



Digitalisierung

Jeden Tag entstehen überall auf der Welt große Mengen unterschiedlichster Daten in hoher Geschwindigkeit – in Unternehmen, urbanen Infrastrukturen und privaten Haushalten. Dabei wächst das Volumen stetig und die Verarbeitung und Analyse dieser riesigen Datenmengen wird zur Schlüsselkompetenz für Hochtechnologieländer. Mit Rat und Tat stehen wir Unternehmen beim Aufbau von Know-how sowie bei der Entwicklung von Lösungen in Geschäftsprozessen wie der Produktion und Logistik zur Seite. Gleichmaßen legen wir Wert auf Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit sowie auf Datenschutz und Sicherheit.

Europaweiter Kongress: Trust in AI

Können wir Künstlicher Intelligenz (KI) trauen? Dieser Frage stellten sich die Teilnehmenden des europaweiten digitalen Kongresses »Trust in AI. Responsible AI for Science and Society« am 26. November 2020. Übertragen aus dem Fraunhofer-Zentrum in Kaiserslautern konnte das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) gemeinsam mit den beiden Fraunhofer-Instituten ITWM und IESE über 650 Interessierte erreichen und aktuelle Beispiele aus der Forschungspraxis vorstellen. Auch die Zukunftsinitiative Rheinland-Pfalz (ZIRP) lud zu der Konferenz im Rahmen der deutschen EU-Ratspräsidentschaft ein, an welcher unter anderem Ministerpräsidentin Malu Dreyer teilnahm: Dreyer hob in ihrer Begrüßung den Beitrag rheinland-pfälzischer Forschender und Unternehmen zu verantwortungsvoller KI hervor. Katarina Barley, Vizepräsidentin des Europäischen Parlaments, kam ebenso zu Wort wie



der damalige rheinland-pfälzische Wissenschaftsminister Prof. Dr. Konrad Wolf. Institutsleiterin Prof. Dr. Anita Schöbel betonte den Anwendungsaspekt der KI, vor allem in den Bereichen Mobilität, Gesundheit und Produktion.

Diskussionsrunde mit Prof. Dr.-Ing. Martin Ruskowski (SmartFactoryKL, DFKI), Prof. Dr. Anita Schöbel (Fraunhofer ITWM) und Prof. Dr. Peter Liggesmeyer (Fraunhofer IESE)



Informationen zum Kongress unter www.itwm.fraunhofer.de/trustinai

Anita Schöbel wird KI-Lotsin

Ein Highlight des Jahres 2020: Am 16. November ernannte der ehemalige Wissenschaftsminister Konrad Wolf unsere Institutsleiterin Anita Schöbel zur ersten KI-Lotsin von Rheinland-Pfalz. »Sie ist eine international ausgewiesene Expertin im Bereich Künstliche Intelligenz und Mobilität und kann bereits auf eine Vielzahl von innovativen Projekten verweisen. Frau Schöbel wird der Anwendung Künstlicher Intelligenz in Rheinland-Pfalz einen weiteren Schub geben«, erklärte der Wissenschaftsminister bei der Ernennung. Die KI-Lotsen sollen,

als Teil der KI-Agenda des Landes Rheinland-Pfalz, als Bindeglied zwischen Wissenschaft und Wirtschaft fungieren, um so die Potenziale der KI für Unternehmen und Betriebe zu heben. Anita Schöbel selbst verortet ihre Tätigkeit als KI-Lotsin vor allem im Bereich der Beratung und steht als Ansprechpartnerin für Expert:innen und Anwender:innen zur Verfügung. Um den Einsatz von KI dort zu ermöglichen, wo diese einen Mehrwert bieten kann, finden außerdem Vorträge zum Thema Künstliche Intelligenz am Institut statt.



