

Effiziente Ressourcen- und Zeitplanung durch künstliche Intelligenz

XIMES GmbH, MCP GmbH, Robert Bosch AG, Institut für Logic und Computation: Das Christian Doppler Labor für Künstliche Intelligenz und Optimierung in Planung und Scheduling

Es ist ein Personalplan für Schichtarbeit zu erstellen. Die Nutzung der Laborräume und Geräte ist so einzuteilen, dass alle Tests zeitgerecht durchgeführt werden können. Der Produktionsablauf soll die Lagerstände nicht belasten, aber eine termingerechte Lieferung gewährleisten.

Was haben diese drei Aufgabenstellungen gemein? Komplexe Nebenbedingungen müssen berücksichtigt werden und die Anzahl der möglichen Lösungskombinationen ist so groß, dass es computergestützte Berechnungen braucht, um die optimale Planung zu finden.

Um die Wirtschaft bei Fragestellungen dieser Art zu unterstützen wurde das Christian Doppler (CD-) Labor für „Künstliche Intelligenz und Optimierung in Planung und Scheduling“ unter der Leitung von Dr. Nysret Musliu, vom TU Wien-Institut für Logic und Computation, eingerichtet.

Forschungsbasierte Methoden statt Bauchgefühl.

Gemeinsam mit den drei Unternehmenspartnern XIMES GmbH, MCP GmbH und Robert Bosch AG hat sich der Leiter des CD-Labors, Dr. Nysret Musliu mehrere Ziele gesetzt, bessere Methoden zum Lösen komplexer Fragestellungen in der Ressourcen- und Zeitplanung zu finden.

Erschwerend kommt nämlich hinzu, dass die Ergebnisse in der realen Umgebung bestehen müssen. So muss zum Beispiel der Personalplan einer Schichtarbeit nicht nur den Personalbedarf decken, es gilt die gesetzlichen Arbeitszeitregelungen zu erfüllen und das Wohlbefinden der Arbeitenden zu beachten.

Nysret Musliu sagte zur Eröffnung des CD-Labors im Mai 2018: „Wir wollen besser verstehen, welche Methoden für welche Art von Problemen am geeignetsten ist – bisher entscheiden das oft Menschen nach Erfahrung und Bauchgefühl. Dann wollen wir auch verschiedene Methoden kombinieren, um noch bessere Lösungen zu erhalten. Und eine tolle Zukunftsvision wäre ein Algorithmendesign, das bestimmte Problemstellungen automatisch analysiert, und sogar die Lösungsmethode selbst wählt oder erstellt.“ ([TU Wien News](#), 03.05.2018)

Zur Erarbeitung geeigneter Lösungen bringen die Forschenden des CD-Labors Kompetenzen aus Logik, mathematischer Optimierung (Mathematical Optimization) und der künstlichen Intelligenz (Machine Learning) in die Arbeiten ein.



WIRTSCHAFTSIMPULSE DURCH FORSCHUNG

Kooperation auf Augenhöhe

Die Unternehmen profitieren von den fundierten Lösungsansätzen, die sie in ihren Produkten verwenden können, um sich Wettbewerbsvorteile zu sichern. Die Forschung wiederum profitiert von den Fragestellungen aus der Wirtschaft, die neue Impulse für die Forschungsarbeit bringen. Beiden eröffnet sich durch die Zusammenarbeit ein jeweils anderer Blickwinkel auf ein Problem.

Als wesentliche Faktoren einer erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, leitet Dr. Nysret Musliu aus der Arbeit im CD-Labor drei Empfehlungen ab:

1) Das Potenzial in Industrieproblemen erkennen. Die Fragestellungen, die im CD-Labor von Nysret Musliu bearbeitet werden, stammen Großteils von den drei Wiener Firmen.

XIMES GmbH, ein Spin-Off der TU Wien, bietet Beratungsleistungen, Know-How und Software rund um das Thema Personal- und Arbeitszeitplanung. MCP GmbH berät Produktionsunternehmen in puncto Planungsprozesse und Planungssysteme auf Basis modernster Technologien. Bosch AG ist ein Weltmarktführer für Technologien und Services für Industrie, Gebrauchsgütern und Energie- und Haushaltstechnik.

Die Firmen brachten Problemstellungen ein, die komplex sind und Methoden bedürfen, die in der wissenschaftlichen Community noch nicht behandelt wurden. Nicht jede Unternehmensfrage bringt diese Neuheit mit. Allerdings spricht sich Dr. Nysret Musliu dafür aus, dass Forschende stets die grundsätzliche Bereitschaft mitbringen sollten, Industrieprobleme lösen zu wollen. Für diese Offenheit sprechen die etlichen Publikationen, die im CD-Labor bisher erarbeitet wurden.

2) Es hilft, wenn man sich gut versteht. Die Zusammenarbeit im Rahmen des CD-Labors von Dr. Nysret Musliu zeichnet sich durch regelmäßige Kommunikation aus. Es gibt einen laufenden Austausch zwischen den Forschenden, die den unterschiedlichen Unternehmensfragen zuarbeiten, und regelmäßige Treffen mit den Firmenpartnern, um neue Vorschläge aus der Forschung zurückzuspielen.

3) Forschungsarbeit bedarf Geduld. „*Bahnbrechende Ergebnisse brauchen Zeit.*“, so Dr. Nysret Musliu. In der Zusammenarbeit mit den drei Firmenpartnern im CD-Labor schätzt er das Vertrauen im Konsortium. Die Unternehmen lassen in der Erarbeitung der neuen Optimierungslösungen viel Freiheit, sodass neue Lösungswege entdeckt werden können, die vorher noch nicht bedacht wurden. Die längerfristige Perspektive eines CD-Labors eignet sich hierfür besonders.

