

NENÍ PRÁCE JAKO PRÁCE

David Horák



ŠKOMAM 1.-3. 2. 2011

Bob a Bobek: Práce šlechtí



Práce na Wikipedii

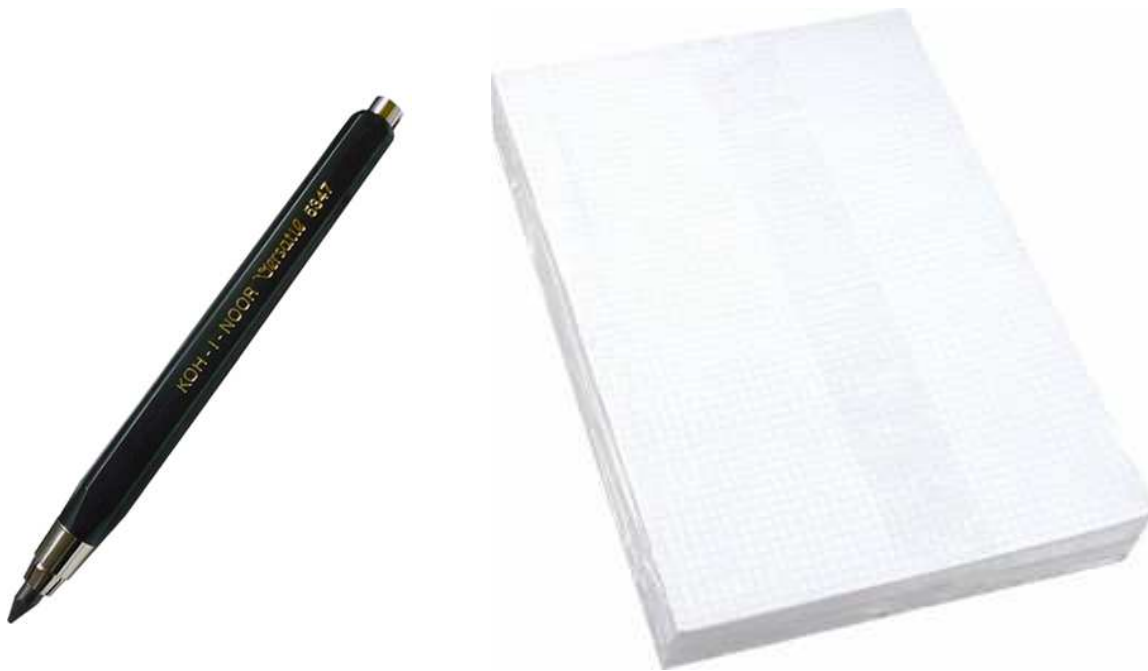
Slovo **práce** může označovat:

- **dílo** – výsledek účelné činnosti
 - **umělecké dílo**
- **práce (právo)** – výdělečná činnost vykonávaná v rámci pracovněprávního vztahu
- **práce (fyzika)** – fyzikální veličina popisující přenos energie působením síly
 - **mechanická práce**
 - **elektrická práce**
- **Práce (noviny)** – bývalý československý deník vydávaný ROH, jeho slovenskou obdobou byl sesterský deník Práca
- **pracovní místo - zaměstnání**
- přeneseně pak každá **smysluplná lidská činnost**
 - **počtářská práce**
 - ...

Vtip:
Co k práci potřebuje matematik?



A co k práci potřebuje filosof?



Nechybělo něco pro počítařskou práci?

- jazyk matematiky
- čísla
- číselné soustavy
- číslice

Čísla

- abstraktní entita užívaná pro vyjádření množství nebo pořadí zapisovaná pomocí **číslic** (v různých **číselných soustavách**) a **pomocných znaků** (., + -)
- **číselné obory:**

$$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R} \subset \mathbb{C}$$

Číselné soustavy

- způsob **reprezentace čísel**
- podle způsobu určení hodnoty čísla z dané reprezentace rozlišujeme:
 - **poziční** (dnes používané)
 - **nepoziční**

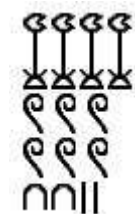
Nepoziční číselné soustavy

- **římské číslice** - prakticky se nepoužívají
- pochází ze starého Říma a byla převzata z etruských
- nula neměla vlastní římskou číslici, ale pojetí nuly jako čísla bylo dobře známé
- asi 725 používali N
- **7 symbolů**: **I-i**=1, **V-v**=5, **X-x**=10, **L-l**=50, **C-c**=100 (*centum*),
D-d=500, **M-m**=1000 (*mille*) ...Ivan, Vašek, Xénie Lijí Cín Do Mumie
- pro velmi velká čísla je nad základní číslicí umístěna čára označující násobení tisícem:
 $\overline{V}$ =5000, **$\overline{X}$** =10000, **$\overline{L}$** =50000, **$\overline{C}$** =100000, **$\overline{D}$** =500000, **$\overline{M}$** =1000000
- Pravidlo: symbol označující 10^x nesmí předcházet žádný symbol větší než 10^{x+1} (99-XCIX a ne IC, 1999-MCMXCIX a ne IMM, MIM)

Další nepoziční soustavy

- egyptské

Hodnota	1	10	100	1,000	10,000	100,000	1 milión, nebo nekonečno
Hieroglyf		∩	ϩ	ⲉ	Ⲑ	nebo ⲑ	Ⲓ

 ...4622

- babylonské

1	⌒	11	<⌒	21	⌒⌒	31	⌒⌒⌒	41	⌒⌒⌒⌒	51	⌒⌒⌒⌒⌒
2	⌒⌒	12	<⌒⌒	22	⌒⌒⌒	32	⌒⌒⌒⌒	42	⌒⌒⌒⌒⌒	52	⌒⌒⌒⌒⌒⌒
3	⌒⌒⌒	13	<⌒⌒⌒	23	⌒⌒⌒⌒	33	⌒⌒⌒⌒⌒	43	⌒⌒⌒⌒⌒⌒	53	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒
4	⌒⌒⌒⌒	14	<⌒⌒⌒⌒	24	⌒⌒⌒⌒⌒	34	⌒⌒⌒⌒⌒⌒	44	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	54	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒
5	⌒⌒⌒⌒⌒	15	<⌒⌒⌒⌒⌒	25	⌒⌒⌒⌒⌒⌒	35	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	45	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	55	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒
6	⌒⌒⌒⌒⌒⌒	16	<⌒⌒⌒⌒⌒⌒	26	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	36	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	46	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	56	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒
7	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	17	<⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	27	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	37	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	47	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	57	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒
8	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	18	<⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	28	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	38	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	48	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	58	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒
9	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	19	<⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	29	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	39	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	49	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒	59	⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒⌒
10	<	20	<<	30	<<<	40	<<<<	50	<<<<<		

