



Pressegespräch zum Start des Wintersemesters 2019/20

**Projekt: Entwicklung eines transparenten Begleiters für
Medizinische Anwendungen (TraMeExCo);
Präsentation: Prof. Dr. Ute Schmid**

1. Informationen zum Projekt TraMeExCo

Wenn Mensch und Künstliche Intelligenz gemeinsam Diagnosen stellen Bamberger Forscherteam entwickelt medizinischen Begleiter

Angenommen, eine Software stellt die Diagnose einer schweren Krankheit wie beispielsweise Krebs, ohne die Entscheidung näher zu erklären. Vertrauen Menschen in dieser Situation dem Urteilsvermögen einer Maschine? „Maschinelle Lernverfahren helfen bei der Diagnose. Sind ihre Entscheidungen jedoch nicht nachvollziehbar für Ärzte und Patienten, sind die Ergebnisse mit Vorsicht zu genießen und dürfen in vielen sicherheitskritischen Kontexten wie der Medizin auch nicht verwendet werden“, sagt Dr. Ute Schmid, Professorin für Angewandte Informatik, insbesondere Kognitive Systeme, an der Universität Bamberg. Seit September 2018 beteiligt sich ihre Forschergruppe an einem interdisziplinären und institutionenübergreifenden Projekt, das automatisierte Diagnosen anhand einiger Beispiele transparent machen soll. Der sogenannte „Transparente Begleiter für Medizinische Anwendungen“ besteht aus zwei Prototypen: Ein Modell erkennt auf Videos Schmerz von Patienten, die ihr Empfinden selbst nicht mitteilen können, und erklärt die Einordnung. Ein weiterer Prototyp, der gerade entsteht, diagnostiziert nachvollziehbar Darmkrebs auf Basis von Bilddaten aus der Mikroskopie.

System lernt, Symptome zu erkennen und Diagnosen zu erklären

Damit die Software sowohl eine Krankheit erkennen als auch die Entscheidung begründen kann, kombiniert das Forscherteam unterschiedliche informatische Methoden miteinander. Mithilfe von tiefen neuronalen Netzen („Deep Learning“) können große Mengen an Bildern klassifiziert werden. Allerdings geben solche Verfahren keine Auskunft darüber, wie sie zu der Entscheidung gelangt sind. Weitere Verfahren sehen in das tiefe neuronale Netz hinein und machen entscheidende Merkmale für den Menschen greifbar. Sie heben in den Bildern zum Beispiel auffällige Stellen in dem betroffenen Darmgewebe hervor oder erklären durch Texte, warum ein bestimmter Ausschnitt der Gewebestruktur unter dem Mikroskop als krankhaft klassifiziert wurde.

**Medienkontakt:
Dipl.-Germ. Tanja Eisenach
Pressereferentin/Leitung Pressestelle**

Kapuzinerstraße 16
96047 Bamberg
Tel. +49 (0) 951 / 863 1023
Fax +49 (0) 951 / 863 4021
presse@uni-bamberg.de
www.uni-bamberg.de/kom

**Kontakt für inhaltliche Rückfragen zum
Projekt:
Prof. Dr. Ute Schmid
Professur für Angewandte Informatik,
insbesondere Kognitive Systeme**

An der Weberei 5 (WE 5)
96047 Bamberg
Tel.: +49 (0)951 / 863 2860 od. -2830
(Skr.)
Fax +49 (0)951/ 863 5861
ute.schmid@uni-bamberg.de
www.uni-bamberg.de/en/cogsys

