



Manisha Luthra Agnihotri möchte die nächste Generation von Stream-Processing-Systemen entwickeln – Datensysteme, die kontinuierliche Datenströme in Echtzeit mit hoher Geschwindigkeit verarbeiten. Was ihre Vision besonders macht, ist die Integration Künstlicher Intelligenz: Ihre Systeme sollen sich spontan an neue Datentypen wie Text, Bilder oder Audio sowie an dynamische Szenarien in Bereichen wie Gesundheit, Finanzen und Robotik anpassen.

Manisha Luthra Agnihotri verfolgt das Ziel, intelligente Stream-Processing-Systeme zu entwickeln, die nicht nur Zahlen, sondern auch Sprache, Bilder und akustische Signale in Echtzeit interpretieren und darauf reagieren können. Diese Systeme sollen mehr als nur schnell rechnen – sie sollen lernen, sich anpassen und kontextbezogen handeln können, um eine neue Generation von Anwendungen in Echtzeit zu ermöglichen.

Das ist keine einfache Aufgabe. „Streaming-Systeme kommen heute in zeitkritischen Anwendungen zum Einsatz. Doch sie sind häufig auf klassische Datenformate und feste Verarbeitungslogik beschränkt“, erklärt Luthra Agnihotri, die ursprünglich aus Indien stammt. „Ich möchte das ändern – hin zu KI-basierten Systemen, die sich automatisch an neue Modalitäten und unerwartete Ereignisse anpassen können.“

Um das zu ermöglichen, entwickelt ihr Forschungsteam an der TU Darmstadt und am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) eines der ersten multimodalen Stream-Processing-Systeme. Dieses System der nächsten Generation kann Live-Daten verarbeiten – etwa Text aus Patientenakten, Spracheingaben von Robotern oder Sensordaten aus autonomen Fahrzeugen – und in Echtzeit reagieren. Im Zentrum stehen große Sprachmodelle (LLMs) wie GPT, die neue Möglichkeiten eröffnen, aber auch große technische Herausforderungen mit sich bringen. „Wir müssen alles überdenken – von der Anfrageverarbeitung bis hin zur Latenzkontrolle und Zuverlässigkeit“, sagt sie.

Diese Modelle eröffnen neue Anwendungsfelder – zum Beispiel das Verstehen medizinischer Berichte, visueller Daten oder gesprochener Befehle in Echtzeit. Gleichzeitig stellen sie hohe Anforderungen an Rechenleistung und Systemdesign. „Wie halten wir die Reaktionsgeschwindigkeit trotz komplexer Modelle aufrecht? Wie stellen wir Korrektheit und Sicherheit in autonomen Szenarien sicher? Genau das sind die Fragen, die wir erforschen“, so Luthra Agnihotri.

Ihre Arbeit ist stark interdisziplinär und kollaborativ ausgerichtet. Am DFKI arbeitet sie eng mit den Professoren Jan Peters aus dem Bereich Robotik und Kristian Kersting aus dem Bereich Maschinelles Lernen zusammen. Gemeinsam erforschen sie, wie KI-Modelle Echtzeitsignale interpretieren und in robuste Handlungen für autonome Systeme übersetzen können. Ihre Forschung eröffnet neue Anwendungsfelder – etwa für medizinische Assistenzsysteme, adaptive Robotik oder Finanzanwendungen, die auf Live-Daten reagieren können.

Die 34-jährige Informatikerin aus Neu-Delhi kam 2013 für ihr Masterstudium nach Darmstadt – mit mehreren internationalen Studienangeboten im Gepäck, unter anderem aus anderen europäischen Ländern und Australien. Ausschlaggebend waren für sie das akademische System in Deutschland und die Ausrichtung der TU Darmstadt.

