



PB001: Úvod do informačních technologií

Luděk Matyska & Eva Hladká

podzim 2023





Obsah přednášky

Organizační úvod

Informační technologie

Společenský rozměr

Základní podmínky

- Forma přednášek a vzájemné interakce viz dále
- Zkouška bude pouze písemná
 - Po zkušenostech z předchozích let on-line přes IS
 - Open book formát, bez omezení přístupu k pomocným materiálům
 - Otázky otevřené, „konstrukční“, musíte využít znalostí (cut&paste nestačí)
 - Jeden společný termín – poslední rozvrhovaný termín pro přednášky, tj. **14. prosince 2023 od 16 hodin**
 - Následné termíny i podle individuální domluvy
 - Informace k písemce bude podávána průběžně
- Rozvrhovaná setkávání budou nahrávána na video
 - Video budou dostupná v IS MU

Forma výuky

- Klasické přednášky se záznamem, pokud nebudu služebně mimo
- V případě nepřítomnosti buď poskytnu přednahranou přednášku nebo bude přednášet doc. Hladká.
 - cca 4x za semestr včetně této přednášky
- Cca dvakrát za semestr uděláme seminární formu
 - Interaktivní diskuse o dosavadním průběhu a přednesených oblastech, spojená se Sli.do seancí
 - Poskytne Vám prostor pro otázky nad předneseným materiálem a pro zpětnou vazbu/pomoc tam, kde narazíte na nějaký problém
- Průběžně budu ukazovat a diskutovat otázky (klíčové části) pro závěrečnou zkoušku, včetně využití AI při zkoušce
- Předpokládám využití AI (např. ChatGPT) v rámci přednášek



Cíle přednášky

- Základní orientace v oblasti informačních technologií.
- Systémový (konceptuální) pohled na celou oblast.
- Úvod do technického a programového vybavení současných počítačů a propojovacích sítí.
 - architektura počítačových systémů
 - základní pojmy
 - technologické trendy
- Etické a sociální rozměry informačních technologií.
 - dopad informačních technologií na společnost



Východiska – Dualita Informatiky

- Informatika představuje unikátní kombinaci reálných a abstraktních (virtuálních) systémů
 - Technické komponenty (*hardware*)
 - podléhají fyzikálním zákonům
 - Programy (*software*): „ztělesnění“ abstraktních konstrukcí
 - podléhají formálním zákonům

Východiska – Dualita Informatiky

- Informatika představuje unikátní kombinaci reálných a abstraktních (virtuálních) systémů
 - Technické komponenty (*hardware*)
 - podléhají fyzikálním zákonům
 - Programy (*software*): „ztělesnění“ abstraktních konstrukcí
 - podléhají formálním zákonům
- Důsledky:
 - Vzniká skutečně **virtuální prostředí**
 - Pocit, že IT stojí mimo „realitu“
 - Pocit, že IT systémy s programovou komponentou nepodléhají žádným zákonům a omezením
 - „naprogramovat lze vše“
 - Fenomén *vaporware*
 - oznámený produkt, který se neobjevil
 - obecně sliby, nenaplněná očekávání – náraz na realitu
- Společný nešvar vývoje informačních systémů

Společenské aspekty – IT revoluce

- Extrémně rychlý inovační cyklus
- Postupná konvergence
 - Původně nezávislé věci mají společnou IT základnu
 - od mobilního telefonu k počítači s aplikacemi, který také umí telefonovat
 - Od pasivní televize přes streamovací služby po interaktivní hry
- Liberalizace a deregulace trhů
- Zásadní ovlivnění výroby, distribuce, obchodu i spotřeby (využití) produktů i služeb
- Zásadní vliv na mezilidskou interakci a chování
- Jayzkové modely a Umělá inteligence (ChatGPT a další) představují další cyklus

Role IT

- Ovlivňuje prakticky vše
 - Zkuste najít oblast lidských aktivit, která zatím není informačními a komunikačními technologiemi zasažena

