In Memoriam

RŪSIŅŠ MĀRTIŅŠ FREIVALDS (1942–2016), LATVIAN COMPUTER SCIENTIST

Rūsiņš Mārtiņš Freivalds, full member of the Latvian Academy of Sciences since 1992 (corresponding member in 1992), one of the leading Latvian computer scientists of his generation, passed away on 4 January 2016, from a heart attack, at the age of 73.

Freivalds was born on 10 November 1942 in the town of Cesvaine, Latvia. He studied at the University of Latvia and, during his studies, he had an opportunity to spend two years in Novosibirsk, in one of the leading theoretical computer science research groups in the Soviet Union. There he started working with Boris Trachtenbrot, one of leading Soviet computer scientists, who supervised his Candidate of Sciences dissertation (defended in 1971 at Novosibirsk State University). In 1985, Freivalds defended his Doctoral dissertation at Moscow State University.

Freivalds is best known for his probabilistic algorithm for testing matrix multiplication, invented in 1977 (https://en.wikipedia.org/wiki/Freivalds'_algorithm). Freivalds' discovery was that, given the result of matrix multiplication, one could check its correctness substantially faster than the time for multiplying the matrices with the best algorithm that is known. Freivalds' algorithm was also one of the first probabilistic algorithms which were faster than deterministic algorithms.

Freivalds' algorithm became an inspiration for other researchers who started studying probabilistic algorithms. In

particular, Turing Award winner Manuel Blum mentioned it as an important inspiration in his 1995 Turing Award lecture. Now, Freivalds' algorithm is a part of textbooks on probabilistic algorithms and is taught in many universities.

More generally, Freivalds was one of the first to study probabilistic algorithms and to compare the power of algorithms that use random coin flips with algorithms that do not use randomness. His focus was on finding situations in which one could prove that randomness increases the computational power. His research studies in this direction in the 1970s were among the first results of this type.

Freivalds was interested in many research topics and published over 200 research papers. Another major research interest of Freivalds was inductive inference — a mathematical theory which models the process of learning on an abstract level, using computability theory. Starting from late 1990s, he worked on quantum computing and quantum automata.

Freivalds supervised 19 PhD dissertations, including of Andris Ambainis (known as a leading quantum computing expert) and Daina Taimiņa (known for her crocheted models of hyperbolic planes). He was also very active in introducing undergraduate students to theoretical computer science, and a number of those undergraduates acquired their PhD either at the University of Latvia or abroad (including Yale

University, University of Maryland, and University of Waterloo).

Freivalds was an excellent teacher and popularizer of theoretical computer science in Latvia. He was an engaging lecturer who was keen on showing connections between different subfields of mathematics and theoretical computer science. In 2006, University of Latvia students voted him to be the Teacher of the Year for all of the natural sciences. Through his teaching and student supervision, he left a major influence on theoretical computer science in Latvia.

Freivalds was highly recognized both in Latvia and internationally. In 2003, he received the Grand Medal of the Latvian Academy of Science (the highest Latvian award for lifetime achievement in research). Freivalds was a member of *Academia Europaea* and gave a number of invited talks at well-recognized international conferences (such as ICALP, International Colloquium on Automata, Languages and Programming, and MFCS, Mathematical Foundations of Computer Science).

Andris Ambainis

RŪSIŅŠ MĀRTIŅŠ FREIVALDS (1942–2016), DATORZINĀTNIEKS

2016. gada 4. janvārī mūžībā aizgāja akadēmiķis, LZA Lielās medaļas laureāts, LU profesors Rūsiņš Mārtiņš Freivalds – viens no izcilākajiem latviešu datorzinātniekiem un matemātiķiem. Rūsiņš Mārtiņš Freivalds dzimis 1942. gada 10. novembrī Cesvainē, studējis Latvijas Universitātes Fizikas un matemātikas fakultātē. Studiju laikā radās iespēja divus gadus pavadīt Novosibirskā, kas toreiz bija viens no vadošajiem pētniecības centriem Padomju Savienībā. Tur Rūsiņš Mārtiņš Freivalds sāka strādāt kopā ar Borisu Trahtenbrotu, kurš bija viens no PSRS labākajiem speciālistiem teorētiskajā datorzinātnē. B. Trahtenbrota vadībā 1971. gadā Novosibirskas Valsts universitātē R. M. Freivalds aizstāvēja zinātņu kandidāta disertāciju, 1985. gadā Maskavas Valsts universitātē — zinātņu doktora disertāciju.

