

Entwicklungen im Bereich (generativer) KI und dessen Einfluss auf die KI-Projekte

Statements KI-Projekte

Im Vorfeld zum Workshop in Berlin wurden von den teilnehmenden KI-Projekten kurze Statements (ca. 200 Wörter) zu den aktuellen Entwicklungen von (generativer) KI und dessen Einfluss auf die eigenen KI-Projekte eingeholt. Nachfolgend können Sie die Statements folgender KI-Projekte lesen:

- KISusCheck
- SMAEG-Bot
- KI-Pilot
- PINOT
- KINLI
- Smart Grape
- Stadt-Land-Fluss

Blogbeitrag zur Nutzung von KI im Projekt KISusCheck

Projekt „KISusCheck – Nachhaltiger Einkaufsassistent“

Für den Ernährungssektor kann der Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) wichtige Beiträge zu Ressourceneffizienz, Tierwohl, Nahrungsmittelsicherheit und Transparenz im Produktionsprozess der Land- und Ernährungswirtschaft leisten. Dank der neuartigen „Large Language Models“ lässt sich KI für unstrukturierte Daten heute auch auf PCs, Laptops und Smartphones nutzen, was vielfältige Einsatzmöglichkeiten eröffnet.



Die KI-Nutzung war auch Gegenstand des Verbundprojekts „KISusCheck – Nachhaltiger Einkaufsassistent“, das das Kompetenzzentrum für Ernährung (KErn) gemeinsam mit dem Landesforschungsinstitut für softwareintensive Systeme (fortiss) sowie IBM Deutschland **unter Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)** durchführte. Ziel war die Entwicklung einer webbasierten App, die Verbrauchern die Entscheidung für nachhaltige und ressourcenschonende Lebensmittel erleichtert.

Ein Chatbot, also ein **KI-basiertes, textgebundenes Dialogsystem**, dient in der App als Nutzeroberfläche. Die eingespeisten Datenbanken für den Chatbot-Server sind modular konzipiert und beinhalten unter anderem eine **Datenbank mit fundiertem Ernährungswissen**, Lieferketteninformationen aus der IBM Blockchain Transparent Supply sowie einen eigens entwickelten **Nachhaltigkeits-Score**. Der Score ist als Algorithmus in ein integriertes Berechnungstool eingebunden. Er ermöglicht den Vergleich der Nachhaltigkeit von Lebensmitteln innerhalb einer Produkt-Kategorie und unterscheidet die Dimensionen Gesundheit, Soziales, Umwelt und Tierwohl.

Ein Test des Prototyps ist online bis Ende Februar unter <https://www.kisuscheck.org/> möglich. Der Programmiercode ist als Open Source verfügbar unter: <https://git.fortiss.org/kisuscheck/public>

Autor/Eingereicht:

Nicoleta Culiuc

Nicoleta.Culiuc@kern.bayern.de

Blogbeitrag zur Nutzung von KI im Projekt SMAEG-BOT

Einfluss generativer KI auf Projekt SMAEG-Bot

Der Fortschritt in der Künstlichen Intelligenz, insbesondere durch die Entwicklung von Large Language Models (LLMs), spielt eine zentrale Rolle für das Projekt SMAEG Bot.

Wir nutzen dabei Open Source Sprachmodelle. Insbesondere Llama 2 wurde mittels Finetuning auf die Bedürfnisse des Projekts angepasst. Als weiteres Modell kommt Code Llama zur automatisierten Generierung von Abfragen zum Einsatz. Das Ziel ist es, dass das Modell nicht direkt Antworten generiert, sondern Datenbankabfragen (Queries) erstellt. Diese Abfragen werden automatisiert ausgeführt. Die Ergebnisse der Datenbankabfrage (Result Lists) werden einem weiteren Sprachmodell übergeben, welches faktenbasierte, natürlichsprachige Antworten generiert. Dieser Ansatz minimiert das Risiko fehlerhafter Antworten, bekannt als Halluzinationen, ein verbreitetes Problem bei vielen Sprachmodellsystemen. Erste Prototypen zeigen Erfolg, werfen aber weitere Fragestellungen auf.

Darüber hinaus nutzen wir Sprachmodelle, um Vorschläge für Beschreibungstexte von Lebensmittelbetrieben oder Lebensmittelprodukten zu erstellen. Die Integration dieser Technologie in die Live-Plattform der Regiothek ist technisch durchgeführt. Hinsichtlich der anwendungsbezogenen Benutzeroberflächen-Entwicklung stehen wir allerdings vor Herausforderungen. Deshalb sollen die entwickelten Prototypen im weiteren Verlauf mittels Eye-Tracking evaluiert werden.

