

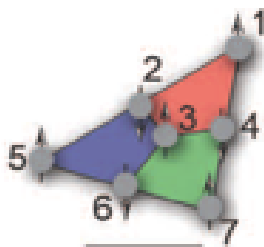
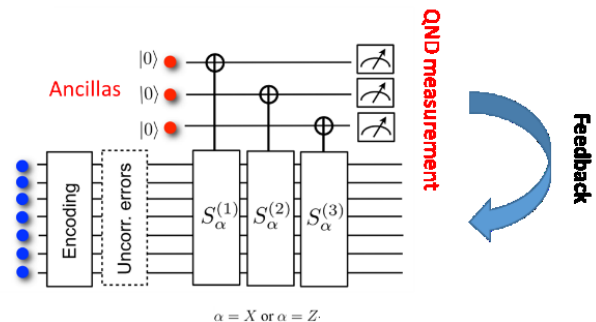
Klassische und quantenmechanische Übermittlung und Fehlerkorrektur

Interdisziplinäres Masterseminar der Physik, Informatik und Mathematik

Wintersemester 2016/17, jeweils Dienstags 14-16 Uhr

Jeder Informationsprozess in der Nachrichtentechnik ist angewiesen auf sichere und zuverlässige Übertragung von Information. Dafür benutzen wir Datenkanäle, bei denen die Übertragung automatisch auf Fehler überprüft wird und eine geschickte Kodierung sorgt dafür dass wir am Ende der Übertragungsstrecke die Daten ohne Fehler empfangen können. Auch in Rechenprozessen werden Fehlerkorrektur Algorithmen angewendet. Ähnliches gilt bei einem zukünftigen Quantenprozessor, oder bei Quanten-Datenübertragungsstrecken, bei denen statt mit klassischen Bits 0 oder 1, nun mit qubits, also Überlagerungszuständen von $|0\rangle$ und $|1\rangle$ gearbeitet wird, müssen Fehlerkorrektur-Algorithmen verwendet werden um ein richtiges Endergebnis zu gewährleisten. Experimente auf unterschiedlichen Plattformen demonstrieren erste Versuche der Quanten-Fehlerkorrektur Algorithmen und machen die Wirkungsweise anschaulich.

Der Kurs ist interdisziplinär breit über Mathematik, Informatik, theoretische und experimentelle Physik. Gemeinsam bearbeiten wir thematisch fokussiert ein Schlüsselthema der klassischen Informations-verarbeitung und der zukünftig wichtigen Quantentechnologie.



Die Vorträge bauen aufeinander auf, sodass ein echter Mehrwert für die Studenten entsteht, denn das Thema welches sie vortragen ist eingebunden. Je nach Thema können auch Studenten paarweise und aufeinander abgestimmt zwei hintereinander an einen Termin Vorträge übernehmen. Dies Seminar kann sowohl als Master 1 und Master 2 angerechnet werden. Die Themen werden jeweils passend ausgewählt bzw. in der Tiefe etwas angepasst.

Zur Einteilung wenden Sie sich bitte per E-Mail an Ferdinand Schmidt-Kaler, fsk@uni-mainz.de

	Thema	Mögliche Betreuer
1	Einführung in klassische- und Quanten-Information (bits, Zustandsraum, qubits, logi. Operationen, Mesung, no cloning Theorem, ...)	Schmidt-Kaler, Lehn, van Loock
2	Klassische Kanäle (Binärer Kanal, Shannon Kanalkap., ...)	Althaus
3	Klassischer Hamming Kode (Kodeworte, Abstand, ...)	Lehn
4	Quanten-Kanäle und Quanten-Fehler, Entropie und Entanglement	Rizzi, Orus, Schmidt-Kaler
5	Quanten Fehlerkorr. Codes – Einführung (Shore, ...)	Schmidt-Kaler
6	Quanten Fehlerkorr. Codes – Stabilizer code und concatenation	Orus
7	Topologische- und Farb-Kodes	Rizzi
8	Quantenkommunikation (Teleportation, Quanten repeater, entanglement purification,...)	van Loock, Windpassinger
9	Experimentelle Umsetzung von Quanten Kodes mit Festkörper qubits in Diamant	Schmidt-Kaler, Windpassinger
10	Kodierung und Quanten-Fehlerkorrektur mit supraleitenden qubits	Schmidt-Kaler
11	Farb-Kode Implementation mit gefangenen Ionen	Schmidt-Kaler, Poschinger