11. Oktober 2019

An der Entwicklung des „Transparenten Begleiters für Medizinische Anwendungen“ sind verschiedene Forschergruppen beteiligt. Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS aus Erlangen und das Fraunhofer Heinrich-Hertz Institut HHI aus Berlin erstellen ein Software-Programm mithilfe von „Deep Learning“-Verfahren. Für die jeweiligen Anwendungsfälle wird die Expertise des Pathologischen Instituts der Universität Erlangen unter Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Arndt Hartmann sowie die Expertise der Professur für Physiologische Psychologie der Universität Bamberg, geleitet durch den Schmerzforscher Prof. Dr. Stefan Lautenbacher, einbezogen. „Das Forschungsprojekt erfordert Wissen auf unterschiedlichen Gebieten“, schildert PD Dr.-Ing. Thomas Wittenberg vom Fraunhofer IIS, der das Gesamtprojekt koordiniert. „Dank der interdisziplinären Zusammenarbeit ist es uns möglich, Begleiter für verschiedene medizinische Experten zu entwickeln, die wichtige Kriterien wie Transparenz und Erklärbarkeit erfüllen und dabei gute Diagnose-Ergebnisse liefern.“

Transparente Begleiter unterstützen medizinische Arbeit

Hauptaufgabe des Bamberger Teams ist es, diejenige Komponente zu programmieren, die die Entscheidung der tiefen neuronalen Netze verständlich erklärt. Die Forschenden nutzen insbesondere eine sogenannte „Induktive Logische Programmierung“. Ihr Ziel ist, dass das System beispielsweise nicht nur meldet, eine Person empfinde Schmerzen. Zusätzlich zeigt es auf einem Monitor an, warum es zu dieser Einschätzung kommt. Ein Text führt die Gründe auf: Die Augenbrauen der Person sind gesenkt, die Wangen erhöht, die Augenlider zusammengezogen. Auf dem Bild werden die Gesichtspartien, die für die Entscheidung ausschlaggebend waren, durch Einfärbungen und Pfeile markiert. Das System schätzt auch ab, wie sicher es sich mit der Diagnose ist.

„Die behandelnden Mediziner entscheiden, ob sie die Einschätzung teilen“, sagt Bettina Finzel, wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Bamberg. „Sie können die Algorithmen beeinflussen, indem sie Ergänzungen und Korrekturen im System vornehmen. Dadurch lernt die Software ständig dazu und bezieht das wertvolle Wissen der Experten mit ein.“ Letztlich bleibt die Verantwortung beim Menschen, der von den Transparenten Begleitern unterstützt, nicht ersetzt wird. Außerdem könnten Mediziner mithilfe der Transparenten Begleiter in Zukunft aus- und weitergebildet werden. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert das Projekt bis August 2021 mit insgesamt 1,3 Millionen Euro. Davon gehen rund 290.000 Euro an die Universität Bamberg.

Weitere Informationen unter:

www.uni-bamberg.de/en/cogsys/research/projects/bmbf-project-trameexco

Zahlen & Fakten zum Projekt:

Ziel: Entwicklung eines „Transparenten Begleiters für Medizinische Anwendungen“, der Krankheitsbilder erkennen, entsprechende Diagnosen stellen sowie dem Fachpersonal erklären kann, wie er zu diesen Diagnosen kommt

Beteiligte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Bamberg: Prof. Dr. Ute Schmid, Bettina Finzel (Professur für Angewandte Informatik, insbesondere Kognitive Systeme); Prof. Dr. Stefan Lautenbacher (Professur für Physiologische Psychologie)

Bamberger Projektbeitrag: An der Universität Bamberg steht die Konzeption, Umsetzung und Erprobung von Verfahren zur Erklärbarkeit von diagnostischen Systementscheidungen im Fokus.

Status quo: Nach knapp einem Jahr Projektlaufzeit sind die ersten Algorithmen zum inkrementellen, kooperativen, interpretierbaren Lernen umgesetzt. Diese sind unter anderem in einem Demonstrator zur Diagnose von Darmkrebs für Pathologiedaten integriert. Ein Demonstrator zur Identifikation von Schmerz aus Gesichtsmimik wurde um eine Erklärungskomponente erweitert. Aktuell wird unter anderem an der Kombination von visuellen und sprachlichen Erklärungen gearbeitet.