Diese innovativen Ansätze ermöglichen es uns, die Herausforderungen im Umgang mit KI-basierten Systemen anzugehen.

Autor/Eingereicht:

Alexander Tremel

at@regiothek.org

Blogbeitrag zur Nutzung von KI im Projekt KI-Pilot

Die aktuellen Entwicklungen im Bereich der generativen KI werden auch vom Projekt KI-Pilot beobachtet und aufgegriffen. Da sich das Projekt bereits im letzten Jahr befindet und wir bereits einige Ergebnisse erzielen konnten, werden wir keine grundlegenden Änderungen am ursprünglichen Arbeitsplan durchführen. Dennoch untersuchen wir aktuell potenzielle Anwendungsfälle und Schnittstellen, auch in Synergie mit anderen Forschungsprojekten. Konkret sehen wir Möglichkeiten im Bereich der Datenanalyse und Datenvorverarbeitung für unsere Plattformen. Dafür werden zurzeit lokale Sprachmodelle (u.A. ChatGPT) speziell auf diese Aufgaben hin erforscht, die z.B. als mögliche Schnittstelle für unsere Daten-Plattform dienen können. Außerdem testen wir verschiedene Sprachmodelle (u.A. Llama 2, Mistral) auf Edge-Hardware, wie dem Raspberry Pi 5, mit vielversprechenden Ergebnissen. Dadurch wird nicht nur unsere Forschung zum Thema Edge-AI ergänzt, sondern wir können diesen entwickelten Prototyp zukünftig auch in einen Demonstrator für unser KI-Reallabor überführen, um das Thema generative KI auch für Lehre, Forschung und KMU erlebbar zu machen.

Autor:

Sam Kopp, M.Sc.

s.kopp@umwelt-campus.de

Blogbeitrag zur Nutzung von KI im Projekt PINOT

Einfluss und Einsatz Generativer Künstlicher Intelligenz im Projekt PINOT

Im Projekt PINOT, welches sich mit der sensor-basierten Vermessung und KI-basierten Bewertung von Gerüchen in der Gasphase von Wein beschäftigt, spielen diverse KI-Verfahren in verschiedenen Bereichen eine Rolle (vgl. Abb. 1). Insbesondere unterscheiden wir zwischen Hardware-naher und Wein-naher KI.

Im Bereich der Hardware-nahen KI werden Datenanalysen mittels klassischer Verfahren (nicht-generativ) der KI durchgeführt und Optimierungsaufgaben vorrangig durch Reinforcement Learning bearbeitet.

Für die Verarbeitung von weinanalytischen Daten und Sensordaten wird die ganze Bandbreite an KI-Verfahren eingesetzt, die im Wein-nahen Bereich durch Ansätze generativer KI komplementiert werden. Insbesondere für die Generierung von Weinexpertisen und konsumentenrelevanten Informationen setzen wir auf Large Language Modelle, die mit entsprechenden Daten trainiert werden. Hier findet eine Kombination von humansensorischen Daten aus Wein-Verkostungen und Sensormessungen der Gasphase statt. Durch ein feines Zusammenspiel aus multimodalen Daten und state-of-the-art Trainingsmethoden gelingt es, Modelle mit sehr guter Performanz bei gleichzeitig (vergleichsweise) geringem manuellem Aufwand zu erzeugen. Dabei wird auf einen entsprechenden Trade-Off zwischen Modellkomplexität und spezifischer Anwendung geachtet.

