

Curriculum vitae

Gilyén András Pál

Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet, Budapest

Tanulmányok

- PhD tanulmányok: Centrum Wiskunde & Informatica / **U. of Amsterdam**, Hollandia (2015-2019)
Számítástudomány doktori cím *cum laude [legjobb 5%]* minősítéssel (2019 május)
Disszertáció: “*Quantum Singular Value Transformation & Its Algorithmic Applications*”
Témavezető: Prof. Ronald de Wolf; társ témavezető: Prof. Harry Buhrman
- Part III of the Mathematical Tripos, **University of Cambridge**, Egyesült Királyság (2012-2013)
Master of Advanced Study fokozat matematikában *merit* minősítéssel (2013 október)
- Matematika tanulmányok: **Eötvös Loránd Tudományegyetem**, Budapest (2007-2014)
Matematikus mesterfokozat *kiváló* minősítéssel (2014 június)
Szakdolgozat: “*Quantum walk based search methods and algorithmic applications*”
Témavezető: Dr. Friedl Katalin
Matematikus alapfokozat *kitüntetési* minősítéssel (2010 június)
Szakdolgozat: “*A Matematikai Tudás Fája*”
Témavezető: Prof. Lovász László
- Szent Margit Gimnázium, Budapest (2001-2007)
Érettségi bizonyítvány *kitűnő* minősítéssel (2007 június)

Szakmai tapasztalat

- Marie Curie ösztöndíjas kutató a **Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézetben** (01/09/2021-)
- Google Research Fellow a **Simons Institute for the Theory of Computing** “The Quantum Wave in Computing” című programjában, **UC Berkeley**, CA, USA. (14/01/2020-31/05/2020)
- Posztdoktori ösztöndíjas a **Caltech Quantum Information and Matter Intézetében**, Pasadena, CA, USA. (01/09/2019 - 30/08/2021) [Az MIT és a Stanford is tett szimultán posztdoktori ajánat.]
- Kutató gyakornok a **Microsoft Research Quantum Architectures and Comp. Csoportjában**, Redmond, WA, USA. (08/05/2017 - 28/07/2017)
- Tudományos segédmunkatárs az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont **Kvantumoptikai és Kvantuminformatikai Osztályán**, Budapest, (15/09/2014-30/09/2015)
- Kutató gyakornok az Eötvös Loránd Tudományegyetem **Statisztikus és Biológiai Fizika Kutatócsoportjában (ERC COLLMOT)**, Budapest (16/07/2014-15/08/2014)
- Kutató gyakornok az MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont **Komputációs Rendszerszintű Idegtudomány ”Lendület” Kutatócsoportjában**, Budapest (01/08/2013-31/08/2013)

Kutatási területek

- Kvantumos és klasszikus számítástudomány és algoritmusok
- Kvantumos lineáris algebra problémák és kvantum szimuláció
- Diszkrét és konvex optimalizáció
- Kvantumos bolyongás, véltelen és iterált folyamatok vizsgálata
- Kvantumos és klasszikus gépi tanulás

Díjak és kitüntetések

- **ERCIM Cor Baayen Fiatal Kutatói Díj**, amelyet évente ítélnek oda egy ígéretes fiatal kutatónak az informatika vagy alkalmazott matematika területén (Ninon Burgos-szal megosztva). (2019)
- **Best student paper award** elismerés az “*Improvements in Quantum SDP-Solving with Applications*” című közleményért a 46-ik International Colloquium on Automata, Languages, and Programming (ICALP) konferencia A ágán. (2019)
- II. díj a “**Microsoft Quantum Challenge**”-en a “*Testing quantum state engineering protocols via LIQUi| simulations*” című pályamunkáért. (2016)
- Dr. Sólyom László köztársasági elnök által adományozott “**Tehetség-ösztöndíjat**” a Cambridge-i Egyetemen való későbbi tanulmányaim finanszírozására. (2011)
- A Magyar Köztársaság Kormányának **Márciusi Ifjak Díja**. (2009 március 15.)
- I. díj a Szvoboda Péterrel közös “*Hungaroszféra*” című pályamunkáért a Magyar Innovációs Szövetség által megrendezett 16. Országos Ifjúsági Tudományos és Innovációs Versenyen. (2007)
- Az Európai Szabadalmi Hivatal **eredetiségért járó különdíja** a “*Mobilos iránytű*” című pályamunkáért a 18. Fiatal Tudósok Európai Unió Versenyén Stockholmban. (2006)
- I. díj a “*Mobilos iránytű*” című pályamunkámért a Magyar Innovációs Szövetség által megrendezett 15. Országos Ifjúsági Tudományos és Innovációs Versenyen. (2006)
- I. helyezés az országos Arany Dániel matematika versenyen. (2005)