- cyrilské

А	В	Г	Д	Е	Ѕ	З	И	Ⲁ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
І	К	Л	М	Н	Ѡ	О	П	Ч
10	20	30	40	50	60	70	80	90
ρ	с	т	γ	ϕ	χ	ψ	ω	ц
100	200	300	400	500	600	700	800	900

Poziční číselné soustavy (polyadické)

- charakterizovány základem-bází (*radix* r) max. počet číslic
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 20, 24, 26, 27, 30, 32, 36, 60, 64
- číslo má část celočíselnou a desetinnou, oddělené desetin.čárkou/tečkou
- **nejčastěji používané:**
- **dvojková** (binární, $r=2$) – implementace v digit. elektron.obvodech
(použitím log.členů) – počítače
- **osmičková** (oktální, oktalová, $r=8$)
- **desítková** (decimální, dekadická, $r=10$) – běžně nejpoužívanější – prsty ruky
- **dvanáctková** ($r=12$) – málo používaná, dodnes z ní zbyly názvy prvních 2 řádů – tucet, veletucet, Sumérové-12 prstů, snadné dělení 3
- **šestnáctková** (hexadecimální, $r=16$) – používá se v informatice, pro číslice 10 až 15 se používají písmena A až F
- **šedesátková** ($r=60$) – používá se k měření času, číslice se zapisují desít. soustavou jako 00 až 59 a řády se oddělují dvojtečkou, názvy prvních 2 řádů jsou kopa, velekopa
- **zvláštnost: jednotková** (unární)-číslo vyjádřeno opakováním jediného symbolu

Číslice

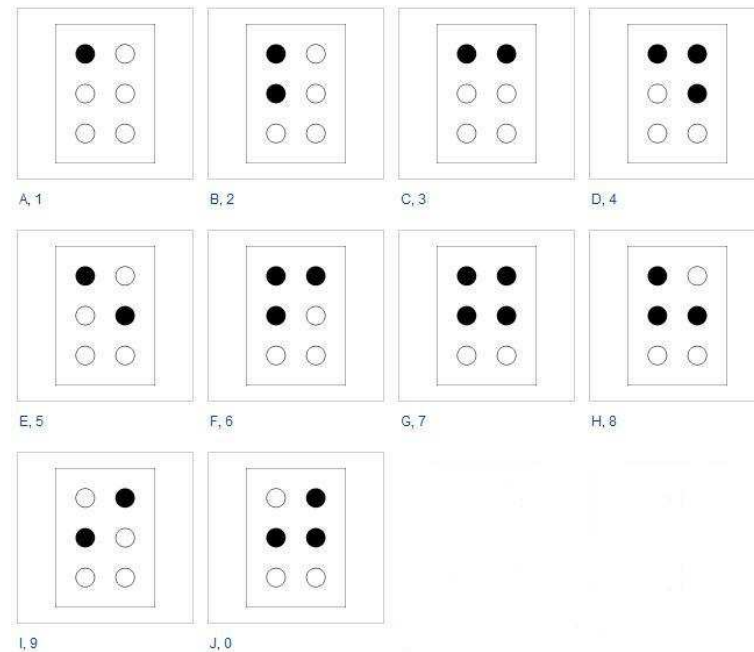
European	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Arabic-Indic	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
Eastern Arabic-Indic (Persian and Urdu)	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
Devanagari (Hindi)	०	१	२	३	४	५	६	७	८	९
Tamil		௦	௧	௨	௩	௪	௫	௬	௭	௮

China

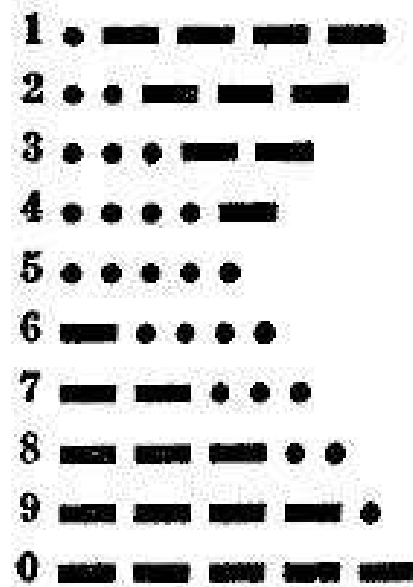
○ 一 二 三 × ㄥ ㄣ ㄤ ㄨ

Zvláštní číslice

- Brail



- Morse



Srdečný pozdrav ze zeměkoule:
Z..... a z..... práce



Mě! 😊

A co by mohlo být takovou prací?

□ □ □

1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890
*1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

[illegible][illegible]

Příklad:

