

Aus akademischer Perspektive: Fallstudie

KI BEFLÜGELT DIE VERBREITUNG INTELLIGENTER ROBOTIK – UND ZIEHT IHRE GRENZEN

Die Robotik bringt KI in unsere physische Welt und schafft Perspektiven in Bereichen wie autonome Fahrzeuge, Pflege- und Chirurgieroboter oder kollaborative Roboter (Cobots). Interview mit Dr. Ali Shafti, Senior Research Associate für Robotik und KI beim Brain & Behaviour Lab des Imperial College London.

KURZFASSUNG

- ▶ Roboter übertragen die Datenverarbeitungs- und Entscheidungsfindungsmöglichkeiten von Software in unsere physische Welt.
- ▶ Autonome Fahrzeuge sind Roboter und gelten daher als das wirtschaftlich wohl bedeutendste Feld der Robotikforschung.
- ▶ Pflege- und Chirurgieroboter sind weitere wichtige Entwicklungsbereiche.
- ▶ Das sogenannte „kollaborative Lernen“ ist möglicherweise ein Weg, mit dem Roboter mehr über den Kontext erfahren, in dem sie arbeiten, und der menschlichen Intelligenz näherkommen können.





Dr. Ali Shafti
Senior Research Associate in
Robotik und KI beim Brain & Behaviour
Lab des Imperial College London

Die Robotik verbindet überwiegend Erkenntnisse aus den Bereichen Informatik, Mechanik, Elektronik und Neurobiologie. Sie will „intelligente Maschinen“ schaffen, die die Fähigkeit von Menschen nachbilden können, ihre physische Umwelt wahrzunehmen, zu interpretieren, aufgrund dieser Reize Entscheidungen in Echtzeit zu treffen und diese Entscheidungen dann in Handlungen umzusetzen.

Betrachtet man Roboter aus KI-Sicht, so übertragen sie die Datenverarbeitungs- und Entscheidungsfindungsmöglichkeiten von Software in unsere physische Welt. In der Robotik und in anderen Anwendungsbereichen von KI beruhen die dominierenden KI-Formen auf datengestützten Techniken für maschinelles Lernen (ML), deren Entwicklung sich in den vergangenen 15 Jahren erheblich beschleunigt hat (siehe unser Interview mit Professor David Barber).

„Wichtig ist diese Fähigkeit, auf das physische Umfeld reagieren zu können und Dinge zu bewegen oder zu verändern. Das macht einen Roboter aus“, so Dr. Ali Shafti, Senior Research Associate für Robotik und KI beim Brain & Behaviour Lab des Imperial College London. Bis zu diesem Punkt unterscheidet sich die Maschine nicht von einem Computer oder einem Smartphone.“

Nach dieser Definition sind autonome Fahrzeuge Roboter, und sie gelten daher als das wirtschaftlich wohl bedeutendste Feld der Robotikforschung. Die Entwicklung von KI, die leistungsfähig genug ist, damit Roboter gemeinsam mit Menschen in unserer hochkomplexen Umwelt operieren können, stellt jedoch eine erhebliche Herausforderung dar. Die Erfüllung des Traums von selbstfahrenden Autos, die alleine durch den Berufsverkehr navigieren und uns nach Hause bringen, ist weiter von der Realität entfernt, als einige Verfechter der Technik zuzugeben bereit sind.

Autonome Fahrzeuge verschieben die Grenzen von KI

Die jüngst erzielten raschen Fortschritte im Bereich ML haben das große Interesse und die umfangreichen Investitionen im Bereich der Entwicklung von autonomen Fahrzeugen befeuert, an der sowohl die Autobauer als auch globale Technologieriesen mit Hochdruck arbeiten. Der Bau vollständig autonomer Fahrzeuge stellt jedoch eine der größten Herausforderungen für Robotikforscher dar, vor allem weil sich die Entwicklung der zu ihrer Kontrolle notwendigen KI als schwierig erweist.

