

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Jiří Hořejš

Computer Science versus matematika

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 32 (1987), No. 1, 39--41

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139880>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1987

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

diskuse

COMPUTER SCIENCE VERSUS MATEMATIKA

Jiří Hořejš, Brno

PMFA 31 (1986) č. 2, 108–111 přečtely článek S. G. Krantze „Matematika versus Computer Science“, v němž autor zastává tezi, že Computer Science na rozdíl od matematiky není žádná věda. I když redakce PMFA upravila tento názor do méně antagonistické podoby tím, že rozlišila Computer Science od matematické informatiky, reziduální dojem z příspěvku by mohl zvýšit některá přetrvávající nedorozumění. Proto vítáme zařazení článku do rubriky „Diskuse“ a pokusíme se ukázat, že se tak stalo právem.

Abychom se vyhnuli terminologickým sporům, zvolme nejprve nějaký neutrální termín, třeba UFO, a zahrňme pod něj vše, co se nějak týká *zkoumání* počítačů; není to přesně specifikované (Unidentified), mění se to téměř den ze dne pod rukama (Flying) a možná to je, možná není věda – rozhodně to však objektivně a naléhavě existuje (Object). Země UFO se na globu lidské činnosti rozprostírá od pólu k pólu. Obývají ji jak renomovaní a mnohdy slavní emigranti z krajín rigorózních věd (včetně matematiků, fyziků, elektroniků, bioniků aj.), tak statisícové armády programátorů nejrůznějšího původu, manažerů, poloprofesionálů, amatérů i překupníků.

Na mapě UFO jsou rozsáhlá místa, na nichž s užitkem kvetou a zrají plody ze stromů matematického poznání; obvykle se tu mluví o teoretické Computer Science. Prohlásíme-li však tuto část UFO za ryzí matematiku, budeme nuceni ze stejných

důvodů zrušit jako samostatnou vědní disciplínu třeba i teoretickou fyziku nebo rodící se matematickou biologii. Nesmíme si při tom ovšem plést používání počítačů k řešení ryze matematických problémů s tím, čím žije UFO současné doby. Pokud se S. G. Krantz domnívá, že „specialista v Computer Science ... bude řešit diferenciální rovnice ...“, pak chápu, že v UFO opravdu vidí jen zdiskreditované zelené mužíčky. Asi jsem zrovna chyběl ve škole, ale neznám jediný skutečně UFOlogický problém, který by měl s diferenciálními rovnicemi bezprostřední souvislost: UFO tihne k diskrétní matematice. Na druhé straně je pravda, že *uživatelé* počítačů z nejrůznějších oblastí stále více potřebují a budou potřebovat matematiku k řešení svých problémů; a může to být třeba lékař nebo sociolog, který bude doveden k diferenciálním rovnicím.

Podstatu sporu dotvrzuje S. G. Krantz konfesí: „... naučil jsem se potřebný Fortran za jediné odpoledne ... proto, že jsem matematik“. Rád věřím: dvanáctiletý syn kolegyně se naučil potřebný Basic také za jedno odpoledne. Rozdíl je v tom, že se tím nepovažuje za znalce Computer Science nebo aspoň nemá tu odvahu jako S. G. Krantz to o sobě veřejně prohlašovat. Každý specialista, ať už v oblasti matematiky, biologie či dětství a jeho her, si snadno osvojí programování k řešení problémů svého oboru. Tím však zdaleka není kvalifikován ani k formulaci problémů teoretické Computer Science, ani k praktickému návrhu programového vybavení počítače řídicího pružný výrobní úsek, efektivního systému AISŘ nebo operačního systému mikropočítače. Postoj S. G. Krantze vzbuzuje dojem, že pro matematika by řešení těchto úkolů neznamenal závažnější problém: „Často mi telefonují“, píše, „... že byste nám mohl pomoci ...“

pokud jde o mne, řešení mohu podat okamžitě“. Proč tedy mají v USA přesto strach z japonské konkurence v projektech počítačů vyšších generací – že by tam telefony fungovaly tak špatně?

Aby mi bylo dobře rozuměno: nepopírám, že matematik má skutečně výborné dispozice i k řešení těch otázek UFO, které se netýkají teoretických základů – však proto se náš systém vzdělávání snaží propojit obecné studium UFO co nejvíce s matematikou. Považuji však za chybu bagatelizovat nutnost zvládnout stovky specifických technik, které odlišují elementární programování od tvorby složitých programových celků. Na tuto námitku by S. G. Krantz pravděpodobně odpověděl protinámitkou v tom smyslu, že uznává nutnost existence specialistů i pro (nematematickou) část UFO, že však kvůli těm několika málo lidem nestojí zato se příliš vzrušovat. Trh je jimi již přesycen, konstatuje. Nemíním se vměšovat do ekonomických záležitostí USA, nevyvratitelný je však fakt, že i těch několik málo počítačových časopisů, které k nám ještě docházejí, je přesyceno inzeráty na místa, kde je trh údajně již přesycen: stačí nahlédnout do kteréhokoliv, který vůbec inzeráty publikuje. A to v podmínkách všeobecné nezaměstnanosti. Něco tu tedy nehraje.

