

Abstract:

Gleichgewichtsverteilungen für Markov-Ketten können auf großen Zustandsräumen selten explizit ausgerechnet werden. Stattdessen bedient man sich verschiedener Näherungs- und Approximationsverfahren. Eines der bekanntesten dürfte der "Exact-Sampling-by-Coupling-from-the-Past"-Algorithmus von J.G. Propp und D.B. Wilson aus dem Jahre 1996 sein. Er produziert in endlich vielen Schritten zufällige Zustände der Markovkette mit genau den Wahrscheinlichkeiten, die ihnen in der Gleichgewichtsverteilung zukommen.

Eine unmittelbare Übertragung dieser Strategie auf Quanten-Markovketten scheitert daran, dass aus Wahrscheinlichkeitsverteilungen quantenmechanische (gemischte) Zustände werden, die nicht mehr als Maße auf einem Raum klassischer Zustände gedeutet werden können: Ein "Sampling" ist also nicht mehr möglich.

Wir beginnen die Diskussion mit einer kurzen Beschreibung des klassischen Propp-Wilson-Algorithmus und interpretieren ihn als eine Aussage über die Existenz synchronisierender Wörter in einem straßengefärbten Graphen, welcher die Markov-Kette repräsentiert. Dieser Zugang zu Markov-Ketten lässt sich zu Quanten-Markovketten verallgemeinern. Auch das Konzept eines synchronisierenden Wortes lässt sich in diesen Rahmen übertragen, und mit seiner Hilfe gelingt schließlich die Formulierung eines Propp-Wilson-Algorithmus für diese Situation.