

Vortrag „KI im betrieblichen Kontext“

vom 20.02.2023, Dr. Christina Klüver

Zusammenfassung der Fragerunde

Frau Klüver, mich würde interessieren, wie groß die neuronalen Netze sind, die Sie verwenden, zum Beispiel in Anzahl Ebenen und Anzahl Knoten?

Das Faszinierende ist, dass wir tatsächlich nur zweischichtige, also flache, Netze verwenden. Diese „self-enforcing networks“ sind deterministisch, da die Gewichtswerte nicht mehr durch Zufall generiert werden; das reicht aus. Deswegen brauchen wir auch nur einen Lernschritt für die Daten. Das ist auch genau der Vorteil gegenüber den klassischen Netzwerken oder gegenüber den riesigen Netzwerken, die gerade einen solchen Hype darstellen. Diese sind aber durch die rekordhohe Anzahl an Layers letztendlich nur noch eine Blackbox und bieten das Problem, dass man gar nicht mehr weiß, was genau darin passiert. Durch die Zweischichtigkeit können wir die Prozesse besser nachvollziehen.

Und habe ich es richtig verstanden, dass das Ergebnis innerhalb von 33 Millisekunden vorliegt?

Genau. In dem Beispiel war der Datensatz relativ klein; bei einem aktuellen Projekt haben wir über eine Millionen Komponenten pro Sektor. Bei einer solchen hohen Anzahl sind leider auch Experten überfragt, da es Ihnen an Erfahrung mangelt. Und für einen solchen Datensatz arbeiten wir nicht mehr mit dem Tool, welches ich für die Lehre verwende – für eine solche Leistung braucht man mehrere riesige Server, damit wir diese Performanz halten können.

Besonders die beiden Beispiele von Human Resource Management und Landebahnen haben mich deswegen beeindruckt, weil es Beispiele aus der konkreten Praxis sind, die auch greifbar sind. Daran anschließend wollte ich nach Ihrer Einschätzung fragen, wie weit das schon in der normalen Betriebspraxis angekommen ist oder ob dies bisher nur Leuchtturmprojekte von Einzelfirmen sind?

Letzteres, denn teilweise begegnet man auch auf Managerebene Widerstand. Viele Personen haben Schwierigkeiten sich vorzustellen, eine solche Skill-Matrix mit den Mitarbeitenden zu besprechen oder dass sie gar von den Mitarbeitenden entwickelt wird. Mit der Zeit werden diese Widerstände, je mehr KI im Alltag integriert ist, immer geringer, aber diese psychologische Komponente ist durchaus noch bei sehr vielen Menschen vorhanden – insbesondere dann, wenn neuronale Netzwerke nicht verstanden werden, sind noch viele Hemmungen da. Letztendlich rechne ich damit, dass sich das nach und nach ändert, es aber noch dauert, bis KI wirklich in der betrieblichen Praxis ankommt.

Was ich besonders gut bei Ihren vorgestellten Modellen beobachten konnte, ist, dass sie ein deterministisches System haben. Sie durchlaufen im Prinzip in einem oder mehreren Lernschritten dieses neuronale Netzwerk, um das Ergebnis zu generieren. Das bedeutet allerdings auch, dass das System sehr stark von den Fragen als Eingangsparametern abhängig ist. Wie können die ‚richtigen‘ Fragen gestellt werden?

In diesem Fall ist es wichtig, mit Experten zu arbeiten. Nehmen wir einmal das Problem der Start- und Landebahn: hier gibt es den Vorteil, dass der Lernvorgang selbstorganisiert ist – das heißt, dass das Netzwerk ohne Zielvorgaben aufgrund von Ähnlichkeiten clustert, klassifiziert und die Daten lernt.

Im Gespräch mit Experten haben wir die Möglichkeit, auf vergangene Erfahrungswerte zurückzugreifen.

Uns lagen Wetterprognosen und Entscheidungen vor und wir konnten aufgrund von Vergangenheitsdaten die Übereinstimmung immer wieder überprüfen oder gegebenenfalls nochmals Gespräche mit Verantwortlichen führen und das Modell überarbeiten. Dabei können auch bestimmte Parameter als besonders wichtig hervorgehoben werden.