1 3 6 2
* 7 8 4 5

6 8 1 0

5 4 4 8

1 0 8 9 6

9 5 3 4

1 0 6 8 4 8 9 0

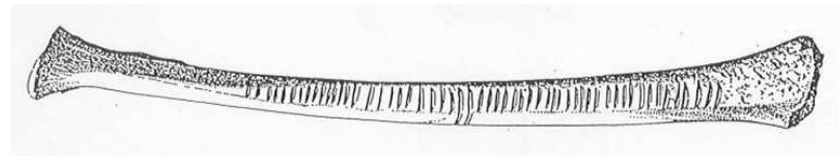


V.Láska, V.Hruška, Praha, 1927: Teorie a praxe numerického počtu

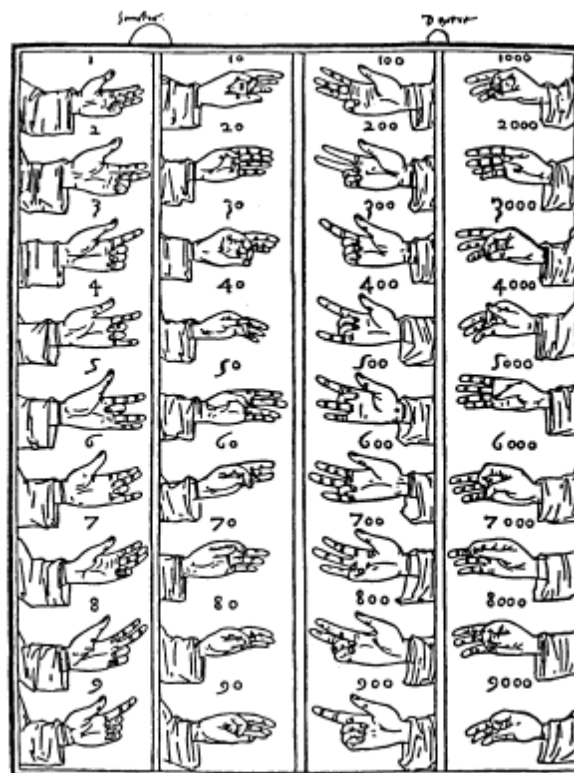
“Konáme-li poprvé větší výpočty, jaké se vyskytují zvláště v astronomii, vyšší geodesii, mechanice těles nebeských i jinde, docházíme zpravidla k chybným výsledkům, poněvadž nemáme cviku v numerickém počítání. Opakující takový výpočet dopouštíme se často nejen týchž omylů, nýbrž i nových, neboť duševní deprese, která se dostavuje v důsledku učiněných omylů, stává se zdrojem omylů nových. Omyly toho druhu možno omeziti delším cvikem v numerickém počítání, jednak užíváním početních tabulek a strojů, které se staly v novější době nezbytnou pomůckou počtářskou. Další zdroje početních omylů jsou: neuspořádanost výpočtů, nedbalé psaní číslic, přílišný spěch a malá pozornost při provádění výpočtů. Jest proto zapotřebí, abychom si navykli počítati zvolna, pozorně, psáti číslice výrazně a náležitě pod sebou. Dobrý počtář napíše asi 40 číslic za minutu, čili názorněji řečeno, násobení obvyklým způsobem pětimístného čísla pětimístným číslem trvá průměrně jednu minutu. Známý počtář Dase potřeboval k vypočítání součinu dvou stomístných čísel skorem 9 hodin. Počítání strojem jest pro rutinovaného počtáře ovšem značně rychlejší a pohodlnější a průměrně nevyžaduje více než $\frac{1}{5}$ až $\frac{1}{4}$ času potřebného k témuž výpočtu obyčejným způsobem.”

Přehled pomůcek počtářských

- **Kosti** (před 25 000 lety) z ruky Dinosaurů (Tetrapodů), vlčí kost Dolní Věstonice.

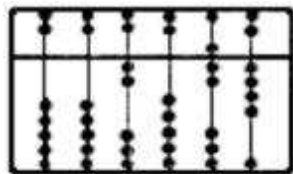


- **Prsty** (500 př.K.) z Řecka, počítání až do 10 000.



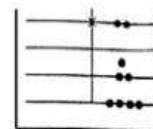
Přehled pomůcek počtářských

- **Abakus** (5 000 př.K.) - **početní deska** - plochý kámen pokrytý pískem, na kterém byly vyznačeny rýhy reprezentující jednotlivé řády, do rýh se vkládaly kamínky (oblázky, mince, ...), nazývané **calculi**, Abacus je založený na systému korálků, které na tyčkách (nebo ve žlábcích) kloužou nahoru a dolů, řecké slovo abax =počítací stůl a je pravděpodobně babylonského původu
- **Salamínská deska** (300 př.K.) - používaná **Babyloňany**, vyrobená z mramoru. Obsahuje 2 sady svislých čar po deseti. Nalezla se roku 1899 na ostrově **Salamína** (blízko Řecka)
- **Suan-pan** (13 st.) – čínský abakus, označován 2/5, rám je rozdělen příčnou přepážkou na 2 nestejně části nebe, země

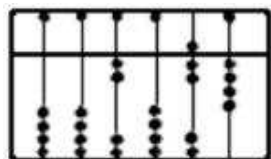


Přehled pomůcek počtářských

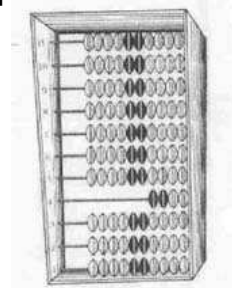
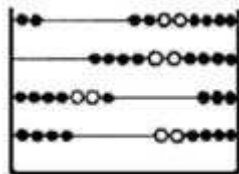
- **Liny** (15.st.) - soustava vodorovných čar odpovídajících jednotlivým řádům, na čáry se pokládaly kamínky nebo se na ně kreslily značky



- **Soroban** (16.st.) japonský abakus, označuje se jako ¼, má 21 sloupců s 1-ním korálkem nahoře a se 4-mi dole



- **Sčot** (17.st.) ruský abakus, rám není rozdělen na 2 části, pracuje se systémem 10-ti korálků v 10-ti rovnoběžných řadách, počet jednotek příslušného řádu udává počet korálků přesunutých vlevo

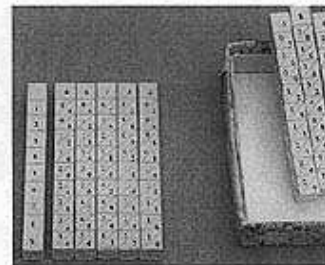


- **Školní počítadlo** (20.st.)



Přehled pomůcek počtářských

- **Logaritmické tabulky** (1614) sestavil matematik a filozof **John Napier**, převedení násobení a dělení, které bylo v té době velice komplikované, na jednoduché sčítání a odčítání, neboť: $\log(a \cdot b) = \log a + \log b$, $\log(a/b) = \log a - \log b$
- **Grafické papíry** - funkční síť podle zobrazovacích rovnic $\xi = \alpha f(x)$, $\eta = \beta g(y)$, kde α , β jsou modulové míry. Funkční síť tvoří soustavy rovnoběžek s osami souřadnic. Podle tvaru funkcí $f(x)$ a $g(y)$ rozlišujeme různé druhy grafických papírů (milimetrový, logaritmický, exponenc., pravděpodobnostní, sinusový, polární)
- **Nomogram** - vztahu $F(x, y, z) = 0$ mezi třemi proměnnými x , y , z je náčrtek složený ze tří soustav kótovaných bodů nebo křivek, pro vztah s více proměnnými než třemi je jednoduchým rozšířením uvedené definice. Podle běžné klasifikace rozeznáváme nomogramy průsečíkové, spojnicové a s průsvitkou
- **Napierovy kostky** (1617) - na sklonku života zkonstruoval zvláštní pomůcku s představující předchůdce pozdějších **log. pravítek** - soustavu 10 tyčinek, na kterých byla vyryta multiplikační tabulka - rychle násobení za předpokladu, že alespoň jedno z násobených čísel bylo jednociferné



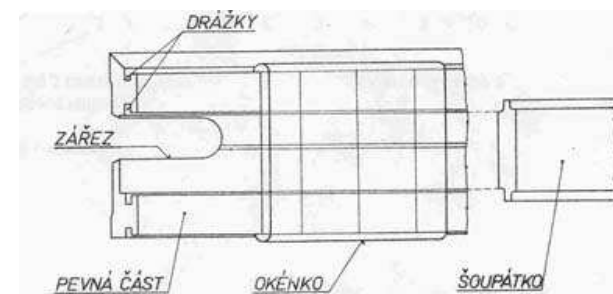
$3 + 1 = 4$
 $10 + 1 = 11$
 $17 + 2 = 19$
 $22 + 2 = 24$

3	1	4	2	
5	5	0	5	
4	1	4	3	
2	8	8	0	
5	2	6	4	
6	4	4	0	

Výsledek = 4 194 680

Přehled pomůcek počtářských

- **Log. pravítko** (17.st.) – angl. matematik **William Oughtred** (1575-1660) sestrojil v roce **1621** soustavu soustředných kruhů s možností vzájemného otáčení. Na okraje jednotlivých kruhů nanesl stupnice, používající Napierovy logaritmy. Výtvar, který nazval "**Circles of Proportion**," roku **1624 Edmund Gunter** vykreslil log.stupnici **Seth Partridge** a **Edmund Wingate** zdokonalili rovné logaritmické pravítko s posuvným jazýčkem - patent.



