



Dedalus
HEALTHCARE SYSTEMS GROUP



Zukunftsthemen Radiologie

#strukturierter
#intelligenter
#automatisierter

Zukunftsthemen Radiologie

Die Digitalisierung und technologischen Entwicklungen der letzten Jahre haben in der Medizin dazu geführt, dass das Volumen der gespeicherten Patienteninformationen stetig ansteigt. Die Fülle an Daten liefert wertvolle Informationen für die Diagnostik und Therapie eines Patienten und bietet damit großes Potential für die Verbesserung der Gesundheitsversorgung. Die Herausforderung ist es, in dieser enormen Flut an Daten, die für einen Menschen nur schwer zu erfassen und zu überblicken ist, die jeweiligen Muster der Krankheiten zu erkennen und die Informationen tatsächlich zu nutzen. Auch die Radiologie mit der wachsenden Menge an diagnostischen Bilddaten ist von dieser Entwicklung stark betroffen. Hier ist vor allem das Befunden aller Bilder eine zeit- und personalintensive Herausforderung.

Der Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) sowie maschinellem Lernen kann an dieser Stelle Abhilfe schaffen. Unter KI wird konkret der Einsatz von unterschiedlichen Methoden verstanden mit dem Ziel, menschliche Entscheidungsstrukturen nachzubilden und so komplexe bzw. aufwendige Aufgaben automatisiert durch einen Computer lösen zu lassen. Der große Vorteil besteht darin, dass riesige Datenmengen in kürzester Zeit analysiert und so Muster schneller erkannt werden können. Speziell im Bereich der Radiologie bedeutet das beispielsweise, dass der Anwender durch ein System Vorschläge hinsichtlich der Diagnose oder Warnungen erhält. Unser Anspruch ist dabei, den Radiologen durch den Einsatz modernster Technologien dahingehend zu unterstützen, dass er sich auf seine eigentliche Kernaufgaben fokussieren kann.

Dreistufiger Ansatz für den Einsatz von KI-Algorithmen bei Dedalus HealthCare

- **Integration etablierter Lösungen** in die bestehenden Workflows – Algorithmen und Softwarekomponenten werden in unsere Produkte implementiert
- **Entwicklung eigener Module** für die Optimierung der Befundung – Verfolgung eines flexiblen Plugin-Konzepts, um besonders die Diagnostik spezieller Fachbereiche zu unterstützen
- **Bereitstellung von Schnittstellen** für Entwicklungen durch unsere Kunden

#STRUKTURIERTER

Die unterschiedlichen Anwendungen von Verfahren der KI haben alle eine gleiche Grundanforderung: Strukturierte, elektronische Daten. Aus diesem Grund geht die Orientierung der Dokumentation klar dahin, nicht nur digital zu dokumentieren, sondern im höchsten Maße standardisiert. Mit der zunehmenden Bedeutung von KI in der Medizin, werden die Forderungen an eine strukturierte Datenhaltung konstant lauter. Informationen, die in maschinenlesbarer Form gespeichert werden, können durch KI-Systeme automatisch weiterverwendet bzw. analysiert werden. Diese Anforderung geht über die reine Datenhaltung in den klinischen Informationssystemen wie KIS, RIS und PACS hinaus und erstreckt sich von Befundtexten

bis zu Arztbriefen. Freitexte können für das menschliche Auge angenehmer sein als Strukturdokumente, stellen aber eine Hürde für die maschinelle Weiterverarbeitung dar. Vor diesem Hintergrund sprechen nicht nur Erwartungen der Effizienzsteigerung, sondern vor allem die Wiederverwendbarkeit der Daten für die Umsetzung einer strukturierten Befundung. Speziell im Bereich der Radiologie etabliert sich dies zunehmend, da diversen Studien zufolge, durch eine derartige Bearbeitung bessere Befundtexte entstehen. Zusätzlich kann durch strukturierte und standardisierte Befunde gewährleistet werden, dass auch bei komplexen Behandlungen alle benötigten Informationen in gleicher Art und Weise beurteilt werden.

Eine Möglichkeit, radiologische Befunde strukturiert zu erstellen, bietet Smart Reporting, ein Spin-off der Ludwig-Maximilian-Universität in München. Smart Reporting unterstützt die Radiologen bei ihrer Kernaufgabe, der Erstellung von Befunden – einfach, schnell und sicher. Dazu werden Befundvorlagen verwendet, die von Experten im klinischen Alltag getestet wurden. Die Integration in ORBIS RIS ermöglicht dabei eine nahtlose strukturierte Befundung im führenden System, ohne dass der Anwender seine gewohnte Befundumgebung verlassen muss.

#INTELLIGENTER

Die Basis einer jeden KI-gestützten Arbeit stellt eine strukturierte Datenhaltung dar. Damit diese intelligent genutzt werden können, kommen zunehmend sogenannte Data Warehouses (DWH) zum Einsatz. Aus den klinischen Informationssystemen werden alle, für die weitere Bearbeitung benötigten Daten exportiert und im DWH normiert abgelegt. Innerhalb dieses „Extract, Transform, Load“ (ETL) Prozesses findet eine Nominalisierung und Bereinigung statt, sodass für diese Arbeit eine manuelle



Datenanpassung entfällt. Durch die Verfügbarkeit der Daten aus den klinischen Informationssystemen stehen neben klassischen, manuell dokumentierten Parametern, auch sogenannte Systemzeitstempel zur Verfügung. Mit deren Hilfe können Berechnungen über die Dauer von einzelnen Arbeitsschritten oder die gesamten Untersuchungen ermöglicht werden. Einzelne Datenwürfel stellen gezielt für die Fachbereiche des Krankenhauses themenbezogene Standardberichte zur Verfügung und bieten gleichzeitig die volle Flexibilität für ein modernes Ad-Hoc-Reporting.