Tudományos előadások

- “*Limitations of the Macaulay matrix approach for using the HHL algorithm to solve multivariate polynomial systems*” Quantum Cryptanalysis Workshop, Dagstuhl, Germany (17-22/10/2021)
- **Meghívott előadás:** “*(Sub)Exponential advantage of adiabatic quantum computation with no sign problem*” at the “Quantum Complexity: Theory and Application” Workshop, Dagstuhl, Germany (28/06-02/07/2021)
- “*(Sub)Exponential advantage of adiabatic quantum computation with no sign problem*” 53rd, **STOC** (ACM Symp. on the Th. of Comp.), Italy [held virtually] (21-25/06/2021)
- **Meghívott előadás:** “*(Sub)Exponential advantage of adiabatic quantum computation with no sign problem*” at the “Adiabatic Quantum Computing Conference”, Tokyo Institute of Technology, Japan [held virtually] (22-25/06/2021)
- **Meghívott előadás:** “*Quantum Information Processing by Quantum Singular Value Transformation*” at the SIAM Conference on Computational Science and Engineering (CSE21), Fort Worth, Texas, USA [held virtually] (1-5/03/2021)
- **Plenáris előadás:** “*(Sub)Exponential advantage of adiabatic quantum computation with no sign problem*” 24th **QIP** (Annual Conf. on Quantum Inf. Proc.), Munich, Germany [held virtually] (1-5/02/2021)
- “*Quantum-inspired algorithms for solving low-rank linear equation systems with logarithmic dependence on the dimension*” **ISAAC** (Int. Symp. on Alg. and Comp.), Hong Kong, China [held virtually] (14-18/12/2020)
- **Meghívott előadás:** “*Quantum-Inspired Classical Algorithms*” at the “Quantum Programming” Satellite Workshop of GPU Day, Wigner RCP, Budapest, Hungary [held virtually] (21/10/2020)

- **Meghívott előadás:** “*Quantum Singular Value Transformation: a synthesis of high-level algorithms and efficient circuits*” Google’s Quantum Summer Symposium, Los Angeles, CA, USA [held virtually] (22-23/07/2020)
- **Meghívott előadások** a “The Quantum Wave in Computing” Programon – The Simons Institute for the Theory of Computing, Berkeley, CA, USA (14/01 - 15/05/2020)
 - “*Quantum Algorithms – An Overview of Techniques*” at the “Boot Camp” (27-31/01/2020)
 - “*Quantum Singular Value Transformation and Its Algorithmic Applications*” at the “Boot Camp” (27-31/01/2020)
 - “*Overview of Quantum Algorithmic Tools*” at the “Quantum Cryptanalysis of Post-Quantum Cryptography” workshop (22-24/02/2020)
 - “*Techniques for Hamiltonian Simulation and Beyond*” at the “Quantum Algorithms” workshop (25-28/02/2020)
- **Tutorial** on “*Quantum algorithms*” 23rd **QIP** (Annual Conf. on Quantum Inf. Proc.), Shenzhen, China. (04-10/01/2020)
- “*Some new distributional property testing results*” Quantum Cryptanalysis Workshop, Dagstuhl, Germany (13-18/10/2019)
- **Meghívott előadás:** “*Quantum Singular Value Transformation & Its Algorithmic Applications*” Quantum Information Theory and Mathematical Physics Workshop, Budapest U. of Tech., Hungary (2-5/09/2019)
- “*Quantum singular value transformation and beyond: exponential improvements for quantum matrix arithmetics*” 51st, **STOC** (ACM Symp. on the Th. of Comp.), Phoenix, AZ, USA (23-26/06/2019)
- **Meghívott plenáris előadás:** “*Quantum Singular Value Transformation & Its Algorithmic Applications*” 14th **TQC** (Conference on the Theory of Quantum Comp.), U. of Maryland, MD, US (3-5/06/2019)
- “*Quantum singular value transformation and beyond: exponential improvements for quantum matrix arithmetics*” 22nd **QIP** (Annual Conf. on Quantum Inf. Proc.), Boulder, CO, USA. (14-18/01/2019)
- “*Optimizing quantum optimization algorithms via faster quantum gradient comp.*” 30th **SODA** (ACM-SIAM Symp. on Discrete Algorithms), San Diego, CA, USA (6-9/01/2019)
- **Meghívott előadás:** “*Quantum singular value transformation and beyond: exponential improvements for quantum matrix arithmetics*” **Quantum Innovators** in Computer Science and Mathematics, U. of Waterloo, Canada (22-26/10/2018)
- “*Quantum singular value transformation and beyond: exponential improvements for quantum matrix arithmetics*” QuantAlgo workshop, Paris, France (25-28/09/2018)
- **Meghívott előadás:** “*Improvements in Quantum SDP Solving*” Challenges in Quantum Computation, Simons Institute, Berkeley, CA, USA (11-15/06/2018)
- **Meghívott előadás:** “*Optimizing quantum optimization algorithms via faster quantum gradient comp.*” Heilbronn Quantum Algorithms Meeting 2018, Cambridge, UK (12/04/2018)
- **Meghívott előadás:** “*Optimizing quantum optimization algorithms via faster quantum gradient comp.*” Aspen Winter Conf. on Advances in Quant. Alg. and Comp., Aspen, CO, USA (11-17/03/2018)
- “*On preparing ground states of gapped Hamiltonians: An efficient Quantum Lovász Local Lemma*” 58th **FOCS** (IEEE Symp. on Foundations of Computer Sci.), Berkeley, CA, USA (15-17/10/2017)