Dr. Shafti erwartet, dass bei autonomen Fahrzeugen in den kommenden zehn Jahren große Fortschritte erzielt werden. Er weist allerdings darauf hin, dass wir Roboter, die eigenständig am normalen Verkehr teilnehmen, ohne dass ein Mensch die Maschine überwacht, erst in vielen Jahrzehnten sehen werden. Das entscheidende Problem ist seiner Auffassung nach, dass Deep Learning – die Art von ML, die bei in autonomen

”

Wichtig ist diese Fähigkeit, auf das physische Umfeld reagieren zu können und Dinge zu bewegen oder zu verändern. Das macht einen Roboter aus. Bis zu diesem Punkt unterscheidet sich die Maschine nicht von einem Computer oder einem Smartphone. “



”

Einige der besten Ergebnisse hat Deep Learning bei der Bilderkennung erzielt, insbesondere bei der Erkennung und Zuordnung von Objekten in Echtzeit. Dies ist ein wesentlicher Baustein vieler autonomer Systeme. Aber diese Systeme können Fehler machen und lassen sich leicht täuschen. “

Fahrzeugen verbauten optischen Erkennungssystemen eingesetzt wird – an seine Grenzen stößt. Dieses Problem wird dadurch verstärkt, dass Autos häufig in einem extrem komplexen und dicht besiedelten Umfeld fahren, das ursprünglich gar nicht auf Autos ausgelegt war.

„Deep Learning hat uns ein großes Stück vorangebracht, doch inzwischen verlangsamt sich der Fortschritt. Wir haben ein Plateau erreicht. Einige der besten Ergebnisse hat Deep Learning bei der Bilderkennung erzielt, insbesondere bei der Erkennung und Zuordnung von Objekten in Echtzeit. Dies ist natürlich ein wesentlicher Baustein vieler autonomer Systeme, wie zum Beispiel selbstfahrende Autos. Aber diese Systeme können Fehler machen und lassen sich leicht täuschen.

„Ein bekanntes Beispiel sind kleine Aufkleber oder Graffiti auf Stoppschildern, die dazu führen, dass das Stoppschild als ein anderes Verkehrszeichen wie etwa eine Geschwindigkeitsbegrenzung interpretiert wird.

Einem Menschen würde dieser Fehler nicht passieren, da wir den Kontext einer Situation verstehen. Das System kann das nicht – es sieht lediglich Pixel. Es ist abseits der sehr speziellen Aufgabe, für die es trainiert wurde, nicht intelligent. Es erfasst ein leicht verändertes Verkehrsschild und kann ein Stoppschild schnell nicht mehr als solches erkennen.

„Das Aufeinandertreffen von autonomen und nicht-autonomen Autos stellt uns vor sehr große Probleme. Es wird zwar viel über autonome Autos gesprochen, doch bisher ist es nicht gelungen, autonome Autos längere Zeit in einem alltäglichen Umfeld zu betreiben, ohne dass ein Mensch das Geschehen auf dem Fahrersitz überwacht. Allein diese Tatsache zeigt meines Erachtens, dass wir hier noch einen weiten Weg vor uns haben.“

