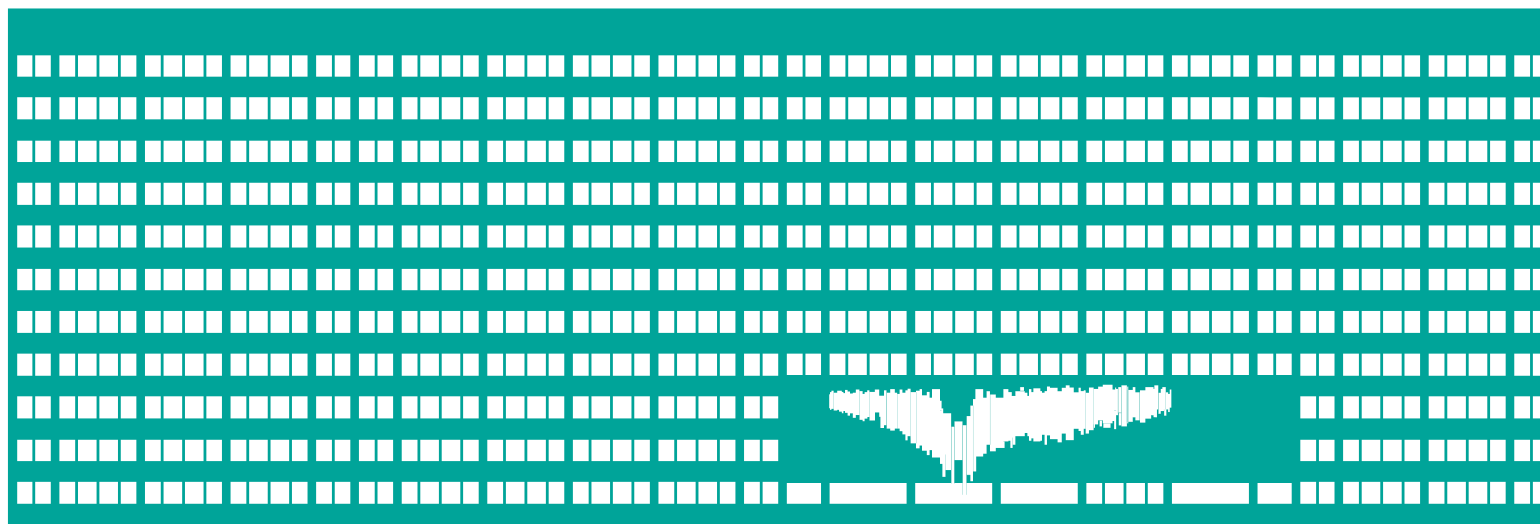


VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

VSB TECHNICAL
UNIVERSITY
OF OSTRAVA



www.vsb.cz

Základy geoinformatiky

2 Vymezení pojmů

Michal Kačmařík

A924, tel.: 5512

e-mail: michal.kacmarik@vsb.cz

<https://www.hgf.vsb.cz/548/cs/>

<https://www.hgf.vsb.cz/548/cs/o-katedre/zamestanci/>

Osnova přednášky

- Reálný svět
- Náhledy na reálný svět
- Zákony popisující rozvoj IT
- Co je to informatika
- Co je to geoinformatika
- Co jsou geoinformační technologie
- Co jsou mobilní geoinformační technologie
- Co je GIS, jak probíhá vývoj GIS

Reálný svět

- Konkrétní prostředí obklopující člověka
- Vzájemné působení
- Vědní disciplíny zabývající se jeho popisem a studiem
- Částečná poznatelnost
- Zajímá nás ta část, v níž aktivně žijeme, kterou využíváme, spravujeme, ovlivňujeme

Reálný svět – z čeho se skládá? Co v něm můžeme pozorovat?



Reálný svět – z čeho se skládá? Co v něm můžeme pozorovat?

- věci
- vlastnosti
- události
- změny

Náhledy na reálný svět

Existují čtyři základní náhledy na reálný svět:

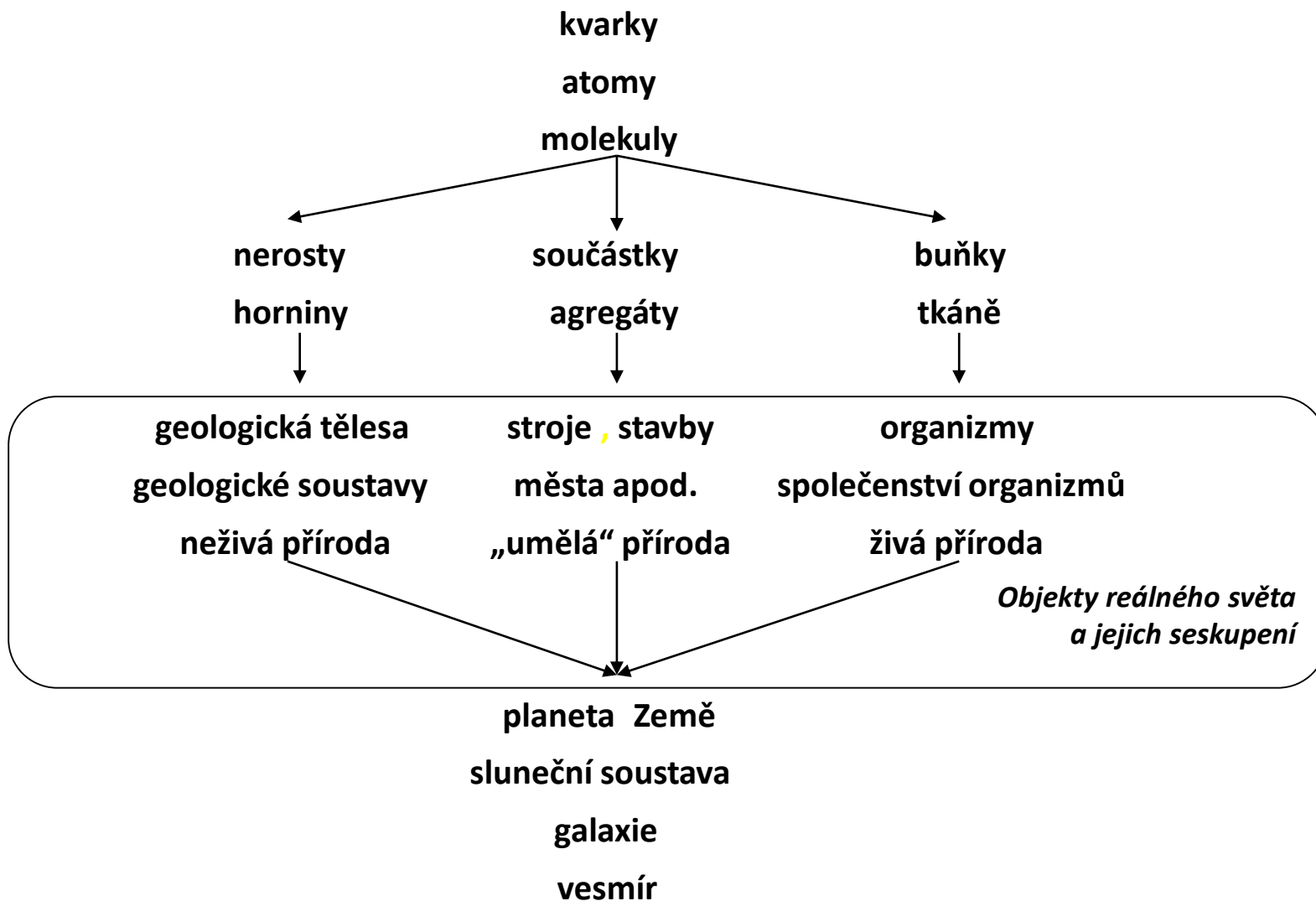
- Objektový náhled
- Jevový náhled
- Událostní náhled
- Procesní náhled

Objektový náhled

Reálný svět popisujeme prostřednictvím tzv. objektů:

Objekt reálného světa je jakákoliv odlišitelná, vymežitelná (prostorově, časově, tematicky, funkčně i vztahově) a jednoznačně identifikovatelná část reálného světa.