Mechanické počítací stroje

- pracují na principu ozubených kol
- **Mechanická kalkulačka Schickardova** (1623) schopna násobit a dělit, přičemž tyto dvě operace převáděla pomocí logaritmů na sčítání a odčítání (k reprezentaci desítkových čísel přitom používala kolečka s deseti zuby). Pracovala již se systémem plovoucí řádové čárky



- **Mechanická kalkulačka Pascaline** (1642) 19 letý **Blaise Pascal** kvůli svému otci, jež byl výběrčím daní, který celé dny trávil úmorným počítáním dlouhatánských sloupců čísel (až kolem 50-ti variant). 8 číselníků, kterými se pohybovalo jehlou, prováděla pouze operace sčítání a odčítání, jako první byla založena na velmi přesných mechanických převodech



Mechanické počítací stroje

- **Krokový kalkulátor** (1673) **Gottfried Wilhelm von Leibniz**, uměl navíc také násobit, dělit a provádět druhou odmocninu, nahradil původní jednoduché ploché ozubené kolo ozubeným válcem - pevný program, který se měnil s výměnou válce, 5-ti až 12-ti místné čísla, používáno do 2. poloviny 19.st.



- **Arithmometer** (1820) – 1. sériově vyráběná kalkulačka, **Charles Xavier Thomas de Colmar**, 4 základní matematické operace - sčítání, odčítání, násobení a dělení. Válečky s 9 zuby různé délky v tomto stroji poháněly malá posuvná kolečka, jejichž pohyb se přenášel na čítače, používaly až do 60tých let 20.st.

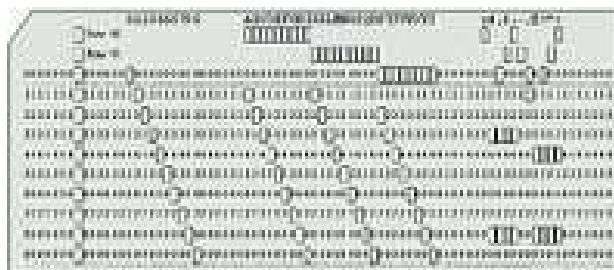


Mechanické počítací stroje

- **Odhnerův systém** (1873) **W. T. Odhner** stroj s klikou obsahující speciální ozubená kolečka s proměnným počtem zubů - důmyslný způsob přenášení řádů stroje Felix, Brunswiga, Mira, Triumphator, Marchant

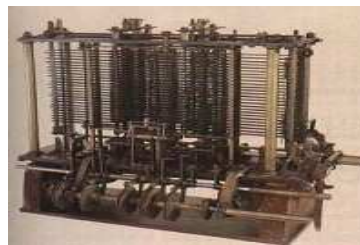
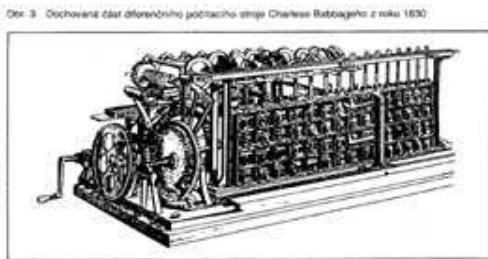


- Většina mechanických kalkulátorů byla založena na desítkové soustavě (včetně ENIACu) - implementačně jednodušší avšak složitější než dvojková popsaná Leibnizem.
- **Tkalcovský stav** (1725) **Basile Bouchon** použil děrovaný papír pro řízení, (1726) **Jean-Baptiste Falcon** vylepšil funkci spojením jednotlivých karet, (1801) **Joseph Marie Jacquard** použil **děrné štítky**, které bylo možné vyměnit beze změny v mechanice samotného stavu - milník v programovatelnosti strojů.

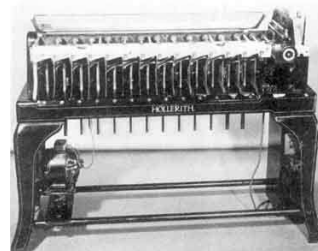


První programovatelné stroje

- **Programování mech. kalkulátoru děrnými štítky** (1835) **Charles Babbage** - děrný štítek obsahoval znaky ve formě kombinace dírek a umožňoval obsah opakovaně použít. (1833) pokročil od vývoje svého „Difference engine“ k lepšímu návrhu „Analytical engine“-první univerzální turing-kompletní počítač (dokáže emulovat jiné stroje pouhou změnou programu bez nutnosti fyzické přestavby). Struktura obsahovala „sklad“ (paměť) a „mlýnící“ (procesor) - příkazy IF ... THEN ... a LOOP (resp. FOR), 50místná čísla s pevnou des. čárkou, pohon parním strojem-neúspěch. Babbage potřeboval programátora - najal tedy mladou ženu **Ada Lovelace** (dceru básníka Lorda Byrona)



- **Děroštitkový stroj a založení IBM** (1890) **Herman Hollerith** použil děr.š. k uchovávání dat a jejich pozdějšímu dalšímu využití při sčítání lidu USA (to předchozí trvalo 7 let). Jeho firma se stala základem slavné **IBM** a tento charakter zpracování dat se udržel dalších 100 let. (specializované stroje – děrovače, tabelátory a třídiče)



Počítače – 0.generace(1938-1944)

- **elektromechanické počítače** využívající většinou **relé**, pracující na kmitočtu okolo 100 Hz, hybnou silou vývoje – 2. svět.válka
- **Z1** (1938) –německý inženýr **Konrad Zuse** - stroj pracujícího v dvojkové soustavě s aritmetikou v plovoucí čárce a programem na děrné pásce (jako nosič použit kinofilm). Neznalost prací Babbageho znamenala nezahrnutí podmíněn. skoků. Byl ještě elektromechanický s kolíčkovou pamětí na 16 čísel a byl velmi poruchový, pro praktické použití nevhodný



- **Z2, Z3** -Z2 obsahoval asi 200 relé, paměť stále ještě mechanická, převzatá ze Z1. Pak se Zuse spojil s **Helmutem Schreyrem** a společně se pustili do vývoje výkonnějšího Z3 (1941) - první použitelný počítač na světě obsahoval 2600 elmag. relé, užíván též k výpočtům charakteristik balistických raket V2, pracoval ve dvoj.s., až 50 arit. operací s čísly v pohyblivé ř.č. za minutu, paměť 64 čísel po 22 bitech, 1944 zničen při náletu
3 až 4 součty za sec., 1 násobení 3 až 5 sec.
Z4- 1941 upadl v zapomnění



Počítače – 0.generace(1938-1944)

- **Colossus** (1943) **Max Newman** a **Wynn Williams** v anglickém **Bletchly** počítač nazvaný po britském kreslíři karikatur moderních strojů **Heath Robinson**. Dešifrovací stroj používající kombinovanou elektronickou a reléovou logiku. **Alan Mathison Turing** ve Velké Brit. počítač **COLOSSUS** (následovník Robinsonů) na luštění německých šifer a 1944 vylepšený **COLOSSUS 2**.