Znovu zdůrazňuji: toto absolutně není polemika proti „klasické“ matematice a opravdovým matematikům; však také matematická špička u nás všem směrům UFO fandí, a to nejen proto, že jsou k tomu různými usneseními vyzýváni. Ten, kdo dovede řešit skutečné problémy dané okolní realitou, snadno pochopí, že nová disciplína přináší i nové trable, nové metody k jejich překonávání i četné názorové rozdíly. Avšak ti, kdo tak vehementně podceňují složitost UFO ve jménu „ryzí

vědy“, by si snad měli nejdřív přečíst citát H. Steinhouse (z téhož čísla PMFA, str. 82): „Je snadné zajít z domu reality do lesa matematiky, ale málokdo se dokáže vrátit.“

A přitom právě UFO poskytuje nádherné pozemky pro stavbu domů s tak bohatým okolím, že není třeba utíkat do příliš vzdálených lesů. Spolu se spřízněnými dušemi (v ÚVT UJEP i jinde) se snažíme vykupovat některé parcely právě pro matematiky, i když to někdy znamená vystavovat se nebezpečí kamenování ze strany praktiků, kteří mají v UFOlandu početní převahu a dovedou pohrdat matematikou neméně než matematika jimi. Po takových střetech pak člověku někteří matematici připadají jako děti, které jsme povinni chránit i přesto, že nám z rozpustilosti rozbíjejí okna v domku, který se s námahou snažíme rezervovat právě pro ně. A přesto, že někdy rády dostávají pamlsky i za to, co si zcela nezasloužily. Kolikrát bylo např. třeba před dávnou dobou téměř křivopřísežně svědčit, že i abstraktní otázky teorie svazů mají výrazné aplikace v UFOlogii, protože počítače jaksi souvisí s booleovskými funkcemi.

Abychom aspoň trochu ilustrovali naše úvahy a šířku záběru UFO, zneužijme ještě dalšího citátu S. G. Krantze, kterému kdosi řekl, že „verifikace softwaru zní jako Computer Science“, ale ve skutečnosti je to matematika (volně tlumočeno). Ironií osudu právě otázky správnosti programů ukazují spíše limity než všemocnost striktně formálního matematického přístupu. Nejde jen o to, že to jsou problémy algoritmicky neřešitelné, a nechci používat ani argumenty praktiků, kteří s pobaveným úsměvem komentují každý další exaktní důkaz správnosti programu pro hledání největšího společného dělitele (mnoho matematicky vyhovujících řešení na této

úrovni totiž končí). Fakt ale je, že ověřování programů je natolik složité (a současně životně důležité), že je potřeba využít každého nápadu, a to i těch, které nestojí na pevném teoretickém podkladě, ale z nějakých důvodů (mnohdy jen intuitivně empirického charakteru) se osvědčily. Podobných příkladů jsou ovšem stovky.

Je třeba uznat, že na naznačeném nedorozumění mezi matematiky a UFOny se značně podílí i specialisté z této druhé skupiny, pokud zrovna nepracují v teoretické Computer Science, kde je situace více méně jasná. I pro ně totiž platí, že pracující UFOlog „nemůže obvykle vysvětlit svoji práci několika větami“ a že pokud se nechce utéci k vlastnímu žargonu (a tím celkem zadarmo vzbudit dojem vědeckosti na úkor srozumitelnosti), bude možná působit jeho povídání moc triviálně. Jak totiž popsat stovky drobných i zásadních otázek, které teprve ve svém souhrnu definují celý problém? Ke všemu někomu, kdo ví, že programování je možno „v principu“ zvládnout za jedno odpoledne? Jak předat ve stručnosti pocity tvůrčího zoufalství i nadšení, které se periodicky opakují u mnohahodinových sezení u terminálů, kdy se jeden problém proplétá s desítkami dalších a jen jejich evidence zabírá nemálo mozkové kapacity?

Zkuste v složitém programovém systému zaměnit jeden modul jiným modulem mírně upraveným a možná snadněji pochopíte, proč se také ne vždy zdaří třeba transplantace ledviny, ačkoliv jde o „pouhou substituci“: příliš mnoho faktorů je ve hře. Roli matematiky při řešení takovýchto problémů je často – v dané fázi vývoje

UFO! – nutno hledat nikoliv v hlubokých formálních modelech, ale v systematické, vhodně aplikovaném procesu abstrakce, důsledném uplatňování zdánlivě jednoduchých, ale promyšlených principů. Skutečnost, že praktická UFOlogie je zatím často na úrovni fyziky kyvadel a padostrojů, by neměla vést ani k jejímu podceňování, ani k vyčkávání: právě v této etapě vývoje by si měli dát matematici (a mám tu na mysli zejména ty mladé nadané, pro které je zatím dostatečným kritériem úspěchu uznání omezeného okruhu lidí stejné víry, kteří v prostoru problémů vytvářejí samodružný podprostor) práci zjistit čím to je, že zdánlivé triviality brzdí schopnost počítačů účinněji napodobit lidské myšlení – a přiložit ruku k dílu. Chce to ovšem nepozorovat vývoj až „ke mně dojde“, ale vyjít mu vstříc. A hlavně pochopit, že počítač nemusí být pro všechny matematiky jen „nástroj nepředstavující hodnotu sám o sobě“, ale že pro další z nich by to mohla být přirozená intelektuální výzva bohatého všelidského dosahu.

Když jsem chodil do autoškoly, administrativní omyl způsobil, že mě instruktor považoval – aniž jsem si toho byl vědom – za učitele VUT. Teprve dodatečně jsem se dověděl, jaký šok jemu a jakou ostudu VUT jsem způsobil dotazem, co je to silentbloc. Představa, že by nějaký inženýr měl právo považovat auto za pouhý nástroj, aniž by rozuměl jeho vnitřní stavbě, byla nad instruktorovy síly. Matematici typu S. G. Krantze by se také měli pokud možno na veřejnosti vystříhat diskusí o počítačích: běžný názor muže z ulice je, že každý matematik problematice počítačů (dostatečně hluboko) rozumí. Nebo by bylo lepší, aby skutečně rozuměl?!