

96. MATEMATICKÉ
KOLOKVIUM



**THE SAT REVOLUTION:
SOLVING, SAMPLING, AND
COUNTING**

Moshe Vardi

(Rice University, USA)

16. září 2015

16:00 hodin

Modrá posluchárna

Celetná 20

118 00 Praha 1

Katedra aplikované matematiky MFF UK
Informatický ústav Univerzity Karlovy
Institut teoretické informatiky (CE-ITI)

Přednáška prof. M. Vardiho tvoří v pořadí již 96. Matematické kolokvium. Při této příležitosti stručně nastíníme poslání a historii těchto přednášek. První kolokvium se konalo v roce 1987. Základní myšlenkou byla snaha po uskutečnění serie „velkých přednášek“, které by byly určeny co nejširší matematické obci. Při frekvenci zhruba jedné až dvou přednášek za semestr byla přednesena tato kolokvia:

- | | | | |
|----------------------|---------------------|--------------------|----------------------|
| 1. L. Lovász | 25. A. Schinzel | 49. K. Ball | 73. R. Graham |
| 2. P. Erdős | 26. P. L. Cameron | 50. A. M. Vershik | 74. B. Szegedy |
| 3. R. Tijdeman | 27. M. Laczkovich | 51. M. Aschbacher | 75. M. V. Sapir |
| 4. A. Ambrosetti | 28. B. Mandelbrot | 52. M. Emmer | 76. B. Sudakov |
| 5. F. Hirzebruch | 29. D. Preiss | 53. E. Friedgut | 77. M. Waldschmidt |
| 6. H. Bauer | 30. J. Nekovář | 54. B. Green | 78. V. Guruswami |
| 7. V. Chvátal | 31. V. Strassen | 55. M. Simonovits | 79. T. Łuczak |
| 8. B. Korte | 32. J. Chayes | 56. K. Schmidt | 80. M. L. Balinski |
| 9. J. Seidel | 33. B. Banaschewski | 57. N. Linial | 81. G. L. Cherlin |
| 10. V. G. Kac | 34. L. H. Kauffman | 58. G. Kalai | 82. B. Bollobás |
| 11. G. Choquet | 35. G. Pisier | 59. E. Szemerédi | 83. M. Krivelevich |
| 12. D. J. A. Welsh | 36. A. Pełczyński | 60. M. Fiedler | 84. V. V. Vazirani |
| 13. J. G. Thompson | 37. C. Berge | 61. D. Foata | 85. R. Williams |
| 14. H. Fürstenberg | 38. V. T. Sós | 62. H. Iwaniec | 86. M. Aizenman |
| 15. S. Cook | 39. M. Grötschel | 63. B. Reed | 87. G. F. Lawler |
| 16. K. Mehlhorn | 40. R. E. Burkard | 64. A. Louveau | 88. D. Gaboriau |
| 17. S. Todorčević | 41. H. S. Wilf | 65. V. Bergelson | 89. M. Mendès France |
| 18. J. J. Kohn | 42. M. Waterman | 66. J. Friedlander | 90. I. Ekeland |
| 19. C. Thomassen | 43. M. Sharir | 67. A. Wigderson | 91. D. Brydges |
| 20. A. Borel | 44. E. Specker | 68. V. Rödl | 92. P. van Emde Boas |
| 21. N. Alon | 45. B. Eckmann | 69. J. L. Vázquez | 93. H. Helfgott |
| 22. V. Klee | 46. T. A. Slaman | 70. S. Solecki | 94. E. Candès |
| 23. J. Spencer | 47. X. G. Viennot | 71. R. McKenzie | 95. K. Ono |
| 24. J. Lindenstrauss | 48. Ch. Praeger | 72. A. Odlyzko | |

Témata přednášek zahrnovala většinu matematických oborů od matematické analýzy a aplikované matematiky přes algebru, až po teoretickou informatiku a diskrétní matematiku. Podle mínění mnoha zúčastněných měly některé přednášky mimořádnou úroveň. KAM, ITI a IUUK jsou otevřeny individuálním návrhům na kandidáty pro budoucí kolokvia. Jak vidno z dosavadní historie, základním kritériem je úroveň přednášejícího.

Jaroslav Nešetřil

Pozvánky jsou zasílány elektronicky (tištěné pouze institucím). Sdělte prosím svou e-mailovou adresu na klazar@kam.mff.cuni.cz

Oznámení přednášky

V září 2015 navštíví Prahu

MOSHE VARDI

profesor Rice University, který přednese **ve středu 16. 9. 2015 v 16:00 v Modré posluchárně (2. patro)**, Celetná 20, Praha 1,

96. matematické kolokvium

pod názvem

THE SAT REVOLUTION: SOLVING, SAMPLING, AND COUNTING

Moshe Y. Vardi získal Ph.D. na Hebrejské univerzitě v Jeruzalémě a po stážích na Stanfordu a v IBM je od roku 1993 profesorem na Rice University v Houstonu, kde zastával významné akademické funkce. Moshe Vardi je mezinárodně známým vědcem pracujícím na rozhraní matematické logiky a teoretické informatiky. Jeho činnost je mimořádně rozsáhlá a M. Vardi patří v několika oblastech k zakladatelským osobnostem. Jmenujme zde pouze logickou teorii databází, konečnou teorii modelů a teorii automatů v kontextu verifikace programů. Ve všech těchto oblastech publikoval řadu dnes již klasických prací. Mimořádná je i jeho organizační činnost. Životopis uvádí (do roku 2013) účast v 82 programových výborech konferencí a roli organizátora 39 mezinárodních konferencí. Je editorem řady sborníků a 11 mezinárodních časopisů, včetně role vedoucího redaktora *Communications of ACM*.

Za svou vědeckou činnost Moshe Vardi získal řadu ocenění. Zmiňme zde jen Gödelovu cenu (v r. 2000 spolu s P. Wolperem), tři čestné doktoráty (Saarbrücken, Orléans a UFRGS Brazílie), členství v několika akademiích včetně American Academy of Arts and Sciences (2010) a National Academy of Sciences (2015).

Je to jen malý vzorek jeho rozsáhlé činnosti a mnohostranného působení. Prof. Vardi přednese kolokvium v rámci konference Highlights 2015 a jeho přednáška je určena široké matematické a inženýrské veřejnosti. Týká se ústředních otázek jeho vědecké práce.

Jaroslav Nešetřil

Moshe Vardi

(Rice University, USA)

THE SAT REVOLUTION: SOLVING, SAMPLING, AND COUNTING

Abstract. For the past 40 years computer scientists generally believed that NP-complete problems are intractable. In particular, Boolean satisfiability (SAT), as a paradigmatic NP-complete problem, has been considered to be intractable. Over the past 20 years, however, there has been a quiet, but dramatic, revolution, and very large SAT instances are now being solved routinely as part of software and hardware design.

In this talk I will review this amazing development and show that we can leverage SAT solving to accomplish other Boolean reasoning tasks. Counting the the number of satisfying truth assignments of a given Boolean formula or sampling such assignments uniformly at random are fundamental computational problems in computer science with numerous applications. While the theory of these problems has been thoroughly investigated in the 1980s, approximation algorithms developed by theoreticians do not scale up to industrial-sized instances. Algorithms used by the industry offer better scalability, but give up certain correctness guarantees to achieve scalability. We describe a novel approach, based on universal hashing and Satisfiability Modulo Theory, that scales to formulas with hundreds of thousands of variable without giving up correctness guarantees.