

Einsatz künstlicher Intelligenz in der Medizin – Chancen und Herausforderungen

Dong Tuyen Nguyen

Technische Hochschule
Mittelhessen

Fachbereich MND
Wilhelm-Leuschner-Str. 13
61169 Friedberg

E-Mail:

dong.tuyen.nguyen@mnd.thm.de

Prof. Dr. Harald Ritz

Technische Hochschule
Mittelhessen

Fachbereich MNI
Wiesenstraße 14
35390 Gießen

E-Mail: harald.ritz@mni.thm.de

Prof. Dr. Frank Kammer

Technische Hochschule
Mittelhessen

Fachbereich MNI
Wiesenstraße 14
35390 Gießen

E-Mail:

frank.kammer@mni.thm.de

Kategorie

Masterarbeit

Schlüsselwörter

Künstliche Intelligenz, Machine Learning, Big Data, Digitalisierung, Gesundheitswesen, Prognosen, Python, Entscheidungsbäume, Regressionsanalyse, Random Forest, Neuronales Netz, Data Augmentation

Zusammenfassung

Das Interesse und die Fortschritte bei medizinischen KI-Anwendungen sind in den letzten Jahren aufgrund der enorm gestiegenen Rechenleistung moderner Computer sowie der Zunahme digitaler Daten und ihrer Komplexität sprunghaft angestiegen. Der Einsatz kognitiver Technologien ermöglicht es Organisationen im Gesundheitswesen, auf riesige Mengen von Patientendaten zuzugreifen und diese zu verarbeiten.

KI-Technologien werden bereits in zahlreichen Bereichen des Gesundheitswesens eingesetzt, von Systemen, die bei Therapieentscheidungen helfen, über die Krebsdiagnose bis hin zur Forschung und Entwicklung von Medikamenten. Um das Potenzial der KI vollständig nutzen zu können, müssen jedoch auch die potenziellen Auswirkungen und Hindernisse verstanden werden.

Anhand von Analysen wurde die Effizienz des Einsatzes von KI in einigen medizinischen Anwendungsbereichen untersucht. Mit Hilfe der Regressionsanalyse und dem Random Forest konnte der Erfolg einer Warzenbehandlung bei Patienten mit hoher Wahrscheinlichkeit vorhergesagt werden. Allerdings ist es schwierig, aus der kleinen Stichprobe eine repräsentative Verteilung der Daten zu extrahieren, so dass es nicht möglich ist, zu beurteilen, ob es sich um ein aussagekräftiges Modell handelt.

Der Entscheidungsbaum wurde verwendet, um die Entscheidungswege zu visualisieren, die die KI zur Diagnose von Herz-Kreislauf-Erkrankungen durchläuft. Die Ergebnisse zeigen, dass der Bluthochdruck mit etwa 70% das wichtigste Merkmal ist, gefolgt von dem Alter und den hohen Cholesterinspiegel.

Ein neuronales Netz wurde für die Bildgebung erstellt, um Hirntumore in Röntgen-, CT- und MRT-Bildern zu erkennen. Durch Data Augmentation wurde die Anzahl der eindeutigen Trainingsdaten erhöht, wodurch die Genauigkeit des Modells trotz der bereits erreichten 97% auf 98% gesteigert werden konnte.

Damit die entwickelten Modelle genaue Ergebnisse liefern, müssen die Daten vorverarbeitet und auf mögliche diskriminierende Verzerrungen und Datensatzverschiebungen überprüft werden. Nur wenn eine hohe Datenqualität vorliegt, kann das Modell genaue Ergebnisse liefern. Falsche Vorhersagen können dazu führen, dass die falschen Medikamente und Behandlungen vorgeschlagen werden, was sich lebensbedrohlich auf die Gesundheit der Patienten auswirken könnte.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen u.a. bezüglich der Sicherheit der gesammelten Daten müssen gewährleistet sein, da sonst auf die Gesundheitsdaten der Patienten zugegriffen werden kann und sie z.B. bei der Suche nach einem Arbeitsplatz oder einer Versicherung aufgrund ihrer Krankengeschichte diskriminiert werden könnten.

Eine Maschine kann die persönliche Beziehung und das Einfühlungsvermögen, das ein Arzt seinen Patienten entgegenbringt, nicht ersetzen. Aber sie kann anhand der Krankengeschichte, der persönlichen Vorlieben und der kulturellen Identität die Verhaltensmuster der Patienten untersuchen und daraus Rückschlüsse auf ihr künftiges Verhalten oder ihre Beweggründe ziehen, was zu einer besseren Arzt-Patienten-Beziehung führen kann.

Literatur

- Becker, A.; Marcon, M.; Stocker-Ghafoor, S. et al.: Deep Learning in Mammography: Diagnostic Accuracy of a Multipurpose Image Analysis Software in the Detection of Breast Cancer, *Invest Radiol.* 2017 Jul; 52(7):434-440. PMID: 28212138
- Kaul, V.; Enslin, S. & Gross, S. A.: History of artificial intelligence in medicine, *American Society for Gastrointestinal Endoscopy Volume 92, No.4*, 807-812, New York, 2020
- Kulikowski, C. A.: Beginnings of Artificial Intelligence in Medicine (AIM): Computational Artifice Assisting Scientific Inquiry and Clinical Art – with Reflections on Present AIM Challenges, *AI Magazine Volume 6 Number 3*, 122-134, 1985
- Larrazabal, A. J., Nieto, N., Peterson, V., Milone, D. H. & Ferrante, E. Gender imbalance in medical imaging datasets produces biased classifiers for computer-aided diagnosis. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 117, 12592–12594, 2020, URL: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.1919012117>