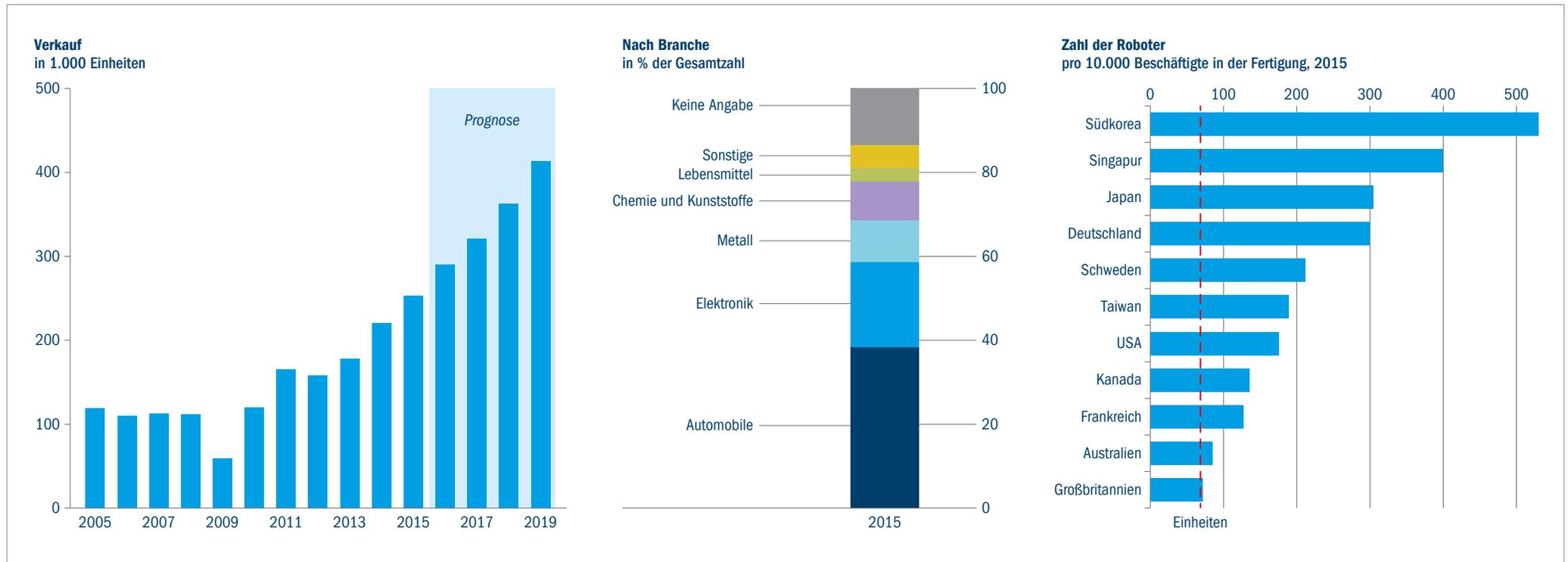
Die wahrscheinlichste Zwischenstufe der Entwicklung dürfte die Freigabe bestimmter Fahrspuren oder Stadtzonen nur für selbstfahrende Autos sein, um die Herausforderungen zu vermeiden,

die beim Zusammentreffen von roboter- und menschengesteuerten Fahrzeugen entstehen, so Dr. Shafti. Langfristig gesehen wird der Übergang zu selbstfahrenden Autos seiner Ansicht nach jedoch die Zahl der Verletzten und Toten im Straßenverkehr deutlich senken und dank der Kommunikation von autonomen Fahrzeugen untereinander weitere große Vorteile bieten. Dies wird ein optimales Verkehrsmanagement ermöglichen, da alle Fahrzeuge miteinander vernetzt sind und ständig in Kontakt stehen, was eine höhere Fahrzeugdichte bei gleichbleibender Effizienz und Geschwindigkeit gestattet.

„Stellen Sie sich vor, Sie würden vor einem Parkhaus halten, aussteigen und Ihr Auto würde sich selbst einen Parkplatz suchen. Das würde viel Zeit sparen und wäre eine deutliche Verbesserung. Die Autos könnten viel enger nebeneinander stehen, denn wenn Sie zurückkommen und Ihr Fahrzeug anfordern, fahren die anderen einfach zur Seite und machen Platz.“



Der Aufstieg der Roboter: Industrieroboter weltweit



Quelle: International Federation of Robotics.

Von Dritten bereitgestellte Informationen und Einschätzungen stammen aus Quellen, die als zuverlässig angesehen werden, ihre Genauigkeit oder Vollständigkeit kann jedoch nicht garantiert werden. Diese Informationen sind nicht als alleinige Grundlage für Anlageentscheidungen vorgesehen und stellen keine Beratung für die besonderen Bedürfnisse einzelner Anleger dar.



