

PromiKI – Programmierbasierte Projekte in Zeiten der Künstlichen Intelligenz

1 Antragsteller/in

Lehrstuhl Process Automation Systems
Felix Brabender, Prof. Dr.-Ing. Sergio Lucia

2 Kurzbeschreibung des Projektes

In vielen technischen Bereichen ist das Lernen auf der Grundlage programmierintensiver Projekte ein sehr nützliches Instrument, um einen besseren Lerneffekt zu erzielen als bei einer traditionellen Vorlesung, die auf Vorträgen und Stift-/Papierübungen basiert. Dies ist besonders wichtig für rechenintensive Kurse, wie sie für die Datenwissenschaft, die numerische Optimierung oder die Regelungstechnik typisch sind. Die derzeitige Verfügbarkeit großer Sprachmodelle, die sich hervorragend für die Programmierung eignen, macht es schwierig, sicherzustellen, dass der gewünschte Lerneffekt erzielt wird, und eine faire Bewertung zu erhalten. In diesem Projekt haben wir uns dazu entschlossen, unseren Studierenden aktiv zu erklären, wie sie neue KI-Tools bestmöglich zur Fertigstellung ihrer Projekte einsetzen, die Ergebnisse kritisch bewerten und selbstständig verbessern können. Zu diesem Zweck erarbeiten wir neue Projektideen, die kreatives und kritisches Denken fördern, während wir moderne KI -Tools gemeinsam nutzen (anstatt sie zu verbieten).

3 Details zum Projekt

3.1 Istzustand vor Beantragung

- Programmierungs-basierte Projekte sind eine bei Studierenden beliebte Prüfungsform, um komplexe Algorithmen praxisnah zu erlernen und direktes Feedback von Betreuenden zu erhalten.
- Die TU Dortmund wird Zugriff für alle Studierende und Mitarbeitende zu fortschrittlichen KI-Tools wie ChatGPT kostenlos ermöglichen.
- Fortschrittliche KI-Tools wie ChatGPT können mittlerweile einen Großteil der Projekte eigenständig lösen, was den Lernerfolg erheblich mindert.
- Studierende erlernen dabei weder den effektiven Umgang mit KI noch die Inhalte des Kurses, wodurch sie unzureichend auf den Wettbewerb in der freien Wirtschaft vorbereitet werden.

3.2 Didaktische Grundlagen und Motivation

- **Förderung von praktischem Lernen:** Durch die Integration von KI in Übungen und Projektarbeiten wird ein praxisnaher Zugang zu komplexen KI-Tools geschaffen, der sowohl technische Kompetenzen als auch Problemlösungsfähigkeiten stärkt.
- **Kritische Auseinandersetzung mit KI:** Studierende lernen, die Stärken und Schwächen von KI-Tools zu erkennen und kritisch zu hinterfragen, wodurch sie einen bewussten und verantwortungsvollen Umgang mit diesen Technologien entwickeln.
- **Erhalt des Lerneffekts von Projektaufgaben:** Durch die gezielte Einbindung von KI wird verhindert, dass diese Tools den Lernprozess ersetzen. Stattdessen bleibt der Lerneffekt

erhalten, da Studierende aktiv an der Optimierung und Anpassung von KI-Lösungen arbeiten und so ein tiefes Verständnis für die zugrundeliegenden Konzepte entwickeln.

- **Motivation durch Wettbewerb:** Ein wettbewerbsorientiertes Projektformat steigert die Motivation der Studierenden, kreative und innovative Lösungen zu finden, statt sich auf Standardlösungen einer KI zu verlassen.
- **Vorbereitung auf die Arbeitswelt:** Der Fokus auf den effektiven Einsatz von KI bereitet Studierende auf reale Anforderungen in der Industrie vor, wo KI-gestützte Tools zunehmend eine Schlüsselrolle spielen.

3.3 Projektziel/Projektbeschreibung

Ein tiefgehendes Verständnis von komplexen Algorithmen bleibt essenziell für kommende Generationen von Ingenieurinnen, besonders im Bereich der Künstlichen Intelligenz und der Regelungstechnik. Unser Ziel ist es, dieses Verständnis effektiv durch Projektarbeiten zu vermitteln, indem wir die Nutzung von KI nicht verbieten, sondern sinnvoll in das Lernen integrieren. Dafür entwickeln wir ein Projektformat, das den gezielten Einsatz von KI-Tools fördert, ohne den Lerneffekt von Projektarbeiten zu mindern.

Als didaktische Methode setzen wir auf ein Tandemkonzept aus angeleiteten Übungen und eigenständigen Projektaufgaben.

In den Übungen erlernen die Studierenden unter Anleitung des Lehrpersonals komplexe Programmieraufgaben mithilfe von KI-Tools zu lösen. Ziel ist es den Studierenden den Nutzen und die Limitierungen dieser Tools aufzuzeigen. Besonders hervorzuheben ist hier der Fokus auf kreative und innovative Lösungsansätze da komplexe Implementierungen dank KI kein Hindernis mehr darstellen.