Naznačení konceptu hierarchického členění reálného světa



Naznačení konceptu hierarchického členění reálného světa

geologická tělesa

geologické soustavy

neživá příroda

stroje, stavby

města apod.

„umělá“ příroda

organizmy

společenství o rganismů

živá příroda

*Objekty reálného světa
a jejich seskupení*

planeta Země

*Část reálného světa, kterou se
zabývá geoinformatika*

Objekty reálného světa mohou být:

- Fyzické (např. řeka Odra, město Ostrava, budova rektorátu VŠB-TUO)
- Abstraktní (např. správní členění území státu)

Lze je seskupovat do tzv. **tříd objektů reálného světa**

Třída objektů reálného světa je tvořena skupinou objektů reálného světa se stejnými vlastnostmi.

např. třída listnatý strom

Objekty reálného světa – základní stavební kameny reálného světa.

Vytvářejí logická i fyzická seskupení – tzv. **agregace** (složeniny).

Záleží na měřítku, ve kterém pracujeme (např. město)

Objekty mají své vlastnosti, které nás zajímají.

Jev reálného světa je jakákoliv odlišitelná, vymezitelná (prostorově i časově) a jednoznačně identifikovatelná vlastnost reálného světa, jejíž hodnoty jsou definovány zpravidla v každém bodě studovaného prostoru

Jevy můžeme dělit různými způsoby:

- Kvalitativní (např. využití území)
- Kvantitativní (např. nadmořská výška)
- Kontinuální (např. nadmořská výška)
- Diskrétní (např. osídlení)
- Statické (např. nadmořská výška)
- Dynamické (např. meteorologické jevy)

- Událost je něco, co se stane v přesně vymezeném prostoru i čase.
- Může se vztahovat k bodu (např. uhození blesku), linii (např. znečištění řeky) či ploše (např. povodeň)
- Z časového pohledu může být mžiková či trvat určitou dobu

Procesy vnášejí do reálného světa dynamiku, ovlivňují (mění) jeho objekty i jevy, generují události a ovlivňují i jiné procesy.

Proces reálného světa je jakákoliv aktivita nebo posloupnost aktivit (ať už přirozená nebo umělá), ovlivňující objekty a jevy reálného světa, případně i jiné procesy reálného světa a generující události.

Procesy lze dělit dle různých kritérií:

- Kvalitativní (např. změny využití půdy), kvantitativní (např. šíření znečišťujících látek v určitém prostředí)
 - Kontinuální (např. eroze půdy), diskrétní (např. zemětřesení)
-
- procesy lze v geoinformačních systémech modelovat jen omezeně, obvykle se pro tento účel integrují s účelovými modely, kdy se GIS použije pro pre-processing (shromažďování a příprava dat) a post-processing (analýza výsledků modelování, jejich vizualizace)

Poznávání reálného světa

- Vědy o Zemi - geovědy
 - Geografie
 - Geologie
 - Geodézie
 - Kartografie
 - Geoinformatika
- Poznáváním reálného světa se však zabývají i další vědní obory

„... jejím hlavním cílem je popis objektů, jevů a procesů nacházejících se na povrchu zemském ... a analýza jejich integrací a interakcí.“

Geografie studuje prostorový a časový systém reálného světa, prostorové vztahy přírody a společnosti v hranicích přírodní sféry.

Dělí se na:

- Fyzickou geografii
- Sociální/socioekonomickou/humánní geografii

Krajinou rozumíme v geografii část zemského povrchu (o rozměrech několika km² až několika tisíc km²), která se kvalitativně odlišuje od svého okolí – od jiné krajiny.

Krajina představuje životní prostředí pro člověka, poskytuje mu vše, co potřebuje ke svému životu i k naplnění svých zájmů.

Geosféry:

- Litosféra
- Hydrosféra
- Pedosféra
- Biogeosféra
- Sociální sféra
- Atmosféra

Geologie je věda o Zemi. Zkoumá:

- Vlastnosti zemské kůry a interakce mezi ní a okolím
- Složení, stavbu a historický vývoj Země
- Pochody probíhající uvnitř naší planety i na jejím povrchu.

Hodnotí objekty, jevy i procesy v jejich časových i prostorových souvislostech.

Geodézie je věda o měření Země a jejích částí. Dělí se na:

- **Vyšší geodézii** – zkoumá velikost, tvar a tíhové pole Země
- **Nižší geodézii** – vyměřování zemského povrchu a jeho zobrazování na mapách.

Kartografie stojí na pomezí geografie a geodézie. Kartografie poskytuje velice účinný nástroj pro vizualizaci výsledků jejich zkoumání povrchu zemského – **mapy**.

Kartografie je věda, technika a dovednost navrhovat, zhotovovat a využívat mapy a mapám příbuzná znázornění.

Mapa je zmenšené, zevšeobecněné a vysvětlené znázornění objektů a jevů na Zemi nebo ve vesmíru, sestavené v rovině pomocí matematicky definovaných vztahů.

Geoinformatika je věda, zabývající se studiem vlastností, chování a vzájemných interakcí prostorových objektů, jevů, událostí a procesů *prostřednictvím jejich digitálních modelů* a s využitím informačních a geoinformačních technologií.

Geoinformatika pracuje s modely reálného světa, které jsou založeny na všech čtyřech základních pohledech na reálný svět.

Modelování objektů

V případě objektového náhledu na reálný svět geoinformatika vytváří modely reálného světa, jejichž ústředním stavebním kamenem je modelový obraz objektu reálného světa – **geoprvek**:

Geoprvek je modelový obraz lokalizovatelného objektu reálného světa, který je dále nedělitelný na jednotky stejné třídy a který je popisovaný geodaty.

Modelování jevů

- Pro modelování jevů reálného světa používá geoinformatika různých tzv. **sítí**, jejichž základním stavebním kamenem je zpravidla **buňka**, reprezentující vymezenou část prostoru reálného světa a nesoucí hodnoty sledovaných vlastností.
- Nejčastěji je využíván tzv. rastr obsahující pravidelnou síť buněk čtvercového tvaru , kterým je možné samostatně přiřazovat hodnotu zobrazované vlastnosti.

0	0	0	99	278	488	753	989
0	0	0	75	369	464	861	1075
0	0	55	255	498	752	932	1235
0	102	267	478	664	849	1307	1897
87	119	324	572	893	1483	1987	2335
291	425	766	954	1257	1537	1979	2476
392	482	877	1115	1692	2010	2639	3010
499	604	849	1045	1943	2338	2591	3201

Each cell is stored
with it's unic value
e.g. bathymetric depth

- vzhledem ke svému prostorovému a časovému vymezení a přiřazovaným vlastnostem se obvykle modelují stejně jako objekty reálného světa

- geoinformatika zatím explicitně neřeší
- v případě potřeby využívá nástrojů vyvinutých v jiných oblastech (například programových produktů pro modelování šíření znečištění v podzemních vodách nebo ve vzduchu, pro modelování dopravních proudů apod.)

