

Úvod do programování  
(ALG 110006)



**FF UK**

Department of Logic

Jonathan L. Verner

[jonathan.verner@ff.cuni.cz](mailto:jonathan.verner@ff.cuni.cz)

[logic.ff.cuni.cz/teaching/courses/ALG110028/](http://logic.ff.cuni.cz/teaching/courses/ALG110028/)

Konzultace e-mailovou/osobní domluvou.

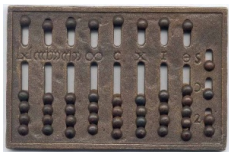
## Nutno získat 75% bodů

50%	zápočtový test	cca 120 bodů
45%	domácí úkoly	cca 108 bodů
5%	docházka	cca 12 bodů
?	bonus	cca 12 – 50 bodů



150 – 100 př. Kr.

- ▶ r. 1900 nalezeno ve vraku
- ▶ podrobněji zkoumal až J. de Solla Price, r 1951
- ▶ počítalo pozici Slunce, Měsíce (možná i dalších planet), fázi měsíce, zatmění slunce, data celořeckých her



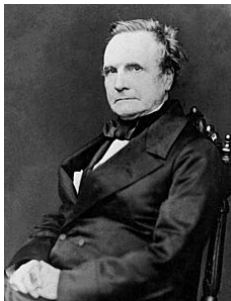
150 – 100 př. Kr.

- ▶ z Hebrejského slova abaq (prach)
- ▶ Sumerové (2700 př. Kr.), Římané, Číňané, Japonci, Mayové, Indové
- ▶ kalkulovat pochází z lat. calculos ponere = položit kaménky



## Římané, Odometr

- 1620 Logaritmické pravítko
- 1623 „kalkulačka“ (Schickard, shořela před dokončením)
- 1642 první mechanická kalkulačka, B. Pascal, ještě jako dítě
- 1820 první komerčně vyráběná kalkulačka, Ch. X. Thomas (uměla  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$ )
- 1963 první komerční celoelektronická kalkulačka, stála 2200 dolarů, uměla  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$

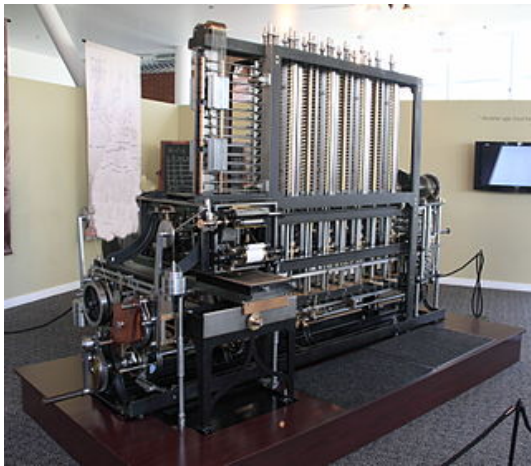


- ▶ osobní život tragický, v jednom roce mu zemřela manželka, otec a syn, jeho projekty zůstaly vesměs nedokončené
- ▶ navrhl difference engine, později analytical engine
- ▶ prolomil Vigenérovu "auto-key" šifru
- ▶ předpověděl důležitost výpočtové složitosti

## Stroj na počítání tabulek různých funkcí (log, sin . . .)

- ▶ některé důležité funkce (log., odmocnina, sinus, ...) obecně nelze "spočítat" přesně
- ▶ tyto funkce lze aproximovat polynomy
- ▶ v 19. stol. se tyto funkce vypočítávaly ručně; náročné, velmi chybové
- ▶ difference engine měl tuto práci automatizovat
- ▶ založený na Newtonově metodě dělení rozdílů





- 1776 J. H. Müller, první "idea" difference engine
- 1822 Ch. Babbage, první návrhy, prototyp by vážil 15 tun, byl vysoký 2.4 metru; nebyl nikdy dokončen
- 1855 Scheutz, postavil několik funkčních DE podle Babbageových plánů, 59 prodal několik exemplářů Britské vládě
- 1989-91 byl postaven model DE v2 podle Babbageových plánů (metodami dostupnými v 19. stol) ; počítá s přesností na 31 desetinných míst, víc než většina dnešních kalkulaček

Je možné vyhodnotit polynom pouze pomocí operace sčítání? Lze použít tzv. diferenční metodu:

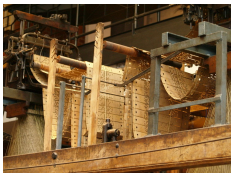
$$p(x) = 2x^2 - 3x + 2$$

x	$p(x) = 2x^2 - 3x + 2$	$d1(x) = p(x+1) - p(x)$	$d2(x) = d1(x+1) - d1(x)$
0	2	-1	4
1	1	3	4
2	4	7	4
3	11	11	
4	22		

Poslední (obecně n-tý pro polynom n-tého řádu) sloupec je vždy konstantní !

