



Lastenheft

Plattform zum Vergleich von Spiele-KIs

Änderungshistorie				
Version	Datum	Kapitel	Änderung	Name
0.1	14.04.2024	Alle	Anlegen und Füllen	Justine Buß
0.2	20.04.2024	3	Ausformulieren	Justine Buß, Thorben Jones
1.0	23.04.2024	Alle	Formulieren	Justine Buß
1.1	24.04.2024	3	Zeitabschätzung	Justine Buß
2.0	25.04.2024	3	Zeitabschätzung	Justine Buß, Thorben Jones, Max Bachmann, Alex Roos
3.0	02.05.2024	Alle	Überarbeiten	Justine Buß

1 Einleitung

In einer Zeit, in der künstliche Intelligenz (KI) zunehmend Einzug in verschiedene Bereiche unserer Gesellschaft hält, wird die Bedeutung des Verständnisses und der Anwendung von KI-Konzepten immer deutlicher. Insbesondere im Bildungsumfeld ist es entscheidend, Studierenden praxisnahe Erfahrungen zu ermöglichen, um ihre Fähigkeiten in der KI-Entwicklung zu vertiefen. Hierbei bietet das alpha-zero Framework [1], [2] 8 Literaturverzeichnis einen interessanten Ansatz. Dieses Framework hat gezeigt, wie KI durch selbständiges Spielen von Schach, Shogi und Go meisterhaft werden kann.

Trotz dieser Möglichkeiten besteht jedoch bisher ein Mangel an einer benutzerfreundlichen Plattform, die es ermöglicht, das Verhalten von KIs durch spielerische Erfahrungen zu erkunden, verschiedene KIs miteinander zu vergleichen und eigene KIs zu testen. Dies ist besonders bedeutsam, um den Lernprozess im Bereich der KI-Entwicklung spielerisch zu gestalten und Interessierten praxisnahe Erfahrungen zu vermitteln. Das Projekt setzt an der Stelle an, um diese Lücke zu schließen und den Lernprozess im Bereich der KI-Entwicklung spielerisch zu gestalten.

Das Ziel ist es, eine intuitive und zugängliche Plattform zu entwickeln, die es den Benutzern erlaubt, Spiele gegen KIs zu spielen und ihre eigenen KIs zu testen und zu vergleichen. Durch die



Lastenheft

direkte praktische Anwendung von KI-Konzepten erhalten die Nutzer nicht nur einen tieferen Einblick in die Welt der KI-Entwicklung, sondern können auch ihre Fähigkeiten auf eine unterhaltsame und interaktive Weise verbessern.

Die Plattform soll einen ansprechenden Zugang zur Welt der KI-Entwicklung bieten und ist sowohl für Anfänger als auch für fortgeschrittene Benutzer konzipiert. Sie soll dabei nicht nur Wissen vermitteln, sondern auch als Werkzeug dienen, um praxisnahe Erfahrungen zu sammeln und die Fähigkeiten im Bereich der KI-Entwicklung zu erweitern.

2 Konzept

Das Projekt zielt auf die Entwicklung einer benutzerfreundlichen Plattform hin, die es den Nutzern ermöglicht, Spiele gegen KIs zu spielen und eigene KIs zu testen und zu vergleichen. Dabei soll besonderer Wert auf intuitive Bedienbarkeit und hohe Nutzerfreundlichkeit gelegt werden.

Die Plattform bietet Anfängern und fortgeschrittenen Benutzern gleichermaßen die Möglichkeit, praxisnahe Erfahrungen im Bereich der KI-Entwicklung zu sammeln. Durch Spiele gegen KIs und die Möglichkeit, eigene KIs zu testen und zu vergleichen, können die Benutzer ihre Fähigkeiten erweitern und ihr Verständnis für KI-Konzepte vertiefen.

Zudem soll die Plattform sich an Studierende, Entwickler und KI-Enthusiasten, die ihr Wissen und ihre Fähigkeiten im Bereich der KI-Entwicklung erweitern möchten, richten.

