

Seminarankündigung

Interdisziplinäres Hauptseminar

Quantenalgorithmen

MSc II SoSe 2014

Vorbesprechung Fr. 7.2.2014
12 Uhr, Lorentz-Raum 05-127

Stefan Müller Stach, Ernst Althaus, Patrick Windpassinger,
Ulrich Poschinger, Ferdinand Schmidt-Kaler



Ziel der Veranstaltung ist eine lebhaft Diskussions aktueller Quantenprotokolle aus der Sicht der Mathematik, Informatik und Quanten-Physik. Die Themen können in (interdisziplinären) Studententeams vorbereitet und vorgetragen werden. Durch die geordnete Abfolge der Vorträge von den Grundlagen der Quanteninformation bis hin zu komplexen Algorithmen entsteht ein signifikanter Mehrwert für Hörer und Vortragende. Die Veranstaltung ist als Seminar II (M.Sc.) ausgelegt, die einführenden Vorträge können aber auch im Rahmen des Seminar I (M.Sc., M. Ed.) belegt werden.

Themenblöcke sind

1. Hilbertraum und q-Bits: Unitäre Operatoren, quantenlogische Gatter, Beispiele für physikalische Systeme um qubits zu speichern und zu verarbeiten, Kriterien von DiVincenzo
2. Quantencomputer-Paradigmen: Einbettung von klassischer Logik, Schaltkreis Schema des Quantencomputers (QC), Vollständigkeit der Gatteroperationen, Messbasierter QC, adiabatischer QC
3. Deutsch-Josza Algorithmus, Grover Algorithmus, Realisierung mit Ionenkristallen
4. Quantenkommunikationsprotokolle: BB84- und Eckart-Protokoll, Teleportation, photonische qubits, Atom-Licht Schnittstelle
5. Quantum phase estimation und Quanten-Fourier Transformation
6. Shor Algorithmus: Zahlen-theoretische Grundlagen, Quanten-Ressourcen, Vergleich mit klassischer Suche nach Primfaktoren
7. Digitale Quantensimulation: Trotter Zerlegung von unitären Transformationen, Realisierung mit Ionenkristallen, Vergleich mit klassischer Simulation
8. Analoge Simulation, magnetische Spin Systeme, Vergleich mit simulated annealing
9. Offene Quantensysteme, Dekohärenz, Dichtematrix Beschreibung, Kennziffern für physikalische qubit Systeme
10. Quanten-Fehlerkorrektur, entanglement swapping, quantum repeater, klassische und qubit Kodierung, Hamming Entfernung, Shorcode

Literatur:

www.quantenbit.de/index.wt/?_=/publications/pop_Engler2008.pdf&wtd=Y9AWOhCakAaNbhKs&request=resource&resource=o255e80e&rand=5260130