

Die Fakultät für Informatik und Data Science der Universität Regensburg

Die Universität Regensburg hat eine Fakultät für Informatik und Data Science gegründet und baut diese ab 2020 auf. Das vorliegende Papier fasst Überlegungen zu Forschungsschwerpunkten, Studiengängen sowie der Struktur der Fakultät zusammen und soll die Arbeit der Gründungskommission in diesem dynamischen Prozesse begleiten.

1. Forschung

Ziel des Aufbaus der FIDS ist eine in Forschung und Lehre national und international attraktive, sichtbare und konkurrenzfähige Fakultät. Durch strategische Berufungen entwickelt jedes Department (s. Abschnitt 4, Struktur) einen identitätsstiftenden Forschungsschwerpunkt, der innerhalb von fünf Jahren zur Etablierung international konkurrenzfähiger Spitzenforschung führt (z.B. SFB oder Forschungsgruppe). Diese Schwerpunkte können interdisziplinär sein und Mitglieder anderer Departments oder Fakultäten einbinden. Mögliche Schwerpunkte der fünf Departments sind:

I. **Data Analytics Technologies**

Der wissenschaftliche Erkenntnisgewinn hängt in allen Fachdisziplinen maßgeblich davon ab, dass riesige Datenmengen in kürzester Zeit analysiert werden können. Dieses Thema wird in den nächsten Jahren nicht nur Wissenschaft, sondern auch Wirtschaft und Gesellschaft immer stärker durchdringen. Im Schwerpunkt Data Analytics Technologies erreichen wir die benötigte Effizienz, indem wir optimierte Rechnerarchitekturen, effizienten Code für parallele Datenverarbeitung und vor allem innovative Algorithmen entwickeln. Anwendungsbeispiele erstrecken sich von der Cryo-Elektronenmikroskopie in der Biochemie über Spracherkennung in den Informationswissenschaften bis hin zu Tumorprogressionsmodellen in der Medizin.

II. **Explainable AI (XAI)**

Wer folgenschwere Entscheidungen trifft, muss diese auch erklären können. Während Lerntheorie gut begründet, wie lernende Systeme grundsätzlich funktionieren, fehlen häufig die theoretischen Grundlagen, um einzelne Entscheidungen der Systeme zu verstehen: Warum hat der Fahrassistent in genau dieser Situation gebremst? Warum schlägt das System für diesen Krebspatienten eine Immuntherapie und keine Chemotherapie vor? Warum meldet ein lernendes System basierend auf harmlos wirkenden Ereignisdaten einen schwerwiegenden IT-Sicherheitsvorfall? Mit dem Schwerpunkt in XAI schaffen wir diese theoretischen Grundlagen. Damit bauen wir Brücken von der Informatik und der Mathematik in die Rechts-, Politik- und Wirtschaftswissenschaften, die Medizin sowie in die Naturwissenschaften, in denen XAI neben der Vorhersage komplexer Phänomene zu deren Erklärung und zur Theoriebildung beiträgt.

III. **Algorithms in Precision Medicine**

Personalisierte Präzisionsmedizin berücksichtigt individuelle Unterschiede in Genetik, Physiologie, Umwelt und Lebensstil von Patienten mit dem Ziel, die erfolgversprechendste Strategie zur Behandlung oder Prävention einer Erkrankung bei gleichzeitiger Minimierung von unerwünschten Nebenwirkungen zu finden. Im Schwerpunkt Precision Medicine entwickeln wir Verfahren der künstlichen Intelligenz, die aus den molekularen Eigenschaften eines Patienten solche Therapieempfehlungen destillieren und diese dem behandelnden Arzt und auch dem Patienten erklären (XAI). Damit bauen wir eine Brücke von Informatik, Data-Science und HPC hinüber zur Medizin, Vorklinik und Biochemie.

IV. **Human-Computer Interaction**

Intelligente Systeme und Interaktionstechniken erhöhen die Vielfalt des Austauschs zwischen Mensch und Maschine. Beispiele sind die Nutzung intelligenter Assistenzsysteme für ältere Menschen, der Einsatz von Brain-Computer-Interfaces in der medizinischen Grundlagenforschung und die Visualisierung komplexer Prozesse und Daten in der digitalen Fabrik. Im Schwerpunkt Mensch-Maschine-Interaktion erforschen und entwickeln wir datengetriebene und intelligente Verfahren für die Gestaltung soziotechnischer Systeme, um die digitale Lebenswelt verantwortungsbewusst und menschenzentriert zu gestalten. Damit bilden wir auch die notwendigen Brücken in die Human- und Geisteswissenschaften.