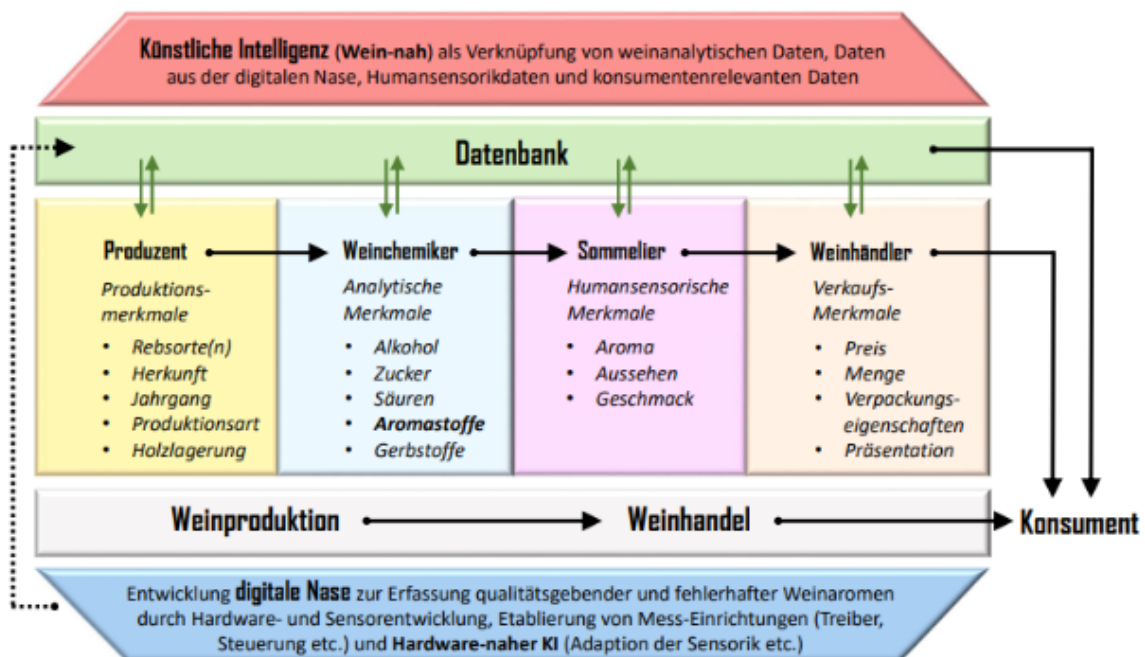


Abb. 1: Überblick zum Zusammenspiel der Komponenten und Pipeline in PINOT.

Autor/Eingereicht:

PD Dr.-Ing. habil. Ronald Böck

rboeck@genie-enterprise.com

Blogbeitrag zur Nutzung von KI im Projekt KINLI

In KINLI ist KI ein zentraler Teil des Projektes und wird in jedem Use Case genutzt.

In unserem ersten Use Case nutzen wir Bilderkennung, um fehlerhafte Fleischstücke automatisiert zu identifizieren, um den Ausschuss zu verringern und die Mitarbeiter zu entlasten. Außerdem nutzen wir KI, um die Rezeptur zu optimieren und die Fehlerrate bei der Herstellung zu reduzieren.

In unserem zweiten Use Case nutzen wir KI, um Normalwerte von Sensoren zur Überwachung der Ställe zu modellieren und damit ein Warnsystem für den Putenzüchter zu entwickeln. Außerdem nutzen wir Bilderkennung, um Krankheiten der Puten anhand ihres Kots frühzeitig zu erkennen. Zusätzlich dazu nutzen wir Bilderkennung, um mithilfe einer Kamera oben im Stall die Herdensituation zu überwachen und die Bewegungen im Stall zu analysieren, sowie das Tiergewicht anhand digitaler Vermessung des Tieres im Bild festzustellen.

Autor:

Christopher Pack

christopher.ingo.pack@fit.fraunhofer.de

Blogbeitrag zur Nutzung von KI im Projekt Smart Grape

Die Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion sind von einer Vielzahl von Einflüssen betroffen, die sich wiederum auf die Qualität und die Verarbeitungsprozesse der Produkte auswirken. Es bestehen dadurch äußerst komplexe Zusammenhänge von intrinsischen und extrinsischen Faktoren, welche ein hohes Maß an Expertenwissen erfordern. Eine generative künstliche Intelligenz kann hier sowohl Prozesse bei der Interpretation dieser komplexen Zusammenhänge als auch bei der Entscheidungsfindung aktiv unterstützen. So können beispielsweise anhand verschiedener Messgrößen der Reifegrad bestimmt oder der effektivste Erntezeitpunkt bestimmt werden. Auf der Grundlage von komplexen Datensätzen könnte eine generative künstliche Intelligenz Handlungsempfehlungen oder Maßnahmenpläne erstellen, welche sowohl im Anbau als auch bei der Ernte von landwirtschaftlichen Produkten Anwendung finden. Auch ausgehend von der Beschaffenheit der landwirtschaftlichen Produkte können Handlungsempfehlungen für die Sicherheit (z.B. Schimmelpilzbefall) oder zur Weiterverarbeitung (z.B. Fermentation) durch eine generative künstliche Intelligenz erstellt werden. Dabei ist eine generative eher als ein Werkzeug oder Benutzer-Assistenzsystem in bestehenden Prozessen und Arbeitsabläufen zu sehen, welches für seinen Nutzer eine Unterstützung bei der Entscheidungsfindung liefert.