- **Meghívott előadás:** “*Optimizing Quantum Optimization Algorithms*”
Workshop on Quantum Algorithms and Devices, Redmond, WA, USA (19/07/2017)
- “*On preparing ground states of gapped Hamiltonians: An efficient Quantum Lovász Local Lemma*”
20th **QIP** (Conference on Quantum Information Processing), Seattle, WA, USA (16-20/01/2017)

Oktatás

- Quantum Computing (angol nyelvű) előadó az ELTE matematika szakán (2021 őszi)
- Doktori bizottsági tag Brandon Augustino doktori képzésében, Lehigh University, PA, USA. (2021-)
- Előadó, “*The 4th Advanced School in Computer Science and Engineering on The Mathematics of Quantum Computation*”, Israel **Institute for Advanced Studies**, Jerusalem, Israel (15-19/12/2019)
- Quantum Computing teaching assistant, **University of Amsterdam** (Spring semesters, 2017-2019)
- Bevezető Fizika gyakorlatvezető a BME villamosmérnök hallgatói számára (2014/15 őszi-tavaszi)
- Kvantum-számításelmélet előadó az ELTE **Eötvös Collegium** műhelyóráján (2014 tavaszi)
- Lineáris Algebra gyakorlatvezető az ELTE programozó informatikus hallgatói számára (2010 őszi)

Tudománynépszerűsítés

- **Kerkasztal** beszélgetés résztvevő: “*Panel Discussion on Potential for Quantum Advantage in Machine Learning*”, **Quantum Colloquium** of the Simons Institute, Berkeley, CA, USA (30/03/2021)
- Vendéglelőadó az MTVA **Öveges 33** című tudománynépszerűsítő sorozatának “Elektromágnesesség” és “A fény hullámtermészete” című epizódjaiban. (2011)
- Előadó a **Mindentudás Egyetemének** 150. jubileumi adásán “Mobilos iránytű” témában. (2006 december 18.)

Tudományszervezés

- Program committee member of the 25th Annual Conference on Quantum Information Processing, held in Pasadena, CA, USA (7-11/03/2022)
- Főszerző, Quantum Computer Science Seminar Series in Budapest (Tavaszi szemeszter, 2014) [virtuális formátumban megtartva]
- Program committee member of the 24th Annual Conference on Quantum Information Processing, held in Munich, Germany (1-5/02/2021)
- Résztétel publikációk elbírálásában, tudományos folyóiratokban (J. of the ACM, SIAM J. of Computing, Theory of Comp., Comm. in Math. Phys., New J. of Physics, npj Quantum Inf., Quantum J., Quantum Inf. & Comp.) és konferenciákon (FOCS, STOC, QIP, TQC, Crypto, ITCS, ICALP, STACS, MFCS).
- Program committee member of the 2nd International Conference for Young Quantum Information Scientists, held in Barcelona, Spain (19-21/10/2016)
- Műszaki tagozatvezető a Kutató Diákok Országos Szövetségében (2007-2009)
- Elnöki tisztség a Szent Margit Gimnázium Indukció Tudományos Diákkörében (2006-2007)