Zákony popisující rozvoj IT

Moorův zákon

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

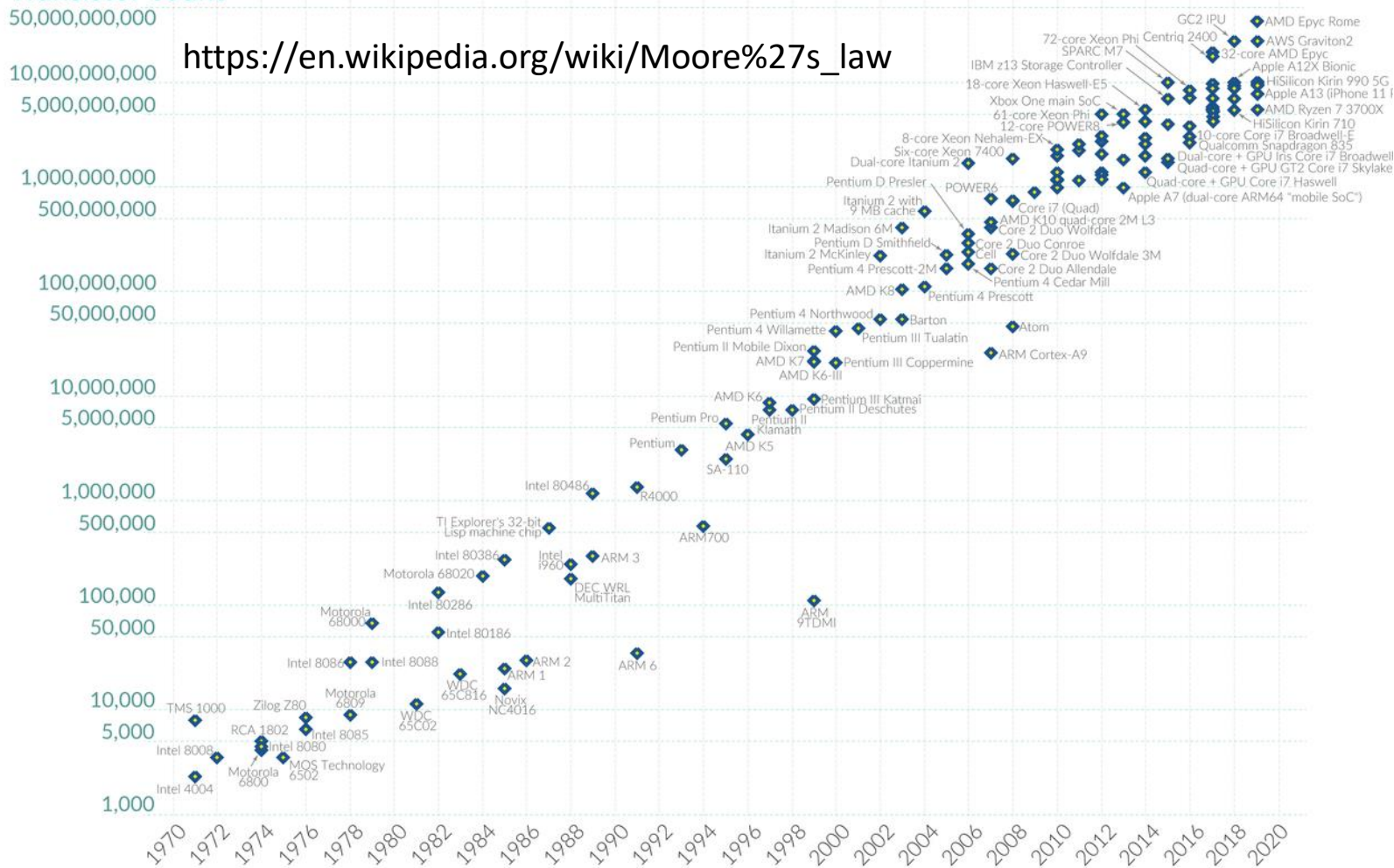
50,000

10,000

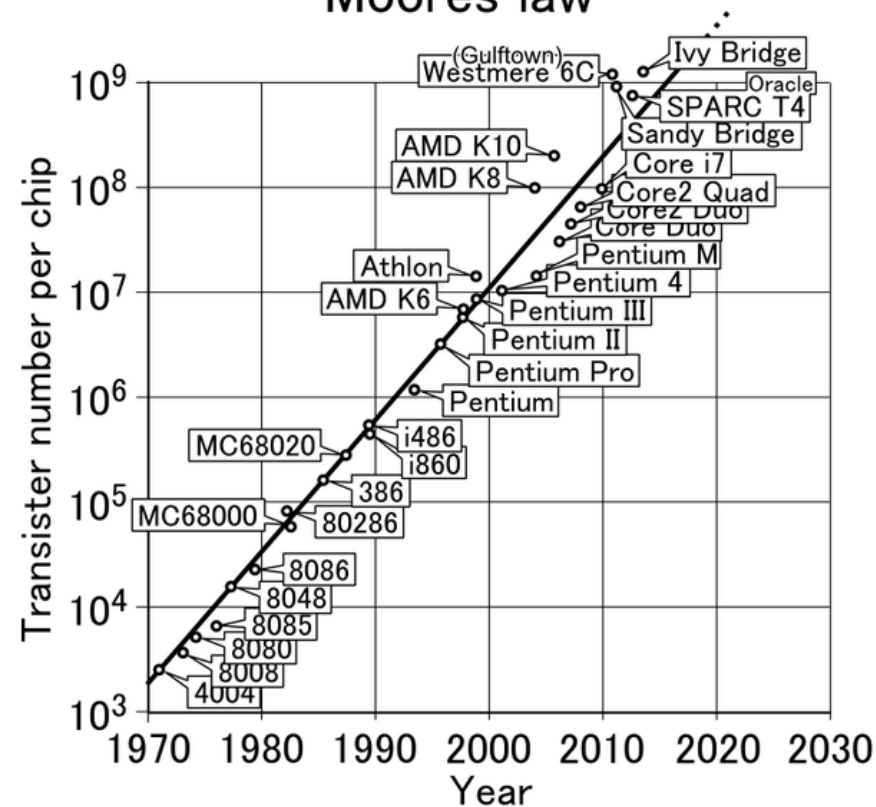
5,000

1,000

https://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s_law

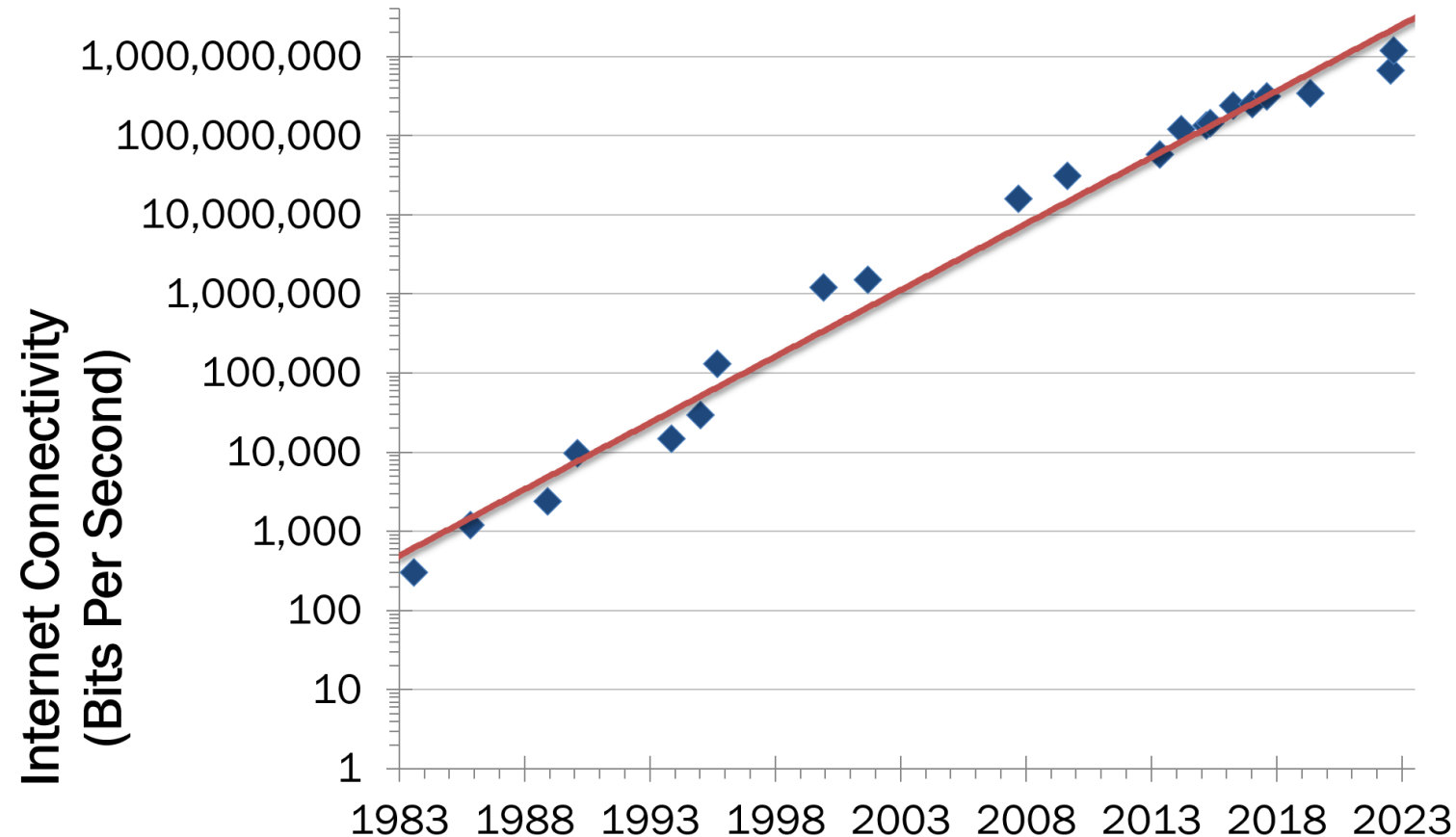


Moore's law



Nielsenův zákon

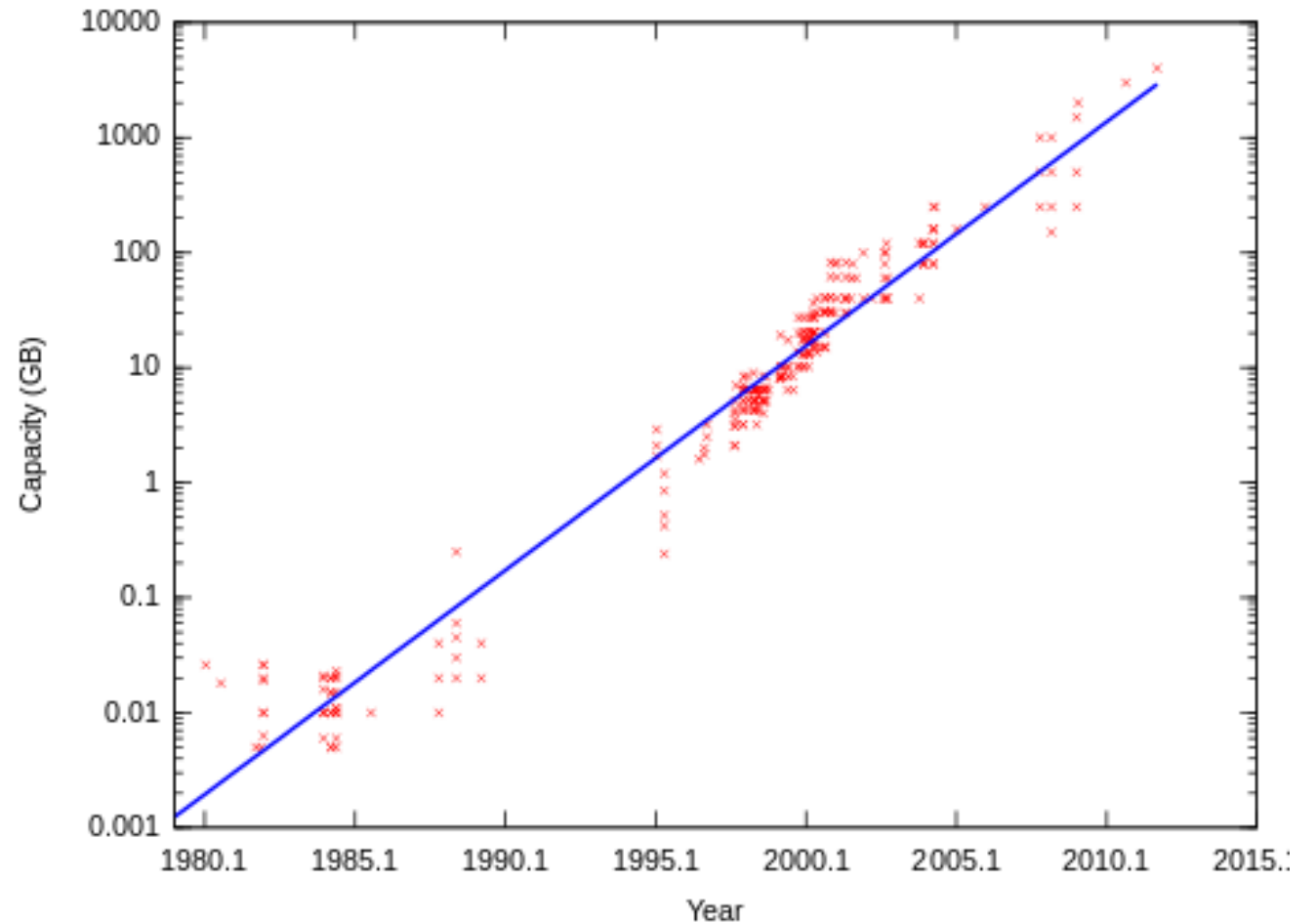
- Nielsenův zákon o šířce pásma Internetu zní: Rychlost připojení koncových, resp. domácích uživatelů roste každoročně v průměru o 50 %, tudíž se zdvojnásobuje přibližně každých 21 měsíců.



<https://media.nngroup.com/media/editor/2023/01/23/bandwidth-1983-2023.png>

Kryderův zákon

- Nielsenův zákon o kapacitě diskových uložišť: kapacita diskových uložišť se zdvojnásobí každých dvanáct měsíců.



<https://digitaltonto.com/2011/4-digital-laws/>

Co je informatika?

Co je to informatika?

Informatika je vědní disciplína zabývající se systematickým a automatickým zpracováváním dat a informací pomocí výpočetní techniky.