”

Die Entwicklung intelligenter sozialer Roboter beschleunigt sich und ich denke, dass ältere Menschen diese Art von Robotern in den kommenden zehn Jahren zunehmend in ihrem häuslichen Umfeld nutzen werden. “

Weitere zentrale Entwicklungsbereiche der Robotik

In der Industrie werden Roboter bereits seit Jahrzehnten genutzt. Neuerdings werden sie jedoch auch zunehmend in anderen alltäglichen Umgebungen eingesetzt. Zwei Entwicklungsbereiche sind besonders bemerkenswert.

Soziale und Pflegeroboter

Dr. Shafti ist der Auffassung, dass Roboter, die mit einsamen Menschen interagieren oder den Zustand von Menschen mit Krankheiten wie Demenz überwachen, in naher Zukunft vermehrt zum Einsatz kommen werden. Dies ist einer der wenigen Bereiche der Robotik, in dem menschlich aussehende Roboter entwickelt werden müssen. Entgegen der Vermutung vieler handelt es sich dabei nämlich nicht um ein zentrales Anliegen der allgemeinen Robotikforschung.

Die Möglichkeit, natürliche Sprache zu verarbeiten, um Kommunikation zwischen Menschen und Robotern zu ermöglichen, spielt in diesem Bereich eine wichtige Rolle, und die jüngsten Fortschritte haben den großflächigen Einsatz von sozialen Robotern einen großen Schritt näher gebracht, meint Dr. Shafti. „Die Entwicklung intelligenter sozialer Roboter beschleunigt sich und ich denke, dass unter Einsamkeit oder sozialen Ängsten bzw. Krankheiten wie Demenz leidende Menschen diese Art von Robotern in den kommenden zehn Jahren zunehmend in ihrem häuslichen Umfeld nutzen werden.“ Diese Systeme leisten nicht nur Gesellschaft, sondern können auch das menschliche Verhalten überwachen und Menschen mit nachlassenden kognitiven Fähigkeiten helfen, etwa in dem sie an die Einnahme wichtiger Medikamente erinnern.

Chirurgieroboter

In der laparoskopischen Chirurgie werden Roboter immer mehr zur Regel. Führender Hersteller dieser Roboter ist das US-Unternehmen Intuitive, dessen Da Vinci-Geräte die fortschrittlichsten auf dem Markt sind.

Mit diesen Master-Slave-Systemen kann ein Chirurg über ein Endgerät extrem präzise Bewegungen machen, da Handbewegungen von mehreren Zentimetern in deutlich kleinere Bewegungen des im Patienten befindlichen chirurgischen Instruments umgesetzt werden. Das Unternehmen bietet auch Multi-Tool-Instrumente an, mit denen Chirurgen Operationen mittels eines einzelnen Einschnitts, anstatt der für ein manuelles Verfahren nötigen drei, durchführen können.

Laut Dr. Shafti konzentriert sich die aktuelle Forschung im Bereich Computer Vision auf Aspekte wie 3D-Darstellungen und die automatische Erkennung von



Organen und Merkmalen oder Anomalien anhand von Kamerabildern. Dadurch können Chirurgen einen naturgetreuen Einblick in den Patienten erhalten, sodass sie künftig nicht mehr von schwierig zu interpretierenden 2D-Darstellungen abhängig sein werden. Die Forscher erweitern diese Systeme um haptisches Feedback, sodass Chirurgen fühlen können, wie hart oder weich Organe oder Gewebe im Körper des Patienten sind, was zum Beispiel Hinweise auf einen Tumor liefern kann.

