

Kako povečati verjetnost uspeha šibkejšega igralca

Konferenca Simbolni račun in njegove uporabe je pritegnila strokovnjake iz algebre, teorije diferencialnih enačb in z drugih področij

Mednarodno vrhunsko konferenco Simbolni račun in njegove uporabe je pred nedavnim v Mariboru organiziral Center za uporabno matematiko in teoretično fiziko Univerze v Mariboru, skupaj z Inštitutom za matematiko, fiziko in mehaniko Univerze v Ljubljani ter v sodelovanju s Fakulteto za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru. Glavni organizatorji so bili dr. Valerij Romanovskij s Centra za uporabno matematiko in teoretično fiziko Univerze v Mariboru, direktor Centra dr. Marko Robnik, dr. Dušan Pagon s Fakultete za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru ter dr. Marko Petkovšek s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani. Konferenca se je udeležilo okoli 40 matematikov in fizikov iz 14 držav, med njimi so Avstrija, Francija, Italija, Japonska, Kitajska, Nemčija, Rusija ter ZDA.

Simbolni račun je nova veja matematike, ki meji na računalniško znanost. Temelji na uporabi računalnikov za manipulacijo simbolnih matematičnih izrazov, ki pa jih ne nadomešča z njihovimi numeričnimi aproksimacijami. Programska oprema za simbolno računanje je znana tudi pod imenom sistemi za računsko algebro. S takimi računalniškimi programskimi sistemi in orodji lahko na primer analitično izračunamo odvode in integrale funkcij, te razvijemo v vrsto, računamo z matrikami. Obstajajo sistemi za računsko algebro s splošnim namenom, ki se lahko uporabljajo za izvajanje raziskav na različnih področjih znanosti, inženirstva in gospodarstva - ti so običajno komercialna programska oprema, kot so Maple, Mathematica, Mathcad,

in specializirani sistemi (ti so običajno brezplačna programska oprema, ki so jo razvili na različnih univerzah), ki lahko podpirajo le raziskave na določenem specializiranem znanstvenem področju, vendar običajno precej učinkoviteje od splošnih sistemov, kot so SINGULAR, Macaulay, CoCoA. Z matematičnega vidika je simbolni račun veja matematike, ki razvija algoritme v sistemih za računsko algebro in v zadnjih letih se je izkazal kot izjemno pomemben za študij algebre, teorije kodiranja, dinamičnih sistemov, diferencialnih enačb, teoretične fizike in mnogih drugih področij.

Konferenca je bila namenjena predstavitvi in razpravi o novih dosežkih v simbolnem računu in njihovi uporabi za različne teoretične matematične in fizikalne probleme ter za študij matematičnih modelov, ki izvirajo iz realnega sveta. Ta nova vprašanja, ki so se pojavila v zadnjih nekaj letih, so ključna za nadaljnji razvoj, zato je bilo pomembno, da so jih skupaj obravnavali in o njih razpravljali na konferenci v Mariboru. Konferenca je definitivno prispevala k spodbujanju razvoja simbolnega računa v Sloveniji, še posebno med učitelji in podiplomskimi študenti Univerze v Mariboru. Pritegnila je pozornost in razvila interes za to vejo znanosti na meji med matematiko in računalništvom ter pripomogla h krepitvi raziskav na tem področju na slovenskih univerzah in samostojnih raziskovalnih zavodih. Pokazala je tudi, kako visoko je po zaslugi odličnih slovenskih raziskovalcev, ki so se udeležili dogodka, Slovenija razvita na tem področju znanosti.



