



Verbundprojekt AI4QT

Künstliche Intelligenz für die Quantentechnologien

Motivation

Quantenalgorithmen für das maschinelle Lernen gehören zu den vielversprechendsten Anwendungen des Quantencomputing. Für die Erreichung eines Quantenvorteils benötigen diese Algorithmen jedoch viele fehlerkorrigierte Qubits. Auf den zur Verfügung stehenden verrauschten Quantenprozessoren ist die Realisierung von Fehlerkorrekturverfahren jedoch technisch noch nicht möglich, was die Erforschung von sogenannten NISQ-Algorithmen für das quantenmaschinelle Lernen nötig macht.

Ziele und Vorgehen

Daher werden im Projekt Quantenalgorithmen für drei bekannte Anwendungen des maschinellen Lernens (Klassifizierung, Generierung von Daten und Unüberwachten Lernens) identifiziert und auf Simulatoren sowie echter Quantenhardware ausgeführt. Außerdem werden maschinelle Lernalgorithmen für Daten von Quantensensoren entwickelt, welche in Form quantenmechanischer Zustände vorliegen. Ein weiteres Ziel des Projekts ist es schließlich, Verfahren für die Charakterisierung und Mitigation von Fehlern auf verrauschter Quantenhardware zu entwickeln und diese auf die untersuchten Quantenalgorithmen anzuwenden.

Innovation und Perspektiven

Die im Projekt entwickelten Protokolle, Bibliotheken und Algorithmen für verschiedene Quantencomputing-Plattformen kombinieren aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse des Quantencomputings mit denen des maschinellen Lernens. Die Innovation liegt in der Symbiose von Hardware und Software, die dazu beiträgt, maschinelles Lernen zur wissenschaftlichen Optimierung zu nutzen. Wir hoffen, dass Quantencomputing praktische Anwendungen des maschinellen Lernens ermöglichen und die Industrie bei diesem Schritt unterstützen wird.



Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen im Austausch zu Quantenalgorithmen.

Projekttitel:

Artificial Intelligence for Quantum Technologies (AI4QT)

Programm:

Forschungsprogramm Quantensysteme

Fördermaßnahme:

Forschungs- und Entwicklungsprojekte zwischen Deutschland und Ungarn im Rahmen von EUREKA

Projektvolumen:

671.000 Euro (zu 84,4 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.10.2023 – 30.09.2026

Projektpartner:

- Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF), Freiburg im Breisgau
- XeedQ GmbH, Leipzig
- Faulhorn Zrt, Budapest, Ungarn
- Wigner Research Centre for Physics, Budapest, Ungarn

Projektkoordination:

Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik (IAF)
Dr.-Ing. Daniel Hähnel
E-Mail: daniel.haehnel@iaf.fraunhofer.de