- ▶ následník Difference Engine
- ▶ nikdy nezkonstruována (nedostatek financí)
- ▶ "parní počítač"
- ▶ první "Turingovsky úplný" stroj
- ▶ první programátorka, hraběnka Adelaida Lovelace Byronová (navrhla program na výpočet Bernoulliho čísel)

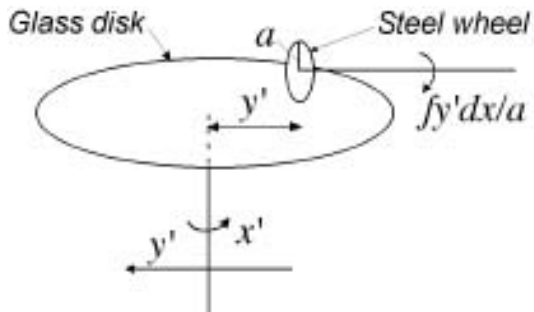
<http://www.fourmilab.ch/babbage/sketch.html>



- 1801 J. M. Jacquard, programovatelný tkalcovský stav
- 1842 princip automatického klavíru, čtoucího noty z děrné pásky
- 1890 Herman Hollerith, výrazně (o několik let) zkrátil a zlevnil zpracování dat ze sčítání lidu v USA
- používal děrné štítky k ukládání dat; jejich velikost byla dána velikostí amerických bankovek té doby, protože pro ně již existovaly stroje na zpracování
- založil firmu, ze které později vzniklo IBM
- pozdější verze "tabulačního stroje" počítaly diferenciální rovnice, za války se používaly ke statistickému zpracování dat pro kryptografii

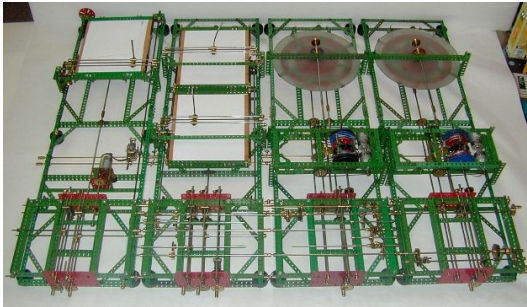
z řec. αναλογικος (úměrný)

- 1836 Gaspard-Gustave Coriolis navrhl mechanický přístroj na integrování diferenciálních rovnic prvního řádu
- 1876 integrování dif. rovnic libovolného řádu, James Thomson (bratr lorda Kelvina)
- 1912 Differential analyzer použit pro řízení námořních děl britské armády (Arthur Pollen)
- 1928-31 první šířeji využitelný počítač, na MITu, H. L. Hazen & Vannevar Bush (1936 zaměstnali Clauda Shannona, aby stroj řídil)
- 1934 postaven model ze stavebnice mecana na Manchesterské univerzitě



# Historie

Analogové počítače





## Stroj na výpočet přílivu / odlivu



- ▶ Lord Kelvin (William Thomson) 1872
- ▶ podobné stroje používány až do 70 let
- ▶ použity např. k výpočtům pro den D.
- ▶ použitá matematika: Newton (teorie gravitace), Laplace (aplikace na příliv a odliv), Laplace, W. Thomson (použití fourrierovy analýzy) je třeba sečíst fourrierovu řadu

$$A_1 \cos(\omega_1 t + \varphi_1) + A_2 \cos(\omega_2 t + \varphi_2) + \dots$$

- ▶ Antonín Svoboda
- ▶ John von Neumann
- ▶ Alan Turing
- ▶ Alonzo Church
  
- ▶ [www.vumscomp.cz/Svoboda.html](http://www.vumscomp.cz/Svoboda.html)
- ▶ Wiki Timeline 2400 BC - 1949
- ▶ Wiki Timeline 1950 BC - 1979

!!! Příklad test za bonusové body (až 10 bodů) !!!