Die Pressemeldung gibt es unter www.itwm.fraunhofer.de/ki-lotsin

Forschende der Finanzmathematik rechnen smartes Solvenzkapital

Versicherungsunternehmen müssen der Öffentlichkeit regelmäßig die so genannte Solvenzquote vorlegen. Diese soll Anhaltspunkte liefern, wie krisenfest die Anbietenden sind. Die Berechnung ist sehr komplex, spezifisch und wird von vielen Unternehmen nur einmal im Jahr durchgeführt. Finanzmathematikerinnen und -matematiker unterstützen dabei, die Solvenzquote mit Künstlicher Intelligenz (KI) zu berechnen. Was das heißt, erklärt Dr. Stefan Mai, Geschäftsfeldentwickler »Altersvorsorge« der Abteilung »Finanzmathematik« im Interview:

Erstmal sollten wir klären, was bedeutet die Solvenzquote aktuell für Versicherungsunternehmen und wie wird damit umgegangen?

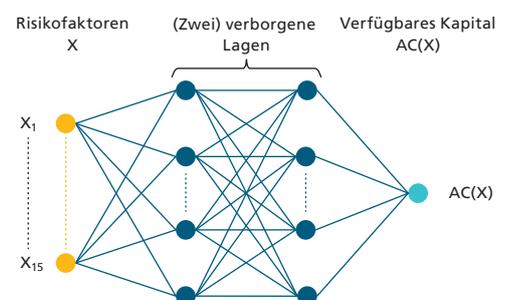
Solvvenzquote:
Mehr Transparenz, aber auch höhere Komplexität.
KI schafft Abhilfe.

Seit Januar 2016 gilt das neue europäische Aufsichtsregime Solvency II – mit dem Ziel Zahlungsunfähigkeit von Versicherungsunternehmen zu vermeiden bzw. sicherzustellen, dass die Unternehmen ihre Zusagen auch unter extremen Umständen wie Krisen erfüllen können. Das Solvenzkapital wird unterschiedlich berechnet, wobei das rechnende Unternehmen jeweils alle für sich relevanten Risikoszenarien berücksichtigen muss. Beispiele für große Krisen können Naturkatastrophen sein, Aktiencrashes oder auch ein starker Bedarf von Krankenversicherungsleistungen durch Epidemien/Pandemien. Die Solvenzquote ist dabei ein punktueller Anhaltspunkt für die getroffene Vorsorge des Versicherungsunternehmens.

Wie kann da unsere Expertise unterstützen?

Die Solvency II Berechnungen im Bereich der Lebensversicherung sind nicht nur gesetzlich vorgeschrieben, sondern extrem aufwändig, da hier wirklich jeder einzelne Vertrag in mind. 10.000 zukünftigen Kapitalmarktszenarien bis zum Ablauf berechnet wird. Wegen des Aufwands – viele Versicherungsunternehmen verwalten Millionen Verträge in ihrem Bestand – wird i. d. R. nur einmal im Jahr gerechnet.

Aus unseren Gesprächen mit Versicherungen wissen wir, dass die Entscheidenden gern ein Neuronales Netz einsetzen würden, das eine Sensitivitätsanalyse des Solvenzkapitals in »Echtzeit« ermöglicht. Unser Forschungskonzept: Das Neuronale Netz wird auf vorhandenen Daten und dem internen Modell des Unternehmens trainiert. Hier kann auch das preisgekrönte ITWM-Softwaretool NASE zur Bestimmung der optimalen Architektur des Netzes zum Einsatz kommen. Mit meinem Kollegen Dr. Roman Horsky bin ich auch immer im Gespräch, welchen Beitrag Quantencomputing im Rahmen eines solchen Forschungsprojekts leisten könnte, aber das ist Zukunftsmusik. Jedenfalls, im Ergebnis sollen Entscheidende nicht nur einmal im Jahr, sondern in »Echtzeit« Informationen zur exakteren Steuerung bekommen – beispielsweise um die Rendite für die Kundinnen und Kunden zu optimieren.

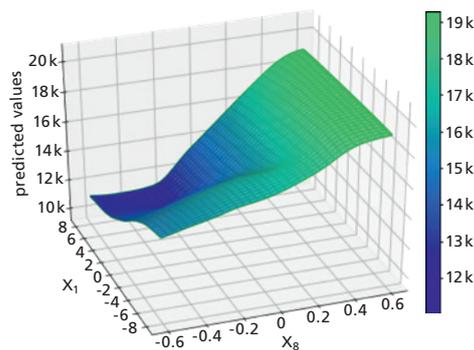


Schematisches Neuronales Netz zur Berechnung des verfügbaren Kapitals
(© <https://doi.org/10.3390/risks8040116>)



Was heißt das in der praktischen Zusammenarbeit? Wie kann ich mir das vorstellen?