Historie vývoje informatiky

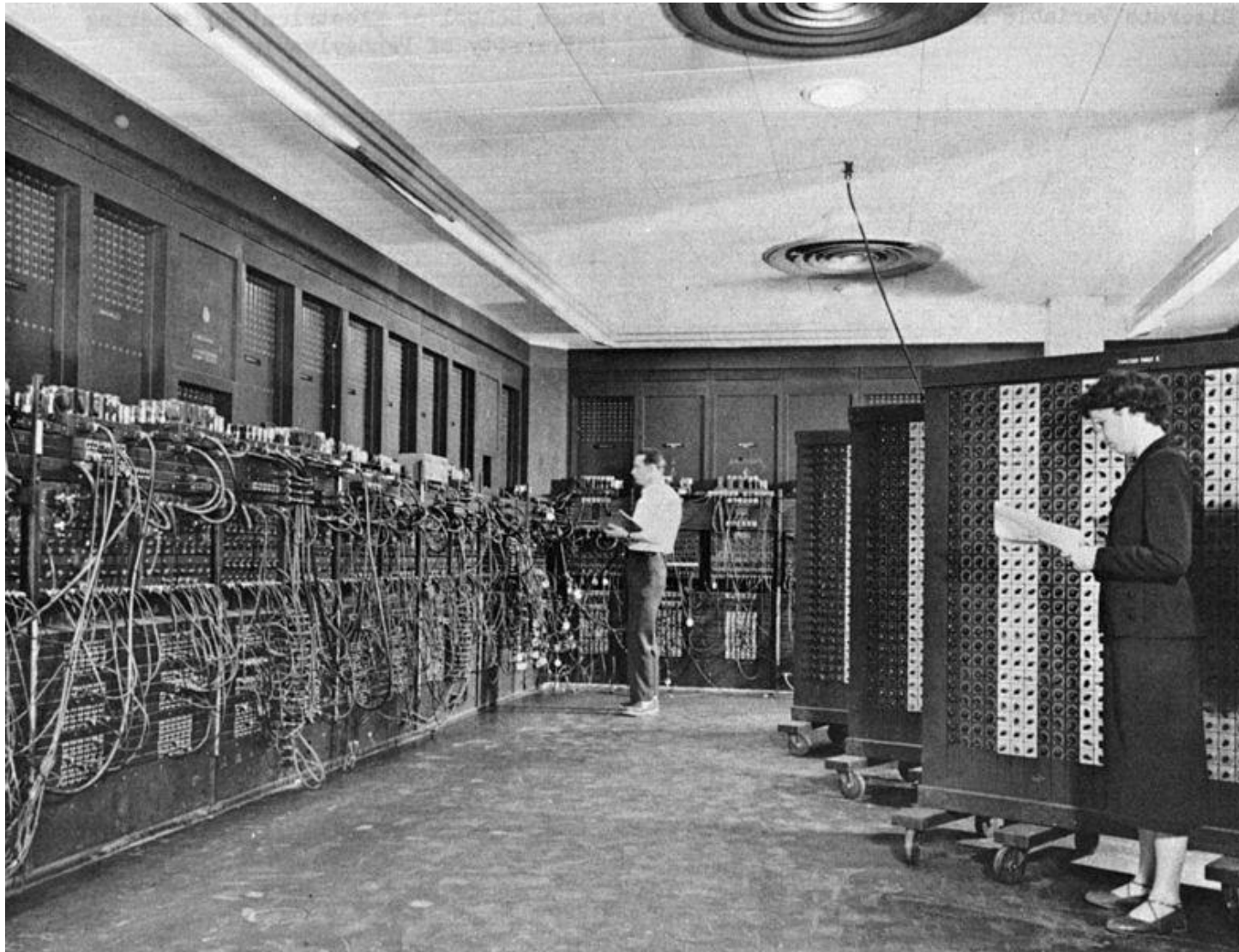


Japonský Abakus (počítadlo) – Soroban

Mechanický kalkulátor, Monroe model K, 1920



ENIAC – 1. elektronický počítač, 1954, USA



Co je geoinformatika?

Co je to geoinformatika?

Geoinformatika (angl. geoinformatics) je věda, zabývající se studiem vlastností, chování a vzájemných interakcí prostorových objektů, jevů, událostí a procesů *prostřednictvím jejich digitálních modelů* a s využitím informačních a geoinformačních technologií.

Alternativní názvy

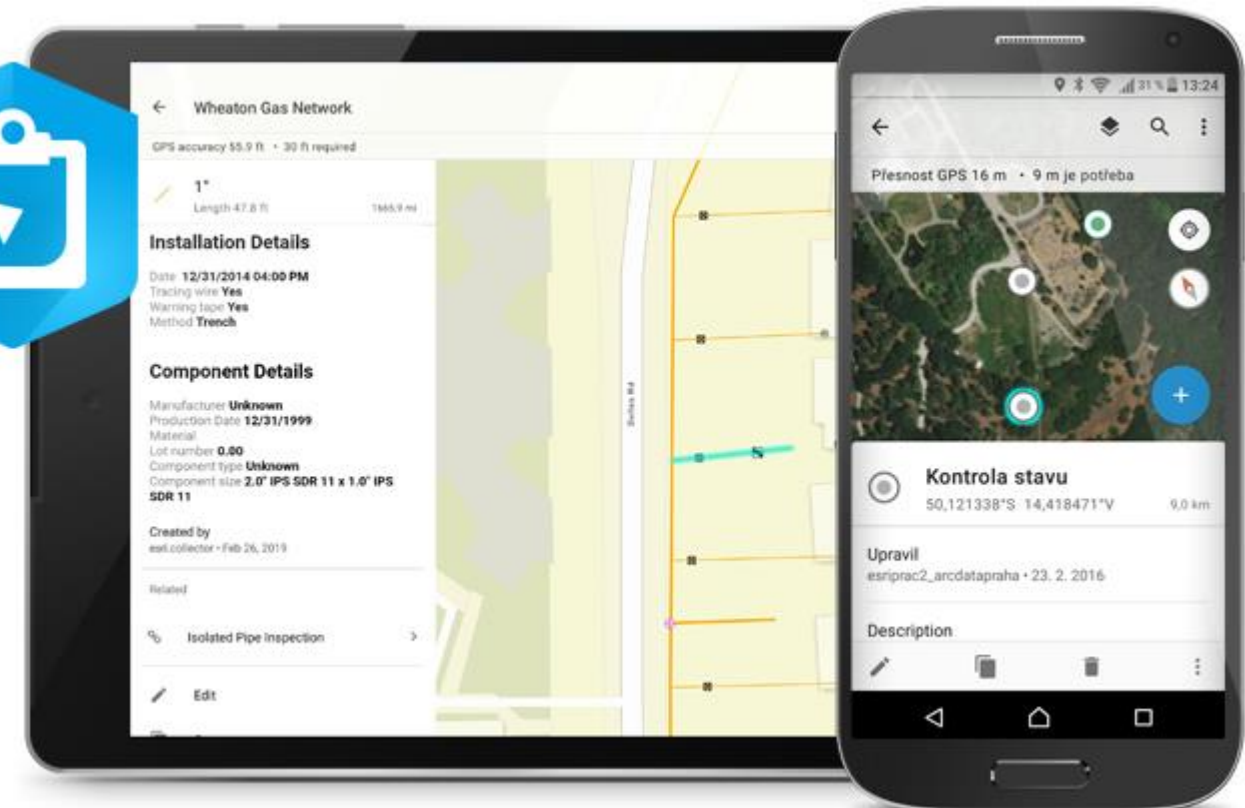
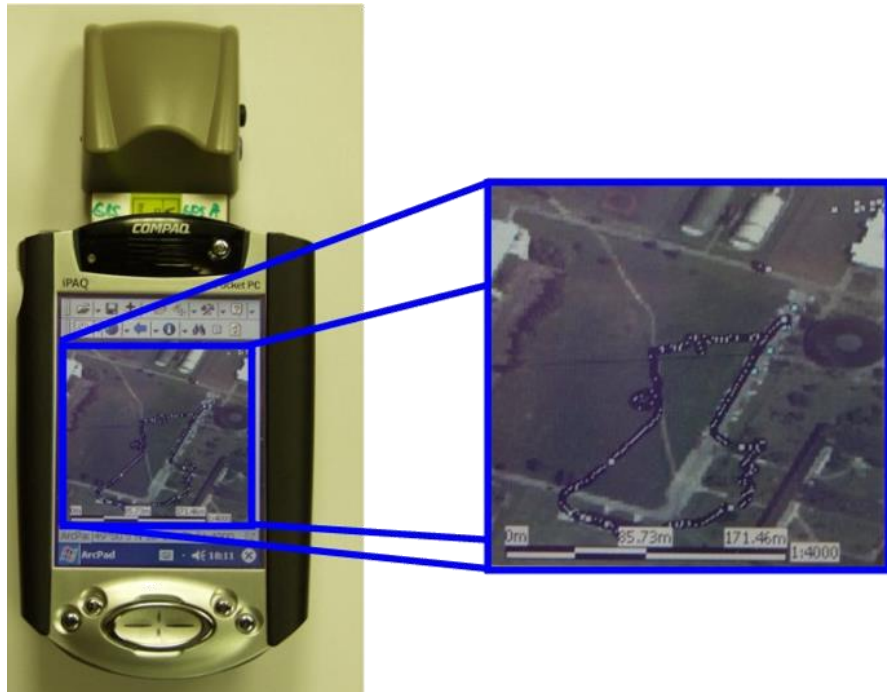
- Geomatika (geomatics)
- Geoinformační věda (geoinformation science, GIScience)