Das ist der Unterschied zum reinen „machine learning“, bei welchem wir nur datenbasiert und ohne Expertengespräche arbeiten. Und genau in einem solchen Miteinander zwischen Mensch und Maschine wurden die Modelle über Jahre parallel durchgeführt und die Menschen zum Glück nicht einfach ersetzt.

Was machen Sie, wenn sich die Daten ändern?

Dann muss der Lernprozess neu ausgerichtet und die neuen Daten miteingespeist werden. Das Gute ist aber, dass wir den Algorithmus dafür nicht komplett neu aufsetzen, sondern lediglich anpassen müssen. Ich kann es Ihnen auch verraten: Das, was wir für die Frankfurter Landebahn entwickelt haben, ist bereits für München nicht mehr sicher anwendbar. Was wir allerdings für Frankfurt entwickelt haben, würde eine solide Referenz für ein Projekt in München darstellen.

Bezüglich der Freigabe der Start- und Landebahn durch den Flughafen: Übernehmen der Deutsche Wetterdienst oder die Flughäfen selbst die Expertenrolle? Die Vorhersagen, die dort getroffen werden müssen, sind ja sehr komplex.

Meine zweite Frage bezieht sich auf die rechtliche Situation – was passiert, wenn durch eine Entscheidung auf der Grundlage einer KI-Vorhersage ein Unfall eintritt?

Zum ersten Teil Ihrer Frage: Die Experten kommen aus verschiedenen Fachgebieten, wie dem Deutschen Wetterdienst, der Flugsicherung oder sind beispielsweise Fluglotsen. Wir versuchen, möglichst viele Felder abzudecken und entsprechend einer großen Menge an Vergangenheitsdaten anzupassen. Auch Piloten wurden miteinbezogen, da hier teilweise Diskrepanzen auftraten: Schlussendlich können nur die Piloten selbst Aussagen darüber treffen, wie sie die KI-gestützten Entscheidungsprozesse wahrnehmen.

Durch diese sehr intensive Interaktion wurden die Modelle angepasst. Wir selbst waren für die Software verantwortlich und mussten diese entsprechend erweitern, sodass unterschiedliche Facetten wahrgenommen wurden.

Zu der rechtlichen Frage: Diese ist noch nicht eindeutig geklärt, da bisher noch keine KI im Safety Bereich freigegeben wurde; die Anwendung beschränkt sich bisher auf die Testphase. Besonders im sicherheitskritischen Bereich wird die Freigabe wohl auch noch einige Zeit dauern, da neben reinen Rechtsfragen beispielsweise auch Fragen der Ethik verknüpft sind. Bisher können wir KI als zusätzliches Mittel, aber eben nicht als alleiniges Mittel zur Entscheidungsfindung einsetzen. Es steht auch zur Debatte, ob diese Verantwortung überhaupt komplett abgegeben werden soll – wir von unserer Seite wollen keine Menschen ersetzen, sondern unterstützen, so wie es beispielsweise beim Automatisierten Fahren der Fall ist.

Am Anfang Ihrer Ausführung haben Sie am Beispiel der Implementierung über Verständigungsprobleme gesprochen: Durch meine eigenen Erfahrungen im Projektmanagement merke ich, dass Kommunikation und Meinungsverschiedenheiten – beziehungsweise Unterschiede in der Interpretation – viel Zeit einnehmen. Wie kann mich KI in diesem Bereich unterstützen?

Zunächst einmal: Das System arbeitet ja, im Gegensatz zu Chatbots, noch nicht eigenständig. Aber aus meiner Erfahrung ist es schon ungeheuer hilfreich, dass greifbar gemacht wird, was gerade passiert: Durch das System kann sichtbar gemacht werden, wie weit die einzelnen Meinungen und Standpunkte der Personen auseinander gehen und ob eine Annäherung überhaupt möglich ist. Außerdem kann objektiv deutlich gemacht werden, welche Punkte besonders relevant sind und in welchen Punkten Kompromisse eingegangen werden können.

Es können so während der Projektplanung unterschiedliche Meinungen miteinbezogen werden – am Ende werden diese als einzelne Wert verarbeitet, über welche schließlich einfacher und objektiver diskutiert werden kann.

Eine Anmerkung zu der Symbolik mit dem Spiegelbild: Bei Zoom kann ich ja meine Kamera spiegeln oder nicht. Und ich finde es sehr faszinierend, wie die Nicht-Spiegelung beziehungsweise Spiegelung die Wahrnehmung des eigenen Körpers und der Körperbewegungen verändert. Das fand ich besonders spannend!

