

Pressemitteilung

Wenn KI nicht zählen kann – und was Forschende der Hochschule Hof dagegen tun

Hof - Künstliche Intelligenz kann heute Bilder beschreiben, Objekte erkennen und komplexe Zusammenhänge erklären. Und die Entwicklung ist enorm: Sogenannte Vision-Language-Modelle (VLMs) verbinden Text- und Bildverständnis auf beeindruckende Weise. Doch ausgerechnet bei einer scheinbar einfachen Aufgabe geraten sie ins Straucheln: dem Zählen. Forschende des Instituts für Informationssysteme der Hochschule Hof (iisys) wollen hier nun Abhilfe schaffen.

„Viele der gängigen Modelle erkennen zwar sehr gut, was auf einem Bild zu sehen ist – aber nicht zuverlässig, wie viele Objekte es sind“, erklärt Prof. Dr. René Peinl vom Institut für Informationssysteme (iisys) der Hochschule Hof. Ab mehr als vier oder fünf Objekten eines Typs häufen sich Fehler.

Warum Zählen für KI so schwierig ist

Das Problem liegt tiefer, als es auf den ersten Blick scheint. Während Menschen kleine Mengen intuitiv erfassen können, müssen größere Zahlen aktiv gezählt werden. Genau dieser Schritt fehlt vielen KI-Modellen. Hinzu kommt: Bestehende Trainingsdaten sind oft ungeeignet. „Manche Datensätze sind zu einfach und fördern nur das Erkennen von Mustern - andere sind zu komplex oder fehlerhaft, etwa durch verdeckte Objekte oder unklare Fragestellungen“, so Institutsleiter Prof. Peinl. Die Folge: Modelle „raten“ oder greifen auf gelernte Erwartungen zurück – mit teils erstaunlich falschen Ergebnissen.

Die Lösung aus Hof: Ein künstlicher Datensatz

Um dieses Problem gezielt anzugehen, hat das iisys den Datensatz SITUATE entwickelt. Statt auf reale Fotos zu setzen, erzeugen die Forschenden künstliche 3D-Szenen mit klar definierten Eigenschaften. „Wir wollten eine Umgebung schaffen, in der wir genau kontrollieren können, was im Bild passiert – und was nicht“, sagt Prof. Dr. René Peinl. In den so geschaffenen Szenen befinden sich geometrische Objekte wie Würfel, Kugeln oder Zylinder, sind Positionen eindeutig festgelegt (z. B. „links vom Tisch“), so dass sich gezielt Fragen stellen lassen, etwa nach Farbe, Anzahl oder Ort der Objekte. So entsteht ein Trainingsumfeld, das nicht auf Zufällen basiert, sondern gezielt bestimmte Fähigkeiten trainiert.

Lernen durch Struktur statt durch Zufall

Ein besonderer Ansatz des Projekts ist die Art, wie die KI das Zählen lernt. Neben einfachen Antworten werden auch ausführliche Erklärungen genutzt, bei denen die KI Schritt für Schritt beschreibt, was sie sieht und wie sie zählt. Ein Beispiel: „Auf dem Tisch sind zwei Objekte, daneben drei – insgesamt also fünf.“ Dieser sogenannte „Chain-of-Thought“-Ansatz zeigt Wirkung – zumindest bei größeren Zahlen. „Wir sehen, dass die Modelle durch diese strukturierte Herangehensweise deutlich besser werden, wenn es um komplexere Zählaufgaben geht“, so Peinl. Allerdings hat auch diese Methode Grenzen: Bei kleinen Zahlen neigt die KI mit dieser Logik dazu, zusätzliche Objekte „hinzuzudichten“, um ihrer eigenen Linie treu zu bleiben.

Bessere Ergebnisse – und neue Erkenntnisse

Die Experimente zeigen deutlich: KI-Modelle, die mit SITUATE trainiert wurden, verallgemeinern besser. „Eine Kombination verschiedener Datensätze liefert in den Testreihen die besten Ergebnisse. Wir sehen aber: Die Art des Trainings beeinflusst stark, wie die KI denkt. Besonders spannend ist: Die Modelle zeigen Verhaltensmuster, die an Menschen erinnern. Kleine Mengen werden schnell erfasst, größere erfordern strukturierte Strategien“, so Prof. Peinl. Gleichzeitig wird deutlich, dass KI häufig keine „echte“ Zahlvorstellung entwickelt, sondern visuelle Muster lernt.

Bedeutung für die Zukunft der KI

Die Forschung aus Hof zeigt auch: Fortschritte in der Künstlichen Intelligenz hängen nicht nur von immer größeren Modellen ab – sondern vor allem von besseren Daten und durchdachten Trainingsmethoden. „Unser Datensatz zeigt, dass man gezielt an den Schwächen der Modelle arbeiten kann und synthetische, also Computer-generierte Daten nicht automatisch schlecht sind“, betont Peinl.

