

Jelentés a 2021. évi Rényi Kató Emlékdíj odaítéléséről

A Bolyai János Matematikai Társulat felhívására ebben az évben szokatlanul sok, 10 felterjesztés érkezett. A számos kiváló jelölt közül a szabályzat értelmében legfeljebb 4-nek ítélhető oda a díj. Az ajánlások és a jelöltek dolgozatainak részletes tanulmányozása után a bizottság folyó év november 30-án az alábbi döntést hozta. A Rényi Kató Emlékdíj I. fokozatában részesülnek **Borbényi Márton** és **Imolay András**, az ELTE TTK matematika MSc szakos hallgatói, **Keliger Dániel**, aki idén szerzett MSc fokozatot a BME TTK matematikus szakán, valamint **Pálfy Máté**, aki idén szerzett MSc fokozatot az ELTE TTK matematikus szakán.

Indoklás

Borbényi Márton [1] dolgozatában a szerzők a statisztikus fizikában gauge transzformációnak, a számítástudományban holografikus redukciónak nevezett módszert alkalmazzák kombinatorikus leszámlálási problémákra. Többek között valamivel erősebb formában új bizonyítást adnak Schrijver egy klasszikus eredményére, s belátják, hogy bármely gráf Euler-féle irányításainak száma legalább annyi, mint a félgráfjainak a száma. A [2] cikkben egy gráfban található párosítások számának generátorfüggvényét tekintik, s belátják, hogy adott fokszámú reguláris gráfok közül annak egy természetes normalizáltját a változó kis értékei esetén a teljes gráf minimalizálja. A [3] dolgozatban egy gráfban található erdők és összefüggő feszített részgráfok számára adnak aszimptotikus becsléseket változatos eszközökkel (spektrális gráfelmélet, véletlen módszer). A [4] dolgozat azon sejtés megértéséhez járul hozzá, hogy egy H véges gráf és egy végtelen reguláris fa direkt szorzatában a H éleire tett konstans súly esetén a Szabad Uniform Feszítőerdő egy kritikus érték alatti rezsimben nem összefüggő, afölött pedig igen. Többek között $H = K_2$ esetén belátják, hogy a kritikus érték létezik és 0-val egyenlő.

Borbényi Márton publikációi

- [1] M. Borbényi, P. Csikvári: Counting degree-constrained subgraphs and orientations, *Discrete Mathematics* **343** (2020) 111842, 14 oldal.
- [2] M. Borbényi, P. Csikvári: Matchings in regular graphs: minimizing the partition function, *Transactions on Combinatorics* **10** (2021) 73–95.
- [3] M. Borbényi, P. Csikvári, H. Luo: On the number of forests and connected spanning subgraphs, *Graphs and Combinatorics* **37** (2021) 2655–2678.
- [4] M. Alexy, M. Borbényi, A. Imolay, Á. Timár: Connectedness of the free uniform spanning forest as a function of edge weights, *Electronic Communications in Probability*, közlésre elfogadva, 12 oldal.

Imolay András [1] dolgozatában új, elemi bizonyítást mutat Borbényi és Csikvári egy, már említett tételére, majd ennek módszerét alkalmazzák adott gráfokban, valamint azok 2-fedéseiben található Euler-irányítások és különböző f -faktorok számának összehasonlítására. [2] cikke megegyezik Borbényi [4] dolgozatával. A [3] dolgozatban Katona Gyula egy féligmetsző halmazrendszerekre vonatkozó extrémális kérdésével foglalkoznak. Kiderül, hogy ez ekvivalens azzal, mekkora a legnagyobb klikk mérete egy (N, k) -paraméterű Kneser-gráf önmagával vett egyfajta szorzatában. Ezt N függvényében egy $c(k)$ additív konstans erejéig meghatározzák, $k = 2$ esetén pontos eredményt kapnak. A [4] dolgozatban a Turán-probléma alábbi természetes általánosítását vizsgálják: adott F, G véges gráfok esetén legfeljebb hány éldiszjunkt példányát lehet F -nek elhelyezni egy n csúcsból álló alaphalmazon úgy, hogy az így kapott gráfban ne legyen olyan G -vel izomorf részgráf, amelynek F minden példányában legfeljebb egy éle van. A cikk egyik fő eredménye, amely teljes egészében a jelölt hozzájárulása, a következő tétel: az extrémális szám pontosan akkor n^2 nagyságrendű, ha G -ből nincs homomorfizmus F -be.