V. **IT Security and Process Science**

Die Analyse, Gestaltung sowie Validierung prozessorientierter Informationssysteme mit hohen Security-Anforderungen wird in hochgradig vernetzten Wertschöpfungsketten weiter stark an Bedeutung gewinnen. Im Schwerpunkt IT Security und Process Science erforschen und entwickeln wir sowohl die hierfür notwendigen Grundlagen (z. B. Sicherheitsmechanismen, Prozesstheorien) als auch einschlägige Anwendungen. Beispiele sind Security/Privacy by Design auf Basis kryptographischer Verfahren sowie Analyse und Qualitätsmessung komplexer Ereignisdaten in prozessorientierten Informationssystemen unter Nutzung maschineller Lernverfahren. Dies ergibt eine breite Schnittstelle in die Wirtschaftswissenschaften.

2. Lehre

An der UR existieren bereits mehrere Informatik- bzw. informatiknahe Studiengänge: Computational Science, Informationswissenschaft, LegalTech LL.M., Medieninformatik, Wirtschaftsinformatik. Diese werden weitergeführt und gegebenenfalls in die FIDS überführt.

Ab 2021 werden Bachelor/Master-Studiengänge für Informatik und für Data Science eingerichtet. In den ersten vier Semestern der Bachelorstudiengänge liegt das Hauptaugenmerk auf der Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Methoden. Danach findet eine fachliche Spezialisierung (mit Anwendungen) statt. Neben der methodenorientierten Grundausbildung

werden die Studierenden frühzeitig an praxisnahe Programmier- bzw. Datenanalyseprojekte herangeführt.

Zusätzlich wird eine strukturierte Data-Science-Ausbildung für Hörer aller Fakultäten etabliert. Diese hat das Ziel, eine neue, "zweisprachige" Generation von Wissenschaftler*innen auszubilden, die neben Informatik oder Data Science mindestens ein zweites Gebiet so gut beherrschen, dass sie ohne Missverständnisse fachübergreifend zusammenarbeiten können. Dazu werden Konnektoren-Studienmodule geschaffen, die die neue Fakultät mit den anderen Fachwissenschaften verzahnen und Informatik und Data Science in weitere Studiengänge tragen. Außerdem wird ein Zentrum für Data Analytics mit angegliederten Inkubatoren gegründet, in denen Studierende eigenständig Projekte konzipieren und durchführen.

3. Chancengleichheit

Seit 2007 greift die Präambel der Grundordnung der Universität Regensburg (UR) Artikel 4 des Bayerischen Hochschulgesetzes vom 23. Mai 2006 auf, der die Gleichberechtigung und Gleichstellung von Frauen und Männern zur Aufgabe der Hochschulen macht. Dieses Prinzip durchzieht mit wachsender Betonung alle Leitlinien und Konzepte der UR bis hin zu den jüngst mit dem Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst erarbeiteten Zielvereinbarungen.

Die Neugründung einer Fakultät, in deren Disziplinen Wissenschaftlerinnen im Allgemeinen deutlich unterrepräsentiert sind, wird als Herausforderung verstanden, die für die UR über das Gleichstellungskonzept und den Berufungsleitfaden verbindlich etablierten Instrumente zur Sicherung der Gleichstellung von Anfang an und bei allen Handlungsschritten mit besonderer Aufmerksamkeit einzusetzen und sie bei ausbleibender Wirksamkeit gegebenenfalls anzupassen. Ziel ist die Gleichstellung besonders in Bezug auf Professuren im Sinne der paritätischen Teilhabe von Frauen und Männern an Führungspositionen und Leitungspositionen und die Erhöhung der Sichtbarkeit von Frauen als Akteurinnen an der Fakultät.