Die gute Zusammenarbeit wird auch von den Unternehmenspartnern betont.

Bosch AG: „Die hervorragende Kooperation mit den Forscherinnen und Forschern des CD-Labors ist für uns besonders wertvoll. Mit Optimierungsmethoden aus dem CD Labor konnten in der praktischen Anwendung komplexe Planungsprobleme sehr effizient gelöst werden.“



WIRTSCHAFTSIMPULSE DURCH FORSCHUNG

MCP GmbH: „Die gute und enge Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern des CD-Labors ist für uns eine große Bereicherung. Durch die Basisarbeit im CD-Labor können wir Probleme unserer Kunden schnell und effizient lösen. Teilprobleme der Produktionsplanung oder angrenzender Bereiche (z.B. Materialauswahl) können durch die Anwendung von Optimierungsverfahren weit besser gelöst werden, als dies in den Standardlösungen der besten APS-Tools möglich ist. Der Austausch mit den Forschern des CD-Labors hilft uns die Probleme aus der Praxis entsprechend zu abstrahieren, zu modellieren und die passenden Lösungsverfahren zu finden.“

Das CD-Labor bietet uns die Möglichkeit die Anwendbarkeit von künstlicher Intelligenz und Machine Learning auf unsere aktuellen Produkte und Themen auszutesten und so die Zukunft mitzugestalten. Die gemeinsame Arbeit an spannenden Themen, mit unterschiedlichen Blickwinkeln, aber gleichen Zielen, macht großen Spaß und hat schon einige Erfolge vorzuweisen.“

XIMES GmbH: „Wir sind begeistert über die erzielten Fortschritte – für unsere Kunden und deren Beschäftigte, wie auch für uns. Wir sind schon lange im Feld tätig, umso mehr beeindruckt, was das CD-Labor vorantreiben konnte.“

Kooperationsunterstützung

Da der Wissensaustausch zwischen Forschung und Wirtschaft nicht nur Mehrwert, sondern auch ein Mehraufwand bedeuten kann, unterstützt die öffentliche Hand derartige Vorhaben mit unterschiedlichen Förderungen.

Über die Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG) wird die anwendungsorientierte Grundlagenforschung in Christian Doppler-Labors (an Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen) sowie Josef Ressel Zentren (an Fachhochschulen) gefördert.

Die Laufzeit eines CD-Labors beträgt 7 Jahre. CD-Labors haben keine eigene Rechtspersönlichkeit und die Kosten für die Basisinfrastruktur sowie Personalkosten der Laborleitung übernimmt die jeweilige Forschungseinrichtung, in der das CD-Labor eingebettet ist. Die übrigen Kosten werden zu 50% von den Unternehmen finanziert und zu 50% aus öffentlichen Mitteln. Beteiligte KMUs erhalten für Ihren Kostenanteil sogar eine 60% Förderung.

Dass im Rahmen eines CD-Labors ihr Kostenbeitrag sozusagen die doppelte Forschungsleistung aktiviert, überzeugte die Firmenpartner von Dr. Nysret Musliu. Möchte sich ein Unternehmen an einem laufenden CD-Labor, wie das CD-Labor für „Künstliche Intelligenz und Optimierung in Planung und Scheduling“, beteiligen, ist das grundsätzlich bis zum Ende der jeweiligen Laufzeit noch möglich. Für die Etablierung eines neuen CD-Labors braucht es eine hoch qualifizierte wissenschaftliche Laborleitung aus einer universitären oder außeruniversitären Forschungseinrichtung sowie zumindest ein Unternehmenspartner.



WIRTSCHAFTSIMPULSE DURCH FORSCHUNG

Welches Förderprogramm sich für ein forschungsgeleitetes Projekt eignet hängt von der Fragestellung, den verfügbaren Ressourcen und den (strategischen) Ziele des kooperativen Forschungsvorhabens ab.

Bei Interesse an einer Zusammenarbeit mit Forschenden der TU Wien, können sich interessierte Firmen und gründungswillige Startups an den Forschungs- und Transfersupport der TU Wien wenden. Das Team unterstützt Unternehmen mit Erstgesprächen zu ihren Fragestellungen, Informationen zu den Patenten der TU Wien und mit Technologieveranstaltungen zu aktuellen Forschungsarbeiten.

TU Wien-Kontaktseite Dr. Nysret Musliu: <https://informatics.tuwien.ac.at/people/nysret-musliu>

Ihr Kontakt für Anbahnungen von F&E-Kooperationen mit der TU Wien:

Forschungs-, Technologie- und Innovationssupport
Förderberatung und Wirtschaftskooperationen
wirtschaftskooperationen@tuwien.ac.at

Weiterführende Informationen:

Christian Doppler Gesellschaft: <https://www.cdg.ac.at/>

Bosch AG: <https://www.bosch.at/>

MCP GmbH: <https://www.algorithm-factory.com/>

XIMES GmbH: <http://www.ximes.com/>

TU Wien-News zur Eröffnung des CD-Labors „Künstliche Intelligenz und Optimierung in Planung und Scheduling“: <https://www.tuwien.at/tu-wien/aktuelles/news/news/jubilaem-christian-doppler-forschungsgesellschaft-eroeffnet-ihre-200-forschungseinheit/> (Zugriff: 16.03.2020)

Wirtschaftsimpulse durch Forschung ist eine Initiative des Forschungs- und Transfersupports der TU Wien in Kooperation mit der Wirtschaftskammer Wien.