Für den Bereich dieser Business Intelligence Anwendungen bietet Dedalus HealthCare mit TIP HCe alle benötigten Werkzeuge, um sowohl ein nach modernsten Maßen skalierbares und normiertes DWH aufzubauen, als auch den Grundstein für die nächste Ebene zu legen: Mit Hilfe von Business Analytics und Process Mining Auswertungen können nicht nur vergangene, sondern auch prospektive Analysen durchgeführt werden, sodass gezielte Predictive Analytics möglich sind. Oft sind es nicht die aufwendige Identifizierung spezieller Krankheitsbilder oder ungewöhnliche Pathologien, bei denen Radiologen Unterstützung wünschen, sondern die häufigen Dinge bei der alltäglichen Befundung, wie z.B. die untersuchungsspezifische Anordnung der Serien auf den Bildschirmen, ohne vorherige zeitintensive Konfiguration eines Hanging Protocols (HP) im PACS. Hierbei wird DeepUnity Diagnost zukünftig mit maschinellem Lernen helfen. Sogenannte Support-Vektor-Maschinen kommen dabei als Lernalgorithmen zum Einsatz, die Metadaten der Bilder analysieren und klassifizieren. Die Ergebnisse lassen sich zukünftig für die Zuordnung der Bild- bzw. Serienauswahl anhand der in den Metadaten enthaltenen Informationen bei der Erstellung von HPs in DeepUnity Diagnost verwenden.

Ein erster Prototyp zeigt sehr eindrucksvoll, wie bereits das Lernen von nur zwei manuell erstellten Aufhängungen von MR-Schädeluntersuchungen dazu führt, dass die Serien einer dritten Untersuchung bereits weitestgehend gewünscht angeordnet werden. Das anschließende Training mit weiteren Beispielen führt schnell zu einer Verfeinerung des vorhergesagten HPs bis hin zur verlässlichen Aufhängung bei jeder weiteren Untersuchung. Und das ohne zusätzliche Tätigkeiten, denn fürs Lernen des HP-Trainings reicht ein einzelner Mausklick oder Tastendruck. Diese hilfreiche Funktion des Prototypen wird als fester Bestandteil in eines der nächsten Releases von DeepUnity Diagnost einfließen.

Neben dem aktuell hohen Interesse am Thema KI und den vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten solcher

Algorithmen in der Radiologie, dürfen natürlich auch anderen Mechanismen zur Optimierung der Arbeitsabläufe durch Automatisierung und Standardisierung, sowie die allgegenwärtigen Anforderungen an die IT-Sicherheit nicht außer Acht gelassen werden.



#AUTOMATISIERTER

Welche Unterstützungen durch computerbasierte Berechnungen sich im radiologischen Alltag mit Dedalus HealthCare etabliert haben und demnächst noch weiter automatisiert werden, zeigen beispielhaft folgende zwei Anwendungsfälle:

1. **Mammo-Pre-Processing:** In der Mammographie-Erweiterung von DeepUnity Diagnost wird die Befundung durch Vorverarbeitung der Bilddaten unterstützt. Zu diesen hilfreichen Funktionen basierend auf der Berechnung der Brustkontur zählen die automatische Bildausrichtung, Rechts-Links-Angleich sowie der Smart-Invert. Die nötigen Berechnungsschritte finden zurzeit noch einmalig beim ersten Laden einer Mammo-Untersuchung statt. Bald wird dies direkt beim serverseitigen Empfang der DICOM Daten von der Modalität stattfinden, so dass der initiale Ladeprozess noch weiter optimiert wird.
2. **Co-Registrierung:** Zum gleichen Zeitpunkt wird ebenfalls die Vorberechnung der Registrierung von Schichtbildstudien für die synchronisierte Anzeige und Navigation über Untersuchungen hinweg in DeepUnity Diagnost stattfinden. Auch diese Funktion, die heute durch den Radiologen während der Befundung angestoßen wird, ist zukünftig fester Bestandteil von Algorithmen der Nachverarbeitung beim Eingang von DICOM Studien.

Dedalus und das Dedalus Logo sind Zeichen der Dedalus S.p.A., Italien, oder ihrer verbundenen Unternehmen. Alle anderen in dieser Publikation erwähnten Namen von Produkten und Diensten sowie die damit verbundenen Firmenlogos sind Marken der jeweiligen Unternehmen oder Markenrechtsinhabern. Die in dieser Publikation angegebenen Informationen dienen lediglich dem Zweck einer Erläuterung und stellen keine von DH Healthcare GmbH zu erfüllenden Normen oder Spezifikationen dar. Die Merkmale der beschriebenen Produkte und Dienste sind unverbindlich und können jederzeit ohne weitere Angabe geändert werden. Die dargestellten Produkte und Dienste sind zudem in bestimmten Regionen möglicherweise nicht verfügbar oder können länderspezifische Unterschiede aufweisen. Für Irrtümer und Druckfehler wird keine Verantwortung übernommen.

Copyright © 2020 Dedalus HealthCare GmbH
Alle Rechte vorbehalten



Dedalus HealthCare GmbH
Konrad-Zuse-Platz 1-3
53227 Bonn, Germany

www.dedalusgroup.de