
	Glossar	21
	Anhang	23

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Entwurf

Entwurf

TABELLENVERZEICHNIS

Entwurf

Entwurf

LISTINGS

Entwurf

Entwurf

EINLEITUNG

1.1 Hintergrund und Kontext

1.2 Problemstellung

1.3 Zielsetzung und Forschungsfragen

1.4 Aufbau der Arbeit

1.5 Abgrenzung

Entwurf

Die hier besprochenen Grundlagen gehen nicht in eine Tiefe, um alle evtl. Fragen zu klären. Jedes einzelne Gebiet könnte eine Arbeit füllen. Stattdessen sollen lediglich einen kleinen Einblick geben.

2.1 Künstliche Intelligenz

KI

2.1.1 Historisches

Historie

2.1.2 Maschinelles Lernen

ML

2.1.3 Lernparadigmen des ML

Lernparadigmen

Überwachtes Lernen

überwachtes Lernen

Unüberwachtes Lernen

unüberwachtes Lernen

2.1.4 Theoretische Grundlagen

Theo. Grundlagen

2.1.5 Neuronale Netze

KNN

Neuronen im neuronalen Netz

Neuronen

Arten der neuronalen Netzen

KNN Arten

Lernprozess im neuronalen Netz / Training

Training

2.1.6 Deep Learning

DL

2.1.7 Natural Language Processing

NPL

2.2 Large Language Model

Large Language Model

2.2.1 Grundlagen

Grundlagen

Tokenisierung

Token

Embedding

Embedding

Vorhersage

Transformer

Dekodierung

Dekodierung

2.2.2 Historie der LLM

Historie

2.3 Orchestrierung von LLMs

Orchestrierung

2.4 Multi-Agenten-Systeme

Multi-Agent-System

2.5 Prompt Engineering

Prompt

2.6 Grundlagen bei der Entwicklung von Webanwendungen

Webanwendung

Entwurf

STAND DER FORSCHUNG

3.1 Methoden und Ansätze

3.2 Forschungslücken und zukünftige Forschung

3.2.1 Identifikation von Forschungslücken

3.2.2 Zukünftige Forschungsrichtungen

Entwurf

METHODIK

4.1 Auswahl der LLM

4.2 Prompt-Engineering

Entwurf

Entwurf

IMPLEMENTIERUNG

Entwurf

Entwurf

EVALUATION

6.1 Einfache HTML Seite

6.1.1 ChatGPT 3.5

Entwurf

Entwurf

ANWENDUNGSSZENARIEN

7

Entwurf

Entwurf

DISKUSSION UND AUSBLICK

8

Entwurf

Entwurf

FAZIT

9

Entwurf

Entwurf

Entwurf

Entwurf

ANHANG

Entwurf