Nun aber eine methodische Frage: Kann man bei Ihrem Verfahren von einem qualitativen Verfahren sprechen?

Nun, das Verfahren muss nicht ausschließlich als qualitativ oder quantitativ betitelt werden. Das Verfahren kann qualitative und quantitative Daten kombiniert auswerten, wie beispielsweise Bild- und Sensordaten.

Es kommt auf den Einsatzbereich an: Im Moment steht bei uns das Modell im Vordergrund, damit schließlich im betrieblichen Alltag effektiv geholfen werden kann und die Anwendung wirklich verstanden wird.

Natürlich verwenden wir diese Methode dann auch im Rahmen des maschinellen Lernens, bei welchem die Daten erst einmal analysiert werden. Für mich persönlich war der Zugewinn, dass Probleme und Prozesse besser verstanden werden konnten, indem über Routinevorgänge genauer nachgedacht wurde, damit sie an das Verfahren weitergegeben werden konnten.

Ich hätte eine Frage zum Begriff der „Sicherheit“. Man kann ja zwischen der statischen Ablaufsicherheit innerhalb eines Systems „safety“, was beispielsweise durch den TÜV geprüft wird, als auch der „security“, die sich auf Veränderungen bezieht, unterscheiden. Was verstehen Sie genau unter „safety“ und „security“ und wie sehen Sie die Unterschiede und Zusammenhänge?

Hier geht es um eine relativ allgemeine Definition, da die Begriffe natürlich je nach Kontext sehr unterschiedliche Bedeutungen haben können.

In unserem Kontext ist vor allem die Transparenz, die Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen zu jeder Zeit, wichtig. Das bedeutet nicht, dass dem System dabei die Steuerung überlassen wird – denn die größte Gefahr wäre, dass eine Blackbox auftritt, bei welcher nicht mehr durch den Menschen eingegriffen werden kann. Egal, ob die Prüfung durch den TÜV oder durch eine andere Stelle erfolgt: Wenn die Nachvollziehbarkeit nicht gegeben ist, erfolgt auch keine Abnahme durch Sicherheitskontrollen.

Für mich ist wichtig, dass ich überprüfen kann, ob tatsächlich das, was ich als Modell konstruiere, auch die Prozesse widerspiegelt; deshalb brauchen wir auch die sehr langen Testphasen nur zur Modellentwicklung.

Bei sehr kurzfristigen Veränderungen der Realität, wie beispielsweise der Windsituation sehr kurz vor der Landung, ist weder durch Menschen noch durch KI eine verlässliche Handlungsempfehlung möglich. Das sind genau die Probleme, bei welchen noch sehr viel Forschungspotenzial besteht.

Für mich ist erst einmal wichtig, dass das erstens Modell einer Entscheidung zuverlässig ist und die Prozesse immer wieder gleich ablaufen, und dass zweitens Abweichungen erkannt werden können, bei welchen dann gegebenenfalls ein Mensch eingreifen kann.

Basierend auf dem Buch „Self-Aware Robots: On the Path to Machine Consciousness“ von Junichi Takeno, in welchem es darum geht, inwieweit Roboter sich in einem Spiegel selbst erkennen können: Wir kamen in einer anderen Diskussion zu dem Schluss, dass eine KI dann stark ist, wenn sie sich permanent an Veränderungen anpassen kann. Das Spiegelbild verändert sich ja auch, wenn sich die Realität verändert. Die KI muss dadurch eine kontinuierliche Akkumulation und Assimilation an die veränderte Realität leisten können. Daher: Wie oft muss man dieses Modell updaten? Wie oft machen Sie es?

Die Assimilation klappt in unserem System bereits sehr gut, an der Akkumulation arbeiten wird noch. Die Regelungen der Updates ist je nach System sehr unterschiedlich: Es gibt konstante Systeme, bei denen sich nichts verändert, wie beispielsweise Fahrstuhlsysteme, die immer gleich funktionieren.

Beispielsweise die Wetterbedingungen verändern sich allerdings sehr stark, und das Gleiche gilt für die Anwendbarkeit der Systeme: das Modell, das für Frankfurt entworfen wurde, kann nicht etwa auf München angewendet werden. Die Modelle müssen immer am jeweiligen Ort mit den entsprechenden Verantwortlichen entwickelt werden – je nach Ort gelten andere Bedingungen für das System.

