

Ein Quantensprung: Get ready for Business!

Jetzt ist er da: der erste kommerziell auf dem Markt verfügbare universelle Quantencomputer. Der IBM Q System One. Er stellt einen Meilenstein in der Entwicklung der nächsten Rechnergeneration dar. Andere Systeme werden folgen. Machen wir uns bereit für deren Einsatz.



«Bisher waren die Entwicklung und der Einsatz von Algorithmen auf die Wissenschaft beschränkt. Das soll sich dank des IBM Q System One nun ändern.»

Daniel Liebhart ist Dozent für Informatik an der ZHAW (Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften), Experte für Enterprise-Architekturen und CTO Ambassador bei Swisscom. Er ist Autor und Coautor verschiedener Fachbücher.

«Es ist wahrscheinlich, dass wir im Zeitraum von zwei bis fünf Jahren Unternehmen sehen werden, die echte kommerzielle (Quantum-Computing-)Anwendungen einsetzen werden». Das sagte Gini Rometty, CEO von IBM, in einem Interview anlässlich der Ankündigung des IBM Q System One an der Consumer Electronic Show 2019 in Las Vegas. Bereits in ihrer Eröffnungsrede hatte sie auf den bevorstehenden technologischen Sprung und seine Implikationen auf die Arbeitswelt der Zukunft hingewiesen. Der universelle Quantencomputer sei eine der neuen Basistechnologien, die diese Entwicklungen beschleunigen würden.

Der erste dieser Rechner wurde in Italien zusammengebaut und steht heute im Thomas J Watson Research Center in den USA. Er ist seit November 2018 als Knoten in der Cloud des IBM Q Networks im Einsatz. Trotz der Tatsache, dass er lediglich über eine Leistung von 20 Qubits verfügt, hat die Maschine den Platzbedarf eines Kleintransporters. Über den Preis ist noch nichts bekannt. Die Konkurrenzfirma D-Wave, die Spezialsysteme baut, die quantenmechanische Eigenschaften verwenden, um Optimierungen zu berechnen, vertreibt ihre Rechner im Preissegment zwischen 10 bis 15 Millionen US-Dollar.

Ein neues Zeitalter

«Ein neues Zeitalter bricht an», meinte Christoph Krachten, ein etablierter deutscher Online-TV-Produzent auf seinem Kanal «Clixoom Science & Fiction». Damit spricht er auf die Tatsache an, dass sich das Basiselement eines Quantencomputers der Qubits stark vom Basiselement jedes konventionellen Computers unterscheidet. Während ein Bit lediglich zwei Zustände darstellen kann, ist es einem Qubit möglich, sehr viele Zustände gleichzeitig darzustellen. «Deshalb rechnen sie (die Qubits) nicht $1+2=3$, sondern: $x+y=z$ mit

allen möglichen Ergebnissen gleichzeitig», erklärt Krachten. Tatsächlich können Quantencomputer mit einer sehr viel höheren Informationsdichte arbeiten und damit sehr viel effizienter eine Vielzahl von Aufgabenstellungen lösen.

Schlüsseltechnologie von morgen

Die ursprüngliche Idee für einen Quantencomputer stammt von Physik-Nobelpreisträger Richard Feynmann aus dem Jahr 1982. Er stellte fest, dass sich klassische Turingmaschinen – also unsere konventionellen Computer – nicht für die Simulation quantenmechanischer Systeme eignen. Was angesichts der Tatsache, dass die Quantenphysik die Grundlage für das umfassende Verständnis von Eigenschaften und Vorgängen in der Materie darstellt, eine erhebliche Einschränkung ist. Aus diesem Grund schlug Feynmann vor, einen Quantencomputer zu bauen. Drei Jahre später entwickelte der Physiker David Deutsch das theoretische Modell einer Quanten-Turingmaschine, die künftig Probleme lösen kann, die wir bisher mit konventioneller Computertechnologie kaum oder nur mit sehr grossem Aufwand lösen konnten. In den letzten Dekaden ist eine Vielzahl von Algorithmen entwickelt worden, die alleamt die Vorteile der Quantenmechanik bei der Berechnung nutzen. Heute sind mehr als 60 verschiedene Algorithmen-Typen bekannt, die auf der Website «Quantum Algorithm Zoo» des NIST beschrieben werden. Bisher waren die Entwicklung und der Einsatz dieser Algorithmen auf die Wissenschaft beschränkt. Das soll sich dank des IBM Q System One nun ändern. Die kommerziellen Einsatzgebiete sind vielfältig und reichen vom Netzwerkdesign über umfangreiche Markt-, Verkehrs- und Risikosimulationen bis hin zur Materialentwicklung und zur künstlichen Intelligenz. Da kommt Vielversprechendes auf uns zu!

Artikel online

auf www.netzwoche.ch
Webcode DPF8_121379