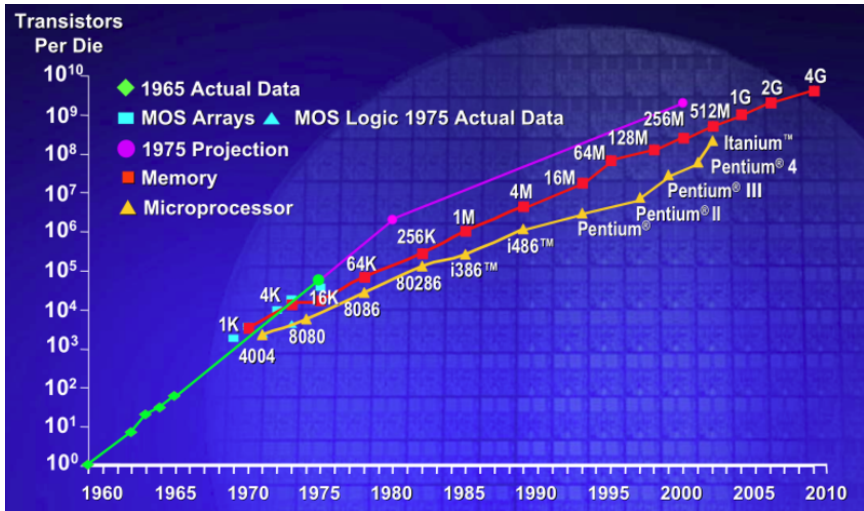
Role IT

- Ovlivňuje prakticky vše
 - Zkuste najít oblast lidských aktivit, která zatím není informačními a komunikačními technologiemi zasažena
- Odpovědnost autorů IT systémů
 - viz Oppenheimer v jiné oblasti
- Co je **kvalitní IT systém**
 - Chyby v hardware
 - Chyby v software
 - Ale také chyby v samotné koncepci/architektuře
- Kriminální činnost

Informační technologie

- Extrémně rychle se vyvíjející oblast
 - první počítače jsou záležitostí čtyřicátých let minulého století
 - viz předmět PV109 Historie a vývojové trendy ve výpočetní technice
 - technologie se vyvíjí „před očima“
 - komplikuje pochopení principů versus „technologické pozlátko“
- Moorův zákon

Moorův zákon pro procesory a paměti





Moorův zákon pro transistory

Moore's Law: The number of transistors on microchips doubles every two years

Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years. This advancement is important for other aspects of technological progress in computing – such as processing speed or the price of computers.

Our World
in Data

Transistor count

50,000,000,000

10,000,000,000

5,000,000,000

1,000,000,000

500,000,000

100,000,000

50,000,000

10,000,000

5,000,000

1,000,000

500,000

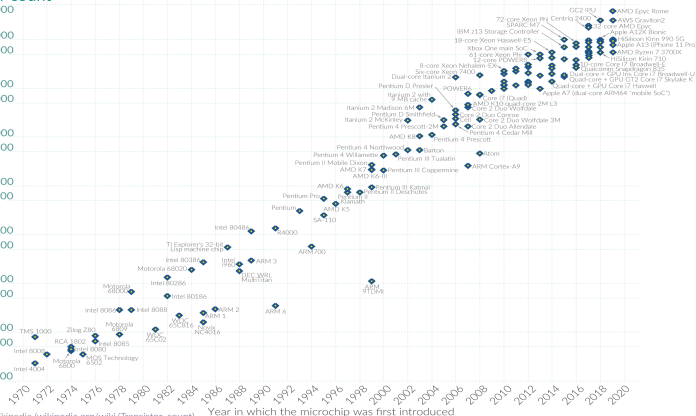
100,000

50,000

10,000

5,000

1,000



Data source: Wikipedia (wikipedia.org/wiki/Transistor_count)

OurWorldInData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

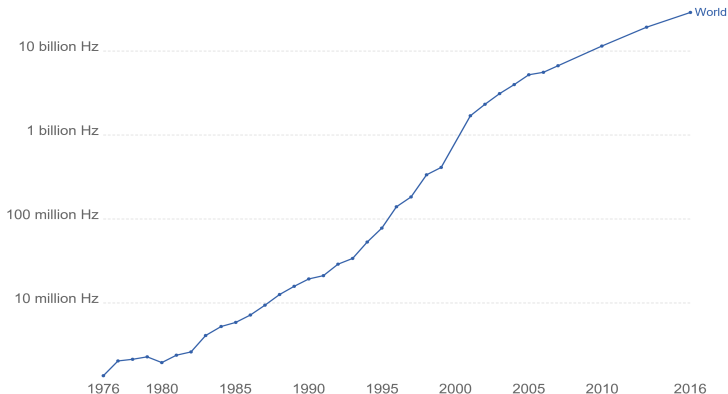
Licensed under CC-BY by the authors Hannah Ritchie and Max Roser.