Co jsou geoinformační technologie

Geoinformační technologie jsou specifické informační technologie určené pro zpracovávání geodat a geoinformací, jejich získáváním počínaje a vizualizací konče.

Mobilní geoinformační technologie

Mobilní geoinformační technologie jsou prostředky vzniklé integrací geoinformačních technologií a telematiky a určené pro získávání geodat a geoinformací a jejich zprostředkovávání mobilním uživatelům.



Geografický informační systém (GIS)

- Tímto pojmem budeme označovat jakýkoliv počítačový informační systém, určený ke zpracovávání geodat v rámci dané technologie.
- Příkladem může být vlastní geografický informační systém, informační systém pro práci s digitálními modely reliéfu, informační systém pro práci s daty z dálkového průzkumu Země apod.
- GIS oddělují obě funkce map – tedy ukládání geodat a jejich prezentaci
- a přidávají další možnosti, jako například prostorové analýzy geodat
- stejná geodata mohou být snadno aktualizována, analyzována a prezentována různými způsoby
- lze tak uspokojit odlišné požadavky uživatelů při mnohem menší potřebě kompromisů

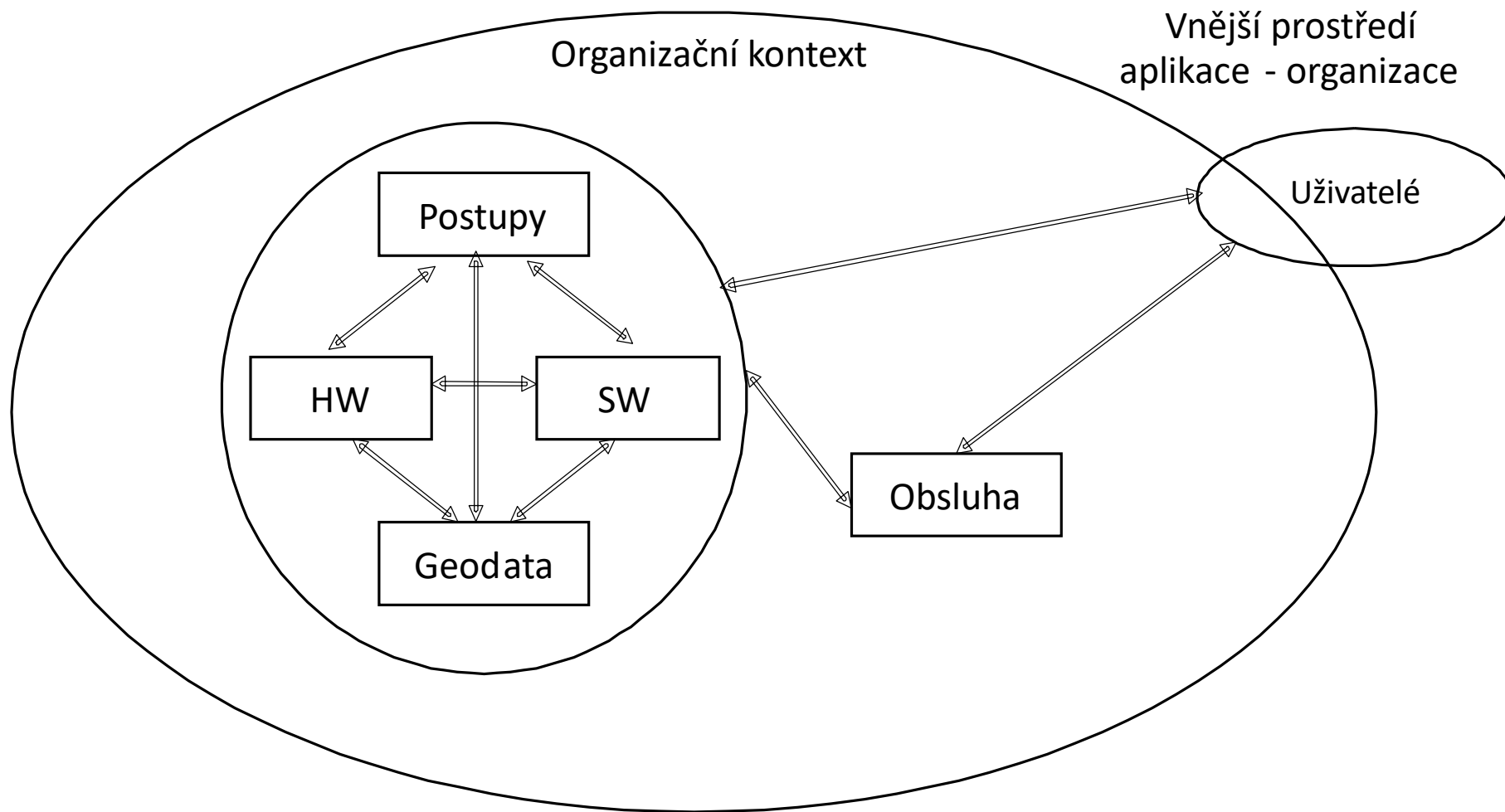
- geografické informační systémy se u nás poprvé masově objevily na počátku 90. let 20. století
- od té doby se tato geoinformační technologie u nás šíří stále víc

GIS je funkční celek

vytvořený integrací technických a programových prostředků, geodat, pracovních postupů, obsluhy, uživatelů a organizačního kontextu, zaměřený na sběr, ukládání, správu, analýzu, syntézu a prezentaci geodat

pro potřeby popisu, analýzy, modelování a simulace okolního světa s cílem získat nové informace potřebné pro racionální správu a využívání tohoto světa.