Autor/Eingereicht

Thorsten Tybussek

thorsten.tybussek@ivv.fraunhofer.de

Blogbeitrag zur Nutzung von KI im Projekt Stadt-Land-Fluss

Im Projekt Stadt-Land-Fluss (SLF) haben wir im Rahmen der industriellen Forschung ein „IKT-Ökosystem“ auf Basis einer standardisierten Referenzarchitektur nach DIN Spec 91357 entwickelt. Dieses besteht aus verschiedenen Schichten. Die Anwendungsschicht unseres IKT-Ökosystems ist mit verschiedenen, teilweise auf KI-Technologie basierenden Demonstratorkomponenten ausgestattet, die insgesamt das Ziel haben, zu mehr Nachhaltigkeit im regionalen Ernährungssystem beizutragen. Die Referenzarchitektur ist bewusst abstrakt und modular aufgebaut. Das bedeutet auch, dass sie unabhängig von Technologien, Marktstrukturen, Implementierungsmethoden, Anbietern und Produkten ist. Unterschiedliche Infrastrukturansätze sind auch in Zukunft realisierbar. Das Konzept der IKT-Referenzarchitektur wurde für das SLF-Projekt verwendet, da es eine einheitliche Sicht und ein einheitliches Verständnis der IKT-Strategien des relevanten Ökosystems schafft, die Identifikation von Schnittstellen für die Kommunikation zwischen den beteiligten Komponenten unterstützt und den Austausch und die Interoperabilität unterschiedlicher Komponenten bzw. Softwarepakete entlang der identifizierten und standardisierten Schnittstellen ermöglicht. Die Architektur und das zugehörige IKT-Ökosystem des SLF sind flexibel gestaltet und jederzeit um weitere Komponenten erweiterbar.

Das SLF nutzt und untersucht mit seinen Komponenten/Demonstratoren (Recommender, Logistikplanung, Chatbots) verschiedene Methoden und Technologien der KI. Die zugrundeliegenden Ansätze der verschiedenen SLF-Demonstratoren liegen sowohl im Bereich der „rationalen“ als auch der „verhaltensbasierten“ KI.

Im SLF-Ökosystem setzen wir keine „Generative KI“ ein. Aufgrund der Architektur unseres flexibel ausgelegten und jederzeit um weitere Komponenten erweiterbaren IKT-Ökosystems im SLF sind Ergänzungen durch innovative oder verbesserte Komponenten, die z.B. generative KI nutzen, z.B. als Digital Twin für Lagerhaltung etc. ohne weiteres denkbar, sofern sie im Rahmen der Stärkung regionaler Wertschöpfungsketten und der nachhaltigen Transformation des Ernährungssystems sinnvoll sind.

Stadt-Land-Fluss: Das Ökosystem



Foto (Hintergrund) Quelle: © istockphoto/LukaTDB

SLF-Recommender als ein Beispiel für einen rationalen KI-Ansatz:

Ziel des SLF-Recommendors ist es, eine technische Lösung zu implementieren, die Landwirte, Logistiker und Caterer zusammenbringt, um neue langfristige Geschäftsvereinbarungen zu treffen. Dabei sollen vor allem Faktoren nachhaltiger Lieferketten in die Entscheidungsfindung einfließen. Solche Kriterien sind beispielsweise CO₂-Emissionen (PCF), Bündelungsmöglichkeiten, Wasserverbrauch und regionale

Verfügbarkeit. Eine wichtige Konsequenz könnte die Verringerung der Markttransparenz sein, die vor allem durch große Einzelhandelsketten und Großhändler geschaffen wird. Der Demonstrator des SLF-Recommendors besteht aus einem modularen Empfehlungssystem (Recommendor) und den zugehörigen und für den Betrieb notwendigen Knoten (Nodes, Optimierungsfaktoren). Die Knoten innerhalb des Recommendors sind technisch unabhängig, mit Ausnahme einer vordefinierten Schnittstelle, welche die Kommunikation mit dem Recommendor selbst definiert.

Die **KI-Anwendungskomponente**, SLF-Recommendor, ist ein „Regelbasierter Empfehlungsdienst“, die ausgewählte, zugrunde **liegende KI-Technologie** ist ein „Inhaltsbasierter Empfehlungsdienst“. Diese KI-Anwendung des SLF basiert auf einem „Rationalen KI-Ansatz“.

