

Nu sunt multe profesii unde ești plătit să faci ceea ce-ți place: meseria de matematician este una. Interviu cu profesorul Cristian S. Calude

Marian Alexandru Baroni



Cristian S. Calude Fișă biografică

Cristian S. Calude s-a născut la Galați în 1952 într-o familie de intelectuali. A urmat Liceul „Vasile Alecsandri” din Galați (1967-71) și Facultatea de Matematică a Universității din București (1971-75); în 1977 a obținut doctoratul în matematică sub conducerea academicianului Solomon Marcus.

A fost profesor la Universitatea din București (1978-2000); actualmente este profesor (cu catedră personală) la Universitatea din Auckland (din 1992) și directorul Centrului de Matematică Discretă și Informatică Teoretică (din 1995). A publicat peste 200 de articole și 51 de cărți și numere speciale tematice din reviste internaționale (autor, coautor, editor și co-editor). Este citat de mai mult de 450 de autori în peste 1500 de publicații. Rezultatele sale au fost prezentate în *Nature*, *New Scientist*, *Pour la Science*, *La Recherche*, *Notices of the American Mathematical Society*. Face parte din colectivele de redacție a 15 reviste internaționale și a unei colecții de cărți publicate de Springer. A fost profesor-vizitator în peste 20 de universități și institute de cercetare din Europa, America de Nord și de Sud, Australia, Asia, incluzând: École Normale Supérieure din Paris, University of Chicago, Sandia National Laboratories din Albuquerque, International Solvay Institutes din Bruxelles, Google - Mountainview, Microsoft - Trento, Japan Advanced Institute of Science and Technology și Vienna University of Technology. A obținut multe distincții, printre care Premiul „Gheorghe Lazăr” al Academiei Române (1988). A fost ales membru al Academia Europaea (2008) și Hood Fellow (2008-9). Joacă tenis pentru Mission Bay Tennis Club în campionatul Aucklandului. Este un cititor pasionat de literatură, în particular de romane polițiste. Mai multe informații pot fi găsite pe web:

<http://www.cs.auckland.ac.nz/~cristian> și http://en.wikipedia.org/wiki/Cristian_S._Calude.

*

Mai e nevoie de matematică, domnule profesor?

Mai e nevoie de școală, domnule coleg?

De curând a avut loc a zecea ediție a concursului „Cristian S. Calude”, organizat de Catedra de Matematică a Colegiului Național „Vasile Alecsandri” din Galați. Ați absolvit LVA; doriți să rememorați un pic anii de liceu?

La sărbătorirea centenarului liceului în 1967 am participat cu trei generații de elevi Calude: bunicul - Ștefan, tatăl - Constantin și cu mine. La LVA am venit de la Școala Generală nr. 28 unde am avut profesori remarcabili precum Irina Botezatu (română) și Adrian Ropotă (matematică). Profesorii Dana Bogatu (română), Feya Brener și Constantin Șotrocan (franceză), Ionel Decu (matematică) și Victor Necula (fizică) au avut o influență majoră în formarea mea în anii de liceu. Profesorul Decu era favoritul grupului din care făceam parte. Matematica școlară din vremea mea

era calculatorie și imperativă, „să se calculeze ...”, „să se arate ...”; îți dădea impresia unui domeniu închis, în care nu este loc de mirare și nimic de adăugat.

Parcă acum e altfel?

Din vacanța mare ce a precedat clasa a 7-a am început, împreună cu un grup de prieteni, să citim cărți de popularizare a matematicii (în anii 1960-70 s-au tradus în românește multe cărți de matematică excelente) care ne-au introdus într-o lume matematică extraordinară. Nu ne puteam sătura citind. Contactul cu infinitul a fost un șoc și o atracție extraordinară. Dacă bați la ușa unui hotel cu număr finit de camere, toate ocupate, nu ai nicio șansă; dacă, însă, numărul de camere este infinit, atunci, împotriva „logicii bunului simț”, există loc în hotel pentru oricât de multe alte persoane. În cazul cel mai simplu, când camerele hotelului sunt numerotate cu 1,2,3, ... , un nou călător poate fi cazat în felul următor: camera 1 se repartizează călătorului nou venit, ocupanții camerei 1 sunt mutați în camera 2, cei din camera 2 în camera 3 ș.a.m.d. Se vede că metoda se poate repeta disponibilizând un număr oricât de mare de camere. Ce se întâmplă însă dacă avem un număr infinit de noi călători?

