

MASARYKOVA UNIVERZITA

Z1069 Statistické metody a zpracování dat

I. Úvod, základní pojmy

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Organizační pokyny

1. Veškeré potřebné informace jsou uvedeny v ISu (obsah přednáška, doporučená literatura, ...)
2. V ISu budou k dispozici také podklady k přednáškám, vybrané studijní materiály, podklady ke cvičením
3. Cvičení probíhají v programu STATISTICA. Mutilice MU <https://inet.muni.cz/app/soft/licence>
4. EXCEL, R, ...

5. Zakončení předmětu

- splnění všech požadavků v praktických cvičeních
- 1. písemný test (**týden od 3. 11. 2014**) – řešení praktické úlohy
- 2. písemný test (**18. 12. 2014**) – odpřednášená látka
- hodnocení: minimálně 50% bodů v součtu obou testů
- v celkovém hodnocení se promítají i výsledky na cvičeních

Statistika se těší pochybnému vyznamenání tím, že je nejvíce nepochopeným vědním oborem

(H. Levinson)

Proč statistika v geografii? (motivace)

Level	Pixel	0	1	2	3	4	5	6
0	794	1.51	99.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	278	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00	0.00	0.00
2	409	0.00	0.00	0.00	99.07	0.00	0.00	0.00
3	162	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00	0.00
4	116	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99	0.00
5	41	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.99

Proč statistika v geografii?

Statistické metody jsou jednou z nedílných součástí vědecké metodologie. Cílem vědeckého poznání je "obecné porozumění" pozorovaným jevům

Statistické metody umožňují:

- zorganizovat data
- popsat je a analyzovat
- formulovat hypotézu
- sestavit model
- otestovat model
- vyslovit zobecnění
- vytvořit, potvrdit / vyvrátit teorii

FIGURE 1.2 Distribution of cancer cases

FIGURE 1.3 Cancer rates versus distance from power plant

Rogerson (2001)

STATISTIKA - definice

Statistika je vědní obor zabývající se zkoumáním jevů, které mají hromadný charakter.

Statistika je v určitém smyslu jazykem pro shromažďování, zpracování, rozbor, hodnocení a interpretaci hromadných jevů

Co je typické pro statistiku

- Zabývá se proměnlivými - **variabilními** - vlastnostmi.
- Pracuje s čísly a vyjadřuje se pomocí čísel - zajímá se především o **kvantitativní stránku** reality (existují však i metody **kvalitativní statistiky**)
- Používá výpočetní techniku k vytváření a správě statistických **datobází**, k provádění hromadného **zpracování** a **analýzy** dat a ke **komunikaci**.

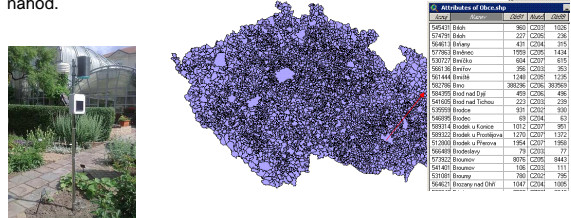
Významy pojmu STATISTIKA

I. Statistika jako **praktická činnost** - statistická evidence, instituce, ročenky meteorologických pozorování atd.

II. Statistika jako **vědní disciplína** - popisná a matematická (induktivní) statistika, aplikované vědy (ekonometrie, chemometrie atd.), vědy se silným statistickým základem: klimatologie, hydrologie, sociologie, psychologie, demografie aj.

Vymezení základních pojmů I

Hromadné jevy: přírodní či společenské jevy, které jsou výsledkem působení velkého množství příčin, jejich vlastnosti se neprojevují v jednotlivých jevech, ale jen v souboru a to prostřednictvím řady náhod.



Řada jevů, které v geografii studujeme pomocí statistických metod, má povahu jevů náhodných – tzv. **stochastických** (hydrologické jevy či meteorologické jevy).

Stochastické vs. **deterministické** jevy, procesy

Vymezení základních pojmů II

Statistická jednotka: je to určitý jev či prvek, který je předmětem statistického šetření a pro který se zjišťují údaje

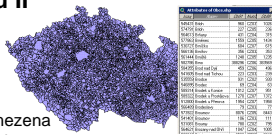
Statistická jednotka musí být přesně vymezena na počátku vlastního šetření a to z hlediska **věcného, časového, prostorového**.

Statistický znak: je to určitá vlastnost statistické jednotky, kterou se snažíme postihnout.

Statistický soubor: skupina statistických jednotek stejného druhu (věcně, prostorově a časově vymezených), které jsou předmětem statistického zkoumání. Každý z prvků je statistickou jednotkou.

Prvky tvořící statistický soubor mají určité společné vlastnosti - tzv. **identifikační znaky** - umožňující určit, zda prvek do daného statistického souboru patří nebo nepatří (**vymezují** statistický soubor).

Z hlediska cílů statistického zkoumání sledujeme na prvcích statistického souboru jednu nebo více vlastností - **sledované znaky**.



Vymezení základních pojmů III

Statistické znaky lze dělit na znaky **prostorové, časové a věcné**.

