



Verbundprojekt TAQO-PAM

Hybride quanten-klassische Algorithmen zur Optimierung von Fertigungsprozessen

Motivation

Die zunehmende Massenproduktion individualisierter Güter und die dafür notwendige komplexe Logistik innerhalb moderner Fabriken erfordern die Lösung umfangreicher Optimierungsprobleme in Echtzeit. Klassische Computer können solche Probleme nicht ausreichend gut lösen. In diesem Projekt sollen daher hybride, quanten-klassische Algorithmen entworfen werden. Diese befähigen die demnächst verfügbaren Quantencomputer mit einigen 10 Qubits zur Lösung dieser Probleme beizutragen. Dies erfolgt durch die Integration von angepassten Quantenprozessoren (QPUs) in bestehende Szenarien, und durch Erweiterung bestehender Methoden der Fabrikautomation und Produktionsplanung.

Ziele und Vorgehen

Durch den Fokus auf lokale Datenverarbeitung direkt im Betrieb statt durch Nutzung externer Cloud-Dienste wird die Notwendigkeit vermieden, grundlegende Kenntnisse und Daten zur Produktionslaufzeit mit Dritten zu teilen. Zudem treten bei zeitkritischen Berechnungen keine Verzögerungen durch Datenübertragungen auf. Ausgehend von der Annahme, dass geeignete maßgefertigte QPUs mittelfristig verfügbar sein werden, befasst sich das Projekt mit dem Mangel an Quantenalgorithmen zur Optimierung von Fertigungsaufgaben, der fehlenden Integration des Quantum Computing in industrielle Prozesse und der Zugänglichkeit zur Technologie für Anwender, denen die Resultate ohne tiefe quantenmechanische und quanteninformatische Kenntnisse zugänglich gemacht werden sollen.

Innovation und Perspektiven

Durch die systematische Übertragung realer Problemstellungen auf Verfahren, die Vorteile von Quantenalgorithmen mit Vorteilen klassischer Algorithmen kombinieren, sollen industriell verwertbare Anwendungsfälle erfolgreich gelöst werden. Perspektivisch lassen sich die in diesem Projekt entwickelten Algorithmen zukünftig auch auf leistungsstärkeren Quantencomputern ausführen und erweitern.

Projekttitel:

Maßgeschneiderte Quantenoptimierung zur Planung und Steuerung industrieller Fertigung (TAQO-PAM)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Anwendungsnetzwerk für das Quantencomputing

Projektvolumen:

8,2 Mio. Euro (zu 74,9% durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.01.2022 – 31.12.2024

Projektpartner:

- Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Fakultät Informatik und Mathematik, Regensburg
- Siemens AG, München
- science + computing AG, Tübingen
- OptWare GmbH, Regensburg
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS), Erlangen
- BMW AG, München

Projektkoordination:

Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Fakultät Informatik und Mathematik
Prof. Dr. Wolfgang Mauerer
E-Mail: wolfgang.mauerer@oth-regensburg.de