3 Funktionale Anforderungen

3.1 Must-Haves

- Konfiguration von zu spielenden Spielen mit Auswahl des Spiels, der Wahl des Spielmodis (Spieler gegen Spieler, Spieler gegen bereitgestellte KI, Spieler-KI gegen bereitgestellte KI und **Spieler-KI gegen Spieler-KI**) und bei einfacheren Spielen dynamische Spielfeldoptionen und **Schwierigkeitsgradwahl der vortrainierten KI-Implementierungen**. (Zeitabschätzung: 15 Stunden)
- Umgesetzte Spiele **in graphischer Unterstützung auf der Webseitenoberfläche und Terminalansicht mit vortrainierten KI-Implementierungen**. (Zeitabschätzung: 12 bis 15 Stunden pro Spiel (abhängig vom Schwierigkeitsgrad)):
 - Othello (Reversi)
 - Tic-Tac-Toe
 - Vier gewinnt
 - Nim



Lastenheft

- Dame
- Go
- Waldmeister
- Möglichkeit zur Erstellung oder Beitritt zu virtuellen identifizierbaren Räumen (Lobby), die noch nicht voll besetzt sind, um einen Mehrspielerbetrieb zu ermöglichen. [Zudem Generierung von eindeutigen Raumschlüsseln zum Beitritt.](#) (Zeitabschätzung: 20 Stunden)
- Graphische Darstellung [des aktiven Spiels bei Spieler über die Webseite mit PyGame und über das Terminal für Terminalunterstützung.](#) (Zeitabschätzung: 9 Stunden)
- Interaktion mit der Spieloberfläche im Spielmodus mit Mauseingabe. (Zeitabschätzung: 15 Stunden)
- Möglichkeiten des Spieleabbruchs und des Verlassens einer Lobby mit Rückkehr zur Hauptseite. (Zeitabschätzung: 5 Stunden)
- [WebSocket-Bereitstellung](#) für Spiele mit Spieler-KI-Interaktion, inklusive Anleitung und erforderlichen Dateien zur Verbindung. Code-Gerüst Bereitstellung mit Verbindungsanleitungen. (Zeitabschätzung: 35 Stunden)
- Für statistische Auswertungen eine Möglichkeit zur Ausführung vieler Spiele ohne graphische Oberfläche für die Spieler-KIs. (Zeitabschätzung: 10 Stunden)
- Zeitstrahl und Historie für KI-Spiele. Dabei besteht die Möglichkeit X Schritte zurückzugehen und das Spielfeld und KI-Verhalten zu analysieren. [Zudem lassen sich einzelne Züge zurücknehmen.](#) (Zeitabschätzung: 15 Stunden)
- Darstellung von Impressum und Datenschutzerklärung auf der Webseite. (Zeitabschätzung: 8 Stunden)

3.2 Nice-to-Haves

- Implementierung einer Benutzeridentifikation (Benutzername) zur Speicherung von Spieler- oder KI-Punkten. Dazu eine Anzeigetafel mit Punktedarstellung. (Zeitabschätzung: 15 Stunden)
- Farbmusterauswahl der Webseite (Dark- oder Light-Mode). (Zeitabschätzung: 5 Stunden)
- Implementierung weiterer Spiele, z.B. (Zeitabschätzung: 10 bis 15 Stunden pro Spiel (abhängig vom Schwierigkeitsgrad)):
 - Schach
 - Mühle
 - Halma
 - Abalone
 - Hex
- Möglichkeit zum Abspeichern von Spielen für spätere Analyse oder Fortsetzung des Spiels, sowie Lademöglichkeit abgespeicherter Spiele. (Zeitabschätzung: 10 Stunden)



Lastenheft

- Zuschauerfunktion in Räumen, wenn der Schlüssel bekannt ist. *(Zeitabschätzung: 7 Stunden)*