Das Modell wird allerdings nicht je nach Ort neu trainiert, sondern lediglich erweitert und aufgebaut.

Ich habe zwei Fragen. Zum einen wollte ich wissen, wie lange es noch dauert, bis KI und die Entscheidungen durch KI im Alltag ankommen und die Angst der Menschen vor diesen Maschinen sinkt.

Und zum anderen wollte ich in Bezugnahme auf die Wichtigkeit, dass der Mensch immer eingreifen können muss, fragen, ob es nicht auch andersherum geht. Betrachten wir nicht viel zu selten die Möglichkeit, dass eine Maschine dann eingreifen kann, wenn der Mensch unzulänglich reagiert? Fällt dieses Thema auch in Ihren Forschungsbereich?

Zur ersten Frage: Ich weiß es nicht. Man merkt daran, wie Menschen, die nicht auf diesem Gebiet tätig sind, auf das Thema reagieren, dass sie oft sehr leichtgläubig sind. Sie glauben zum Beispiel, dass Siri tatsächlich Sprache versteht. Und es gelingt mir oft nicht, sie von dem Gegenteil zu überzeugen.

Auf der anderen Seite gibt es das Beispiel der Cloud: Auf diesem Gebiet passiert, in Zusammenhang mit Sicherheit, sehr viel. Viele Menschen wenden gedankenlos und unbewusst KI-basierte Programme wie die Cloud an.

Folglich ist es für mich wichtig, den Menschen erst einmal klarzumachen, wie viel KI bereits im Alltag vorhanden ist, beispielsweise in Blutdruckmessgeräten oder Waschmaschinen. Ob man dann noch Angst hat, liegt an der Frage, inwieweit man sich mit den Vorgängen der KI auskennt und vielleicht auch, ob man Science-Fiction als Dystopie oder Utopie wahrnimmt.

In Bezug auf Ihre zweite Frage: Ich bin ein großer Fan von Knight Rider. In einer Konferenz wurde eine ethisch-rechtliche Frage aufgeworfen: Was, wenn ein vollautomatisiertes Auto in eine missliche Situation kommt, wen würde es überfahren – ein Kind oder eine Oma?

Meine Antwort war: Warum kann ein vollautomatisiertes Auto nicht wie bei Knight Rider funktionieren und sich auf zwei Räder stellen, sodass niemand von beiden zu Schaden kommt?

Dann haben wir wenigstens eine erfolgreiche eigenständige KI entwickelt. Und allgemein gesprochen: KI kann bereits jetzt dort eingesetzt werden, wo Menschen versagen, zum Beispiel, wenn Müdigkeit eine Rolle spielt. In solchen Bereichen ist es ein Segen. In anderen Bereichen müssen wir anerkennen, dass wir immer nur eine sehr spezialisierte KI haben. Eine allumfassende KI ist derzeit noch weit entfernt und wir uns um solche oder ähnliche Fragen Sorgen machen müssen.

Das heißt, sie glauben nicht an die Singularität im Jahr 2045?

Nein.

Es ist vielleicht eher eine Anmerkung als eine Frage. Jede Menge Leute, die mit einem Computer arbeiten – unabhängig von ihrem Alter – wissen überhaupt nicht, was sie tun. Das Schlagwort ist Digitale Kompetenz.

Aus eigener Erfahrung gesprochen: Ich habe einen Kurs zur digitalen Selbstverteidigung im Alltag angeboten, der nur sehr wenig Interessierte angezogen hat. Es gibt also sehr wenig Publikum für diese Thematik.

Auf der anderen Seite diskutieren wir hier über Spitzentechnologie, in den nächsten fünf Jahren im Einsatz sein wird: Diese wird dann Menschen betreffen, die nicht einmal verstehen, wie ihr eigener Computer funktioniert, geschweige denn dessen Arbeit.

Wie können wir humanzentrierte IT, also KI, und weitere Bereiche der Digitalisierung unter die Leute bringen? Die Zukunft kommt auf jeden Fall, aber viele Menschen verweigern sich ihr, indem sie nicht aktiv verstehen, was aktuell passiert, da sehr viele Menschen in ihrem technischen Verständnis schon abgehängt wurden.