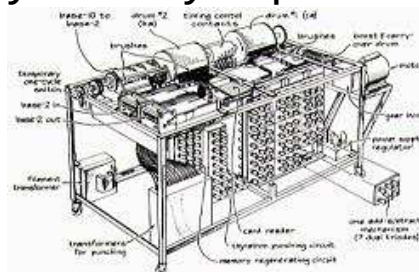


- **Mark I, II, III** – (1943) USA, Harvard- **Howard H. Aiken** reléový počítač, který měl pracovní název **ASCC** (Automatic Sequence Controlled Calculator), financováno IBM. 15 metrů, 5 tun, obsahoval 0,75milionu součástek a o něco málo přes 800 km spojů, elektromotorem o výkonu 3,7 kW, statickou a dynam. operační paměť (RWM) na 72 čísel, dovedl sečíst 2 čísla za 0,3 s, vynásobit je za 6 s a vypočítat např. hodnotu sinus daného úhlu během jedné minuty. Spekulace že byl využit k výpočtům velikosti nálože první atomové bomby.

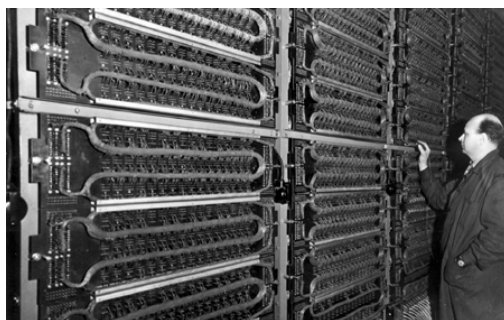


Počítače – 0.generace(1938-1944)

- **ABC** (1941) Atanasoff-Berry Computer USA profesor **John V. Atanasoff** - elektronický počítač ABC, který sloužil k řešení lin. rovnic v oblasti fyziky, primární paměť 60x50bitových slov v podobě kondenzátorů na dvou otáčivých bubnech - předchůdce dnešních dynamických pamětí

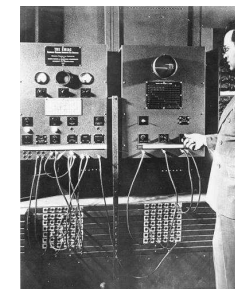
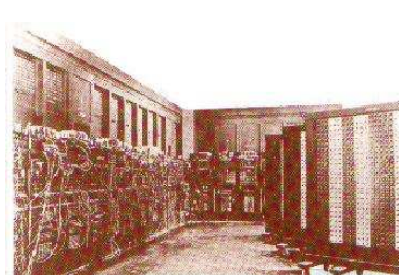
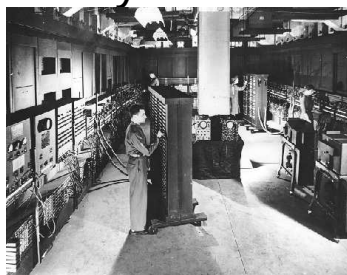
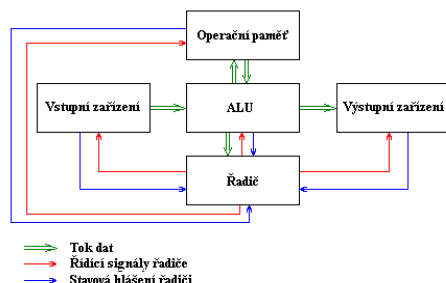


- **SAPO** – **Svoboda, Oblonský**, prvním počítač vyrobený v ČSSR (SAmočinný POčítač) uveden do provozu 1957, 7000 relé a 400 elektronek, mag. bubnová paměť na 1024 32bit slov, dvoj. soustava s pohyblivou ř.č., měl 2 zvláštnosti: součástí každé instrukce bylo 5 adres a jednalo se o 3 shodné procesory, které pracovaly **paralelně**. Výsledek každé operace z jednotlivých procesorů se mezi sebou porovnal a o výsledku se rozhodovalo hlasováním. 1960 shořel - z jiskřících releových kontaktů se vzňala loužička oleje



Počítače – 1.generace(1945-1951)

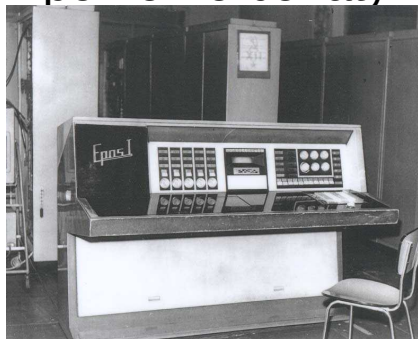
- použití **elektronek** a v menší míře též ještě relé, poměrně neefektivní, velmi drahé, vysoký příkon, velkou poruchovost a velmi nízkou výpočetní rychlost, zpočátku program vytvářen na propojovacích deskách, později děrné štítky a pásy, neexistovaly ani oper. systémy ani prog. jazyky, tým lidí pracoval jako konstruktéři, operátoři i technici, jejichž cílem bylo ukončit výpočet bez poruchy
- **ENIAC a MANIAC** -1944 na univerzitě v Pensylvánii uveden do provozu elektronkový ENIAC - **John W. Mauchly** a **John Presper Eckert** první počítač pracující podobně jako dnešní počítače (Turing-kompletní, na rozdíl od Z3 umožňoval vytvoření smyčky i podmíněné skoky), prováděl až 5000 součtů za sekundu. ENIAC byl inspirací pro počítač MANIAC (Mathematical Analyser Numerical Integrator And Computer) – 1945 sestaven John von Neumanem, v Los Alamos National Laboratory použit k mat. výpočtům popisujícím fyzikální děje a byl využit i k vývoji jaderné bomby