4. Struktur

Die Fakultät für Informatik und Data Science (FIDS) befindet sich im Aufbau. Derzeit ist eine Gliederung der Fakultät in fünf Departments mit den im folgenden angegebenen Professuren vorgesehen:

I. Methoden und Grundlagen

- A. Programmierung und Software Engineering (Verfahren läuft)
- B. Algorithmen und Datenstrukturen (Verfahren läuft)
- C. Theoretische Informatik (Verfahren läuft)
- D. Technische Informatik (Verfahren läuft)
- E. Programmiermodelle
- F. Verteilte Systeme

- II. **Maschinelles Lernen und Data Science**
- A. Data Engineering (Verfahren läuft)
 - B. Maschinelles Lernen (Verfahren läuft)
 - C. Computational Statistics (Verfahren läuft)
 - D. Computational Science

- III. **Informatik in den Lebenswissenschaften**
- A. Statistische Bioinformatik (Prof. Spang)
 - B. Algorithmische Bioinformatik (Verfahren läuft)
 - C. Biomedical Imaging (Verfahren läuft)
 - D. Computational Immunology (Verfahren läuft)

(Hier ist eine interfakultäre Struktur mit der Fakultät für Medizin und der Fakultät für Biologie und Vorklinische Medizin angedacht.)

- IV. **Informationswissenschaften und Medieninformatik**
- A. Informationswissenschaft (Prof. Kruschwitz)
 - B. Informationslinguistik (Prof. Ludwig)
 - C. Medieninformatik (Prof. Wolff)
 - D. Medieninformatik (Prof. Henze)

(Hier ist eine interfakultäre Struktur mit der Fakultät für Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften angedacht.)

- V. **Wirtschaftsinformatik**
- A. Wirtschaftsinformatik I (Prof. Pernul)
 - B. Wirtschaftsinformatik II (Prof. Heinrich)
 - C. Wirtschaftsinformatik III (Prof. Leist)
 - D. Sicherheitsmanagement (Prof. Kesdogan)
 - E. IoT-basierte Informationssysteme (Prof. Schöning)
 - F. Internet Business und Digitale Soziale Medien (Prof. Klier)
 - G. KI und IT-Sicherheit (Verfahren läuft)
 - H. Machine Learning and Uncertainty Quantification (Verfahren läuft)

(Hier ist eine interfakultäre Struktur mit der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften angedacht.)

Zur Fakultät gehören ferner die folgenden geplanten Professuren, über deren Zuordnung zu Departments auf Basis der fachlichen Ausrichtung der Neuberufungen entschieden wird:

- A. Visual Computing
- B. Mensch-Maschine-Interaktion (Verfahren läuft)
- C. Datensicherheit und Kryptographie (Verfahren läuft)
- D. Process Mining

Die Ausrichtungen der noch nicht ausgeschriebenen Professuren können unter Berücksichtigung der Forschungsinteressen der neuberufenen ProfessorInnen und der strategischen Zielsetzungen der FIDS angepasst werden.

Zusätzlich zu den oben aufgeführten existierenden Professuren gibt es an der UR eine Vielzahl von Arbeitsgruppen mit Nähe zu Informatik und Data Science, mit denen vielfältige Anknüpfungspunkte bereits bestehen bzw. in der Zukunft aus- und aufgebaut werden. Dazu gehören

1. Katholische Theologie
2. Rechtswissenschaft (Althammer, Fritzsche, Kühling, Manssen)
3. Wirtschaftswissenschaften (Dorfleitner, Rösch, Tschernig)
4. Medizin (Heid, Oefner, Schwarzbach)
5. Philosophie, Kunst-, Geschichts- und Gesellschaftswissenschaften (Duijzings, Fricke, Lübke, Nasim, Rott, Saile, Schiltz, Spoerer, Wagner, Walter-Rogg)
6. Humanwissenschaften (Hilbert, Lingnau, Mühlberger)
7. Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften (Brato, Daiber, Drascek, Dotzler, Heibach, Hahn, Helmbrecht, Jurkiewicz-Rohrbacher, Nekula, Reimann, Regener, Rössler, Selig)
8. Mathematik (Blank, Cisinski, Dolzmann, Garcke, Löh)
9. Physik (Bali, Collins, Evers, Lehner, Schäfer, Wettig)
10. Biologie und vorklinische Medizin (Brembs, Engel, Gronwald, Hartig, Längst, Merkl, Sprangers, Ziegler)
11. Chemie und Pharmazie (Horinek, Rehbein)

Weitere Informationen befinden sich auf der Homepage der FIDS:

<https://www.uni-regensburg.de/informatik-data-science/fakultaet/startseite/index.html>