Pentru fiecare n , ocupantul camerei n trece în camera $2n$, lăsând libere camerele cu numere impare. Fac reclamă acestui hotel al lui Hilbert când predau funcții bijective...

Profesorul Decu, care cunoștea cărțile pe care le citeam, nu ne-a descurajat, deși îi era clar că vom înțelege doar crâmpie de matematică; încerca, cu inteligență și tact, să ne arate diferite unghiuri ale matematicii. O provocare continuă era să aplicăm ceea ce citeam la rezolvarea unor probleme din materia școlară; evident, nu era ușor, succesele erau sporadice. Din orele de matematică am învățat ce este rigoarea și faptul că un argument matematic corect poate fi frumos sau nu. Nu de puține ori am dezbătut eleganța sau concizia unor soluții. Calea noastră de a înțelege matematica nu a fost cea mai eficientă (dacă avem în vedere notele obținute sau rezultatele la olimpiade), dar ne-a dat multe satisfacții atât în anii de școală cât și mult după ei. În timpul liceului am publicat prima mea notă matematică.

Evident, nu toate amintirile din liceu sunt la fel de plăcute; am avut un diriginte care punea un accent disproportionat de mare pe corectitudinea politică, sursă de conflicte dar și de întâmplări hazlii. Ne bucuram însă de „protecția” profesorului Decu, deci eram „salvați” în final.

Mă bucur că l-ați evocat cu căldură pe regretatul profesor Decu. I-am fost și eu elev la LVA înainte de a face matematică cu profesorul Ursu.

Ați relatat în mai multe rânduri că în anii de liceu ați citit două cărți care v-au marcat, cărți scrise de Grigore Moisil, respectiv Solomon Marcus. Acești doi oameni de cultură v-au fost ulterior profesori la Universitatea din București. Cât de importantă este pentru un tânăr întâlnirea la momentul potrivit cu un maestru?

Este vorba de cărțile: S. Marcus, *Noțiuni de analiză matematică. Originea, evoluția și semnificația lor*, Editura Științifică, București, 1967 și Gr. C. Moisil, *Elemente de logică matematică și teoria mulțimilor*, Editura Științifică, București, 1968. L-am cunoscut pe Moisil în urma participării la faza finală a olimpiadei de matematică (în clasa a 11-a) și am lucrat sub îndrumarea sa până în 1973. Înainte de plecarea în Canada, unde a murit, Moisil m-a recomandat profesorului Marcus, care mi-a fost profesor (la două cursuri) și conducător științific la lucrările de diplomă (1975) și doctorat (1977). De la cei doi mari profesori am învățat nu numai matematică, ci și meseria de matematician care include multe dimensiuni, de la respectul pentru scrierea corectă a numelor autorilor citați până la importanța unei culturi matematice mai largi decât propriul domeniu de cercetare. Începând din 1973 am scris lucrări sub îndrumarea lui Moisil, a profesorului Marcus și

în colaborare cu profesorul Marcus (din 1975 până în prezent). Este un mare privilegiu să poți lucra cu profesori eminenți, în domeniul lor de cercetare dar și în relațiile cu tinerii în formare. Mă surprind adesea imitând, în relațiile cu proprii studenți, pe cei care m-au format.

Cititorii RMG ar fi, cred, interesați să afle câte ceva despre informatica teoretică, importanța ei, preocupările dumneavoastră.