3.3 If-Time-Allows

- Barrierefreiheit der Webseite ausbauen. *(Zeitabschätzung: 20 Stunden)*
 - Vollständig mausfreie Bedienung.
- Bereitstellung der Webseite für mobile Geräte mit zusätzlicher Toucheingabe für die Spieleoberfläche. *(Zeitabschätzung: 30 Stunden)*
- Mehrsprachenunterstützung der Webseite und Anleitungen (Englisch, Deutsch). *(Zeitabschätzung: 10 Stunden)*
- Implementierung weiterer Spiele. *(Zeitabschätzung: 40 Stunden + 15 Stunden pro Spiel):*
 - Spiele mit Zufallskomponente.
- Zur Förderung des Spielespaßes eine Erweiterung der Punkteanzeigen mit Ranglisten und Erfolge. *(Zeitabschätzung: 30 Stunden)*

4 Qualitative Anforderungen

4.1 Benutzerfreundlichkeit

- Die Benutzeroberfläche soll intuitiv gestaltet sein, um eine einfache Navigation für Benutzer zu ermöglichen.
- Es sollen klare Anleitungen und Hilfestellungen auf der Webseite zur Verfügung gestellt werden, um den Einstieg für neue Benutzer zu erleichtern.

4.2 Skalierbarkeit

- Die Plattform soll für **Mehrbenutzerbetrieb skalierbar** sein, um eine steigende Anzahl von Benutzern und Spielen zu unterstützen, ohne dass die Leistung beeinträchtigt wird.
- Die Architektur der Plattform sollte flexibel genug sein, um zukünftige Erweiterungen und Anpassungen problemlos zu ermöglichen.

4.3 Performance und Stabilität

- Die Plattform sollte eine schnelle Ladezeit und eine reibungslose Benutzererfahrung bieten, auch bei einer hohen Anzahl gleichzeitiger Benutzer.



Lastenheft

5 Stakeholder und ihre Ziele

- **Studierende:** Ziel ist es, praxisnahe Erfahrungen im Bereich der KI-Entwicklung zu sammeln und ihre Fähigkeiten zu vertiefen.
- **Entwickelnde:** Ziel ist es, ihre Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der KI-Entwicklung zu erweitern und neue Anwendungen zu erforschen.
- **KI-Enthusiasten:** Ziel ist es, mehr über die Entwicklung und Anwendung von KI zu erfahren und eigene KIs zu testen und zu verbessern. Zudem die Möglichkeit in verschiedenen Spielen gegen vortrainierte KIs und andere Spieler anzutreten.
- **Lehrende und Dozenten:** Zur Vermittlung von KI-Konzepten und praxisnaher Erfahrung und Anwendung kann eine Einbindung in Veranstaltungen und Forschungsprojekte erfolgen.

6 Geplante Abnahmetests (Zeitabschätzung: 60 Stunden)

- Testen der Plattformfunktionalitäten, einschließlich Spielekonfiguration, Lobbyerstellung, WebSocket-Bereitstellung durch Usability-Tests.
- Testen der Benutzerfreundlichkeit durch Benutzerfeedback und Usability-Tests.
- Testen der Skalierbarkeit und Performance unter Last durch Lasttests und Leistungstests.

7 Dokumentation (Zeitabschätzung: 60 Stunden)

Am Ende des Projekts wird eine umfassende Dokumentation erstellt, die folgende Punkte umfasst:

- Benutzerhandbuch: Enthält Anleitungen zur Nutzung der Plattform und ihrer Funktionen.
- Entwicklerdokumentation: Enthält Informationen zur Plattformarchitektur, WebSocket-Spezifikationen und Implementierungsdetails.
- Weiterentwicklungsdokumentation: Anleitungen zum möglichen Erweitern und Weiterentwickeln der Plattform und seiner Systeme (z.B. Spielerepertoire erweitern, Webseitenzugänglichkeit ausbauen).
- Testdokumentation: Enthält Berichte über durchgeführte Tests und deren Ergebnisse.

8 Literaturverzeichnis

[1] SILVER, David, et al. A general reinforcement learning algorithm that masters chess, shogi, and Go through self-play. Science, 2018, 362. Jg., Nr. 6419, S. 1140-1144.

[2] suragnair, et. al. Alpha Zero General. [Online]. Verfügbar unter:
<https://github.com/suragnair/alpha-zero-general>. [Letztes Zugriffsdatum: 25.04.2024].