Věcné znaky se dělí na znaky **kvantitativní** a **kvalitativní**

Kvalitativní znaky mohou být **alternativní** a **množné**

Kvantitativní znaky dělíme nejčastěji na znaky **spojité** a **diskrétní**.

Statistické znaky můžeme získat přímo – (např. **měřením**) a nebo **nepřímo** (výpočtem). Tyto potom nazýváme znaky **odvozenými**.

Podle škály, na které znaky zjišťujeme je dělíme na znaky **nominální, ordinální, poměrové, intervalové** (viz dále)

Vymezení základních pojmů IV

Základní statistický soubor - populace

Výběrový statistický soubor je podmnožinou základního souboru. Je vytvořen ze statistických jednotek, vybraných podle určitého hlediska.

Reprezentativní výběr: pokud zkoumaný výběr dobře odráží strukturu celého zkoumaného souboru, nazýváme jej reprezentativním výběrem.

Statistický soubor **jednorozměrný, vícerozměrný**

Rozsah statistického souboru:

N – rozsah základního souboru
n – rozsah výběrového souboru



Vymezení základních pojmů V

Výběrová šetření

S výběrovými soubory pracujeme, protože např. z důvodů omezeného času či prostředků nemůžeme vyšetřit všechny jednotky populace či počet statistických jednotek v populaci není konečný.

Náhodný výběr: každý prvek populace má stejnou možnost být zařazen do výběru

Výběr **mechanický** (systematický), **oblastní** (stratifikovaný), **vice-stupňový**, ...

Popisná statistika

Popisná (deskriptivní) statistika se zabývá uspořádáním souborů, jejich popisem a účelnou sumarizací.

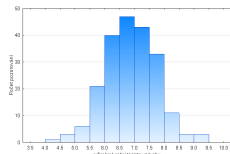
Jak mohou být tyto jevy jednoduše popsány (charakterizovány, sumarizovány).

Existují dvě základní možnosti, které se vzájemně doplňují:

- **numerické metody** – jedním nebo několika málo čísly lze vystihnout určité vlastnosti jevu. Jsou přesnější a objektivnější.

$$\begin{aligned} \bar{x} &= 0,5 \\ x_{\min} &= -3,6 \\ x_{\max} &= 3,0 \end{aligned}$$

- **grafické metody** – sestavení vhodného typu grafu. Jsou názornější a umožňují vystihnout vztahy.



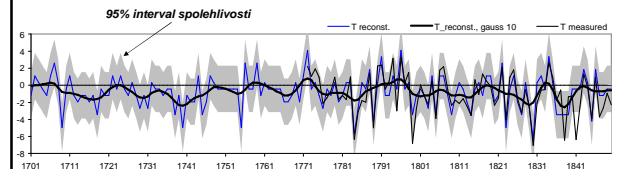
Induktivní statistika

Induktivní (matematická) statistika se vyvinula z popisné statistiky a jejím základem je **teorie pravděpodobnosti**.

Matematická statistika zkoumá soubory nepřímo prostřednictvím výběrů.

Induktivní statistika se zabývá metodami jak poznatky **přenášet** a umožňuje z pozorovaných dat vytvářet **obecné závěry** s udáním stupně jejich spolehlivosti.

Výpočet stupně spolehlivosti závěrů je však objektivní, neboť je založen na poznacích teorie pravděpodobnosti a nezávisí na subjektivním názoru hodnotitele.



Geografická data a jejich specifika

- **Zdroje geografických dat** – primární, sekundární
- **Prostorový aspekt** – statistika prostorově lokalizovaných dat (**geostatistika**)

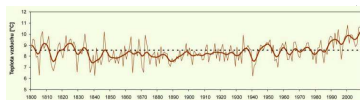


Dr. John Snow



Místa výskytu onemocnění cholery v Londýně v r. 1854

- **Časový aspekt**



Geografická data a jejich specifika

Dělení geografických dat podle použité škály měření:

- **Nominální** (kategorie využití země)
- **Ordinální** (řád vodního toku, stupnice síly větru)
- **Intervalová** (teplota vzduchu) nula = data
- **Poměrová** (množství srážek, délka vodního toku) nula = neexistence jevu

Typy geografických dat

Nominální data – hodnota představuje konkrétní kategorii či třídu a vyjadřuje její označení (jméno), kategorie se nesmějí překrývat – jsou disjunktní. Každý objekt je zařaditelný alespoň do jedné kategorie, žádný nespadá do více než jedné. Čísla, která označují kategorie jsou pouze symboly a nelze s nimi provádět aritmetické operace. V nejjednodušší podobě mají binární charakter a lze je pouze porovnávat.

Ordinální data – data, která lze seřadit do uspořádané posloupnosti podle určitého kritéria. Je známé pořadí kategorií, rozdíl však nemá smysl. Např. řád vodního toku, třída silnice, bonita půdy atd.

Typy geografických dat

Intervalová data – umožňují provádět i odečítání mezi kategoriemi definovat rozdíl mezi kategoriemi. Teplota vzduchu. Stupnice většinou nezačíná nulou. Poměr dat závisí na zvolených jednotkách.

Poměrová data – vedle rovnosti, uspořádání a odčítání umožňují také dělení. Nula vyjadřuje neexistenci jevu – objem, délka ...