Projektpartner: Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen, Fraunhofer Heinrich-Hertz Institut

Laufzeit: September 2018 bis August 2021

Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Fördersumme: 1,3 Millionen Euro, davon 290 000 Euro für die Universität Bamberg

2. Weitere Forschungsprojekte von Ute Schmid zum Thema Künstliche Intelligenz

2.1. Videobasierte automatische Schmerzerkennung auf Grundlage von Kombinations- und Zeitmerkmalen von Action Units (PainFaceReader)

Demenzkranke können sich häufig kaum mehr eindeutig äußern. Dasselbe gilt oft auch für Patientinnen und Patienten, die unter Delir leiden oder sich im Koma befinden. Deshalb bleiben Schmerzen bei diesen Betroffenen oft unerkannt – und sie leiden im Stillen weiter. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Bamberg haben sich auf das Thema Schmerz spezialisiert. Ihre Vision: Schmerzen erkennen, ohne die Betroffenen befragen zu müssen.

Eine Arbeitsgruppe von der Universität Bamberg rund um Dr. Stefan Lautenbacher, Professor für Physiologische Psychologie, und Dr. Ute Schmid, Professorin für Angewandte Informatik insbesondere Kognitive Systeme, untersucht gemeinsam mit dem Fraunhofer IIS und der niederländischen Universität Groningen, wie Schmerzen automatisiert erkannt werden können. Die Forscherinnen und Forscher entschlüsseln dazu die menschliche Mimik. Zukünftig soll diese Aufgabe ein automatisches Schmerzerkennungssystem, ein so genannter „PainFaceReader“, übernehmen. Dieser lernfähige Computer soll Videoaufnahmen Betroffener in Krankenhäusern auswerten und deren Gesichtszüge interpretieren. So wird ein langfristiges Monitoring möglich, das zum Beispiel der medizinischen Unterversorgung von Schmerzpatientinnen und -patienten entgegenwirken kann.

Weitere Informationen:

www.uni-bamberg.de/en/cogsys/research/projects/dfg-project-pain-face-reader

2.2. Lernen zu löschen: Vergessen von digitalen Objekten als gemeinsame Aufgabe von Mensch und KI (Dare2Del)

Schwerpunkt von Dare2Del ist die Unterstützung von Mitarbeitern in Verwaltung und Produktion bei der Regulierung ihres digitalen Wissens durch das Verstecken und Löschen irrelevanter digitaler Objekte wie zum Beispiel Dateien, Ordner oder Fotos. Unwesentlich gewordene digitale Objekte können die Suche nach Informationen behindern, Entscheidungsprozesse verzögern, die Aufmerksamkeit von der eigentlichen Aufgabe ablenken und damit die Arbeitsleistung und das Wohlbefinden beeinträchtigen. Mit der ständig wachsenden Menge an digitalen Daten wird es immer wichtiger, die Mitarbeiter dabei zu unterstützen, digitale Unordnung zu beseitigen (Stichwort: „Desktop Messie“) und digitales Horten zu vermeiden. In dem interdisziplinären Projekt forschte Ute Schmid mit ihrem Team bis September 2019 empirisch am bewussten Vergessen im Arbeitskontext. Außerdem entwickelten sie ein interaktives, intelligentes Assistenzsystem, das den Mitarbeitern hilft, irrelevante digitale Objekte zu erkennen und zu löschen.