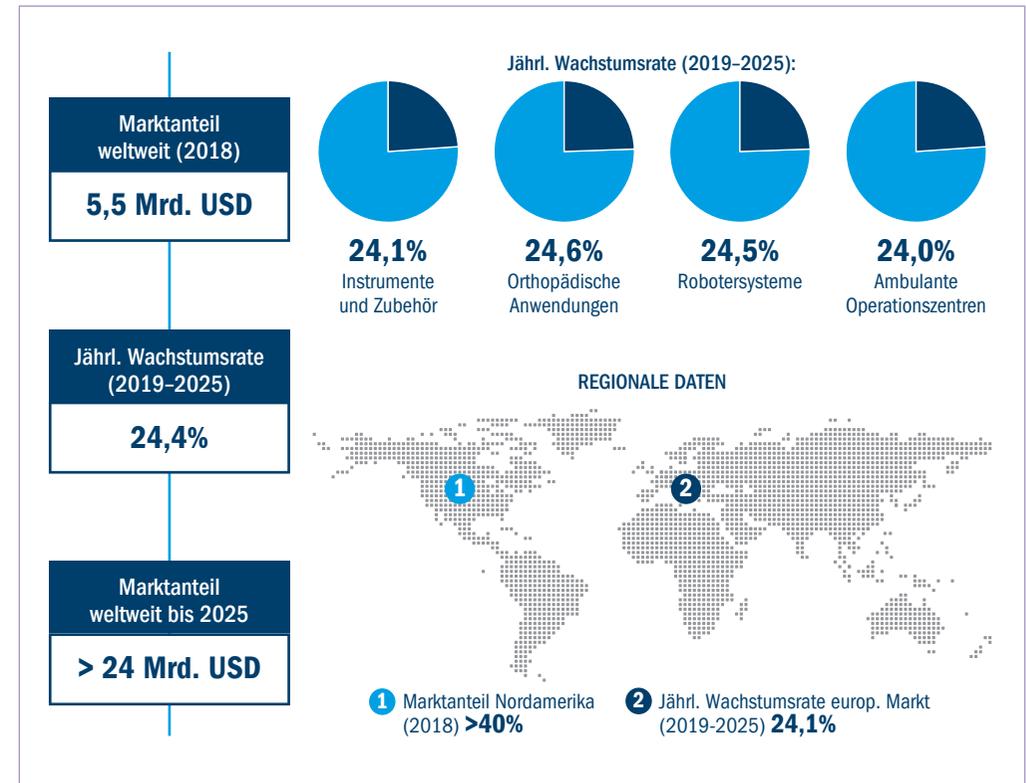
Die größte Hürde für den Durchbruch von Chirurgierobotern dürfte laut Dr. Shafti jedoch der fachliche Konservatismus der älteren Chirurgen sein, die über Jahrzehnte manuell operiert haben und gewohnte Methoden bevorzugen. In Zukunft würden Chirurgen wahrscheinlich in manuellen und robotergestützten Operationsverfahren ausgebildet, was zu einer schnelleren Verbreitung dieser Methoden führe.

Zusammenarbeit statt Verdrängung

Roboterarme werden in der Industrie seit langem eingesetzt. Doch erst in den letzten zehn Jahren sind sie so sicher geworden, dass sie nicht mehr nur in gesonderten Bereichen operieren, sondern direkt neben Menschen betrieben werden können. Fortschritte in der Sensortechnik und im Maschinenbau, die potenziell tödliche Zusammenstöße verhindern, haben diese Entwicklung ermöglicht.

In der Folge hat sich die Verbreitung dieser „kollaborativen Roboter“ oder „Cobots“ in der Industrie in den vergangenen Jahren stark beschleunigt. Zu den wichtigsten Herstellern zählen Universal Robots in Dänemark, Franka Emika in München und das ebenfalls in Deutschland ansässige und in chinesischem Besitz befindliche Unternehmen Kuka. Kuka ist ein etablierter Hersteller klassischer Industrieroboter, fertigt mittlerweile aber auch Cobots. Die Entwicklung von Robotern, die sicher neben Menschen

Markt für Chirurgieroboter



Quelle: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/surgical-robots-market>, März 2019.