Zdroj: <http://ourworldindata.org>

Moorův zákon pro hodiny procesorů

Microprocessor clock speed

Microprocessor clock speed measures the number of pulses per second generated by an oscillator that sets the tempo for the processor. It is measured in hertz (pulses per second).



Source: Ray Kurzweil (2005, updated to 2016). The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology.

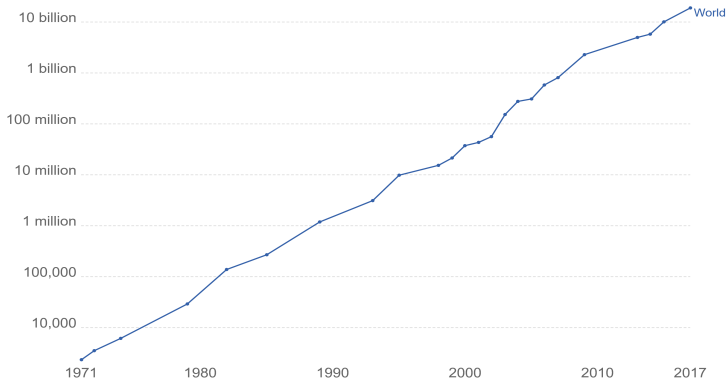
CC BY-SA

Zdroj: <http://ourworldindata.org>

Moorův zákon pro transistory na mikroprocesor

Moore's Law: Transistors per microprocessor

Number of transistors which fit into a microprocessor. This relationship was famously related to Moore's Law, which was the observation that the number of transistors in a dense integrated circuit doubles approximately every two years.

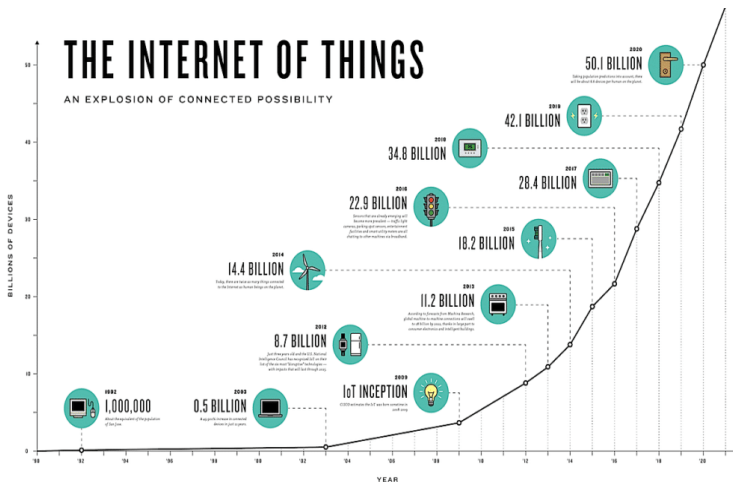


Source: Karl Rupp. 40 Years of Microprocessor Trend Data.

CC BY

Zdroj: <http://ourworldindata.org>

Moorův zákon a Internet of Things



Informační služby

- Vývoj toho, co společnost chápe jako „služby“ informačními technologiemi zajištěné
- “Everything as a service” (XaaS)
 - začínali jsme s „kolosy“
 - sálové počítače
 - software společně s hardware
 - IT služby zprostředkovány týmem expertů („ajtáci“)
 - oddělení hardware a software
 - oddělení výrobci hw a sw
 - Microsoft jako příklad „zachyceného trendu“
 - ovšem Apple úspěšně využil původní koncept společného vývoje
- Software stále více na popředí
 - user friendliness
 - webové služby, aplikace na mobilech, ...

Úrovně abstrakcí

- Monolitické systémy
 - např. původní operační systémy společně s konkrétním počítačem
- Monolitický software
- Komponentní software
 - explicitně viděné (a samostatně vyvíjené) komponenty
 - middleware
- Software „nahrazuje“ hardware
 - virtualizace
- Software defined “anything”
 - networks, datacenters, ...
- Aplikace v mobilech
- Ovšem kde leží *embedded systémy*?