- další počítače: **SSEC, Manchester Mark, Whirwind, EDSAC, BIAC, EDVAC**

Počítače – 2.generace(1951-1965)

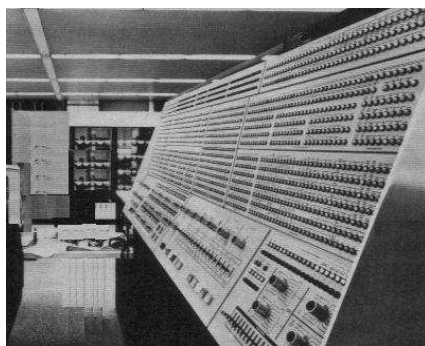
- použití **tranzistorů** - zlepšení všech parametrů počítačů (zmenšení rozměrů, zvýšení rychlosti a spolehlivosti, snížení energetických nároků), díky počátku obchodu s počítači snaha o co nejlepší využití počítače, proto vznikají první dávkové systémy zaváděné do počítače pomocí děrné pásky, štítků nebo mag.pásky počátek využívání OS, jazyka symbol.adres, první prog. jazyky (COBOL, FORTRAN, ALGOL)
- **EPOS I (ČSSR 1960 – vynález multiprogramování)** - ve Výzkumném ústavu matematických strojů (VÚMS) spuštěn elektronický počítač EPOS 1, zkonstruovaný pod vedením prof. **Svobody**, 1962 upravený typ EPOS 2, pracoval v desítkové aritmetice, v kódu, který umožňoval automatickou opravu jedné chyby, přes 30 tisíc operací za sec. a měl feritovou paměť s kapacitou 40 tisíc slov, zvláštností počítače bylo HW zařízení pro sdílení času mezi až 5 nezávislými programy. V 60. a 70. letech se vyráběl jako ZPA 600 a ZPA 601 i v mobilní verzi a byl vybaven poměrně bohatým SW (operační systém, assembler, překladače).



- další počítače: **IBM 1401, National Elliot 803, MINSK, MSP, DP 100, MINSK 32**

Počítače – 3.generace(1965-1980)

- použití **integrovaných obvodů**, roste počet tranzistorů v integrovaném obvodu (zvyšuje se integrace), výkon počítače úměrný druhé mocnině jeho ceny, takže se vyplatilo koupit co nejvýkonnější počítač a poté prodávat jeho strojový čas. Objevilo multiprogramování, zavedení pojmu proces označujícího prováděný program včetně dat, multitasking, objevují i první minipočítače a mikropočítač
- **Cray 1** - 1976 začala firma Cray prodávat tehdy nejvýkonnější počítač na světě Cray-1, který byl velmi známým a úspěšným superpočítačem.
- **IBM System 360** - nejznámějšími počítači od modelu 360/20 až po 360/90, pracovaly jak s pevnou, tak také proměnnou délkou operandů (dat). Znamenaly skutečný průlom počítačů do praktického a komerčního využití a vyráběly se v tisícových sériích. Řadu 360 napodobila i řada jiných výrobců, v komunistických zemích se od 1969 vyráběly pod označením **EC resp. JSEP**, československého počítače EC 1021, vyvinutého ve VÚMS, se vyrobilo téměř 400 kusů.



Počítače – 4.generace(od 1980)

- charakteristická **mikroprocesory a PC** - v jednom pouzdře obsahují celý procesor (dřívější procesory se skládaly z více obvodů) a jsou to integrované obvody s vysokou integrací, které umožnily snížit počet obvodů na základ.desce, 1981 uveden osobního počítače **IBM PC**, přichází éra systémů DOS a vznikají grafická uživatelská rozhraní, exponenc. růst ceny, proto se již nevyplatí koupit nejvýkonnější počítač na trhu a z mnoha běžných a laciných počítačů vznikají **clustery**. S rozvojem počítč. sítí vzniká **Internet, distribuované systémy**, výkon se zvyšuje použitím několika procesorů - **multiprocesory**



Intel 4004



Intel 8008



Intel 80186

Superpočítače



Superpočítače

HECToR at EPCC in Ediburgh, its architecture, supercomputing facilities:

- The main HECToR service (phase 2a) uses a **Cray XT4** system as its major compute engine offering a total of **3072 AMD 2.3 GHz quad-core Opteron processors** which makes a total of **12,288 cores** offering a theoretical peak performance of **113 Tflops**. There is 8 GB of main memory shared between its four cores, total memory is **24.6 TB**.

Processors are connected with a high bandwidth interconnect using Cray SeaStar2 communication chips arranged on a 3 dimensional mesh.

Each quad core Opteron has its own private SeaStar2 chip, directly connected to the processor's Hyper-Transport system.

The phase 2a 12 I/O nodes are directly integrated into the toroidal communications network and connected to the shared, external data storage, which consists of 596 TB of high-performance RAID disks with Lustre distributed parallel file system.

- phase 2b (XT6) machine
- X2 vector processing component consisting of 112 Cray X2 vector processing units split into 28 vector compute nodes with 4 processing units per node.
- archiving facility.



Top 500

TOP500 List - November 2010 (1-100) | TOP500 Supercomputing Sites - Windows Internet Explorer

http://www.top500.org/list/2010/11/100

Soubor Úpravy Zobrazit Obilbené položky Nástroje Nápověda pdf Search 0 PDF

Osobní auta - inzeráty - prod... TOP500 List - November ...

TOP500[®]
SUPERCOMPUTER SITES

26th ISC'11
INTERNATIONAL SUPERCOMPUTING CONFERENCE

PROJECT LISTS STATISTICS RESOURCES NEWS CONTACT SUBMISSIONS LINKS HOME

Home > Lists > November 2010

TOP500 List - November 2010 (1-100)

R_{max} and R_{peak} Values are in TFlops. For more details about other fields, check the TOP500 description.
Power data in KW for entire system

next

Rank	Site	Computer/Year	Vendor	Cores	R_{max}	R_{peak}	Power
1	National Supercomputing Center in Tianjin, China	Tianhe-1A - NUDT TH MPP, X5670 2.93GHz 6C, NVIDIA GPU, FT-1000 8C / 2010	NUDT	186368	2566.00	4701.00	4040.00
2	DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory, United States	Jaguar - Cray XT5-HE Opteron 6-core 2.6 GHz / 2009	Cray Inc.	224162	1759.00	2331.00	6950.60
3	National Supercomputing Centre in Shenzhen (NSCS), China	Nebulae - Dawning TC3600 Blade, Intel X5550, NVIDIA Tesla C2050 GPU / 2010	Dawning	120540	1271.00	2584.30	2580.00
4	GSIC Center, Tokyo Institute of Technology, Japan	TSUBAME 2.0 - HP ProLiant SL390s G7 Xeon 6C X5670, Nvidia GPU, Linux/Windows / 2010	NEC/HP	73278	1192.00	2287.63	1398.61
5	DOE/SC/LBNL/NERSC, United States	Hopper - Cray XE6 12-core 2.1 GHz / 2010		153408	1054.00	1288.93	2910.00

Statistics Charts Development

Top500 List: 11/2010

Statistics Type: Vendors

Internet 100%

Start 4 Internet Explorer Total Commander 7.0... Microsoft PowerPoint ... top500main - Malování

Supercomputing Sites - Windows Internet Explorer

0.org/lists/2010/11

né položky Nástroje Nápověda pdf Search 0 PDF

inzeráty - prod... November 2010 | TOP500...