SLF- Optimierte Tourenplanung mittels Constraint Programming (rationaler Ansatz)

Für die emissionsarme Planung von Liefertouren innerhalb von Lieferketten hat SLF die Anforderungen, an die zu erfüllenden und zu optimierenden Kriterien für eine emissionsarme Planung von Liefer- und Abholtouren erarbeitet. Hierfür wurde ein Lösungsansatz auf Basis des „Constraint Programming“ (CP) Paradigmas erarbeitet und unter Nutzung des FOKUS-eigenen CP-Solver firstCS" implementiert sowie als Webservice zur Erprobung und Integration bereitgestellt.

In einen weiteren Schritt wurde ein graphisches Frontend entwickelt, mit dem die SLF-Tourenplanung über Smartphones oder Tablets interaktiv und intuitiv bedient werden kann und die Ergebnisse visuell aufbereitet werden. Dieses Frontend wurde in die „SLF-App“ integriert und ist für die entsprechenden SLF-Benutzerrollen (z.B. Logistiker) über ein Menü zugänglich.

Bei der **KI-Anwendungskomponente** „SLF-Tourenplanung“ handelt es sich um eine „optimierende Tourenplanung“. Die zugrunde liegende **KI-Technologie** kombiniert Verfahren des „Operations Research“ zur Suchraumeinschränkung mit heuristischer Suche und Branch & Bound bei der schrittweisen Optimierung.

Veröffentlichung auf der Informatik 2023 zu SLF „Emission-Reducing Vehicle Routing in Food Logistics“: [10.18420/inf2023_163](https://doi.org/10.18420/inf2023_163)

SLF-Chatbots nutzen verhaltensorientierten KI-Ansatz

Das SLF-App-Frontend integriert die Dienste des SLF in einer einheitlichen Benutzerschnittstelle (siehe Abbildung 1) und bietet unterschiedliche Sichten pro Benutzerrolle, beispielsweise Erzeuger:in, Lieferant:in und Verarbeiter:in.

Die SLF-Komponenten arbeiten entlang der im Stadt-Land-Fluss-Kontext definierten Wertschöpfungsketten. Dies wird durch eine multimodale Interaktion mit Hilfe eines Chatbot-Frameworks und einer damit verbundenen benutzerfreundlichen Schnittstelle erreicht.

Die **KI-Anwendung** ist eine „Multimodale Interaktion mit Chatbots für Smartphones“. Als **KI-Technologie** wurde im SLF-Projekt „Speech and Natural Language Processing (NLP), Dialog Management“ gewählt. Der entsprechende **KI-Ansatz** ist „Verhaltensorientiert (Maschinelles Lernen aus Daten), angereichert mit deklarativem Wissen“.

Veröffentlichung auf der Mensch und Computer 2023 zu SLF „Fake it and Let Them Make it: Combining Wizard-of-Oz and Rapid Prototyping Tools for a Holistic Co-Design of Conversational User Interfaces“: DOI: [10.1145/3603555.3608549](https://doi.org/10.1145/3603555.3608549)

Veröffentlichung auf der Informatik 2023 zu SLF „HalloBzar: A German chatbot for accessing the regional digital marketplace“: DOI: [10.18420/inf2023_164](https://doi.org/10.18420/inf2023_164)

SLF-HubAllocator: Optimale Standortbestimmung von zentralen Verteillagern

Für die Standortempfehlung von Food-Hubs wurden die zu erfüllenden und zu optimierenden Kriterien für die optimale Auswahl potenzieller Standorte für Lebensmittelverteilzentren (sogenannte „Food-Hubs“) erarbeitet. Auf Basis eines adäquaten mathematischen Problemmodells konnte ein exaktes, effizientes, problemspezifisches Lösungsverfahren mit kubischer Laufzeit in der Anzahl der anzufahrenden Standorte ausgewählt werden. Das Verfahren wurde implementiert und als Webservice zur Verfügung gestellt.

Da gemäß den Anforderungen ein spezieller effizienter Algorithmus aus der mathematischen Optimierung für die optimale Auswahl von "(Food) Hub Locations" genutzt werden konnte, wurde auf allgemeinere KI-Technologien zur "Planung und Optimierung" verzichtet.

Autor/Eingereicht:

Silke Cuno

silke.cuno@fokus.fraunhofer.de