Imolay András publikációi

- [1] P. Csikvári, A. Imolay: Covers, orientations and factors, *Electronic Journal of Combinatorics* **27** (2020) P3.25, 12 oldal.
- [2] M. Alexy, M. Borbényi, A. Imolay, Á. Timár: Connectedness of the free uniform spanning forest as a function of edge weights, *Electronic Communications in Probability*, közlésre elfogadva, 12 oldal.
- [3] A. Imolay, A. Kocsis, Á. Schweitzer: Clique number of Xor products of Kneser graphs, *arXiv kézirat* 2104.13505, 18 oldal.
- [4] A. Imolay, J. Karl, Z.L. Nagy, B. Váli: Multicolor Turán numbers, *arXiv kézirat* 2110.02367, 12 oldal.

Keliger Dániel MSc témavezetőjével közös [1] dolgozatában egy Erdős-Rényi $G(n, p)$ gráf minden csúcsa véges sok lehetséges állapot egyikében van, és a konfiguráció egy lokális Markov-lánc szerint fejlődik; egy alappélda a járványterjedés SIS modellje. A cikkben minden $p > n^{-1/2+\epsilon}$ értékre a Markov-láncban a sűrűségek változásának az átlagtér közelítéssel kapott parciális differenciálegyenlethez való tartását bizonyítják. A [2] cikkben — a jelölt javaslatára —, az eredményeket messzemenően kiterjesztik: igaz, hogy csak az elég sűrű esetre, de tetszőleges Lovász–Szegedy-féle graphont közelítő gráfsorozatra. Hosszú egyszerűs [3] dolgozatában pedig azt bizonyítja, hogy az átlagtér közelítés egy gráfsorozaton vett tetszőleges láncra pontosan akkor helytálló, ha a gráfsorozat kvázi-véletlen (a szokásos Chung–Graham-féle értelemben).

Keliger Dániel publikációi

- [1] D. Keliger, I. Horváth: Mean field limit of local density-dependent Markov processes on weighted Erdős–Rényi graphs, *arXiv kézirat* 2004.01734, 22 oldal.
- [2] D. Keliger, I. Horváth, B. Takács: Local-density dependent Markov processes on graphons with epidemiological applications, *Stochastic Processes and their Applications*, közlésre elfogadva, 31 oldal.
- [3] D. Keliger: Markov processes on quasi-random graphs, *arXiv kézirat* 2105.13446, 33 oldal.

Pálffy Máté [1] dolgozatában a szerzők Shparlinski véges vektorterek részhalmazai között fellépő merőleges vektorpárok számára vonatkozó aszimptotikus eredményére adnak új bizonyítást a spektrális gráfelmélet segítségével, a hibatagot picit meg is javítva, majd bemutatják ennek egy alkalmazását. A [2] és [3] cikkben Erdős és Graham egy régi kombinatorikus számelméleti problémájának vizsgálata révén vezetnek be és elemeznek egy új kódolási eljárást. A [4] dolgozatban a részhalmaz-összeg probléma többdimenziós változatával foglalkoznak, egy kommunikációs komplexitási kérdésre alkalmazva azt. Diplomamunkájában [5] egészen más témával, lengyel terek kis halmazainak elméletével foglalkozik. Megtalálja az univerzálisan Baire-tulajdonságú halmazok definíciójának azt a változatát, amely elvezet az általánosított Haar-első kategóriájú halmazok fogalmának bevezetéséhez.

Pálffy Máté publikációi

- [1] N. Hegyvári, M. Pálffy: Note on a result of Shparlinski and related results, *Acta Arithmetica* **193** (2020) 157–163.
- [2] B. Bakos, N. Hegyvári, M. Pálffy, X-H. Yan: On subset sums of pseudo-recursive sequences, *Discrete Mathematics Letters* **4** (2020) 31–36.
- [3] B. Bakos, M. Pálffy: Some results on an encryption method using subset-sums of pseudo-recursive sequences, *Discrete Mathematics Letters* **5** (2020) 63–67.
- [4] B. Bakos, N. Hegyvári, M. Pálffy: On a communication complexity problem in combinatorial number theory, *Moscow Journal of Combinatorics and Number Theory*, közlésre elfogadva, 17 oldal.
- [5] M. Pálffy: On various notions of universally Baire sets and their applications to Haar meagerness, *MSc Thesis*, ELTE (2021), 48 oldal.