November 2010

ut the sites and systems in the list, click on the links or

Rank	Computer
1	Tianhe-1A - NUDT TH MPP, X5670 2.93GHz 6C, NVIDIA GPU, FT-1000 8C / 2010
2	Jaguar - Cray XT5-HE Opteron 6-core 2.6 GHz / 2009
3	Nebulae - Dawning TC3600 Blade, Intel X5550, NVIDIA Tesla C2050 GPU / 2010
4	TSUBAME 2.0 - HP ProLiant SL390s G7 Xeon 6C X5670, Nvidia GPU, Linux/Windows / 2010
5	Hopper - Cray XE6 12-core 2.1 GHz / 2010
6	Tera-100 - Bull bulk super-node S6010/S6030 / 2010
7	Roadrunner - BladeCenter QS22L.S21 Cluster, PowerCell 8i 3.2 GHz / Opteron DC 1.8 GHz, Voltaire Infiniband / 2010
8	Kraken XT5 - Cray XT5-HE Opteron 6-core 2.6 GHz / 2009
9	JUGENE - Blue Gene/P Solution / 2010

2000 Years of Computing on Display at Computer History Museum

Scientific Community Behind Push to Exascale

GPU Computing Ushers in Progress

Supercomputing Expands into Smaller Markets

“I just bought a Mac to help me design the next Cray.”

Seymour Cray

Internet 100%

Start 4 Internet Explorer Total Commander 7.0... Microsoft PowerPoint ...

Asymptotická složitost a náročnost algoritmu

- Při řešení úloh pomocí výpočetní techniky musíme mít nástroj, kterým dokážeme porovnat efektivitu a rychlost vykonávání jednotlivých algoritmů
- **Asymptotická složitost** je způsob klasifikace počítačových alg.- určuje operační náročnost algoritmu tak, že zjišťuje jakým způsobem se bude chování alg. měnit v závislosti na změně velikosti (počtu) vstupních dat.
Zapisuje se pomocí $O(f(N))$ (např. $O(N)$).
Obvykle se používá **asymptotická časová a prostorová složitost**.

$O(1)$ – konstantní

$O(\log N)$ – logaritmická

obecně $O(\log N^x)$

$O(N)$ – lineární

$O(N \log N)$ – lineárnělogaritmická

obecně $O(N \log N^x)$

$O(N^2)$ – kvadratická

$O(N^3)$ – kubická

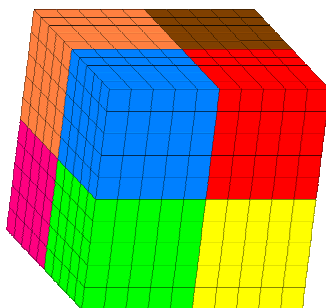
obecně $O(N^x)$ – polynomiální

obecně $O(X^N)$ – exponenciální

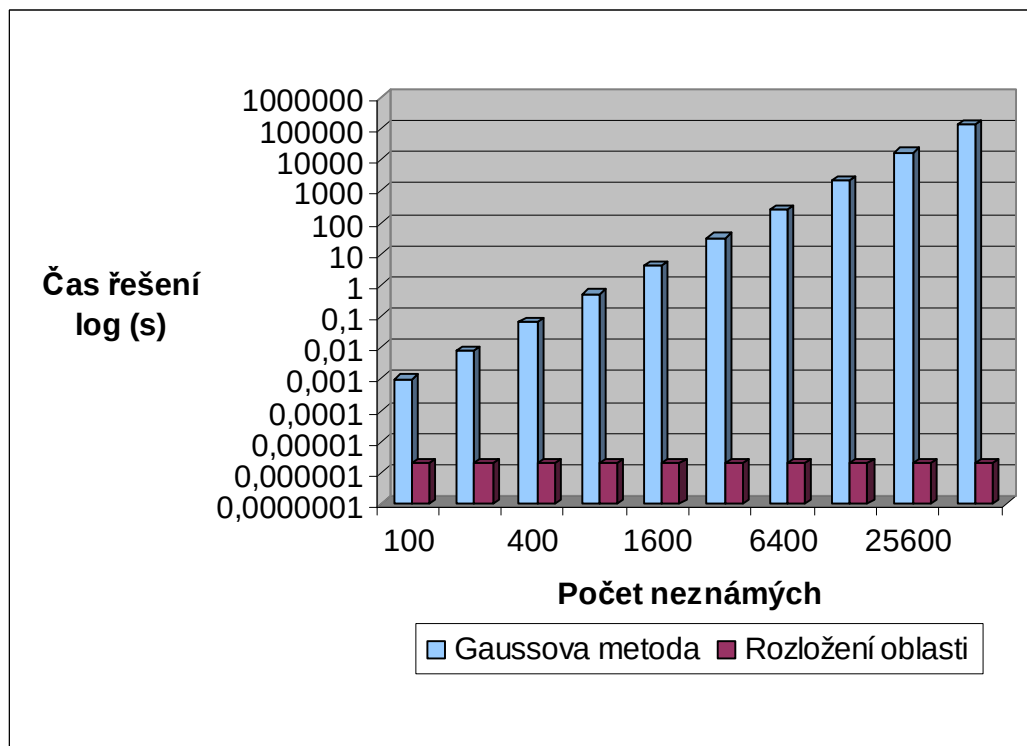
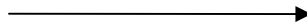
$O(N!)$ – faktoriálová

Sekvenční vs. paralelní algoritmy

- výpočet. nároč. sekvenčních alg. je úměrná počtu neznámých na třetí $O(N^3)$
- výpočet. nároč. paralelních alg. je přímo úměrná počtu neznámých $O(N)$