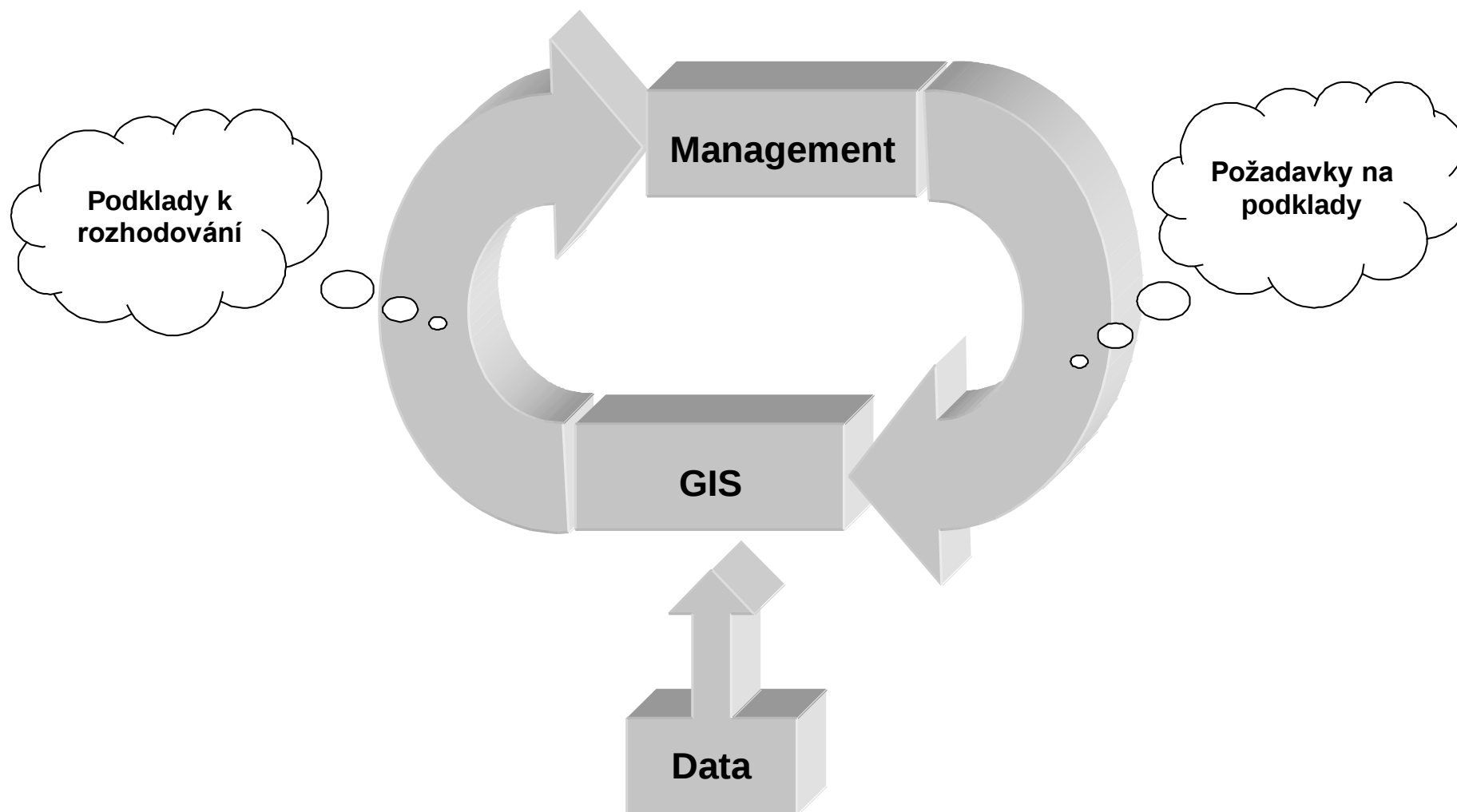
Struktura aplikace GIS



- CAD systémy poskytují velice účinné grafické funkce vhodné pro návrh strojírenských nebo stavebních konstrukcí
- Kartografické systémy zase poskytují jiné grafické funkce (např. práce se souřadnicovými systémy), umožňují vstup dat přímo z terénních záznamových jednotek a mají k dispozici účinné funkce pro vytváření, aktualizaci a kreslení různých druhů map

- pro obě skupiny systémů je typické, že jsou zaměřené především na poskytování kvalitních grafických výstupů
- u zpracovávaných prvků však nejsou brány v úvahu jejich prostorové vztahy - tzv. topologie
- u GIS je tomu přesně naopak
- jejich síla vyplývá právě ze zpracování prostorových dat, provádění prostorových analýz