Weitere Informationen:

www.uni-bamberg.de/en/cogsys/research/projects/dfg-project-dare2del

4 / 5

3. Künstliche Intelligenz an der Universität Bamberg – Seit mehr als 15 Jahren in Forschung und Lehre fest verankert

Fokus: Künstliche Intelligenz für den Menschen – Transparent, erklärbar, sicher und robust

Die Fakultät Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik der Universität Bamberg ist in den Bereichen Künstliche Intelligenz (KI) und Maschinelles Lernen (ML) seit mehr als 10 Jahren in Forschung und Lehre engagiert und zeichnet sich durch zahlreiche Forschungsbeiträge im Bereich menschenzentrierter KI-Systeme aus. Im Masterstudiengang Angewandte Informatik wird ein Studienschwerpunkt Künstliche Intelligenz angeboten. Module wie Maschinelles Lernen, Intelligente Agenten, Einführung in die Künstliche Intelligenz, Semantische Informationsverarbeitung sowie Wissensrepräsentation sind im Lehrangebot auf Bachelor- und Masterebene seit 2004 fest etabliert.

In der Forschung liegt der Fokus auf der Entwicklung von nachvollziehbaren und transparenten intelligenten Technologien, die auf die Unterstützung des Menschen durch KI und nicht auf Ersetzung des Menschen durch KI abzielen: interaktive, partnerschaftliche KI statt autonomer Systeme. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Bamberg leisten seit vielen Jahren Beiträge zu KI- und ML-Techniken insbesondere zu den Bereichen interpretierbares und erklärbares maschinelles Lernen sowie Wissensrepräsentation für die Mensch-Roboter-Kommunikation. Anwendungsbereiche sind insbesondere Erklärbares Maschinelles Lernen in der Medizin, Künstliche Intelligenz und Bildung sowie KI für die Geisteswissenschaften.

Weitere Informationen zum Schwerpunkt Künstliche Intelligenz:

- Kognitive Systeme, Prof. Dr. Ute Schmid – Erklärbares maschinelles Lernen, Induktive Programmierung, Nachvollziehbare Diagnose-unterstützung in Medizin, Agrar 4.0 und Industrie 4.0: www.uni-bamberg.de/cogsys
- Smart Environments, Prof. Dr. Diedrich Wolter – Zeitliches und räumliches Schließen, Mensch-Roboter Interaktion: www.uni-bamberg.de/en/sme
- Kulturinformatik, Prof. Dr. Christoph Schlieder – Raumbezogene Spiele, Intentionserkennung, KI in der Baudenkmalpflege: www.uni-bamberg.de/kinf
- Medieninformatik, Prof. Dr. Andreas Henrich – Textmining, KI für die Geisteswissenschaften: www.uni-bamberg.de/minf
- Mensch-Computer Interaktion, Prof. Dr. Tom Gross – Recommender Systeme: www.uni-bamberg.de/hci
- Mobile Software Systeme, Prof. Dr. Daniela Nicklas, Intelligent vernetzte Lösungen für Stadt und Landwirtschaft: www.uni-bamberg.de/mobi
- Energieinformatik, Prof. Dr. Thorsten Staake – Energy Data Analytics: www.uni-bamberg.de/eesys

4. Informationen zur Fakultät Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik der Universität Bamberg

Die Fakultät Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik (WIAI) der Universität Bamberg besitzt im deutschsprachigen Raum einen einmaligen interdisziplinären Zuschnitt. Sie verbindet:

- eine Wirtschaftsinformatik, die die wertschöpfungsorientierte Gestaltung, Entwicklung und Bewirtschaftung betrieblicher Informationssysteme untersucht,
- Angewandte Informatiken wie Medieninformatik, Kulturinformatik, Data Science, Mensch-Computer-Interaktion und Künstliche Intelligenz sowie
- klassische Fachgebiete der Informatik wie Verteilte Systeme, Sicherheit und Software Engineering.

Die Fakultät engagiert sich stark in der Frauenförderung: Seit dem Wintersemester 2014/2015 liegt die Zahl ihrer Studienanfängerinnen über der 30 Prozent-Marke und steigt seither weiter an. Im Jahr 2018 wurde die Fakultät mit dem renommierten europäischen **Minerva Informatics Equality Award** für ihre Verdienste um die Gewinnung und Förderung von Studentinnen ausgezeichnet.