

Jsou tu s námi počítače už čtyři století?

Helena Durnová

Have the computers been with us since four centuries ago? Which computer was the first one? In this contribution, we commemorate the invention by Wilhelm Schickard, described in his letter to Johannes Kepler, written in 1623, and discuss why it is usually Blaise Pascal's slightly later invention which is usually mentioned as the first computer.

Keywords: computer science – mathematics – history of computing – Wilhelm Schickard

Řekne-li se „první počítač“, většinou se člověku vybaví americký ENIAC, britský EDSAC, Zuseho počítače nebo další velké počítače sestrojené na sklonku 40. a na začátku 50. let 20. století. Byly to stroje, na jejichž návrhu, konstrukci a programování se podíleli lidé, kteří sami potřebovali něco spočítat, tedy zejména astronomové a inženýři, často s nezanedbatelným matematickým vzděláním. Do období těsně po druhé světové válce spadá počátek bouřlivého rozvoje výpočetní techniky – tak bouřlivého, že jeho vlastní aktéři si brzy začali uvědomovat dalekosáhlost změn vyvolaných samotnou existencí počítačů a začali se pít po historii svého oboru. Říká se, že například Konrad Zuse (1910–1995) viděl vesmír jako jeden velký stroj na zpracování informací, tak daleko však chodit nemusíme.

Snad proto, že první počítače byly po druhé světové válce sestrojeny v Anglii a USA, se do středu pozornosti těch, kteří se třeba i ze zvědavosti začali pít po předchůdcích poválečných počítačů, dostal Charles Babbage (1791–1871). Dnes je dobře znám jako ten, který navrhl konstrukci dvou strojů: diferenčního a analytického. Například v roce 1977 ho za průkopníka počítačů označil hlavní konstruktér počítače EDSAC Maurice Wilkes (1913–2010).¹ V literatuře je popisována také role, kterou sehrál Luigi Menabrea (1809–1896), voják vysoké šarže, který studoval techniku a matematiku na univerzitě v Turíně. Ten přednášky Charlese Babbage vyslechl a zapsal v Itálii v srpnu 1840 a v roce 1842 je vydal pod názvem *Notions sur la Machine Analytique de M Charles Babbage*. Do příběhu kolem Babbage patří také Ada Lovelace² (1815–1852), která Menabreův text

¹ M. V. Wilkes, „Babbage as a computer pioneer“, *Historia Mathematica* 4, 1977, č. 4, s. 415–440. DOI: [https://doi.org/10.1016/0315-0860\(77\)90079-9](https://doi.org/10.1016/0315-0860(77)90079-9).

² Používají se i další varianty jejího jména: Augusta Ada Byron; Ada King, hraběnka z Lovelace.

přeložila do angličtiny a opatřila cennými komentáři. Nejen na základě toho je dnes považována za první programátorku.

Babbage však nebyl ve svých úvahách o mechanizaci výpočtů první. O mnoho let dříve se sestrojením počítačícího stroje zabýval také německý filosof, matematik, logik a politik Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716). Svůj stroj představil Královské společnosti v Londýně v roce 1673 a posléze také v pařížské Akademii věd.³ Třicet let před Leibnizem sestrojil počítačící stroj Blaise Pascal (1623–1663),⁴ francouzský matematik, filosof, fyzik, ale také prozaik. Otec Blaise Pascala Étienne byl od roku 1639 vysokým úředníkem v Rouenu, kde si vytkl za cíl zjednat pořádek ve výběru daní. Právě za tímto účelem jeho syn navrhl a sestrojil v letech 1642 až 1644 Pascalinu, stroj, který prováděl aritmetické operace s celými čísly. Blaise Pascal stroj v roce 1644 věnoval vysokému úředníku u královského dvora. To přispělo k tomu, že se Pascalina nikdy tak docela z povědomí nevytratila, což by vysvětlovalo skutečnost, že bývá tradičně uváděna jako první počítač.