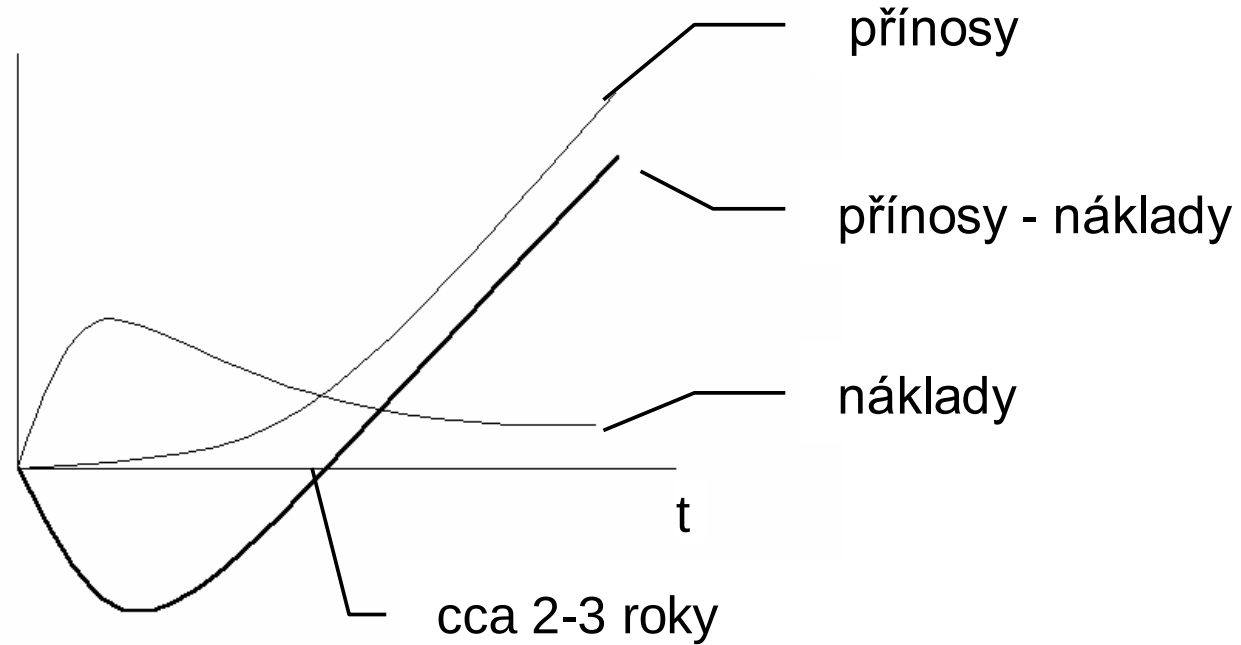
Organizační kontext



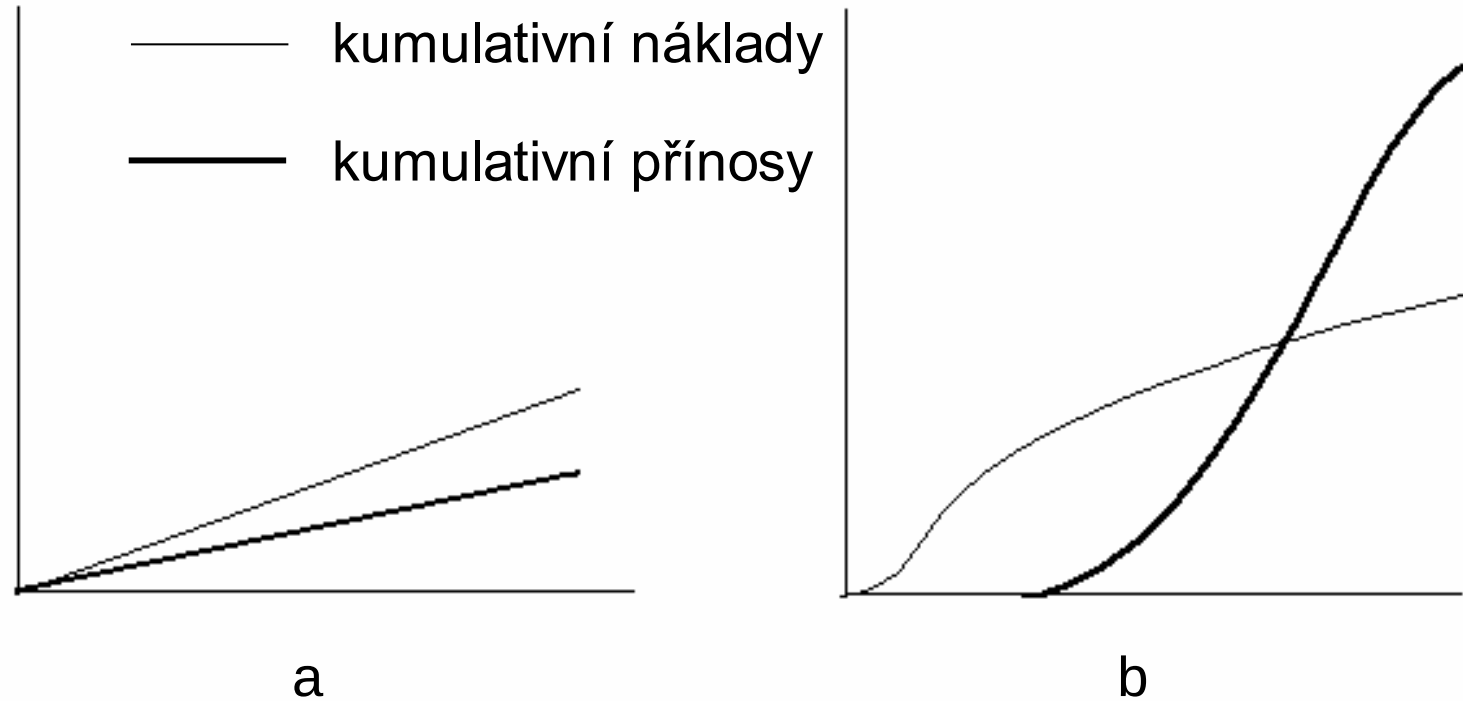
- Doba zavádění (implementace) aplikací GIS
- Doba návratnosti investic
- Životnost dat vs. životnost technického a programového vybavení
- Poměr investic do technického a programového vybavení a investic do dat

Obecné zákonitosti zavádění GIS

- Vývoj okamžitých nákladů a přínosů

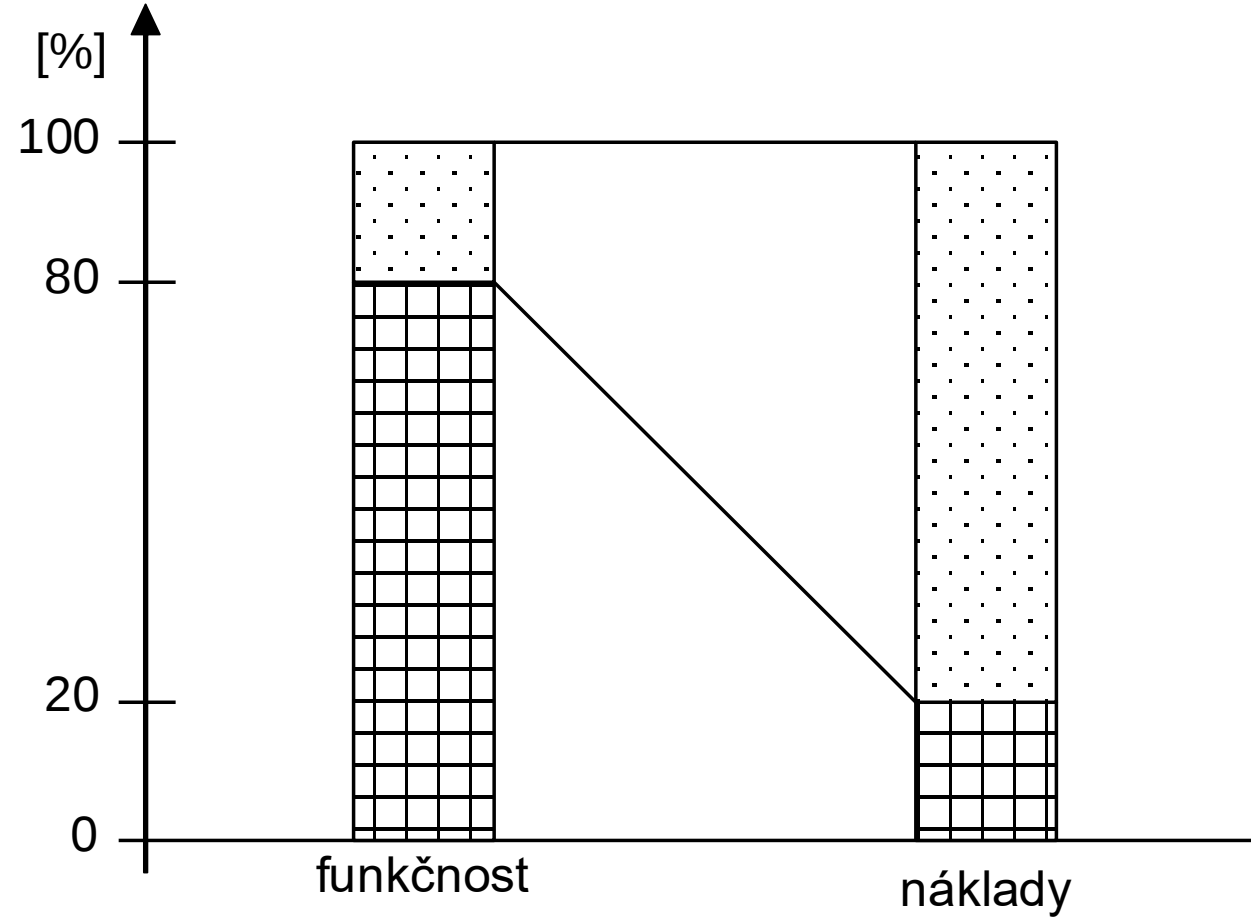


- Nezbytnost „agresivního“ investování



Obecné zákonitosti zavádění GIS

- pravidlo „80 – 20“



- GIS byl po dlouhou dobu vnímán jako samostatná, nezávislá aplikace
- dnes již obvykle přímou součástí komplexních informačních systémů
- nástroje pro práci s geodaty se dnes běžně objevují i v databázových systémech

Děkuji za pozornost

Michal Kačmařík

michal.kacmarik@vsb.cz

www.vsb.cz