Pasaules mērogā Rūsiņš Mārtiņš Freivalds ir pazīstams ar savu varbūtisko algoritmu matricu reizinājuma pārbaudei, kuru viņš izstrādāja 1977. gadā. Izmantojot Freivalda algoritmu, reizinājuma pareizību var pārbaudīt daudz ātrāk par laiku, kas būtu nepieciešams, lai veiktu reizinājumu no jauna. Freivalda algoritms varbūtiski izvēlas vienu no vairākiem veidiem, kā pārbaudīt matricu reizinājumu, 1977. gadā tas bija viens no pirmajiem piemēriem varbūtiskam algoritmam, kas labāks par determinētiem algoritmiem. Freivalda algoritms kļuva par iedvesmas avotu citiem zinātniekiem.

Rūsiņš Mārtiņš Freivalds pētīja arī daudzas citas tēmas, kas saistītas ar varbūtisko skaitļošanu. Viens no galvenajiem uzsvāriem viņa darbā bija atrast piemērus, kuros var matemātiski pierādīt, ka varbūtiskie algoritmi ir labāki par jebkuru determinētu algoritmu. 20. gs. 70. gados šis bija jauns zinātnes virziens, un Rūsiņš Mārtiņš Freivalds bija viens no pirmajiem, kas to pētīja.

Rūsiņš Mārtiņš Freivalds ir publicējis vairāk nekā 200 zinātniskus darbus, aptverot plašu tēmu loku. Liela zinātniska interese viņam bija par induktīvās sintēzes teoriju — matemātisko teoriju, kas abstraktā līmenī modelē procesu, kā cilvēks mācās no piemēriem, arī šajā virzienā Rūsiņš Mārtiņš Freivalds bija viens no vadošajiem zinātniekiem pasaulē. Deviņdesmito gadu beigās viņš sāka pētīt algoritmus, kas izmanto kvantu fizikas efektus, pielietojot savu varbūtisko algoritmu pieredzi šajā jaunajā jomā.

Rūsiņa Mārtiņa Freivalda vadībā aizstāvētas 19 doktora disertācijas. Viņa skolnieku vidū ir LZA akadēmiķis Andris Ambainis (2013. gada LZA Lielās medaļas laureāts), šobrīd Kornela universitātē strādājošā Daina Taimiņa, kas pasaulē pazīstama ar tamborētiem hiperbolisko plakņu modeļiem. Pieci viņa skolnieki ir mācībspēki LU Datorikas fakultātē, trīs no viņiem jau kļuvuši par profesoriem. Vairāki turpinājuši savu zinātnisko ceļu ārpus Latvijas, iegūstot doktora grādu pazīstamās ASV un Kanādas augstskolās.

Studentu vidū Rūsiņš Mārtiņš Freivalds bija pazīstams ar interesantām lekcijām un saprotošu attieksmi pret studentiem, 2006. gadā viņš saņēma LU studentu balvu kā “Gada pasniedzējs”. Rūsiņa Mārtiņa Freivalda darbs bija atzīts gan Latvijā, gan pasaulē. 1992. gadā viņš kļuva par LZA akadēmiķi un 2003. gadā saņēma Latvijas zinātnes augstāko apbalvojumu – LZA Lielo medaļu. Rūsiņš Mārtiņš Freivalds ir arī viens no sešiem Latvijas zinātniekiem, kas ievēlēti par Eiropas akadēmijas “*Academia Europaea*” akadēmiķiem.