



Fraunhofer
IWU



Schulung

Quantencomputing – First Steps

Quantencomputing

Das weltweite Rennen, um Vorreiter im Thema Quantencomputing zu werden, hat bereits begonnen. Entscheidend für den gewinnbringenden Fortschritt ist Software, welche die Eigenschaften des Computers ideal ausnutzt. Dafür braucht es Expertise! Hier greift diese Schulung an und ermöglicht einen einfachen, intuitiven Einstieg in die Welt der Notation und Methodik.



Schulungsziel

In unserem Einsteigerkurs vermitteln wir den Teilnehmenden die wichtigste Nomenklatur, Grundlagen zum Thema Quantencomputing, implementieren kleine Beispiele und präsentieren Potenziale, aber auch Einschränkungen der Technologie. Mit interaktiven Konzepten werden Einstiegshürden abgebaut und die Wissensverarbeitung vereinfacht. Ziel ist es, den Zuhörern alle Werkzeuge mit an die Hand zu geben, damit sie sich bei Interesse weiter in das Fachgebiet einarbeiten können.

Voraussetzungen

Ein naturwissenschaftlicher technischer Hintergrund (insbesondere Vektoren und Matrizen) sind von Vorteil. Programmierkenntnisse sind nicht zwingend erforderlich, aber hilfreich.

Quantencomputing

Google verkündete bereits im Jahr 2019 Quantum Supremacy, ein Jahr später folgte China. Von dieser »Quantenüberlegenheit« spricht man, wenn ein Quantencomputer komplexe Aufgaben lösen kann, wie es kein klassischer Supercomputer in einer ähnlich kurzen Zeitspanne schafft. Um im globalen Wettlauf Schritt zu halten, investiert die EU 7 Milliarden Euro in die Quantenrevolution, Deutschland beteiligt sich mit 3,1 Milliarden Euro.

Die größten Potenziale für Quantencomputing in der Industrie liegen in den Bereichen Simulation, Optimierung, Maschinelles Lernen und Kryptographie.

Organisation

■ Einführung

Warum interessiert uns Quantencomputing? Historische Skizze der Entwicklung und Hardware-Realisierungen mit ihren Vor- und Nachteilen

■ Grundlagen

Vorstellung der Dirac-Notation und grundlegender Konzepte (Superposition, Messungen, Interferenz und Verschränkung). Unterstützt wird die Einführung durch viele Beispiele, gemeinsame Übungsaufgaben und ein kleines Spiel

■ Gatter

Erklärungen und Rechnungen zu den wichtigsten Gattern auf einem Quantencomputer. Individuelles Testen der Effekte von Quantencomputern mit dem IBM Quantum Composer

■ Softwareaspekte

Vorstellung des No-Cloning Theorems. Visualisierung an einem kleinen Beispiel von Fehleranfälligkeiten auf Quantencomputern und die daraus folgende NISQ-Ära. Kurze historische Skizze der wichtigsten Softwareentwicklungen

■ Algorithmen

Hands-on-Algorithmenentwicklung am Deutsch-Jozsa-Algorithmus und dem Simon's-Algorithmus. Dafür wird jeweils erst die Theorie erläutert, dann alles an einem Beispiel gezeigt und letztendlich können die Teilnehmenden die Algorithmen selbst implementieren.

■ Auswertung und Diskussion, Feedback

■ Fortsetzung

Bei Interesse gibt es einen Aufbaukurs mit dem Fokus auf Anwendungen von Quantencomputern (Optimierungsprobleme und Machine Learning mit Quantencomputern). Gern kann der Grundlagenkurs auch mit dem Aufbaukurs als Kombi-Paket gebucht werden.

Zielgruppe

Diese Schulung richtet sich an alle Interessierten aus Industrie und Forschung, die sich einen einfachen Einstieg in die Welt des Quantencomputings wünschen. An einem Tag werden die Grundlagen von Quantencomputern erklärt und Kompetenzen aufgebaut, um eigenständig Quantenalgorithmen zu verstehen und zu implementieren.

Termin

Die Schulung findet als Präsenzveranstaltung am Fraunhofer IWU in Dresden statt. Sie können auch einen Schulungstermin für einen größeren Kreis an Teilnehmern direkt in Ihrem Unternehmen vereinbaren. Die Schulung kann sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch gehalten werden. Bei Interesse kontaktieren Sie gern Frau Ulrike Rückert per E-Mail.

Teilnahmegebühr

790 Euro pro Person für einen Tag.

Die Teilnahmegebühr ist steuerfrei gem. § 4 Nr. 22a UStG

Detaillierte Informationen

Wir haben Ihr Interesse geweckt?
Nähere Informationen sowie den
Anmeldelink finden Sie unter:

<https://s.fhg.de/Q4c>



Kontakt

Ulrike Rückert, M.Sc.
Abteilung Digitaler
Produktions-Zwilling
Tel. +49 351 4772-2650
ulrike.rueckert@iwu.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für
Werkzeugmaschinen und
Umformtechnik IWU
Pforzheimer Straße 7a
01189 Dresden
www.iwu.fraunhofer.de