”

Ich glaube, dass der nächste große Schritt in der stärkeren Einbindung von Menschen besteht. Bei „Human-in-the-Loop“-Methoden wird der Mensch nicht ausgeschlossen und es werden keine vollständig automatisierten Prozesse angestrebt. Die Systeme sind zwar autonom, aber der Mensch wird eingebunden, d. h. er überwacht die Prozesse und kann eingreifen. So lassen sich die Systeme für den Menschen optimieren. “

arbeiten können, stellt einen großen Technologiesprung dar und eröffnet Roboterherstellern umfangreiche neue Märkte in zahlreichen weiteren industriellen Umgebungen.

Das Aufkommen von kollaborativen Robotern ermöglicht zudem weitere Entwicklungsschritte in der Robotik durch den Einsatz von „Human-in-the-Loop“-Methoden, auf die sich Dr. Shafti spezialisiert hat. Seines Erachtens erzielen „Human-in-the-Loop“-Ansätze bessere Ergebnisse für die Gesellschaft und bei der Weiterentwicklung der Robotik.

„Deep Learning stößt an seine Grenzen und wir müssen den nächsten großen Schritt machen“, so Dr. Shafti. „Ich glaube, dass der nächste große Schritt in der stärkeren Einbindung von Menschen besteht. Bei „Human-in-the-Loop“-Methoden wird der Mensch nicht ausgeschlossen und es werden keine vollständig automatisierten Prozesse angestrebt. Die Systeme sind zwar autonom, aber der Mensch wird

eingebunden, d. h. er überwacht die Prozesse und kann eingreifen oder in Echtzeit mit Robotern zusammenarbeiten. So lassen sich die Systeme für den Menschen optimieren. Auf diese Weise lassen sich Fortschritte schneller und mit weniger negativen Folgen für das Leben der Menschen erzielen.“

Laut Dr. Shafti wird die Verbindung aus menschlicher Intelligenz und Roboterintelligenz eine Zwischenstufe in der Entwicklung von Robotern schaffen, in der Aufgaben, für die Menschen weniger geeignet sind – wie monotone Arbeiten, schweres Heben und exakte, präzise Bewegungen, die körperlich schwierig oder ermüdend sind – von Robotern erledigt werden und Menschen ihr Wissen und ihre Erfahrung nutzen, um Prozesse zu steuern. Das bedeutet, dass weniger allgemeine Roboterintelligenz erforderlich ist, was wiederum heißt, dass bestehende intelligente Algorithmen bereits angepasst und genutzt werden können, um mit Menschen zusammenzuarbeiten und

das Arbeitsumfeld zu verbessern. Gleichzeitig würde der Bedarf nach hoher Rechenleistung sinken, was sich positiv auf die CO₂-Bilanz auswirkt. „Es ist mit End-to-End-Deep-Learning-Ansätzen derzeit noch nicht möglich, sämtliche Arbeitsprozesse in Fabriken von Robotern durchführen zu lassen. Dies wäre auch sehr rechen- und stromintensiv. Wir sollten andere Methoden in Betracht ziehen“, so Dr. Shafti.

Die mittelfristige Zukunft der Robotik steht im Zeichen eines doppelten Prozesses: Roboter steigern die menschlichen Fähigkeiten, ohne den Menschen zu ersetzen, und lernen im Laufe der Zeit durch die Zusammenarbeit mit Menschen, komplexere Aufgaben zu übernehmen. Dieses sogenannte „kollaborative Lernen“ trifft auf reges Interesse bei Robotikforschern. Sie sehen es als möglichen Weg, mit dem Roboter mehr über den Kontext erfahren, in dem sie arbeiten, und so dem näherkommen können, was wir als menschliche Intelligenz bezeichnen würden.



Dr. Shafti – Werdegang

Dr. Ali Shafti ist Senior Research Associate für Robotik und künstliche Intelligenz beim Brain and Behaviour Lab des Department of Computing & Department of Bioengineering am Imperial College London.

