



JKU / News & Events / News / Superkomplexe Simulationen für die Rechner von „Morgen“: ForscherInnen bereiten das Quantencomputing-Zeitalter vor

# Superkomplexe Simulationen für die Rechner von „Morgen“: ForscherInnen bereiten das Quantencomputing-Zeitalter vor

NEWS 06.12.2019

Startseite

ARTIKEL TEILEN

Was lange wie Science Fiction klang, soll bald Realität sein: Quantencomputer, die schneller als Supercomputer hochkomplexe Berechnungen durchführen können.



von links: Doktor Jürgen Fuß (FH OÖ Campus Hagenberg), Dissertant Thomas Grurl und Prof. Robert Wille (JKU)

InformatikerInnen der FH Oberösterreich (FH OÖ), Campus Hagenberg, und der Johannes Kepler Universität Linz (JKU) setzen nun gemeinsam ihr Know-how ein, um auf die neue Technologie vorzubereiten.

Gemeinsam entwickeln und testen das JKU Institut für Integrierte Schaltungen und das FH OÖ Department Sichere Informationssysteme Algorithmen, die bei Quantencomputern zum Einsatz kommen – hochkomplexe Formeln, die diese Hochleistungsrechner quasi programmieren.

Diese Quantenalgorithmen können heute bereits auf den ersten kommerziell nutzbaren Quantenrechnern mit 20-30 Quantenbit (Qubit) Rechenleistung ausgeführt werden, wie sie Google oder IBM seit Kurzem über Cloud-basierte Lösungen zur Verfügung stellen. Und bald schon könnten den NutzerInnen noch leistungsfähigere Prozessoren zur Verfügung stehen, denn beide Unternehmen haben Rechner mit über 50 Quantenbits entwickelt.

Doch nicht jeder Quantenalgorithmus lässt sich sofort fehlerfrei auf Quantencomputern ausführen. Deswegen werden sie zunächst „in kleinem Maßstab“ mit Hilfe von Simulatoren entwickelt und getestet, bevor sie schließlich auf der echten Maschine ausgeführt werden. Dabei kann nicht nur die Funktionalität des Algorithmus simuliert werden, sondern auch das konkrete physikalische Verhalten korrekt repräsentiert werden – inklusive möglicher Fehler, die bei Quantencomputern nicht vermeidbar sind.

Dieses hochkomplexe Unterfangen nennt sich „Quantensimulation“, und in eben diesem Bereich besitzen das JKU Institut für Integrierte Schaltungen unter der Leitung von Prof. Robert Wille und das FH OÖ Department „Sichere Informationssysteme“ mit dem Team von Dr. Jürgen Fuß mehrjährige Expertise.

„Wir haben festgestellt, dass sich unser Know-how perfekt ergänzt und beschlossen, unsere Kräfte zu bündeln, um die Entwicklung von Quantencomputern vorzutreiben und hier in Oberösterreich Pionierarbeit zu leisten“, sagen Fuß und Wille, die mit ihren Teams seit dem Frühjahr 2019 eng zusammenarbeiten.

An der JKU wird unter der Leitung von Prof. Robert Wille bereits seit vier Jahren an Simulations- und Entwurfsmethoden für Quantencomputer geforscht, wofür sein Institut bereits mehrmals unter anderem von Google und IBM ausgezeichnet wurde. Die hier entwickelten Methoden erlauben es, Anwendungen „auf Knopfdruck“ in Beschreibungen zu überführen, mit denen der Quantenrechner arbeiten kann.

Das vierköpfige Team von Dr. Jürgen Fuß am FH OÖ Campus Hagenberg arbeitet seit zwei Jahren an der Entwicklung von Werkzeugen zur Programmierung von Quantencomputern und testet sie auf der campus-eigenen Quantum Learning Machine der Firma Atos, einem der weltweit leistungsfähigsten kommerziell erhältlichen Quantensimulatoren.

Schon heute ist die Simulations-Expertise aus Oberösterreich international gefragt. So finden sich die hier entwickelten Methoden bereits in den offiziellen Entwurfswerkzeugen von IBM und Atos. Mit Unternehmen wie IBM, Google, Microsoft oder Atos, die sich in diesem Gebiet engagieren, steht die ExpertenInnen der FH OÖ und JKU in regelmäßigem Kontakt.

Die ForscherInnen der beiden oberösterreichischen Hochschulen sehen für ihre Arbeit vielfältige Anwendungsgebiete, nicht nur für Finanzdienstleister, die Logistik- und Transportbranche oder Automobilkonzerne, die bereits in die neue Technologie investieren. Mit Quantencomputing können enorme Fortschritte z. B. in der Verkehrsplanung und Stauvermeidung, der Medikamentenentwicklung, der Simulation von Klimaveränderungen und dem Schutz von Informationen durch neue Verschlüsselungsverfahren erzielt werden.

Die Zusammenarbeit der JKU und FH OÖ wird somit auch den Ausbau Oberösterreichs als Information-Security-Region stärken. Das Land Oberösterreich unterstützt die Kooperation der beiden Hochschulen im Rahmen des gemeinsamen Dissertationsprogramms der FH OÖ und des LIT Secure and Correct Systems Labs der JKU: Es fördert für die nächsten drei Jahre eine DissertantInnenstelle, die mit Thomas Grurl (28) aus Linz bereits erfolgreich besetzt wurde.

[← ZURÜCK ZUR ÜBERSICHT](#)