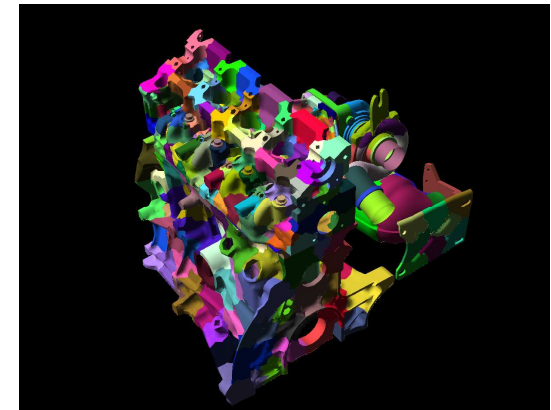
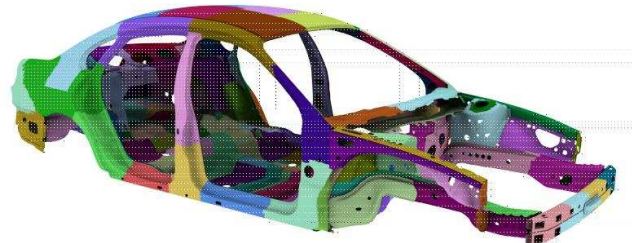


Ku=f, Bu=0



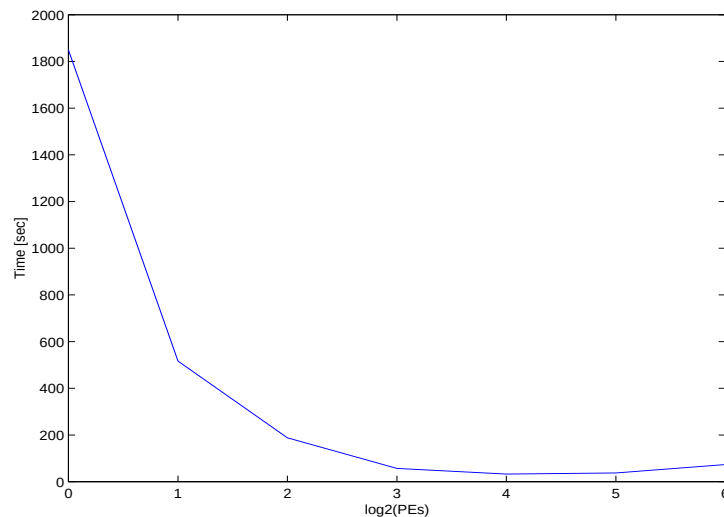
Škálovatelné algoritmy

- jak lze charakterizovat „nepřekonatelné“ algoritmy pro řešení rozsáhlých inženýrských úloh?



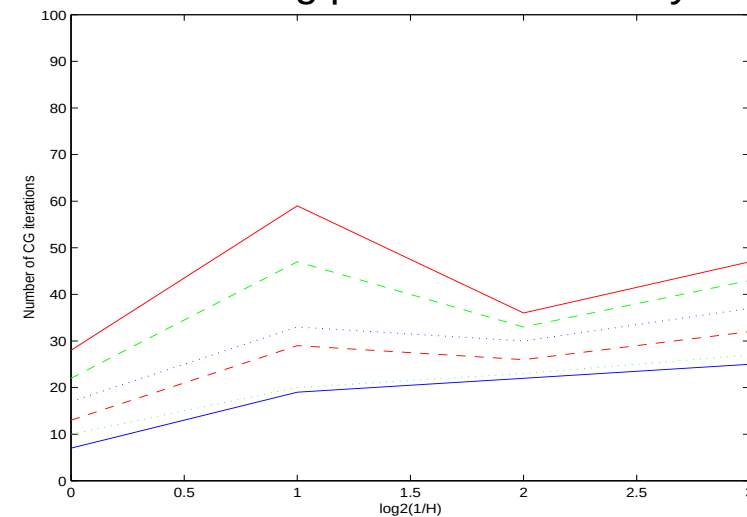
paralelní škálovatelnost

čas klesá s rost.počtem procesorů
40 mil.neznámých a 1024 procesorů



numerická škálovatelnost

počty iterací nezávislé na počtu neznámých
naše alg.pro kontaktní úlohy



VŠB-TUO a PRACE

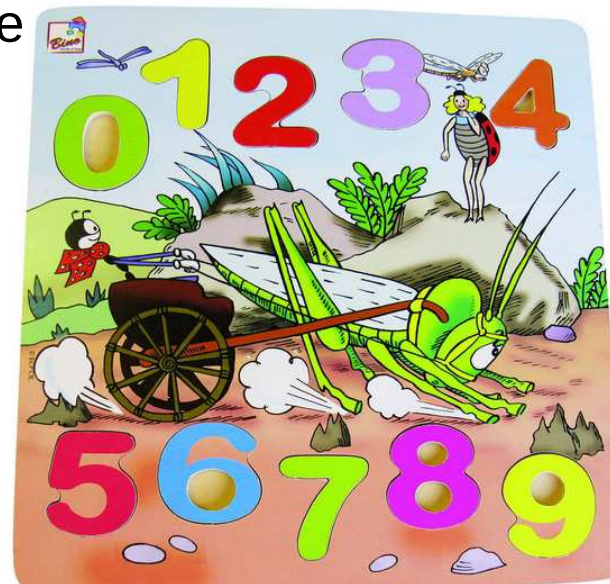


IT4Innovations

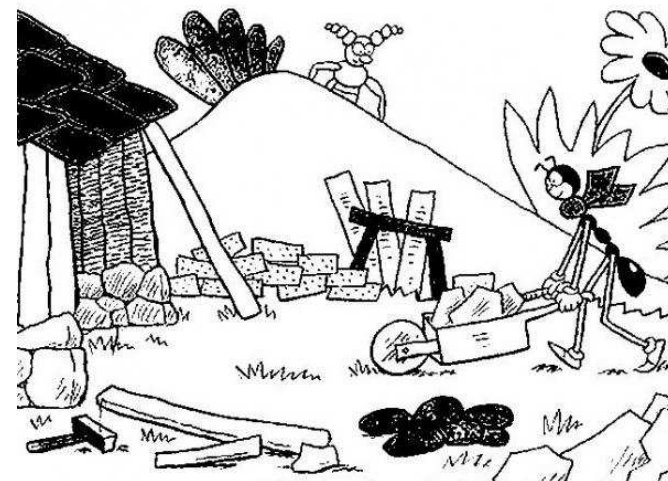


Práce všeho druhu:

- Vývoj optimálních algoritmů pro paralelní počítače
- Matematické modelování a simulace
- Tvarová optimalizace
- Teorie grafů
- Analýza signálů a vyhledávání informací
- Analýza spolehlivosti systémů
- Nelineární analýza



- Modelování povodní
- Modelování tváření
- Řešení úloh kontaktní tvarové optimalizace
- Návrh optimálních elektromagnetů
- Modelování pohybů člověka
- Modelování kompozitů
- Optimalizace spolehlivosti el.distribučních sítí
- Analýza geofyzikálních signálů



Děkuji za pozornost

Zdroje:

www.youtube.com

www.wikipedie.cz