Algoritmų sudėtingumo teorija: apatinių įverčių problema
Computational complexity: the lower bounds problem

Algoritmų sudėtingumo teorija yra bene „matematiškiausia“ informatikos sritis. Joje naudojami kombinatoriniai, tikimybiniai, algebriniai ir kiti metodai sprendžiant sunkią (bet praktiškai svarbią, tarkim, kriptografijoje ar elektroninių schemų sintezėje) apatinių sudėtingumo įverčių problemą. Pavyzdžiui: įrodyti, kad dviejų matricų daugybai reikia daugiau nei kvadratinio (nuo matricų dimensijos) aritmetinių operacijų skaičiaus. Viena iš labiausiai žinomų šios krypties problemų yra „P ir NP lygumas“, bet ji yra tik „vėliava“, nes tikri šios srities tikslai yra daug pragmatiškesni: suprasti (su matematiniu įrodymu) kodėl vienos problemos reikalauja daugiau operacijų nei kitos, kokios vidinės struktūrinės problemų savybės apsprendžia jų algoritminį sudėtingumą. Tarkim, kodėl (jei iš viso) dviejų skaičių daugyba yra sunkesnė negu jų sudėtis, kodėl (jei iš viso) skaičių faktorizacija yra tikrai sunki problema, ir pan. Šita tematika labiausiai tinka studentams mėgstantiems matematiką ir norintiems išbandyti jėgas sprendžiant jos pagalba grynai praktines problemas.

Computational complexity is one of "most mathematical" fields in entire computer science. It uses combinatorial, probabilistic, algebraic and other methods to solve a difficult (but practically important, say, in cryptography or in circuit design) lower bounds problem. Just as a single example: prove that more than quadratic (in the dimension of matrices) many arithmetic operations are necessary to multiply two matrices. One of the most known problems in this direction is the "P versus NP" problem, but it is only a "flag": real goals of this direction are to understand (with a rigorous mathematical proof) why some problems require more operations for their solution than others, what structural properties of problems are decisive for their computational complexity. Say, why (if any) it is harder to multiply two numbers than to add them, why (if any) prime factorization of numbers is indeed a hard problem, etc. This direction is most suited for students who like mathematics and wish to apply it when solving purely practical problems.