# Erfahrungsbericht:
# The 24th International Symposium on Algorithms and Computation

Leo Speidel

Vom 16. Dezember bis zum 18. Dezember 2013 konnte ich Dank der finanziellen Unterstützung durch Lehre@math.lmu an der 24th International Symposium of Algorithms and Computation (ISAAC 2013), die an der Universität Hong Kong stattfand, teilnehmen. Ich hatte unter der Betreuung von Herrn Prof. Dr. Panagiotou die Gelegenheit erhalten, auch nach der Abgabe meiner Bachelorarbeit an meiner Abschlussarbeit weiterzuarbeiten, was schließlich in einem Artikel resultierte, der für die Proceedings dieser Konferenz angenommen wurde.

In diesem Artikel geht es um die effiziente und zuverlässige Verbreitung von Information auf Graphen (siehe Abbildung 1). Graphen werden unter anderem zur Modellierung von Beziehungen zwischen Menschen, Servern, Messstationen und auch sonst fast allem, was in irgendeiner Hinsicht miteinander verbunden ist, verwendet – sie bestehen aus Knoten und Kanten, die Knoten verbinden. Es ist gut bekannt, dass Graphen reeller Objekte (auch Netzwerke genannt) komplexe Eigenschaften aufweisen. Zum Beispiel sind in vielen Netzwerken zwei beliebige Knoten über sehr wenige andere Knoten miteinander verbunden. Ein Teil der Graphentheorie beschäftigt sich damit, solche Eigenschaften durch Zufallsmodelle zu rekonstruieren.

Erdős und Rényi waren zwei Pioniere im Gebiet der Zufallsgraphen. Sie legten die Grundsteine für Zufallsgraphen, indem sie den sogenannten Erdős–Rényi Zufallsgraphen einführten. In diesem Modell existiert jede Kante zwischen zwei Knoten unabhängig von jeder anderen Kante mit Wahrscheinlichkeit $p \in [0,1]$ (siehe Abbildung 2). Im Laufe der Jahrzehnte wurden viele Eigenschaften für dieses Modell gezeigt und selbst heute noch wird die Forschung auf diesem Gebiet weitergeführt. Seit Ende der 90er Jahre ist jedoch bekannt, dass Erdős–Rényi Zufallsgraphen reelle Netzwerke nicht gut wiederspiegeln. Dennoch bleibt der Erdős–Rényi Zufallsgraph noch heute eines der grundlegensten und meist studierten Modelle in diesem Gebiet.

Ziel des Artikels war nun, die Verbreitung von Information (oder Gerüchten) auf Erdős-Rényi Zufallsgraphen zu untersuchen. Hierzu verwendeten wir den sogenannten asynchronen Push-Pull Algrorithmus. Dies ist ein randomisierter Algorithmus, der nur die lokale Information eines Knoten verwendet, um ein Gerücht an alle Knoten zu verbreiten. Ausgehend von einem informierten Knoten können Knoten zu zufälligen Zeitpunkten einen benachbarten Knoten zufällig auswählen. Falls ein Kontakt zwischen einem informierten und einem nicht informierten Knoten entsteht wird das Gerücht zwischen diesen Knoten ausgetauscht. Der Algorithmus hat viele Anwendungen, wie zum Beispiel die Verbreitung von Updates auf Datenbanken oder das Sampling von aktiven Knoten in einem Netwerk. Das Resultat des Artikels ist, dass der asynchrone Push-Pull Algorithmus ein Gerücht schnell und zuverlässig verbreitet, wobei wir dies anhand der Ausbreitungsdauer und der Robustheit gegenüber verschiedener Störungen präzise quantifizierten.

Durch das Verfassen des Artikels und die Teilnahme an der Konferenz konnte ich sehr wertvolle Erfahrungen sammeln. Ich lernte die Herangehendsweise an eine wissenschaftliche Arbeit kennen und erhielt insbesondere einen Eindruck für den Verlauf einer Publikation – beginnend beim mehrmaligem Überarbeiten des Artikels bis hin zur Präsentation der Ergebnisse auf der Konferenz in Hong Kong. Die Teilnahme an der Konferenz war für mich ein Highlight in diesem Projekt, da ich hier die Gelegenheit hatte, mir ein Vorbild an Wissenschaftlern und Autoren bekannter anderer Artikel zu nehmen und einen Eindruck der größeren Zusammenhänge in meinem Interessensgebiet zu erhalten.

Ich möchte mich bei Herrn Prof. Dr. Panagiotou für die sehr lehrreiche und intensive Zeit bedanken. Mein Dank geht natürlich auch an Lehre@math.lmu für die finanzielle Unterstützung, welche die Reise nach Hong Kong ermöglichte.

*Leo Speidel*

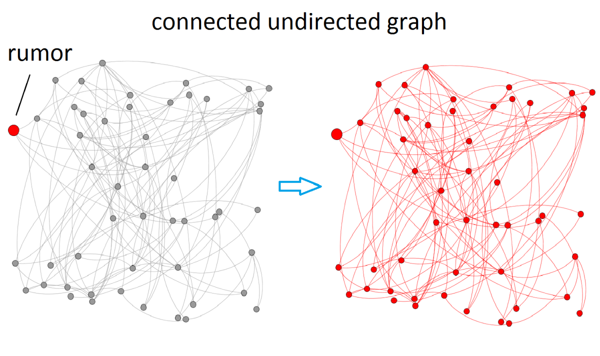


Abbildung 1: Rumor Spreading

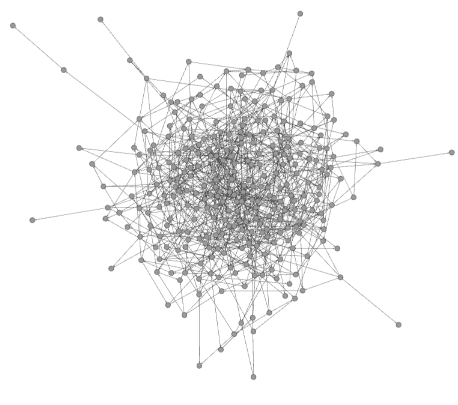

Abbildung 2: Erdős–Rényi Zufallsgraph für $n = 300$, $p = 0,02$, wobei $n$ die Anzahl der Knoten ist.