Bereits im Studium arbeitete Luthra Agnihotri im Sonderforschungsbereich MAKI („Multi-Mechanismen-Adaption für das zukünftige Internet“) mit, wo sie sich mit verteilten Systemen und der Kombination verschiedener Datenmodalitäten befasste – ein Thema, das heute im Zentrum ihrer Forschung steht. Für ihre herausragende Masterarbeit erhielt sie den MAKI Female Student Travel Award und den MAKI Networking Award. Nach ihrem erfolgreichen Masterabschluss mit Auszeichnung entschied sie sich, in Darmstadt zu bleiben, obwohl sie Angebote aus den USA, Großbritannien und Stuttgart hatte. „Darmstadt hatte einfach das stärkste Forschungsprofil in meinen Interessensgebieten – das hat mich überzeugt.“

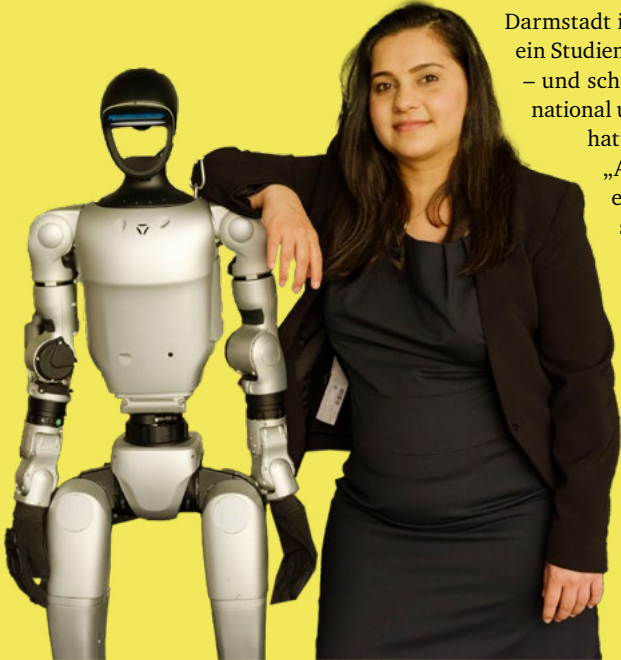
Ihre Promotion widmete sie dem Aufbau adaptiver Stream-Processing-Systeme und Datennetze im Rahmen des MAKI-Projekts. Schon damals entwickelte sie neue Methoden zur Integration verschiedener Datenmodalitäten – ein Thema, das mit dem Aufstieg von KI noch relevanter geworden ist. Ihre Dissertation wurde mit dem nationalen KuVS-Preis für die beste Dissertation im Bereich Verteilte Systeme ausgezeichnet.

Heute ist Luthra Agnihotri Postdoktorandin in der Systems Group der TU Darmstadt und stellvertretende Forschungsleiterin im Bereich „Systemic AI for Decision Support“ am DFKI unter der Leitung von Professor Carsten Binnig. Die Verbindung von anwendungsnaher und grundlagenorientierter Forschung passe ideal zu ihrer Arbeitsweise: „Ich kann damit visionäre Systeme gestalten, ohne den Praxisbezug zu verlieren.“

Die Auszeichnung als Athene Young Investigator würdigt ihre bisherigen Erfolge – und fördert ihre nächsten Schritte. „Der Preis gibt mir die Unabhängigkeit, mutige Ideen zu verfolgen, ein eigenes Team aufzubauen, Promovierende zu betreuen und meine Forschung eigenständig voranzutreiben“, sagt sie. Zwei Doktorand:innen betreut sie bereits, eine weitere Promotion hat in diesem Jahr begonnen.

Zugleich sieht Luthra Agnihotri in der Auszeichnung eine Verantwortung: die nächste Generation zu fördern – insbesondere Frauen in der Informatik. „Ich möchte zeigen, dass dieser Raum auch ihnen gehört.“

Darmstadt ist für sie längst mehr als nur ein Studienort. Kürzlich wurde sie Mutter – und schätzt die Stadt als offen, international und intellektuell lebendig. „Ich hatte andere Optionen“, sagt sie. „Aber ich habe mich bewusst entschieden zu bleiben. Darmstadt hat mir so viel gegeben – beruflich und persönlich.“



DENKEN IN ECHTZEIT

ATHENE YOUNG INVESTIGATOR DR. MANISHA LUTHRA AGNIHOTRI IM PORTRÄT