INTEGRATE

Competence Center for Integrated Software and AI Systems

Programm / Ausschreibung	COMET, K1, 6. Ausschreibung COMET-Zentrum (K1) GB21	**Status**	laufend
Projektstart	01.01.2023	**Projektende**	31.12.2026
Zeitraum	2023 - 2026	**Projektlaufzeit**	48 Monate
Keywords	Artificial Intelligence, Data Science, Software Engineering, Integrated Software and AI Ecosystem, Emerging Computing Technologies		

Projektbeschreibung

Die fortschreitende Digitalisierung verändert unsere Welt in allen Lebensbereichen. Gleichzeitig führen die ständig wachsenden technologischen Möglichkeiten auch zu der Verantwortung, diese zur Bekämpfung der aktuellen globalen Klima- und Umweltkrise sowie zur Wahrung menschlicher Werte einzusetzen. Dies führt zu digitalen Herausforderungen, die nicht allein durch die Fokussierung auf eine einzige digitale Lösung (wie die Künstliche Intelligenz (KI)) gelöst werden können, sondern eine integrierte Nutzung von KI, Software und neuen Technologien wie Quantum Computing und Neuromorphic Computing erfordert und damit eine themenübergreifende und integrierte Forschung in all diesen Bereichen notwendig macht. Gleichzeitig müssen die immanenten Anforderungen und kommenden Standards und Regularien für Sicherheit, Energieeffizienz und ethische Konformität berücksichtigt und sichergestellt werden.

Der Mission eines COMET-Zentrums folgend, verknüpfen wir Forschung mit neuen industriellen Anwendungen und unternehmerischen Innovationen, um unseren Stakeholdern – von Unternehmen bis hin zur Gesellschaft im Allgemeinen – nachhaltige Lösungen für diese Herausforderungen zur Verfügung zu stellen. Zu diesem Zweck schlagen wir einen integrierten Software- und KI-Engineering-Zyklus vor, der Daten- und KI-Modellierung, Software-Evolution sowie die Prüfung von Standards und Regularien kombiniert und auch für kommende neue Technologien gerüstet ist. Wir gliedern unsere Forschungsagenda somit in vier Hauptforschungsziele:

- Neue Computertechnologien, insbesondere Quanten- und neuromorphe Computer, um hochkomplexe und schwer lösbare Optimierungsprobleme wie z.B. die Eindämmung und Reduzierung des Energieverbrauchs anzugehen;
- Übertragbare und hybride KI-Systeme, um kontextbezogene, personalisierte und menschzentrierte KI-Systeme zu ermöglichen;
- Engineering von Softwaresystemen, die No-Code- und Low-Code-Ansätze ermöglichen und so sowohl erfahrene als auch weniger qualifizierte Ingenieure dabei unterstützen, um mit der ständig steigenden Komplexität und Heterogenität der betrachteten Systeme umgehen zu können; und
- Gewährleistung von Standards und Regularien sowohl vor als auch nach der Auslieferung der Systeme in Bezug auf Zuverlässigkeit, Sicherheit, Ressourceneffizienz und ethische Richtlinien.

Unser tiefes Verständnis und kritische Reflexion der Stärken, aber auch der Schwächen aktueller KI, Software und neuen Technologien sowie unsere jüngsten Leuchtturm-Projekte (wie zwei COMET-Module, mehrere H2020-Projekte und ein ERC Consolidator Grant) bieten eine ideale Grundlage für die zugrundeliegenden Forschungsaktivitäten und einen entsprechenden kontinuierlichen Wissens- und Technologietransfer zu unseren Partnern.

Abstract

The ongoing digitalization is continuing to transform our world in all areas of life. Simultaneously, the ever-increasing technological power entails the responsibility to help in mitigating the current global climate and environmental crisis while preserving human values. This results in digital challenges that cannot be addressed by focusing on a single digital enabler alone (such as Artificial Intelligence (AI)), but requires an integrated effort in AI, software, and upcoming emerging technologies such as quantum and neuromorphic computing – demanding cross-cutting and integrated research in all these domains. At the same time, the immanent requirements and upcoming standards and regulations for safety, security, energy-efficiency and ethical conformity need to be considered and ensured.

Following the mission of a COMET centre, we link research with new industrial applications and business innovations to equip our stakeholders – from companies to society in general – with sustainable solutions to tackle these challenges. To this end, we propose an integrated software and AI engineering cycle that combines data and AI modelling, software evolution, as well as standard/regulation conformity and that is also ready for upcoming emerging technologies. We structure our research agenda into four main research goals, related to:

- Emerging computing technologies, especially quantum and neuromorphic computing, to tackle highly complex and hard-to-solve optimization problems, e.g., containing and reducing energy consumption;
- Transferable and hybrid AI systems to enable context-aware personalized and human-centred AI systems;
- Software systems engineering to enable no-code and low-code approaches assisting both skilled and less-skilled engineers to handle the ever-increasing complexity and heterogeneity of the systems under consideration; and
- Ensuring standards and regulations before and after deployment regarding reliability, security, resource efficiency and ethical policies.

Our deep understanding of and critical reflection on the strengths but also the weaknesses of current AI, software and emerging technologies, as well as our recent flagship projects (such as two COMET modules, several H2020 projects, and an ERC Consolidator Grant) provide an ideal basis for the underlying research activities and a corresponding continuous knowledge and technology transfer to our partners.

Projektkoordinator

- Software Competence Center Hagenberg GmbH

Projektpartner

- ANDRITZ HYDRO GmbH
- backaldrin International The Kornspitz Company GmbH
- Borealis Polyolefine GmbH
- BRP-Rotax GmbH & Co KG

- Czech Technical University in Prague Faculty of Electrical Engineering
- ENGEL AUSTRIA GmbH
- FCP FRITSCH, CHIARI & PARTNER, Ziviltechniker GmbH
- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH
- FRONIUS INTERNATIONAL GmbH
- HARGASSNER Ges mbH
- Kapsch TrafficCom AG
- KEBA Group AG
- Knorr-Bremse Gesellschaft mit beschränkter Haftung
- KremsChem Austria GmbH
- Nimble Innovation GmbH
- Particle Metrix GmbH
- PBS Logitek Dienstleistungen GmbH
- PKE Holding AG
- Primetals Technologies Austria GmbH
- Radboud University Institute for Computing and Information Sciences
- Raiffeisen Software GmbH
- Robert Bosch Aktiengesellschaft
- RUBBLE MASTER HMH GmbH
- Siemens Energy Austria GmbH
- Sprecher Automation GmbH
- Starlim Spritzguss GmbH
- STIWA Holding GmbH
- TRUMPF Maschinen Austria GmbH & Co. KG.
- University of Tartu Institute of Computer Science
- Universität Klagenfurt Institut für Informatik-Systeme (ISYS)
- Universität Linz Institut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW)
- Universität Linz Institut für Machine Learning
- Universität Linz Institut für Mathematische Methoden in Medizin und Datenbasierter Modellierung
- Universität Linz Institut für Signalverarbeitung
- Universität Linz Institut für Telekooperation
- Universität Linz Institut für Wirtschaftsinformatik - Software Engineering
- Universität Linz Institute for Software Systems Engineering
- Universität Passau Lehrstuhl für Data Science
- VAT Vakuumventile AG
- ventopay gmbh
- voestalpine Stahl GmbH
- Österreichische Gesundheitskasse