Informatica teoretică este un domeniu interdisciplinar între matematică și informatică: problemele vin în special din informatică (cât de mult se poate calcula automat? ce nu se poate calcula automat? cât de eficient, în timp/spațiu, se poate organiza un calcul?), dar nu numai, iar metodele sunt matematice. Există multe similarități între informatica teoretică și fizica teoretică. Aprecierea rezultatelor se face atât după criteriile practice (cum se poate organiza eficient comunicarea prin internet? cât de performant se poate face fotografie digitală pentru iPhone?) cât și criteriile estetice („frumusețea” unui rezultat este un important criteriu în matematică). Unele modele studiate azi în informatică își găsesc aplicabilitatea foarte repede, altele numai după o perioadă foarte lungă. Calculatoarele, atât de banale azi, au început prin a fi „calculatoare pe hârtie” prin modelul inventat în anii 1930 de matematicianul englez A. Turing (pentru a răspunde la o problemă de logică), au căpătat o existență inginerescă prin efortul conjugat al unor matematicieni, fizicieni și ingineri (poli-matematicianul J. von Neumann a avut un rol decisiv) și au trecut prin diverse etape până azi. Unii matematicieni au început de mai bine de 10 ani să studieze modele neconvenționale de calcul (molecular, cuantic, calcul inspirat din natură) care abia încep să capete realitate fizică. Eu lucrez în special în domeniul teoriei algoritmice a informației (ce este aleatoriul și cum poate fi utilizată această noțiune pentru a studia limitele matematicii) și în modele discrete pentru fizica teoretică, inclusiv calcul cuantic. În matematică există întotdeauna surprize: știți, de pildă, că aruncarea unei monede (și înregistrarea feței după fiecare aruncare) nu conduce la un șir aleator, chiar atunci când experimentul se face în condiții fizice ideale?

V-ați ocupat din anii '90 înapoi de calculul cuantic. Doriți să spuneți câteva cuvinte?

Calculul cuantic este un calcul discret realizat fizic la nivel sub-atomic. Sunt avantaje (calculul este natural paralel, deci viteza sa este foarte mare) și dezavantaje (instabilitate, imposibilitatea executării unor operații elementare precum atribuirea unei valori necunoscute unei variabile). Sunt intens preocupat de înțelegerea noțiunii de „aleatoriu cuantic” și posibilele aplicații în simulări Monte Carlo.

Cred că pot pune o întrebare retorică: matematica are și o dimensiune filozofică, nu-i așa?

Cred că orice activitate umană cu o anumită maturitate are o dimensiune filozofică. Matematica însă are o relație privilegiată cu filozofia: în mare măsură se influențează reciproc. Unul din cei mai mari matematicieni ai secolului trecut, Kurt Gödel, celebru pentru teorema de incompletitudine (printre alte mari rezultate), declara că interesul său se limitează la problemele de matematică încărcate de semnificație filozofică. Sunt interesat de probleme de filozofie matematică și fac parte din comitetele de redacție a două reviste de filozofie: *UnoMolti. Modi della Filosofia* și *Revista de Filosofie Analitică*.

Ceva despre dimensiunea culturală a matematicii? Cum se explică faptul că cei mai mulți oameni, inclusiv dintre cei preocupați de cultură, ignoră acest aspect?

Profesorul Marcus este cel mai competent să răspundă la această întrebare: orice aş spune eu păleşte în comparație cu ceea ce a scris pe această temă. Doresc să subliniez următoarea idee: dacă dimensiunea culturală a matematicii, nu numai în România, dar în întreaga lume, este puțin vizibilă sau chiar invizibilă, vina mare o poartă în primul rând matematicienii (o parte ignoră complet această dimensiune, altă parte nu face eforturi pentru a o transmite în mod inteligibil și plăcut celorlalți). Situația este în curs de îmbunătățire. Astfel, în ultimii ani s-au publicat lucrări literare și muzicale de succes în care matematica are un rol important. Patru exemple dintr-un lung șir: i) muzicalul *Fermat's Last Tango* de Joanne Sydney Lessner și Joshua Rosenblum, jucat pe Broadway în New York în 2000, e bazat pe aventura demonstrației marii teoreme a lui Fermat, ii) cartea *Logicomix: An Epic Search for Truth* de Apostolos Doxiadis (autor al altui roman bazat pe matematică, *Uncle Petros and Goldbach's Conjecture*) și informaticianul-teoretician Christos Papadimitriou, apărută în 2009, descrie în imagini dezvoltarea logicii matematice în prima jumătate a secolului trecut, iii) Persi Diaconis, profesor de matematică la Universitatea din Stanford, este renumit pentru trucurile magice create matematic: de curând a prezentat la Auckland, în fața unei săli arhipline în care erau deopotrivă matematicieni profesioniști și copii, o conferință de „matemagică” bazată pe șiruri de Bruijn (care au și multiple aplicații „serioase”, de la criptografie la optimizarea memoriei calculatoarelor), iv) revista *Notices of the American Mathematical Society* publică regulat articole despre valoarea culturală a matematicii.