První práce týkající se historie výpočetní techniky a oblastí s ní spojených z pera historiků vědy a techniky začaly vznikat na sklonku 70. let 20. století. Pascalův vynález v nich často figuruje jako významný mezník, zpravidla jako počátek. Řečeno slovy historiků,⁵ byla načrtnuta linka vedoucí od strojů sestavených Pascalem a Leibnizem přes další stroje usnadňující aritmetické operace ke strojům vznikajícím těsně po druhé světové válce. Přestože o Schickardově návrhu počítačícího stroje pro Keplera víme již od roku 1957,⁶ Pascal zůstal v obecném povědomí tím, kdo navrhl a sestrojil první počítačící stroj. Zajímavě tuto ranou historii načrtl H. H. Goldstine v knize *The Computer from Pascal to von Neumann*.⁷ Prehistorii (tedy době před rokem 1800) věnoval poměrně krátkou kapitolu čítající pouhých osm stran, v níž se zmínil i o Schickardovi, jehož označil za původce prvního počítače, v názvu jeho knihy však zůstalo jméno Pascalovo. Podobně francouzský historik vědy René Taton⁸ považoval za vhodné označit za první počítač Pascalinu,

³ J. P. Flad, *Les trois premières machines à calculer : Schickard (1623) – Pascal (1642) – Leibniz (1673)*. Université de Paris: Paris 1963, 27 s.

⁴ R. Taton, „Sur l’invention de la machine arithmétique“, *Revue d’histoire des sciences et de leurs applications* 16, 1963, č. 2, s. 139–160. DOI: <https://doi.org/10.3406/rhs.1963.4447>.

⁵ W. Aspray – M. Campbell-Kelly – N. Ensmenger – J. Yost, *Computer. A History of the Information Machine*. Westview Press 2014.

⁶ F. W. Kistermann, „Abridged multiplication – the architecture of Wilhelm Schickard’s calculating machine“, *Vistas in Astronomy* 28, 1985, s. 347–353.

⁷ H. H. Goldstine, *The Computer from Pascal to von Neumann*, Princeton University Press 1972.

⁸ R. Taton, 1963.

protože se jako první začal používat, a neexistoval tedy pouze v plánech jako Schickardův. Naopak americkou společností IEEE a kurátory muzea Heinz-Nixdorf Forum v Paderbornu byl i Wilhelm Schickard zařazen mezi průkopníky výpočetní techniky.⁹ V Síni slávy tohoto muzea informatiky a výpočetní techniky¹⁰ zní první čtyři jména takto: Wilhlem Schickard, Blaise Pascal, Gottfried Wilhelm Leibniz a Charles Babbage. Všeobecně však zůstává Schickardovo jméno spíše neznámé.

Schickard a jeho počítací stroj z roku 1623

Wilhelm Schickard (někdy též Schickart, 1592–1635) jako myslitel a učenec nebyl historikům vůbec neznámý. Studoval v Tübingenu a byl žákem vynikajícího astronoma Michaela Mästlina (1550–1631). V roce 1619 se stal profesorem hebrejštiny v Tübingenu a po Mästlinově smrti v roce 1631 převzal také tamní profesuru astronomie. Jako takový byl odborné veřejnosti dobře znám: jako astronom, matematik, kartograf a profesor hebrejštiny. Teprve ke konci 50. let 20. století se objevila domněnka, že zkonstruoval počítací stroj celá dvě desetiletí před Pascalem, a to v souvislosti se zpracováváním Keplerových sebraných spisů. Tuto zprávu přednesl vědecké komunitě Franz Hammer již v roce 1957.¹¹

O Keplerovi je známo, že dokázal dobře zúročit velmi přesná pozorování Tychona Brahe a že na jejich základě dospěl k závěru, že planety se nepohybují po kružnicích, nýbrž po elipsách. Kepler pracoval na tzv. rudolfínských tabulkách, pro něž potřeboval provést velké množství monotónních výpočtů. Schickard se poprvé setkal s Keplerem (1571–1635) v roce 1617. Keplerovi bylo 46 a Schickardovi, který tehdy působil jako jáhen, 25 let. Z jeho korespondence s Keplerem z let 1617–1625 se dochovaly spíše dopisy Schickarda Keplerovi, zatímco z doby pozdější naopak spíše dopisy Keplera Schickardovi. Celkem se jedná o 20 dopisů Schickarda Keplerovi a 14 dopisů Keplera Schickardovi.¹² Z této korespondence vyplývá, že Schickard v roce 1623 sestrojil jeden z prvních počítacích strojů. Svůj návrh stroje pro výpočet efemerid, tedy pro výpočet postavení nebeských těles

⁹ J. A. N. Lee, 1995. *Wilhelm Schickard*. <https://history.computer.org/pioneers/schickard.html>.

