Richard-Rado-Preis 2020 für Lisa Sauermann

Laudatio

Éva Tardos

Ich freue mich, die Verleihung des Richard-Rado-Preises 2020 an Lisa Sauermann bekanntgeben zu können. Lisa ist ein aufsteigender Stern in der Kombinatorik, ihre Dissertation hat zahlreiche wegweisende Resultate in der extremalen Kombinatorik erbracht. Außerdem hat Lisa, wie ich erfahren habe, einen beachtlichen Werdegang: Als Mitglied der deutschen Mannschaft bei der Internationalen Mathematik-Olympiade hat sie vier Gold- und eine Silbermedaille gewonnen und im Jahr 2011 als Einzige die volle Punktzahl geschafft. Diesen Preis erhält sie jedoch für ihre Dissertation, und deshalb möchte ich mich nun dieser zuwenden.

Lisas Dissertation enthält eine Reihe bahnbrechender Ergebnisse, die verschiedene seit 30 Jahren offene Fragen beantworten. Um Ihnen einen Eindruck von der Art der von ihr gelösten Probleme zu vermitteln, nenne ich einige davon: Eines ist die Frage, wie viele Kanten in einem n -Knoten-Graphen benötigt werden, um einen Teilgraphen mit einem Minimalgrad von mindestens k zu garantieren. So formuliert, ist eine scharfe Schranke nicht allzu schwer zu zeigen: $(k-1)(n-k+2) + \binom{k-2}{2}$. Offen war, wie viele Kanten benötigt werden, um einen solchen Teilgraphen mit deutlich weniger als n Knoten zu garantieren. Dieses Problem ist seit der Arbeit von Erdős, Faudree, Rousseau und Schelp aus dem Jahr 1990 ungelöst, und die Vermutung, dass nur eine zusätzliche Kante dies garantiere, erklärte Erdős 1993 im besonderen Fall von $k=3$ zu einem seiner bevorzugten offenen Probleme in der Kombinatorik. Lisas Lösung wurde 2019, 29 Jahre später, im *Journal of Combinatorial Theory, Ser. B*, veröffentlicht.

Eine andere Art von Fragen der extremen Kombinatorik betrifft Graphen, die sich aus bestimmten geometrischen Strukturen ergeben, wie zum Beispiel Schnittgraphen von Strecken oder Kreisscheiben in einer Ebene oder von verschlungenen Kreisen in drei Dimensionen. Die Frage, mit der sich Lisa beschäftigte, ist, wie viele verschiedene

n -Knoten-Graphen auf diese Weise entstehen können. Es stellte sich heraus, dass die Antwort ungefähr n^3, n^4 bzw. n^6 ist. Die oberen Schranken waren seit mehr als 30 Jahren bekannt, und in ein paar wenigen Fällen auch einige Ad-hoc-Konstruktionen, die belegen, dass die Schranken richtig sind. Doch bei vielen Fällen blieb die Frage offen, ob diese Schranken scharf sind. Lisas Dissertation gibt ein allgemeines Verfahren an die Hand, um für eine umfangreiche Klasse solcher Probleme untere Schranken anzugeben.

Das Besondere an Lisa ist neben der Stärke ihrer Ergebnisse (und die beiden oben erwähnten sind nur ein Auszug aus den vielen überzeugenden Ergebnissen ihrer Dissertation), dass sie bei diesen kombinatorischen Problemen ihre Stärken aus einem breiten Spektrum mathematischer Gebiete, insbesondere der Wahrscheinlichkeitstheorie, der algebraischen Geometrie und der Differentialtopologie, ausspielen kann. Während die Anwendung der Wahrscheinlichkeitstheorie in der extremen Kombinatorik auf die Arbeiten von Erdős zurückgeht, ist die Verwendung der algebraischen Geometrie und der Differentialtopologie wesentlich jünger. Die Probleme der Geometrie, die ich soeben aufgeführt habe, geben einen Vorgeschmack auf die Beziehung zur Algebra: Die umfangreiche Klasse von Problemen, bei denen Lisas Verfahren zur Bestimmung der unteren Schranke funktioniert, sind Probleme, bei denen die Kanten im Graphen durch Vorzeichen von Polynomen definiert sind. Lisa ist eine führende Expertin für diese Methoden, von denen ich erwarte, dass sie in Zukunft zu Standardwerkzeugen auf diesem Gebiet werden. Eine verblüffende Leistung für eine Dissertation!

Herzlichen Glückwunsch zu dieser
bemerkenswerten Arbeit!

Prof. Éva Tardos, Department of Computer Science,
316 Gates Hall, Cornell University,
Ithaca, NY 14853, USA
eva.tardos@cornell.edu

Éva Tardos hat an der Eötvös-Universität in Budapest promoviert und lehrt heute an der Universität Cornell. Sie ist gewähltes Mitglied der amerikanischen National Academy of Engineering, National Academy of Sciences und der American Academy of Arts and Sciences sowie externes Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. Sie wurde unter anderem mit der IEEE John von Neumann-Medaille, dem Gödel-Preis, dem Dantzig-Preis und dem Fulkerson-Preis geehrt.