In den Projektarbeiten sollen diese Fähigkeiten dann eigenständig angewendet werden. Die Studierenden werden in Gruppen unterteilt und alle Gruppen bekommen dieselbe Aufgabe gestellt. Die Ergebnisse der einzelnen Gruppen werden anhand von klar kommunizierten Kriterien bewertet. Dabei gehen sowohl traditionelle Kriterien wie Genauigkeit der entwickelten Algorithmen als auch Kreativität und Innovation der Lösungsansätze in die Bewertung ein. Am Ende des Projektes werden dann die besten Gruppen in den Kategorien geehrt und das Abschneiden im Wettbewerb geht zu einem gewissen Anteil in die Endnote ein.

Das Ziel ist, die Studierenden zu motivieren, über einfache KI-Lösungen hinauszugehen. Sie sollen den von KI generierten Code kritisch hinterfragen, verstehen und optimieren, um eigenständig innovative und fundierte Lösungen zu entwickeln. Wir glauben, dass Wettbewerb und Gamification eine geeignete Methodik ist, um dies zu erreichen da alle Studierende Zugriff auf moderne KI-Tools haben.

3.4 Einzelmaßnahmen, Schritte etc.

1. **Bewertung der Qualität KI-basierter Lösungen für frühere programmierbasierte Projekte:** Wir werden die Lösungen bewerten, die mit modernen KI-Tools automatisch für die Projekte der letzten drei Jahre der Kurse „Machine Learning Methods for Engineers“ (50 Studierende pro Jahr) und „Advanced Process Control“ (40 Studierende pro Jahr) ermittelt werden können. Insgesamt planen wir, die Lösung für ca. 50 Projekte zu ermitteln und sie nach denselben Kriterien wie für Studierende zu bewerten.
2. **Angeleitete Übungen:** Wir werden neue Übungseinheiten entwerfen, zunächst für das Modul „Machine Learning Methods for Engineers“ und dann für das Modul „Advanced

Process Control“, um den Studierenden den effektiven und kritischen Einsatz von KI sowie deren Potenzial und Grenzen zu vermitteln.

3. **Projekt Aufgaben im Wettbewerbsformat:** Entwicklung geeigneter Projektaufgaben für die Studierenden, bei denen sie sich anhand klar definierter Kriterien wie Performance, Kreativität und Innovation messen können.
4. **Entwicklung von Bewertungskriterien:** Kombination aus technischen Parametern (z. B. Genauigkeit der Algorithmen) und qualitativen Faktoren (z. B. Originalität und Innovation der Lösung), um ganzheitliche Lernergebnisse zu fördern. Das Abschneiden der Gruppen im Wettbewerb mit den anderen macht nur einen Anteil der finalen Benotung aus.
5. **Reflexion und Feedback:** Regelmäßige Feedbackrunden, in denen die Gruppen ihre Ansätze präsentieren und kritisches Feedback erhalten, um den Lernprozess zu verstärken und nachhaltige Verbesserungen zu ermöglichen.

3.5 Geplante Laufzeit

Die Entwicklung der Projekte und Übungseinheiten soll im Februar 2025 beginnen und bis zum Start der Projekte in der Mitte des Sommersemesters 2025 abgeschlossen sein.

3.6 Indikatoren zur Evaluation des Projektes

- Quantitative Indikatoren:
 - Evaluation während des Kurses und nach Kursabschluss
- Qualitative Indikatoren:
 - Anwesenheit der Studierenden bei den Übungen
 - Dialog mit den Studierenden während der Projektbetreuung

3.7 Nachhaltigkeit/Verstetigung

Wir sind davon überzeugt, dass künstliche Intelligenz eine immer wichtigere Rolle in unserem Leben spielen wird und sehen es als unsere Verantwortung an, die Qualität und Effizienz der Lehre trotz dieser Entwicklungen sicherzustellen. Ein zentrales Element ist dabei, den Studierenden weiterhin die Möglichkeit zu bieten, ihr Wissen praxisnah in Projektarbeiten anzuwenden. Dazu muss das Konzept der Gruppenarbeit an die veränderten Rahmenbedingungen angepasst werden. Ziel dieses Projektes ist es, die Lehre mit KI aktiv zu gestalten, indem ein dynamisches Konzept entwickelt wird, das flexibel auf Fortschritte in der KI reagiert. Damit stellen wir die Relevanz und Nachhaltigkeit unserer Projektaufgaben langfristig sicher. Für alle zukünftigen Lehrveranstaltungen, die programmierbasierte Projekte beinhalten, werden wir diesen neuen Projekttyp verwenden.

3.8 Das Wichtigste in Kürze

Die zunehmende Bedeutung von Künstlicher Intelligenz erfordert eine Anpassung der Lehre, um den Studierenden ein fundiertes Verständnis und einen effektiven Umgang mit KI zu vermitteln. Unser Ziel ist es, Projektarbeiten zu entwerfen, die den Einsatz von KI integrieren, ohne den Lerneffekt zu mindern, und so praktisches und kreatives Lernen zu fördern. Dazu kombinieren wir angeleitete Übungen mit einem wettbewerbsorientierten Projektformat, in dem die Studierenden ihre Lösungen an Kriterien wie Leistung, Kreativität und Innovation messen. Durch diesen dynamischen und zukunftsorientierten Ansatz wird die Qualität und Relevanz von Projektarbeit in der Lehre langfristig erhalten.