Ausgangspunkt sind Gespräche in Form eines intensiven Workshops, um die Parameter, Modelle und Variablen auf der Aktiv- und Passivseite der Versicherung zu verstehen. Anschließend wird gemeinsam die Datengrundlage gesichtet und der Bearbeitungsaufwand der Vorbereitung abgeschätzt. Danach geht es erst an die eigentliche Entwicklung und Evaluierung. Hier unterstützt uns insbesondere Dr. Stefanie Grimm als Expertin für Data Science. Abschließend wird die Software gemeinsam in das Unternehmenssystem integriert. Dabei gehen wir in allen Prozessschritten nach den Prinzipien der agilen Zusammenarbeit vor. Das heißt, dass wir mit Kundinnen und Kunden flexibel auf geänderte oder zusätzliche Fragestellungen eingehen. Die Zusammenarbeit kann in einem gemeinsamen Innovation-Lab stattfinden. Dabei kooperieren Mitarbeitende unserer Abteilung mit Mitarbeitenden des Unternehmens in einem Team. Regelmäßige



Verhalten eines Neuronales Netzes bei Variation der Risikofaktoren X_1 und X_8
(© <https://doi.org/10.3390/risks8040116>)

Absprachen sorgen für direkten Informationsfluss und führen so zu einem bestmöglichen Projektergebnis.

In solch einem Industrieprojekt können wir unser Alleinstellungsmerkmal im Markt auspielen, eine exklusive Kombination aus Domänenwissen in der Finanz- und Versicherungsmathematik, kombiniert mit Methodenkompetenz in Data Science und Quantencomputing.

Kontakt

Dr. Stefan Mai
Geschäftsfeldentwickler
»Altersvorsorge«
Telefon +49 631 31600-4090
stefan.mai@itwm.fraunhofer.de



Weiterführende Informationen gibt es auf unserer Website unter www.itwm.fraunhofer.de/altersvorsorge

Dem Betrug mit Algorithmen und KI auf der Spur



Im Geschäftsfeld »Abrechnungsprüfung und Auffälligkeitsdetektion« hat sich in den vergangenen Jahren geballte Expertise entwickelt, wie sie wahrscheinlich sonst nicht oder nur schwer zu finden ist. Zwei Wissenschaftlerinnen spielen dabei eine besondere Rolle: Dr. Stefanie Schwaar, Geschäftsfeldentwicklerin »Abrechnungsprüfung«, und Dr. Elisabeth Leoff, stellvertretende Abteilungsleiterin der »Finanzmathematik«. Klassische Methoden und moderne KI bzw. Machine Learning zur Detektion von Auffälligkeiten stehen im Fokus ihrer Arbeit.

Das junge Team arbeitet an ausgefeilten Methoden und Softwaretools zum Prüfen von Abrechnungen und hat sich bereits in Branchen wie der Automobilindustrie, der Pflege und Gesundheit sowie der öffentlichen Verwaltung etabliert.

Forschungsprojekt: Ein KI-Spürhund für Abrechnungen in der Pflege

Abrechnungsbetrug und Korruption im Gesundheitswesen führen zu großen Schäden in den Sozialversicherungen. Es entstehen enorme Kosten von mehreren Milliarden Euro jährlich für die Solidargemeinschaft. Das genaue Prüfen von Abrechnungen von Pflegediensten und Vertragsärzt:innen ist bisher sehr aufwändig; einen Betrug zu entdecken mit viel komplexer, manueller Papierarbeit verbunden. Gleichzeitig ist es aufgrund der besonderen Situation in der Pflege (demente Patient:innen, viele »kleine« Services) schwierig, bei einzelnen Leistungen eine

Beanstandung nachzuweisen. Im Verbundprojekt »PflegeForensik – Effektive Strafverfolgung bei Pflegebetrug durch automatisierte Bildverarbeitung«, das vom BMBF im Rahmen des Programms »Forschung für die zivile Sicherheit« gefördert wird, unterstützen ITWM-Forscher:innen aus zwei Abteilungen mit modernen Algorithmen der Künstlichen Intelligenz (KI) im Bereich der Bild- sowie Texterkennung bei der Strafverfolgung. Es wird in Zusammenarbeit mit der Polizeidirektion Leipzig und der Generalstaatsanwaltschaft in Dresden durchgeführt.