Ein Baustein für verlässlichere KI-Systeme

Ob in der Industrie, der Medizin oder der Logistik – viele Anwendungen sind darauf angewiesen, dass KI nicht nur erkennt, sondern auch präzise zählt und korrekt interpretiert. Mit SITUATE leistet das iisys der Hochschule Hof einen wichtigen Beitrag, genau diese Fähigkeiten zu verbessern. Nachdem der erste Test erfolgreich war, entsteht gerade ein zweiter deutlich diverserer Datensatz, mit dem noch differenzierte Zählstrategien gelernt werden können.

Pressekontakt:

Rainer Krauß, Hochschulkommunikation / PR
Alfons-Goppel-Platz 1, 95028 Hof
Telefon: 09281/409-3006
E-Mail: pressestelle@hof-university.de

Über die Hochschule Hof:

Für die Hochschule Hof stehen ihre aktuell über 3800 Studierenden an erster Stelle. Alle Studienangebote werden kontinuierlich angepasst, um die Studierenden fit für die Welt von morgen zu machen. Praxisorientierung, Internationalisierung und intelligente Ressourcennutzung stehen im Fokus von Lehre und Forschung. Im Bereich Internationalisierung legt die Hochschule einen Schwerpunkt auf Indien und wurde im Rahmen der Fachkräftestrategie der Deutschen Bundesregierung dafür als „Best Practice“-Beispiel ausgezeichnet.

Im Hinblick auf das Thema intelligente Ressourcennutzung stehen Wasser- und Energieeffizienz im Vordergrund. Das breitgefächerte und interdisziplinäre Studienangebot reicht von Wirtschaft über Interdisziplinäre und innovative Wissenschaften bis hin zu Informatik und Ingenieurwissenschaften. Der Campus Münchberg bietet durch eng mit der Wirtschaft verzahnte Textil- und Designstudiengänge eine in Deutschland einmalige Ausbildung. Am Lucas-Cranach-Campus in Kronach ist ein innovativer Studienort entstanden, an dem man sich mit globalen und regionalen Zukunftsthemen beschäftigt. Am Lernort Bamberg werden u.a. Pflegestudiengänge für Berufserfahrene und ein Erststudium mit monatlicher Vergütung, angeboten. Am Standort Selb beschäftigt man sich mit der Zukunft der Mobilität.

International Studierende mit Berufserfahrung finden an der Graduate School den passenden Studiengang. Darüber hinaus werden auch eine wachsende Zahl deutschsprachiger Weiterbildungsstudiengänge durch die Fakultäten angeboten. Die berufsbegleitenden Angebote, die mehrheitlich in Blended Learning Einheiten stattfinden, reichen vom Einzelmodul über Zertifikatslehrgänge bis zum Bachelor- und Masterstudiengang.

Ein neues Kompetenzzentrum Digitale Verwaltung unterstützt deutsche Behörden und Institutionen auf dem Weg hin zu bürgerfreundlichen und effektiven Services. Studierende mit StartUp- oder Gründungsinteresse werden durch das Digitale Gründerzentrum Einstein1 am Campus der Hochschule beraten und gefördert.

Die angewandte Forschung an der Hochschule Hof sichert die Aktualität des Wissens für die Lehre und entwickelt nützliche Lösungen, die in der Wirtschaft zum Einsatz kommen. Durch die Einrichtung von Kompetenzzentren und Instituten an der Hochschule profitieren auch die hochfränkischen Unternehmen. Die Schwerpunkte der sechs Forschungsinstitute liegen auf den Bereichen Biopolymerforschung, Informationssysteme, Materialwissenschaften, Wasserstoff- und Energietechnik, nachhaltige Wassersysteme sowie Wirtschafts- und Organisationsforschung. Zudem ist das Fraunhofer-Anwendungszentrum Textile Faserkeramiken TFK am Campus Münchberg angesiedelt und entwickelt u.a. neue Anwendungen für die Luft- und Raumfahrt sowie für die Automobilindustrie. Das an die Hochschule Hof angegliederte Bayerisch-Indische Zentrum für Wirtschaft und Hochschulen **BayIND** koordiniert und fördert darüber hinaus die Zusammenarbeit zwischen Bayern und Indien.

Die moderne Hochschule Hof ist architektonisch offen gestaltet und bietet ein freundliches und familiäres Umfeld. Die Studierenden wählten die Hochschule im Jahr 2026 zur „Top-Hochschule“ der Größenordnung bis 5000 Studierende und zeichneten sie bereits in den Jahren 2023 und 2024 als

„Beliebteste Hochschule Deutschlands“ aus (lt. Studienportal [studycheck.de](https://www.studycheck.de)).