¹⁰ <https://www.hnf.de/en/permanent-exhibition/exhibition-areas/hall-of-fame.html> (17. března 2023).

¹¹ F. W. Kistermann, 1985.

¹² G. Betsch, „Mathematical subjects in the correspondence of Mästlin, Kepler, and Wilhelm Schickard“, in: A. Hadravová – T. J. Mahoney – P. Hadrava (ed.), *Kepler's Heritage in the Space Age*, Praha 2010, s. 49–62, zde s. 50.

v daných časových okamžicích, poslal Keplerovi v dopise z 20. září 1623.¹³ Existenci tohoto stroje však někteří zpochybňují na základě toho, že kromě Schickardových náčrtků nemáme o stroji zprávy,¹⁴ což některé vede k domněnce, že Schickard tento stroj nikdy nesestavil, natož aby ho používal. Jako argument se někdy uvádí i to, že Schickard žil ještě více než deset let, avšak o sestavení stroje se již znovu nepokusil. Korespondence Keplera a Schickarda nabízí pro tuto skutečnost jednoduché vysvětlení: Schickardovi chyběly finance a dostatečná motivace.¹⁵

Pro Schickardovo prvenství hovoří funkčnost modelů sestavených na základě plánů uvedených v dopisech Keplerovi. Komunitu historiků matematiky a vědy s těmito plány seznámil Franz Hammer, editor Keplerových sebraných spisů.¹⁶ Bezprostředně po objevu korespondence Schickarda a Keplera začal na sestrojení funkční verze Schickardova stroje pracovat Bruno Baron von Freytag-Löringhoff.¹⁷ Další sestrojili Jean-Paul Flad a Paul Lefebvre v roce 1961.¹⁸ Repliku Schickardova stroje si lze prohlédnout také ve výše zmíněném muzeu Heinz-Nixdorf Forum v Paderbornu. Velmi důkladný rozbor fungování tohoto stroje podal v roce 1985 Franz Kistermann.

Byl Schickardův počítač první?

Jak jsme viděli, někteří autoři uvádějí právě Schickardův počítač jako ten nejstarší. Otázku, jaké pro to mají důvody, můžeme posunout do obecnější roviny: potřebujeme skutečně vědět, který počítač byl ten první? Nebylo by snad správné označit za nejstarší počítač mechanismus z Antikythéry? Problematické je už samotné sousloví „první počítač“, neboť z takto obecného pojmenování není vůbec zřejmé, co má takový stroj umět (a co umět nemusí). Podobně se lze ptát, jaké důkazy potřebujeme k tomu, abychom daného člověka mohli označit za původce prvního počítače. Stačí mít jeho návrh, nebo se musel dochovat samotný

¹³ J. A. N. Lee, 1995, G. Betsch, 2010.

¹⁴ J. Belanger – D. Stein, „Shadowy visions: spanners in the mechanization of mathematics“, *Historia Mathematica* 32, 2005, s. 76–93, zde s. 78. DOI:10.1016/j.hm.2004.03.002.

¹⁵ G. Betsch, 2010, s. 59–60.

¹⁶ F. W. Kistermann, 1985, s. 347.

¹⁷ B. B. Freytag von Löringhoff, „Über die erste Rechenmaschine“, *Physikalische Blätter* 14, 1958, č. 8, s. 361–365.

¹⁸ J. P. Flad, 1963.

stroj nebo alespoň zpráva o jeho fungování? Je vůbec třeba se pít po prvním počítači?

Klíč k odpovědi leží v odvětví historie vědy a techniky, které se anglicky nazývá *history of computing*. Anglické *history of computing* však nemá v češtině dobrý ekvivalent. Řekneme-li *historie počítání*, vybaví se čtenáři spíš výuka matematice během prvních let školní docházky, případně pojednání o různých zápisech čísel. Naopak v češtině zpravidla používané sousloví *historie výpočetní techniky* má v názvu důraz na stroje a jejich konstrukci a vede podvědomě k tomu, že odsouváme mimo naši pozornost ty aspekty počítačů, které nesouvisí přímo s fungováním strojů. Do tohoto spíše materiálního pojetí patří do jisté míry také historie programování, avšak historie numerických metod, strojového zpracování dat a informací, či početních algoritmů již nikoliv.