Kernziel des Projektes ist das Entwickeln von Algorithmen zum automatischen Einlesen und intelligenten Auswerten der Papierberge. Denn jeder Pflegedienst hat seine eigenen Papierdokumente, sie sind unterschiedlich aufgebaut und oft liegt auch nicht alles digital vor. Sie werden teilweise handschriftlich verfasst, mal sind es Tabellen, mal nicht. Ein automatisiertes Prüfen ist also eine echte Herausforderung. »Bisher werden

Kontakt

Dr. Stefanie Schwaar
Geschäftsfeldentwicklerin
»Abrechnungsprüfung«
Telefon +49 631 31600-4967
stefanie.schwaar@itwm.fraunhofer.de



die verschiedenen Dokumente manuell in Tabellen übertragen und geprüft. Mit Bildverarbeitung kann man hier einiges Automatisieren. Sowohl die Dokumentenstruktur lässt sich mit intelligenten Algorithmen erfassen, als auch die Inhalte. Beispielsweise kann man so Unterschriften in Dokumenten finden und sie den richtigen Mitarbeitenden zuordnen«, erklärt Dr. Henrike Stephani, stellvertretende Leiterin der Abteilung »Bildverarbeitung« beim Fraunhofer ITWM.

Machine Learning Verfahren unterstützt smarte Betrugserkennung

Die Abrechnungsunterlagen sind ein Zusammenspiel aus Leistungsnachweisen, Touren- und Dienstplänen sowie anderen Dokumenten. Diese gilt es bei der Prüfung zu kombinieren, um einen Betrug aufzudecken. »Eine Auffälligkeit kann z. B. darin bestehen, dass im Leistungsnachweis viele Leistungen des Pflegenden gleichzeitig abgerechnet wurden, aber der Dienstplan nur einen kurzen Einsatz listet. Solche Besonderheiten müssen wir automatisiert finden«, so Leoff.

Im Forschungsprojekt kommen Machine Learning (ML) Methoden zum Einsatz – genauer Deep Learning Verfahren. Mit Hilfe von sogenanntem »Supervised Learning« lernt der Algorithmus aus einer Mischung aus echten und künstlich erzeugten Daten entscheidende Infos erst zu erkennen und dann Auffälligkeiten aufzuspüren. Zum Trainieren dieser KI-Algorithmen wird vom ITWM-Team eine Datenbank entworfen und mit Daten befüllt. Das heißt mehrere tausend Dokumente müssen von Menschen erstellt und mit Eigenschaften markiert worden sein, um den Algorithmus überhaupt intelligent zu gestalten. Die Algorithmen werden programmiert und immer wieder mit Daten aus echten Ermittlungsverfahren getestet. Auf der Analyse der Dokumente setzt dann die Auswertung auf und Auffälligkeiten werden automatisch gesucht.

Aber mit Algorithmen allein ist die Arbeit nicht getan: »Am Ende wollen wir den Ermittelnden

ein Softwaretool an die Hand geben, das hilft die Betrugsfälle schneller systematisch aufzudecken. Dieses muss für die Staatsanwaltschaft und Polizei einfach zu bedienen sein und möglichst gerichts feste Ergebnisse liefern. Außerdem darf die Rechenzeit nicht zu lange dauern, da die Polizei in der Lage sein soll, die Software eigenständig für unbekannt Formate nachzutrainieren. Was bei Deep Learning Verfahren heute häufig noch schwierig sein kann«, betont Leoff.

KI-Kompetenzen werden stetig erweitert

Das Geschäftsfeld wird durch das sechsköpfige EP-KI Team (EP-KI: KI-Entscheidungsunterstützung für betriebswirtschaftliche Prozesse) rund um Stefanie Schwaar ergänzt. Dieses kümmert sich auch um die Entwicklung smarter KI-Prozesse für die Anwendung, jedoch mit anderer Zielgruppe. Viele Entscheidungen in Unternehmen und Verwaltungen basieren heute immer noch auf manuell ausgewerteten Datenbeständen. Das Wissen vieler Mitarbeitenden in Unternehmen verbleibt bei diesen und wird für zukünftige Entscheidungen selten berücksichtigt. Gleichzeitig sehen sich gerade die öffentlichen Verwaltungen einem großen technologischen Umbruch ausgesetzt, der zur Digitalisierung zahlreicher weiterer Prozesse führt. Dabei unterstützt die KI-Nachwuchsgruppe Unternehmen und Verwaltungen.

