

Úvod do programování
(ALG 110006)



FF UK

Department of Logic

Jonathan L. Verner

jonathan.verner@ff.cuni.cz

jonathan.temno.eu/teaching

Konzultace e-mailovou/osobní domluvou.

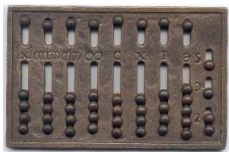
Nutno získat 75% bodů

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



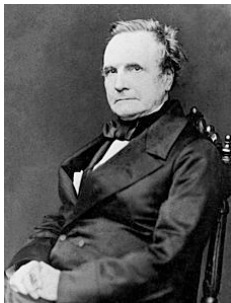
150 – 100 př. Kr.

- ▶ 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



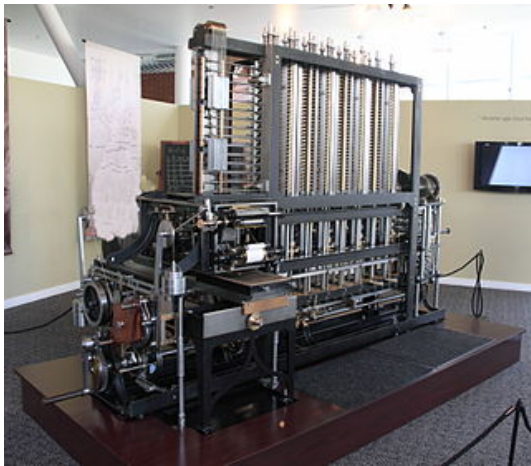
- ▶ osobní život tragický, v jednom roce mu zemřela manželka, otec a syn, jeho projekty zůstaly vesměs nedokončené
- ▶ navrhl difference engine, později analytical engine
- ▶ prolomil Vigenérovu "auto-key" šifru
- ▶ předpověděl důležitost výpočtové složitosti

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

Historie

Difference Engine



- 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:

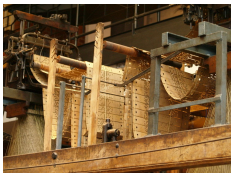
$$p(x) = 2x^2 - 3x + 2$$

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

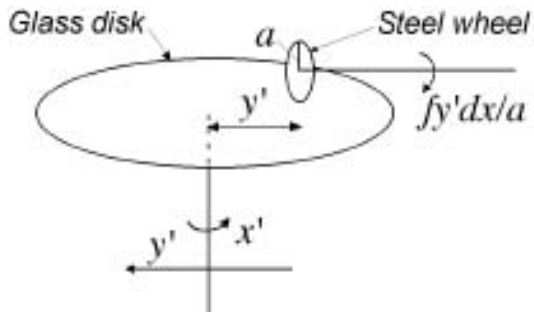
používal děrné štítky k ukládání dat; jejich velikost byla dána velikostí amerických bankovek té doby, protože pro ně již existovaly stroje na zpracování

založil firmu, ze které později vzniklo IBM

pozdější verze "tabulačního stroje" počítaly diferenciální rovnice, za války se používaly ke statistickému zpracování dat pro kryptografii

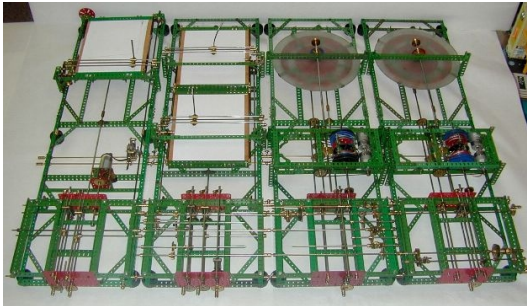
z řec. αναλογικος (úměrný)

- 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
- ▶ Wiki Timeline 2400 BC - 1949
- ▶ Wiki Timeline 1950 BC - 1979

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