

Quantencomputing: Revolution in der Softwareentwicklung geht los!

Erfahren Sie, wie Quantencomputing die Zukunft der Informationsverarbeitung revolutioniert und klassische Computer herausfordert.



Siemens Technology, Deutschland - Quantencomputing hat das Potenzial, die Art und Weise, wie wir Informationen verarbeiten, grundlegend zu verändern. Während klassische Computer auf der binären Logik basieren und Bits als kleinste Informationseinheit verwenden, setzen Quantencomputer auf Qubits. Diese besonderen Gebilde können nicht nur 0 oder 1 darstellen, sondern existieren auch in Überlagerungen von Zuständen. Das bedeutet, sie können mehrere Werte gleichzeitig annehmen, was mathematisch als Linearkombination beschrieben wird. In einem System mit n Qubits hat man Zugriff auf alle 2^n klassischen Zustände. Dieses massive Parallelverarbeitungspotenzial eröffnet neue Möglichkeiten, insbesondere bei der Lösung komplexer

Probleme wie der Primfaktorzerlegung oder der Simulation quantenmechanischer Systeme. [Heise.de](#) berichtet, dass Quantencomputer spezielle Algorithmen und Denkweisen erfordern.

Ein zentraler Aspekt des Quantencomputings ist die Verschränkung, die es Qubits ermöglicht, miteinander zu korrelieren, unabhängig von der Entfernung. Diese Eigenschaft ist entscheidend für viele Quantenalgorithmen. Interferenz verstärkt die richtigen Ergebnisse und blendet falsche Optionen aus, was besonders für Algorithmen wie Grovers Suche von Bedeutung ist. Die Manipulation von Qubits erfolgt über Quanten-Gatter, wobei grundlegende Gatter wie Pauli-X, -Y, -Z und Hadamard-Gatter reversibel arbeiten.

Herausforderungen und Fortschritte in der Fehlerkorrektur

Trotz der vielversprechenden Eigenschaften stehen Quantencomputer vor erheblichen Herausforderungen. Quanteninformation ist extrem anfällig für Störungen, was die Fehlerkorrektur zu einem zentralen Anliegen macht. [Sciencemediacenter.de](#) beschreibt, wie Fehlerkorrektur durch das Einbetten logischer Qubits in physikalische Qubits erfolgt, etwa durch den Surface Code. Dieser gilt als vielversprechend für die Skalierbarkeit der Fehlerkorrektur, benötigt jedoch eine große Anzahl physikalischer Qubits. Es könnten 2500 physikalische Qubits nötig sein, um nur 100 logische Qubits zu implementieren.

Die Fortschritte in der Fehlerkorrektur sind nach wie vor wichtig, da Qubits typischerweise höhere Fehlerraten aufweisen als klassische Bits. Jüngste Studien haben Verbesserungen in der Fehlerkorrektur gezeigt, indem die Anzahl der physikalischen Qubits erhöht wurde. Diese Fortschritte sind ein bedeutender Schritt auf dem Weg zu fehlerkorrigierten Quantencomputern. Insgesamt müssen Forschungsarbeiten weiter vorangetrieben werden, um die Qualität der physikalischen Qubits zu

verbessern.

Die Zukunft des Quantencomputings

Aktuell wird Quantencomputing weitgehend experimentell betrieben. Derzeit sind nur die Technologien mit supraleitenden Qubits, Ionenfallen und photonischen Quantencomputern weit verbreitet. Jeder dieser Ansätze hat seine eigenen Vor- und Nachteile, insbesondere im Hinblick auf Kohärenzzeiten und Skalierbarkeit. Die nationale Forschung investiert massiv in die Entwicklung skalierbarer Qubits, um deren langfristige Stabilität und geringere Fehlerquoten zu gewährleisten. Die Forschung ist noch nicht am Ziel; erhebliche Fortschritte sind nötig, um Quantencomputer in der Praxis sinnvoll einsetzen zu können.

Letztlich bleibt das Ziel klar: Quantencomputer sollen die Fähigkeit erlangen, Probleme schneller und effizienter zu lösen als ihre klassischen Vorgänger. Technologische Sprünge wie Shor's Algorithmus, der große Zahlen effizient faktorisieren kann, und Grover's Algorithmus, der eine quadratische Verbesserung bei unstrukturierten Suchproblemen bietet, zeigen das enorme Potenzial, das in dieser neuen Technologie steckt. Noch stehen viele Hürden im Weg, aber mit jedem Fortschritt kommen wir der Vision eines praktischen Quantencomputings näher.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Quantencomputing ein faszinierendes Feld ist, das die Grenzen des Möglichen neu definiert. Es kreiert nicht nur neue Perspektiven für die Informatik, sondern könnte auch weitreichende Auswirkungen auf die Gesellschaft und zahlreiche Industrien haben. [Wikipedia](#) liefert weitere spannende Einblicke in die theoretischen Grundlagen und praktischen Anwendungen, die dieses neuartige Rechnermodell umgeben.

Ort	Siemens Technology, Deutschland
Quellen	• www.heise.de • en.wikipedia.org • www.sciencemediacenter.de

Besuchen Sie uns auf: wom87.de