Není cílem předchozího odstavce zavádět novou terminologii, nýbrž poukázat na to, že v češtině se častěji používá pojmu *historie výpočetní techniky*. Tento termín je vhodný pro diskusi o prvních počítacích strojích, ale soustředíme-li se na stroj samotný, uniká nám skutečnost, že stroj byl nějakým způsobem používán. V případě Schickardova stroje se jedná o podstatný detail, jemuž lze porozumět teprve tehdy, když se podíváme na problém z pozice uživatele. Tento pohled působí v rámci disciplíny česky nazvané *historie výpočetní techniky* poněkud podivně, avšak pod anglický termín *history of computing* patří. Často se sem zařazuje také historie tvorby a používání tabulek¹⁹ a jiných pomůcek. Již ve starověkém Egyptě například používali tabulky pro převody na kmenné zlomky. Do této oblasti historie výpočetní techniky patří také sestrojování mechanických a jiných kalkulátorů a také historie planimetrů a integrafů, které umožňovaly počítání obsahu plochy a výpočet integrálu a podobná témata. Můžeme sem zařadit i historii dalších přístrojů, například astrolábů či výše zmíněného mechanismu z Antikythéry.

Propojení vývoje výpočetních metod a sestavování počítacích strojů se zdá být poměrně podstatné. Schickardův návrh počítacího stroje byl také založen na výpočetních metodách jím používaných a bez jejich znalosti by bylo obtížné pochopit, jak měl stroj fungovat.²⁰ Schickard totiž používal metody založené na využití logaritmu, tedy na tom, že lze poměrně náročnou operaci násobení převést na velmi jednoduchou operaci sčítání, přičemž samozřejmě dochází k nepřesnostem ve výpočtu, avšak tyto nepřesnosti jsou vyváženy rychlostí, a navíc lze poměrně slušně odhadnout, jaká chyba použitím zjednodušeného výpočtu vznikne. Na podobném principu je založeno Schickardem používané tzv. zkrácené

¹⁹ M. Campbell-Kelly – M. Croarken – R. Flood – E. Robson (ed.), *The History of Mathematical Tables: From Sumer to Spreadsheets*. Oxford University Press 2003.

²⁰ F. W. Kistermann, 1985.

násobení, které bylo výrazně kratší a vedlo k chybě pouhých dvou desetin procenta.²¹ Tento způsob nebyl příliš rozšířený, avšak znali ho například Johanness Kepler, Joost Bürgi a právě Wilhelm Schickard. V souvislosti s Keplerem a jeho prací na rudolfínských tabulkách se objevila i varianta, že stroj byl společnou prací Schickarda a Keplera,²² tomu však korespondence nenásvědčuje.

Ti, kteří by rádi jako původce prvního počítače viděli Schickarda, zdůrazňují propracovanost výpočetních metod a fakt, že Schickardův stroj zvládl všechny čtyři aritmetické operace, na rozdíl od Pascalova, který uměl především sčítat. Pro Pascala naopak hovoří nepřerušovaná tradice. Krom toho je patrné, že svou roli hraje i geografická příslušnost, neboť Schickardovým strojem se často zabývali vědci působící v Tübingenu (Schickardovo působiště). Žádná z variant však nebrání tomu, abychom si 400 let od Schickardova vynálezu letos připomněli.

Summary

Computers have been heavily influencing the life of people since World War II. History of computing is roughly two decades younger and, as a research field, it started off by recollections written by people involved in computing in the early postwar decades. Tracing the history of the discipline to earlier inventions like punch card machines and calculating devices has been part of this process, in which Blaise Pascal (1623–1663) is traditionally mentioned as the author of the first calculating machine. However, as Wilhlem Schickard's (1592–1635) letters to Johannes Kepler from 1623 show, the thought of mechanising calculations was present even before. Schickard's invention is mentioned less often than that of Pascal's for two reasons: his machine only exists in drawings and the letters suggesting its existence were only found in the late 1950s.

Correspondence:

Helena Durnová

Katedra matematiky PdF MU

Poříčí 538/31, 603 00 Brno

²¹ Tamtéž.

²² A. Adam, „The Kepler-Schickart Calculating Machine“, *Vistas in Astronomy* 18, 1975, s. 881–886.