Die durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Gruppe fokussiert sich bei der Forschung auf die zukunftsorientierten Fragestellungen und deren Lösung durch anwendungsfreundliche Verfahren. Die Anwendungsfelder beschränken sich nicht nur auf Abrechnungsprüfung und Betrugsdetektion. Hier werden auch Methoden der Erklärbarkeit (Warum ist eine Abrechnung auffällig?) und Prognose (Wie ist die Entwicklung zu erwarten?) betrachtet. Auf der Website und im Blog des Teams berichten sie mehr über ihre Arbeit und Aktivitäten.

Kontakt

Dr. Elisabeth Leoff
Stv. Leiterin der Abteilung
»Finanzmathematik«
Telefon +49 631 31600-4857
elisabeth.leoff@itwm.fraunhofer.de



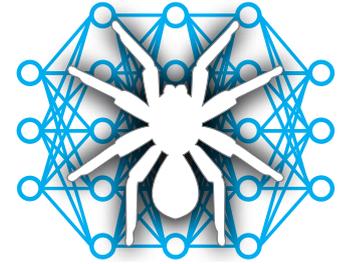
Mehr Informationen zum Geschäftsfeld »Abrechnungsprüfung«
www.itwm.fraunhofer.de/abrechnungspruefung



Zum Blog des EP-KI Teams www.itwm.fraunhofer.de/epki-blog



Tarantella spinnt schnelle Netze – Rechenpower für Deep Learning



Die Entwicklung von Werkzeugen, die Deep Learning-Nutzenden den Einstieg ins High Performance Computing erleichtern, war Ziel eines BMBF-Projektes; den Anteil der Abteilung »High Performance Computing« erläutert Projektleiter Dr. Peter Labus.

Ihr Team hat das Framework Tarantella entwickelt – ein ungewöhnlicher Name für eine Software. Wie kam er zustande? Und wie gefährlich ist Tarantella?

Tarantella ermöglicht das Training künstlicher Neuronaler Netze auf Hochleistungsrechnern. Damit wird der zeitaufwändige Prozess schneller, weil mehr Daten durch das Netz geschickt werden. Die künstlichen Neuronen werden häufiger aktiviert – sie beginnen also quasi zu tanzen. Tarantella drückt das sehr gut aus, weil es ein ausgelassener sizilianischer Tanz ist, der in großen Gruppen getanzt wird. Eine Spinne webt also metaphorisch das Neuronale Netz, deshalb ist sie auch in unserem Logo zu sehen. Und natürlich vollkommen ungefährlich!

Was kann Tarantella?

Neben der schon erwähnten Eigenschaft, dass Neuronale Netze mit mehr Rechnern schneller trainiert werden können, unterstützen wir auch das Training beliebig großer Neuronaler Netze. Das war bisher wegen des begrenzten Speichers einer Grafikkarte nicht möglich. Nun können noch tiefere Neuronale Netze trainiert werden, die komplexere mathematische Funktionen lernen und damit auch schwierigere Probleme lösen können. Geholfen hat uns zum einen das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), das sich mit der Frage der Partitionierung des Neuronalen Netzes auf die

verschiedenen Rechner des Supercomputers befasste. Unterstützung bei der Performance-Evaluierung unserer Software kam vom Zentrum für Informationsdienste und Hochleistungsrechnen (ZiH) in Dresden. Und schließlich die Uni Heidelberg: das Team beschäftigte sich mit Anwendungsszenarien besonders großer Neuronaler Netze, für deren Training man Tarantella benötigt.

Das Framework ist also einsatzbereit; welche Anwendungsbereiche haben sich herauskristallisiert?