Kutatói látogatások

- Visiting Scholar at the “Summer Cluster in Quantum Computation”, Simons Institute for the Theory of Computing, UC Berkeley (28/06/2021-28/07/2021)
- Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, hosted by Miroslav Urbanek (10/03/2020)
- Quantum AI Lab, Google Venice Headquarters, Venice, CA, hosted by Ryan Babbush (04/11/2019)
- DAMTP, University of Cambridge, UK, hosted by Johannes Bausch (12/06 - 14/06/2019)
- Center for Theoretical Physics, MIT, Cambridge, hosted by Aram Harrow (15/10 - 19/10/2018)
- Summer Cluster: Challenges in Quantum Computation, Simons Institute for the Theory of Computing, UC Berkeley (06/06 - 05/07/2018)
- Quantum Architectures and Computation Group, Microsoft Research, hosted by Nathan Wiebe (28/05 - 01/06/2018)
- Quantum information and computing group, JILA, CU Boulder, hosted by Graeme Smith (19-21/03/2018)
- Max Planck Institute of Quantum Optics, Garching, hosted by Ignacio Cirac (19-23/02/2018)
- Joint Center for Quantum Information and Computer Science, University of Maryland, hosted by Andrew Childs (23-27/10/2017)
- Institute for Quantum Information and Matter, California Institute of Technology, hosted by Fernando Brandão (01-02/08/2017)
- Quantum Architectures and Computation Group, Microsoft Research, hosted by Nathan Wiebe (23-27/01/2017)
- Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, Czech Technical University in Prague, hosted by Igor Jex (15-19/06/2015)

Innovációban való részvétel

- 2006 novemberétől az általam fejlesztett “Mobilos iránytű” elérhető vált fizetős alkalmazásként a T-Mobile magyarországi WAP-oldalán, ahonnan 2009-ig több mint 2500-an töltötték le.

Szabadalmak

- US Patent application on: Phase Arithmetic for Quantum Computation (with Nathan Wiebe, 2019)

Nyelvismeret

- Magyar (anyanyelv), angol (felsőfokú)