Er forscht zu physischer Zusammenarbeit und Interaktion von Menschen und intelligenten Robotern – oder Embodied AI. Er versucht diese Interaktionen intuitiver und natürlicher zu gestalten, um Synergien sowie die Fähigkeiten von Menschen und Robotern zu steigern. Das Ziel ist eine erklärbare, zuverlässige und produktive Mensch-Roboter-Interaktion. Hierzu nutzt er maschinelle Intelligenz im Rahmen der Robotik und setzt gleichzeitig auf menschliche Intelligenz, der er eine zentrale Rolle in der Schleife aus Handlung und Wahrnehmung sowie bei der Interaktion zuweist.

Er erforscht Methoden in der Robotik, der maschinellen Intelligenz und der Analyse menschlicher Verhaltensweisen sowie Wege zur Integration der Ergebnisse über „Human-in-the-Loop“-Methoden. Er wendet seine Ergebnisse in verschiedenen Szenarien an, unter anderem bei kollaborativen Robotern, Hilfsrobotern und autonomen Fahrzeugen.

Dr. Shafti hat einen Dokortitel in Robotik des King's College London und beschäftigte sich im Rahmen seiner Doktorarbeit mit der physischen Interaktion von Menschen und Robotern in „Human-in-the-Loop“-Systemen.



Weitere Informationen finden Sie auf
columbiathreadneedle.com



Wichtiger Hinweis: Nur zur Verwendung durch professionelle und/oder qualifizierte Anleger (Nutzung durch oder Weitergabe an Privatkunden verboten). Es handelt sich hierbei um Werbematerial. Dieses Dokument dient ausschließlich zu Informationszwecken und ist nicht repräsentativ für eine bestimmte Anlage. Es beinhaltet kein Angebot und keine Aufforderung zum Kauf oder Verkauf von Wertpapieren oder sonstigen Finanzinstrumenten und stellt keine Anlageempfehlung oder Dienstleistung dar. **Anlagen sind mit Risiken verbunden, unter anderem dem Risiko eines Kapitalverlusts. Ihr Kapital unterliegt einem Risiko.** Marktrisiken können einzelne Emittenten, Wirtschaftssektoren, Branchen oder den gesamten Markt betreffen. Der Wert von Anlagen ist nicht garantiert, und Anleger erhalten den ursprünglich investierten Betrag unter Umständen nicht zurück. **Anlagen im Ausland** können aufgrund politischer und wirtschaftlicher Instabilität, schwankender Wechselkurse sowie abweichender Finanz- und Rechnungslegungsstandards bestimmte Risiken beinhalten und volatil sein. **Die in diesem Dokument genannten Wertpapiere dienen nur der Veranschaulichung und können sich ändern. Ihre Nennung ist nicht als Kauf- oder Verkaufsempfehlung zu verstehen. Die beschriebenen Wertpapiere können sich als rentabel oder unrentabel erweisen.** Die zum Ausdruck gebrachten Ansichten entsprechen dem Stand zum angegebenen Zeitpunkt und können sich ändern, wenn sich die Marktbedingungen oder andere Bedingungen verändern. Darüber hinaus können sie sich von Ansichten anderer Geschäftspartner oder Tochtergesellschaften von Columbia Threadneedle Investments (Columbia Threadneedle) unterscheiden. Tatsächliche Anlagen oder Anlageentscheidungen, die von Columbia Threadneedle und ihren Tochtergesellschaften auf eigene Rechnung oder im Namen von Kunden getätigt oder getroffen werden, spiegeln die zum Ausdruck gebrachten Ansichten unter Umständen nicht wider. Die Angaben in diesem Dokument stellen keine Anlageberatung dar und die individuelle Situation einzelner Anleger wird darin nicht berücksichtigt. Anlageentscheidungen sollten stets auf Grundlage des besonderen finanziellen Bedarfs, der Ziele, des Zeithorizonts und der Risikotoleranz eines Anlegers getroffen werden. Die beschriebenen Anlageklassen sind unter Umständen nicht für alle Anleger geeignet. **Die Wertentwicklung in der Vergangenheit ist kein verlässlicher Indikator für zukünftige Ergebnisse, und Prognosen stellen keine Garantie dar.** Von Dritten bereitgestellte Informationen und Einschätzungen stammen aus Quellen, die als zuverlässig angesehen werden, ihre Genauigkeit oder Vollständigkeit kann jedoch nicht garantiert werden. Dieses Dokument und seine Inhalte wurden von keiner Aufsichtsbehörde geprüft.