Herbert S. Wilf (Marko Vanovšek)

Med matematiko in računalništvom

Ena od glavnih diskusij ter tem na konferenci je bila povezana z delom pionirja simbolnega računa v Sloveniji dr. Marka Petkovška. Profesor Herbert S. Wilf z University of Pennsylvania v Filadelfiji je na problemu določitve optimalnega števila ponovitev igre, ki maksimizira verjetnost uspeha šibkejšega igralca, prikazal učinkovitost simbolnih metod in algoritmov na področju avtomatičnega dokazovanja identitet, seštevanja in integriranja v zaključeni obliki ter eksaktnega reševanja linearnih diferencialnih in diferencialnih enačb, opisanih v monografiji "A = B" (založba A K Peters, 1996) soavtorjev Wilfa, Petkovška in Zeilbergerja. Profesor Peter Paule, direktor svetovno vodilnega inštituta RISC (Research Institute for Symbolic Computation) v Linzu (Avstrija), in Carsten Schneider z istega inštituta sta predstavila zbirko izredno učinkovitih programskih orodij, razvitih na inštitutu RISC, za reševanje problemov, ki vključujejo holonomne funkcije. Primeri uporabe vključujejo računanje Coulombovih integralov, dokazovanje neenakosti za specialne funkcije in poenostavljanje harmoničnih vsot, ki nastopajo pri računanju integralov iz Feynmanovih diagramov v kvantni fiziki.



Peter Paule (Marko Vanovšek)

Med osnovnimi temami, ki so bile obravnavane na konferenci, je bila uporaba simbolnega računa pri študiju diferencialnih enačb in dinamičnih sistemov. Dr. Douglas Shafer z Univerze v Severni Karolini ter dr. Valerij Romanovskij sta predstavila nov pristop k študiju periodičnih rešitev diferencialnih enačb, ki sta ga razvila v novi monografiji na področju diferencialnih enačb in simbolnega računa "The Center and Cyclicity Problems: A Computational Algebra Approach", ki je bila objavljena lani pri ugledni mednarodni založbi Birkhäuser. V predavanjih prof. Maoana Hana, direktorja Inštituta za matematiko šanghajske Normalne univerze, ter prof. Xingwu Chena s sečuanske univerze in drugih so bili predstavljeni in obravnavani temeljni problemi študija periodičnih rešitev diferencialnih enačb in kako lahko simbolni račun prispeva k najbolj učinkovitemu študiju teh problemov. Mlada raziskovalka iz Francije, Wei Niu, je predstavila uporabo metod računske algebre za študij diferencialnih enačb, ki so pomembni za biologijo.

Svoje delo in delo svoje skupine je predstavil tudi prof. Vladimir Gerdt, ki je vodja Skupine za algebraini in kvantni račun na Skupnem inštitutu za nuklearne raziskave v Dubni (Ru-



Maoan Han (Marko Vanovšek)

sija). Prof. Gerdt je med vodilnimi strokovnjaki v svetu na področju teoretične računske algebre in njenih uporab za študij pomembnih problemov fizike in matematike. Njegova skupina je razvila nekaj sistemov računske algebre, med njimi zelo učinkovit sistem GINV za izračun Janetovih ter Groebnerjevih baz kompliciranih polinomskega sistema. V svojem predavanju je Vladimir Gerdt predstavil pristop, kako je mogoče uporabiti eksaktne simbolne metode, da bi olajšal in verificiral numerični študij parcialnih diferencialnih enačb (kot vemo, večinski del sodobnega znanstveno-tehnološkega razvoja temelji na numeričnem študiju parcialnih diferencialnih enačb). Dr. Viktor Levandovskyy z RWTH-univerze v Aachnu, ki je eden od razvijalcev sistema računske algebre SINGULAR (ta sistem je bil razvit na Univerzi v Kaiserslauternu), je poročal o svojih raziskavah na področju D-modulov (teorija D-modulov je prav tako zelo pomembna za razvoj parcialnih diferencialnih enačb). Prof. Dušan Pagon s Fakultete za naravoslovje in matematiko ter dr. Bernhard Kutzler z avstrijskega Centra za didaktiko računalniške algebre pa sta govorila o pomembnosti in načinih uporabe simbolnega računa v pedagoškem procesu. (znr)