Publikációk

- [22] GILYÉN, A., HASTINGS, M. B., AND VAZIRANI, U. [\(Sub\)Exponential advantage of adiabatic quantum computation with no sign problem](#). In *Proceedings of the 53rd ACM Symposium on the Theory of Computing (STOC)*, 2021, pp. 1357–1369. Korábbi verzió fellelhetősége arXiv: [2011.09495](#).
- [21] APERS, S., GILYÉN, A., AND JEFFERY, S. [A unified framework of quantum walk search](#). In *Proceedings of the 38th Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science (STACS)*, 2021, pp. 6:1–6:13. arXiv: [1912.04233](#)
- [20] CHIA, N.-H., GILYÉN, A., LIN, H.-H., LLOYD, S., TANG, E., AND WANG, C. [Quantum-inspired algorithms for solving low-rank linear equation systems with logarithmic dependence on the dimension](#). In *Proceedings of the 31st International Symposium on Algorithms and Computation (ISAAC)*, 2020, pp. 47:1–47:17. Korábbi verzió fellelhetősége arXiv: [1811.04909](#).
- [19] BEN-DAVID, S., CHILDS, A. M., GILYÉN, A., KRETSCHMER, W., PODDER, S., AND WANG, D. [Symmetries, graph properties, and quantum speedups](#). In *Proceedings of the 61st IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS)*, 2020, pp. 649–660. arXiv: [2006.12760](#)
- [18] KOLLÁR, B., GILYÉN, A., TKÁČOVÁ, I., KISS, T., JEX, I., AND ŠTEFAŇÁK, M. [Complete classification of trapping coins for quantum walks on the two-dimensional square lattice](#). *Physical Review A* **102**(1):012207, 2020. arXiv: [2002.08070](#)
- [17] CHIA, N.-H., GILYÉN, A., LI, T., LIN, H.-H., TANG, E., AND WANG, C. [Sampling-based sublinear low-rank matrix arithmetic framework for dequantizing quantum machine learning](#). In *Proceedings of the 52nd ACM Symposium on the Theory of Computing (STOC)*, 2020, p. 387–400. arXiv: [1910.06151](#)
- [16] BANNINK, T., BUHRMAN, H., GILYÉN, A., AND SZEGEDY, M. [The interaction light cone of the Discrete Bak-Sneppen, Contact and other local processes](#). *Journal of Statistical Physics* **176**(6):1500–1525, 2019. arXiv: [1903.12607](#)
- [15] AMBAINIS, A., GILYÉN, A., JEFFERY, S., AND KOKAINIS, M. [Quadratic speedup for finding marked vertices by quantum walks](#). In *Proceedings of the 52nd ACM Symposium on the Theory of Computing (STOC)*, 2020, p. 412–424. arXiv: [1903.07493](#)
- [14] GILYÉN, A., AND LI, T. [Distributional property testing in a quantum world](#). In *Proceedings of the 11th Innovations in Theoretical Computer Science Conference (ITCS)*, 2020, pp. 25:1–25:19. arXiv: [1902.00814](#)
- [13] VAN APELDOORN, J., GILYÉN, A., GRIBLING, S., AND DE WOLF, R. [Convex optimization using quantum oracles](#). *Quantum* **4**:220, 2020. arXiv: [1809.00643](#)
- [12] GILYÉN, A., SU, Y., LOW, G. H., AND WIEBE, N. [Quantum singular value transformation and beyond: exponential improvements for quantum matrix arithmetics](#). In *Proceedings of the 51st ACM Symposium on the Theory of Computing (STOC)*, 2019, pp. 193–204. arXiv: [1806.01838](#)
- [11] CHAKRABORTY, S., GILYÉN, A., AND JEFFERY, S. [The power of block-encoded matrix powers: improved regression techniques via faster Hamiltonian simulation](#). In *Proceedings of the 46th International Colloquium on Automata, Languages, and Programming (ICALP)*, 2019, pp. 33:1–33:14. arXiv: [1804.01973](#)
- [10] VAN APELDOORN, J., AND GILYÉN, A. [Improvements in quantum SDP-solving with applications](#). In *Proceedings of the 46th International Colloquium on Automata, Languages, and Programming (ICALP)*, 2019, pp. 99:1–99:15. arXiv: [1804.05058](#)
- [9] GILYÉN, A., ARUNACHALAM, S., AND WIEBE, N. [Optimizing quantum optimization algorithms via faster quantum gradient computation](#). In *Proceedings of the 30th ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms (SODA)*, 2019, pp. 1425–1444. arXiv: [1711.00465](#)

- [8] VAN APELDOORN, J., GILYÉN, A., GRIBLING, S., AND DE WOLF, R. [Quantum SDP-solvers: Better upper and lower bounds](#). In *Proceedings of the 58th IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS)*, 2017, pp. 403–414. arXiv: [1705.01843](#)
- [7] GILYÉN, A., AND SATTATH, O. [On preparing ground states of gapped Hamiltonians: An efficient quantum Lovász local lemma](#). In *Proceedings of the 58th IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS)*, 2017, pp. 439–450. arXiv: [1611.08571](#)
- [6] GILYÉN, A. [Testing quantum state engineering protocols via LIQ*U*i|⟩ simulations](#). Tech. rep., 2nd prize winner entry at the Microsoft Quantum Challenge, 2016
- [5] GILYÉN, A., KISS, T., AND JEX, I. [Exponential sensitivity and its cost in quantum physics](#). *Scientific Reports* **6**:20076, 2016. arXiv: [1508.03191](#)

Elbírálás alatt álló arXiv preprintek:

- [4] CORNELISSEN, A., BAUSCH, J., AND GILYÉN, A. Scalable benchmarks for gate-based quantum computers. arXiv: [2104.10698](#), 2021
- [3] GILYÉN, A., LLOYD, S., MARVIAN, I., QUEK, Y., AND WILDE, M. M. Quantum algorithm for Petz recovery channels and pretty good measurements. arXiv: [2006.16924](#), 2020
- [2] CHAO, R., DING, D., GILYÉN, A., HUANG, C., AND SZEGEDY, M. Finding angles for quantum signal processing with machine precision. arXiv: [2003.02831](#), 2020
- [1] VAN APELDOORN, J., AND GILYÉN, A. Quantum algorithms for zero-sum games. arXiv: [1904.03180](#), 2019