In Australien: Herausgegeben von Threadneedle Investments Singapore (Pte.) Limited [„TIS“], ARBN 600 027 414. TIS ist von der Vorschrift befreit, eine australische Finanzdienstleisterlizenz gemäß dem Corporations Act zu besitzen, und stützt sich bei der Vermarktung und Erbringung von Finanzdienstleistungen für australische Wholesale-Kunden im Sinne von Section 761G des Corporations Act 2001 auf Class Order 03/1102. TIS unterliegt in Singapur (Registrierungsnummer: 201101559W) der Bankenaufsicht der Monetary Authority of Singapore gemäß Securities and Futures Act (Chapter 289), der von australischem Recht abweicht.

In Singapur: Herausgegeben von Threadneedle Investments Singapore (Pte.) Limited, 3 Killiney Road, #07-07, Winsland House 1, Singapur 239519, reguliert in Singapur von der Monetary Authority of Singapore im Rahmen des Securities and Futures Act (Chapter 289). Registrierungsnummer: 201101559W. Dieses Dokument wurde nicht von der Monetary Authority of Singapore geprüft.

In Hongkong: Herausgegeben von Threadneedle Portfolio Services Hong Kong Limited 天利投資管理香港有限公司. Unit 3004, Two Exchange Square, 8 Connaught Place, Hongkong, von der Securities and Futures Commission („SFC“) für die Ausführung regulierter Tätigkeiten vom Typ 1 lizenziert (CE:AQA779). Eingetragen in Hongkong unter der Companies Ordinance (Kapitel 622), Nr. 1173058.

In den USA: Anlageprodukte, die über Columbia Management Investment Distributors, Inc., ein Mitglied der FINRA, angeboten werden. Von Columbia Management Investment Advisers, LLC, bereitgestellte Beratungsdienste. Zusammen werden diese Unternehmen unter dem Namen Columbia Management geführt.

Im EMEA-Raum: Herausgegeben von Threadneedle Asset Management Limited. Eingetragen in England und Wales, Registernummer 573204, Cannon Place, 78 Cannon Street, London EC4N 6AG, Vereinigtes Königreich. Von der Financial Conduct Authority im Vereinigten Königreich zugelassen und reguliert. Dieses Dokument wird von Columbia Threadneedle Investments (ME) Limited verteilt, die von der Dubai Financial Services Authority (DFSA) reguliert wird. Für Vertriebsstellen: Dieses Dokument dient dazu, Vertriebsstellen Informationen über die Produkte und Dienstleistungen der Gruppe bereitzustellen, und ist nicht zur Weitergabe bestimmt. Für institutionelle Kunden: Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen stellen keine Finanzberatung dar und sind ausschließlich für Personen mit entsprechenden Anlagekenntnissen bestimmt, welche die aufsichtsrechtlichen Kriterien für professionelle Anleger oder Marktkontrahenten erfüllen, und dürfen von keiner anderen Person als Entscheidungsgrundlage verwendet werden. **Columbia Threadneedle Investments ist der globale Markenname der Columbia- und Threadneedle-Unternehmensgruppe.**
www.columbiathreadneedle.com

September 2020 | J30244 | APAC/EMEA: 3202472 | USA: 3231271