Das Training Neuronaler Netze wird immer relevanter, da die in KI investierte Rechenzeit exponentiell wächst. Das hat viele Durchbrüche in der Sprach- und Bildverarbeitung erst möglich gemacht, die wir in Sozialen Medien, Online-Shops, aber auch im Smart Home bereits nutzen. Auch die Wissenschaft profitiert vom Einsatz großer Neuronaler Netze, z. B. Kosmologie, Klimaforschung, Teilchenphysik. Unser Ziel war es, Supercomputer für Deep-Learning-Anwender nutzbar zu machen, ohne Kenntnisse dieser Systeme (oder des parallelen Programmierens) voraussetzen und damit die Entwicklung neuer KI-Lösungen zu demokratisieren. Tarantella ermöglicht das, indem es auf eines der meist genutzten Deep Learning Frameworks – TensorFlow – und dessen Interface aufsetzt. Bestehende KI-Anwendungen können dank Tarantella mit minimalen Änderungen für die Ausführung auf einem Hochleistungsrechner portiert werden.

Kontakt

Dr. Peter Labus
Abteilung »High Performance Computing«
Telefon +49 631 31600-4982
peter.labus@itwm.fraunhofer.de



Weitere Infos www.itwm.fraunhofer.de/HP-DLF



Tutorials auf unserer Webseite www.tarantella.org

Maßgeschneiderte digitale Planungsprozesse

Die Digitalisierung von Planungsprozessen soll in produzierenden Unternehmen dazu beitragen, das Optimum aus deren gewohnten Abläufen herauszuholen. Ein Team aus dem Bereich »Optimierung« unterstützt mit der Entwicklung maßgeschneiderter Software.

Bestehende Planungsprozesse zu hinterfragen, das ist oftmals die Aufgabe der Forschenden im Bereich »Optimierung« in ihren Industrieprojekten. In der Regel sind beauftragende Unternehmen davon überzeugt, den Engpass im eigenen Prozess zu kennen. Die Erfahrung der Forschenden zeigt: Durch die Prozesssimulation ergibt sich oft ein anderes Bild.

Denkweise erfahrener Arbeitskräfte mathematisch imitieren

Ein Team um Dr. Heiner Ackermann und Dr. Elisabeth Finhold unterstützt Unternehmen bei ihrem Einstieg in die digitale Produktionsplanung. »In jeder Produktion gibt es viele Aufgaben, die sehr gut aufeinander abgestimmt werden müssen. Wir schauen in einem solchen Fall genau auf das Setting und hinterfragen: Wie werden einzelne Abläufe koordiniert? Auf welcher Maschine geschieht was? Wie gut sind diese ausgelastet?«, beschreibt Finhold die erste Phase eines solchen Projekts. »Dann wird's mathematisch: Wir entwickeln Algorithmen, die sehr genau auf die komplexen Regeln des Unternehmens abgestimmt sind.«

Das Ziel ist eine individuelle Anpassung von Planungsprozessen. Mit maßgeschneiderten Algorithmen bildet das Projektteam ein Stück weit nach, was erfahrene Produktionsplanende im Arbeitsalltag leisten. »Wer eine Produktion plant, kennt das Arbeitsumfeld ganz genau,



verfügt über viel Know-how. Wir versuchen zu imitieren, wie diese Mitarbeitenden ihre Aufgaben strukturieren«, erläutert Ackermann und betont: »Es geht dabei auch um Wissensmanagement und Digitalisierung von Wissen. Wir können dazu beitragen, einen hohen Anteil an Routineaufgaben zu automatisieren.« Dadurch würden Spezialistinnen und Spezialisten entlastet und gleichzeitig Ressourcen für Sonderaufgaben geschaffen.

Effektiver produzieren

Durch die speziell auf die Bedürfnisse eines Unternehmens entwickelte Software lässt sich dann erforschen, welche Varianten im Ablauf möglich sind. Verbesserungspotenziale kommen zu Tage und es gibt Anhaltspunkte, wie die Produktion insgesamt effektiver laufen kann.

Kontakt

Dr. Heiner Ackermann
Stv. Leiter der Abteilung
»Optimierung – Operations
Research«
Telefon +49 631 31600-4517
heiner.ackermann@itwm.fraunhofer.de



Weitere Informationen unter www.itwm.fraunhofer.de/opt