Počítačové sítě

- Vývoj „před očima“
- Pár desítek let existence
 - a téměř neuchopitelný dopad na společnost
- Od sítě přenášející data po obrovskou plejádu aplikací
 - od drátových po bezdrátové
- Mobilita a *always on*
 - *dramatický posun v užitečnosti*
- *Distribuované systémy*
- *Internet of Things (IoT)*
 - *vše propojeno se vším*
- *Bezpečnost stále podstatnější*

Standardizace a kompatibilita

- Divergentní vývoj
 - můj systém je lepší než Váš
 - mnoho alternativních cest k řešení konkrétního problému
 - podpořeno „nehmotnou” povahou software (nepotřebuje suroviny)
 - různé editory, různé textové procesory, tisíce analogických aplikací, ...
 - podporuje inovace, ale komplikuje život uživatelům
 - vendor lock-in – např. výběr mytného na silnicích v ČR
 - kompatibilita systémů (mohu data ze systému A využít přímo v systému B?)
 - zde pomáhají (evropské) regulace, které kompatibilitu vynutí
- Standardizace jako reakce
 - shoda na rozhraních
 - způsob řešení (poskytnutí služby) zůstává různorodý



Role IT ve lidských činnostech

- V průmyslu a obchodu
- Ve finančním sektoru
- V domácnosti a zábavě
- V lékařství
- V právu
- Ve výuce
- Ve vědě

IT v průmyslu a obchodu

- Řízení výrobních procesů a obecně jejich změna
 - Informační a manažerské systémy
 - Řízení organizace
 - Plánování, logistika, zrychlení obchodních transakcí
- Automatizace a robotizace (Průmysl 4.0)
- Nové formy vývoje (simulace místo fyzických modelů)
- Ovlivnění forem spolupráce/komunikace
 - B2B, B2C, C2C (Business a Customer)
 - Profilování (potenciálních) zákazníků
- Zcela nové příležitosti (mapy, GPS, ...)
- Cílená reklama a sociální sítě

Finanční sektor

- Odstranění prostředníků (internetové bankovníctví a „banka v mobilu“)
- Otevření se veřejnosti (kdo může dělat transakce na burze)
- Vedení záznamů výhradně v digitální podobě
- Ochrana proti zneužití
 - Využití umělé inteligence, detekce „podivných“ transakcí
- FinTech

Domácnost a zábava

- Zvýšení komfortu a efektivity bydlení
 - osvětlení, vytápění, spotřeba vody, elektřiny i plynu, ...
- „Chytré“ domácnosti
- Internet of Things (IoT a jeho využití)
- Digitální TV, Video on Demand, streamovací služby, počítačové hry
- e-shopping a e-komerce obecně
- Sociální sítě
 - Prolínání soukromého a pracovního života

Lékařství a péče o zdraví

- Digitální patientské záznamy
- Zcela nové vyšetřovací metody
 - **Počítačová** tomografie
 - Obecně „chytré“ přístroje
- Komplexní pohled na pacienta (komplexní zpracování záznamů)
- Personalizované lékařství
 - cílený (personalizovaný) výběr nejvhodnějších léčebných postupů i preparátů
- Telemedicína

Nástroj vědy a vývoje

- Původní použití počítačů
- Trvale klíčový směr využití
- Ovlivňuje způsob vědecké práce
 - Experimenty versus simulace
 - Zpracování velkých souborů (Big Data)
 - Astronomie
 - Bio-informatika
 - Lingvistika
 - Postupně i další vědecké oblasti
 - Původně statistika, nyní umělá inteligence
 - IT jako nová metodologie vědy (vedle *indukce a dedukce*)
 - *Virtuální vědecké týmy (spolupráce)*
- Superpočítače jako formule 1 výpočetní techniky

Kriminální činnost

- Kriminalita bílých límečků
- Zneužívání zdrojů na síti (účty, výpočetní výkon, kapacita sítě, poštovní služby, ...)
- Krádeže informací, phishing, ...
- Viry
- Záměrně špatné informace, fake news
- Destabilizace společnosti
 - Specifickým šířením (dez)informací
 - Útoky na infrastrukturu
 - Útoky na citlivé informační zdroje
 - Kritická infrastruktura a její IT část
 - Rostoucí ochrana i v zákoně
- Útoky přes sociální sítě

Právo a etika v IT

- V podstatě inženýrská disciplína avšak neinženýrské přístupy (shrink wrap licence, minimální odpovědnost za chyby, ...)
- Kódy/normy správného chování/přístupu
- Faktická a právní odpovědnost
- IPR (Intellectual Property Rights), autorská ochrana, softwarové patenty
- Nečekané důsledky chování při přenosu do virtuálního prostředí
 - (ne)mazání informací
 - korelovatelná stopa

Shrnutí

- Informační technologie
 - se extrémně rychle vyvíjí
 - mají společné základy
 - představují obrovský průmysl
 - extrémně ovlivňují společnost
- Tato přednáška naznačila
 - zákonosti geometrického růstu (Moorův zákon)
 - společenské dopady