

## Im Roboter-Trainingscamp



Auf der Rennbahn der Intelligent-Control-Systems-Gruppe testet Jelena Trisovic Modelle zur besseren Verbindung von Computer Vision und Systemsteuerung.

© ETH Foundation / Daniel Winkler 24. Mai 2023

**Roboter, die selbstständig und sicher agieren:** Mit ihrer KI-basierten Forschung will Doktorandin Jelena Trisovic dazu beitragen, dass uns autonome Systeme in Zukunft optimal unterstützen.

Selbstfahrende Spielzeugautos dazu bringen, eine Minirennstrecke effizient zu bewältigen, oder eine Roboterhand ein Objekt heil von einem Ort zum anderen transportieren lassen: Hinter den Projekten, an denen Jelena Trisovic mitarbeitet, stehen vielfältig ineinandergreifende Forschungsfragen. «Ich will das Zusammenspiel von Wahrnehmung und Steuerung bei autonomen Systemen verbessern. Denn nur so können sie komplexe Aufgaben in einer anspruchsvollen Umgebung autonom und zuverlässig ausführen», erklärt die junge Forscherin. In den meisten Robotern sind dafür aktuell zwei getrennte Module zuständig. Der Output der Messungen des Wahrnehmungsmoduls, beispielsweise eine Karte, wird an das Steuerungsmodul weitergeleitet, das dem Roboter sagt, wohin er gehen und was er tun soll. Sind die empfangenen Daten falsch, führt er seine Aufgabe nicht korrekt aus, denn er kann sich nicht rückversichern.

Dies sei beispielsweise relevant für Such- und Rettungsroboter. Bei einem Einsatz in Katastrophengebieten müssen sie vor Ort die Verarbeitung von Sensordaten und Bildern mit der Planung und Ausführung von Bewegungen verknüpfen können, da ihnen das Terrain noch nicht bekannt ist. Das Wahrnehmungs- und das Steuerungsmodul sollten sich also laufend miteinander abstimmen können. Ihre Methoden, die dabei zum Einsatz kommen sollen, entwickelt Jelena Trisovic auf einer Minirennbahn, bei der selbstfahrende Spielzeugautos so schnell wie möglich eine unbekannte Strecke zurücklegen und dabei Hindernisse wie andere Autos selbstständig erfassen und umgehen müssen.

## Inspiration durch interdisziplinäre Einflüsse

Die Doktorandin verfolgt ihre Forschung im Rahmen eines Fellowships am ETH AI Center, das über 110 Professorinnen und Professoren vereint, die sich mit den Grundlagen, Anwendungen und Auswirkungen von künstlicher Intelligenz beschäftigen. Ursprünglich aus Serbien, kam Jelena Trisovic für ihren Master in Elektrotechnik und Informationstechnologie an die ETH Zürich, unterstützt durch ein Exzellenz-Stipendium. «Dank dem Stipendium konnte ich mich voll auf mein Studium konzentrieren und profitierte von einer spannenden Community», erinnert sich die junge Frau, die neben ihrer grossen Affinität zu Mathematik auch leidenschaftlich Sprachen lernt und einen schwarzen Gurt in Karate besitzt. Gegen Ende des Master-Studiums bewarb sie sich für eines der begehrten AI-Fellowships.

Sie gehörte zu den 2 Prozent aller Bewerberinnen und Bewerber, die einen der Plätze erhalten. «Einen Teil meiner Zeit verbringe ich am AI Center, einen Teil in der Intelligent-Control-Systems-Gruppe von Professorin Melanie Zeilinger und einen Teil in der Visual-Intelligence-and-Systems-Gruppe von Professor Fisher Yu», erklärt Jelena Trisovic. Während das Lab von Melanie Zeilinger auf die Steuerung autonomer Systeme fokussiert, befasst sich die Forschungsgruppe um Fisher Yu mit Wahrnehmungssystemen. Das interdisziplinäre Setting erlaubt der Doktorandin, ihre Forschungsfragen aus unterschiedlichen Perspektiven zu beleuchten und auf umfassende Expertise zurückzugreifen.

## Das volle Potenzial ausschöpfen

Mit ihrer Forschung will Jelena Trisovic nicht nur dazu beitragen, dass Roboter besser darin werden, ihre Aufgaben zu meistern, sondern auch ihren sicheren Einsatz in unbekanntem Umgebungen gewährleisten. Zentral dafür ist, dass die verwendeten Ansätze, wie künstliche neuronale Netzwerke, erklärbar und dadurch verständlich sind. «Denn nur so können wir sicherstellen, dass Roboter Aufgaben wie geplant ausführen und keine Schäden anrichten», erklärt die Forscherin. Wichtige Einsatzmöglichkeiten für autonome Systeme sieht Jelena Trisovic in erster Linie in Situationen, die für Menschen risikoreich sind: «Wenn Roboter wie die Mars-Rover im Weltraum Messungen vornehmen oder nach einem Erdbeben Überlebende lokalisieren und sogar deren Bergung unterstützen, bringen sie der Gesellschaft einen grossen Nutzen.»

Ein Teil dieser Anwendungen ist bereits Realität, das Potenzial sei aber noch sehr gross. Ein System mitzuentwickeln, das seine Aufgabe in einer unbekanntem Umgebung ohne menschliche Überwachung sicher ausführt, also «in der Wildnis» funktioniert, ist ihr erklärtes Ziel. Dies wird wohl noch eine Weile dauern. Denn Dinge, die für Menschen selbstverständlich sind, wie flexibles Reagieren auf unvorhersehbare Situationen oder die Fähigkeit, etwas zu ertasten, bedingen bei Robotern ein reibungsloses Zusammenspiel unzähliger Komponenten. Mit der rasanten technologischen Entwicklung und neuen Erkenntnissen im Bereich künstliche Intelligenz rücken diese Szenarien immer näher – auch dank Forschung wie der von Jelena Trisovic.

*Die AI Fellowships werden gefördert von der Dieter Schwarz Stiftung, Google, Meta, der Asuera Stiftung und der Hasler Stiftung.*



«Ich will dazu beitragen, dass wir das Potenzial von autonomen Robotern für die Gesellschaft sicher nutzen können.»

**Jelena Trisovic**  
ETH AI Fellow

ETH AI Center

Exzellenz-Stipendien fördern