Unchiul Petros e acum și în librăriile românești; cartea lui Doxiadis merită recomandată tinerilor cititori.

Atunci trebuie tradusă în română și cartea *Logicomix*. Doxiadis a scris și o piesă de teatru despre Gödel.

Numărul mare de participanți la Concursul Calude arată că există încă mulți tineri interesați de matematică. Pe de altă parte, în gimnaziu, liceu și chiar în universitate matematica este privită de mulți ca un obiect arid, nefolositor. Cred că se poate vorbi de o criză a educației matematice de la noi.

Când eram copil am încercat să cânt la vioară: profesorul meu îmi spunea că nu sunt lipsit de talent, dar am abandonat destul de repede deoarece nu am avut motivația necesară pentru a continua o activitate care cerea multă muncă fără să-mi ofere o compensație pe măsură. Tinerii care vin la diversele concursuri sunt motivați, trăiesc într-o atmosferă creativă ce le dă satisfacții. Cei care îi antrenează în această activitate merită respectul nostru. Cum am spus, când eram elev nu am găsit multe satisfacții în matematica școlară, dar am avut norocul să le găsesc în altă parte. Nu cunosc bine materia școlară de azi la matematică, dar sunt sigur că există multe probleme de matematică abordabile la nivel liceal care pot să atragă atenția unui grup mare de elevi: legătura cu informatica este în acest sens o mină de aur ce așteaptă să fie exploatată.

V-aș propune să zăbovim puțin asupra matematicii școlare. Încă de la vârste fragede elevii sunt copleșiți de formule în detrimentul ideilor matematice. Li se prezintă noțiuni abstracte eludându-se legăturile cu viața reală, cu alte domenii ale științei, cu arta etc. Ar putea fi și acestea cauze ale reacțiilor adverse față de matematică?

Categoric aici avem o problemă. Să ne gândim, ce ar putea atrage mai mult o elevă: o problemă privind existența unei primitive sau un model matematic elementar pentru a vorbi „în secret” cu prietenul ei?

Cu altă ocazie poate vorbim și despre criptografie. Puțină lume știe că sunteți preocupat și de istoria matematicii. Este aceasta importantă pentru educația matematică ?

Am început cercetarea în matematică cu o problemă de istorie a matematicii românești „primită” de la Moșil prin intermediul profesorului Marcus: prioritatea matematicianului român Gabriel Sudan, doctor în matematică din 1925 al marelui matematician german David Hilbert, privind construcția primului exemplu de funcție recursivă care nu e primitiv recursivă. („Povestea” acestei decoperiri poate fi găsită în cartea *Din gândirea matematică românească* publicată de Solomon Marcus la Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1975.) Istoria matematicii, privită ca istorie a ideilor matematice împletită cu detalii despre cei ce le-au avut, este importantă pentru educația matematică.

Anecdotele despre matematicieni abundă și sunt întotdeauna bine primite de audiență, studenți sau matematicieni profesioniști. Moșil este renumit atât pentru teoremele cât și pentru glumele sale, multe din ele construite pe bază matematică (există o ramură respectabilă a informaticii care se ocupă cu studiul generării automate a glumelor). Studenții mei sunt întotdeauna bucuroși să le prezint „pe viu” un autor al unor teoreme discutate în clasă, de obicei un coleg care mă vizitează. La cursurile pe care le fac studenților rezerv întotdeauna două minute (la mijlocul lecției) pentru o glumă bună: umorul are un efect tonic și studenții participă întotdeauna activ la acest interval de destindere.

Un exemplu?

Sigur. Suntem într-un bar dintr-un campus universitar din California unde întâlnim doi studenți, unul (D) la drept, iar celălalt (I) la inginerie. Amândoi sunt captivați de programul Fox News unde de câteva clipe se prezintă, sub sigla “Breaking News”, un tânăr care se află pe punctul de a se arunca de la etajul 23 al unei clădiri. În jur, poliție, ambulanțe, lume multă care strigă „nu! nu!”, tensiune.

D: Pariez pe 50 de dolari că se aruncă.

I [30 de secunde după]: OK, 50 de dolari că nu se aruncă.

[30 de secunde după: tânărul s-a aruncat...]

I: Ai câștigat.

D [30 de secunde după]: Îmi pare rău, n-am fost corect, deci nu pot să accept banii.

I: Cum?

D: Am văzut aceste secvențe acum două ore.

I [30 de secunde după]: Nu pot accepta deoarece și eu am văzut imaginile acum două ore.

D: Atunci de ce ai pariat că nu se aruncă?

I: Simplu, am calculat probabilitatea ca tânărul să se arunce acum știind că el s-a aruncat acum două ore și am obținut zero.

Douglas Bridges remarca de curând că, spre deosebire de fizică, chimie, biologie, unde elevii învață concepte moderne, matematica școlară (exceptând informatica) se oprește în general pe la 1800. Sunt totuși probleme moderne despre care elevii ar putea lua cunoștință ?

Profesorul Bridges are în mare măsură dreptate. Există excepții. Când eram profesor la Liceul de Informatică din București (unde am funcționat imediat după absolvirea facultății; în acea perioadă mi-am susținut doctoratul și, după legea de atunci, am obținut automat „gradul întâi”) am predat lecții de matematică aplicată în tehnica de calcul care includeau elemente de teoria grafurilor, structuri de matematică discretă, automate, o matematică mult mai nouă. Cred (sper) că matematica discretă a pătruns mult în programele de matematică nu numai la liceele de informatică.

Mă tem c-a pătruns destul de discret...

Care sunt satisfacțiile majore oferite de cariera de matematician? Matematica este la ea acasă în familia dumneavoastră. Face aceasta viața mai ușoară?

Nu sunt multe profesii unde ești plătit să faci ceea ce-ți place: meseria de matematician este una. Sunt multe satisfacții precum: a) când ai terminat o demonstrație subtilă și există toate șansele ca, pentru un timp scurt, nimeni în lume să nu știe rezultatul; b) când urmărești ochii studenților ascultând ceva departe de ceea ce ar fi de așteptat („aha”-ul atât de des citat de matematicieni); c) când îți întâlnești foști studenți (ca de pildă doctorii în matematică gălățeni Luminița Viță, Mihaela și Marian Baroni și Gabriel Istrate) care au rezultate matematice la care nici ei nici eu n-am fi putut măcar visa (la începutul studiilor lor); d) când călătorești la conferințe și universități unde întâlnești colegi eminenti.

Toți trei, soția Elena, fiica Andreea și cu mine avem licențe în matematică, dar numai eu am doctoratul în matematică: Elena este doctor în informatică, iar Andreea este doctor în lingvistică. Cu siguranță matematica apare în forme variate în viața noastră. Este viața mai ușoară din acest motiv? Nu știu.

Mulțumesc mult. Sper să ne revedem în curând; până atunci păstrăm legătura prin e-mail, nu-i așa?

Sigur. Chiar și de la distanță urmăresc viața matematică din Colegiul „Vasile Alecsandri” și sunt impresionat de rezultatele obținute. Mi-ar face plăcere să discut cu orice cititor al RMG care are interes pentru matematica sau informatica teoretică.

*

Acest interviu a fost realizat în urma unor convorbiri prin e-mail în perioada decembrie 2009 – ianuarie 2010.

**profesor la Grupul Școlar Industrial Transporturi CF
Galați, B-dul George Coșbuc 225, cod 800506
e-mail: marianbaroni@yahoo.com**