Základy matematiky a statistiky pro humanitní obory II

Pavel Rychlý Vojtěch Kovář

Fakulta informatiky, Masarykova univerzita
Botanická 68a, 602 00 Brno, Czech Republic
{pary, xkovar3}@fi.muni.cz

část 4

Obsah přednášky

Statistika

- Motivace
  - sumarizace informací o velkých souborech dat
  - odhady informací o velkém souboru dat na základě menšího vzorku
  - modelování různých souborů dat
  - např. jazyka (prostřednictvím korpusů)
- Cíl přednášky
  - seznámit se se základními pojmy statistiky
  - → využití v navazujících předmětech
  - → využití v dalších přednáškách a konkrétních aplikacích

Statistický soubor

- Základní soubor (populace)
  - soubor údajů (statistických znaků) o objektech
  - každý objekt souboru má statistické znaky
  - jejich počet = rozměr souboru
  - např. všichni sloni v Africe – výška a hmotnost
- Statistický soubor
  - výběr objektů ze základního souboru
  - např. ti sloni, které se podařilo zvážit a změřit
  - měl by být reprezentativní
  - → můžeme vyvozovat znalosti o základním souboru
  - často náhodný výběr

Jednorozměrný statistický soubor

- Např. hmotnost slonů v Africe
  - podařilo se nám zvážit 6 slonů
  - ti měli hmotnosti 2, 4, 4, 4, 5 a 11 tun
- Statistický soubor
  - šestice $(2, 4, 4, 4, 5, 11)$
- Rozsah statistického souboru
  - počet jeho prvků (6)
- Absolutní četnost hodnoty
  - počet jejích výskytů v souboru
  - např. absolutní četnost hodnoty 4 je 3

Jednorozměrný statistický soubor (II)

- Statistický soubor $(2, 4, 4, 4, 5, 11)$
- Relativní četnost hodnoty
  - absolutní četnost / rozsah souboru
  - např. relativní četnost hodnoty 4 je 50 %
- Kumulativní četnost
  - četnost příslušné hodnoty + četnost všech menších hodnot
  - absolutní nebo relativní
  - např. kumulativní absolutní četnost hodnoty 4 je 4
- Hodnoty mohou být rozděleny do tříd
  - $\rightarrow$ absolutní/relativní/kumulativní četnost třídy
- Histogram
  - sloupcový graf znázorňující četnosti jednotlivých tříd

Charakteristiky polohy

- Statistický soubor $(2, 4, 4, 4, 5, 11)$
- Aritmetický průměr
  - „těžiště" statistického souboru (někdy značíme avg)
  - např. 5
- Modus
  - hodnota (třída) s největší četností
  - např. 4
- Medián
  - „prostřední" hodnota v souboru seřazeném podle velikosti (nebo průměr ze dvou prostředních)
  - není citlivá na extrémní odchylky (jako průměr)
  - např. 4

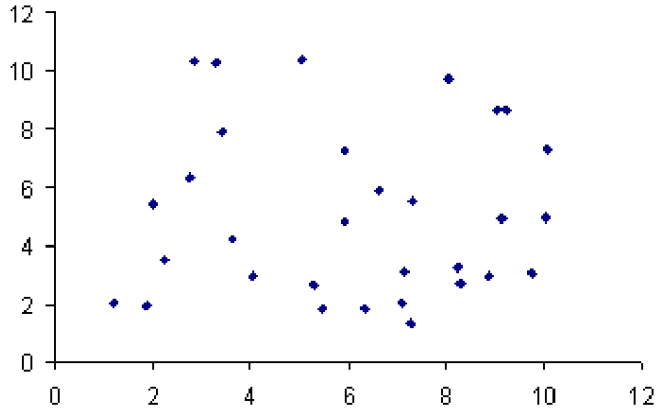
Charakteristiky variability

- Statistický soubor $(2, 4, 4, 4, 5, 11)$
- Rozptyl (disperze, variance) s^2
  - aritmetický průměr druhých mocnin odchylek od průměrné hodnoty
  - $((x_1 - avg)^2 + (x_2 - avg)^2 + ... + (x_n - avg)^2)/n$
  - např. $((-3)^2 + (-1)^2 + (-1)^2 + (-1)^2 + 0^2 + 6^2)/6 = 8$
  - větší rozptyl $\equiv$ větší variabilita hodnot
- Směrodatná odchylka s
  - odmocnina z rozptylu
  - vyjadřuje totéž, jen jiným číslem

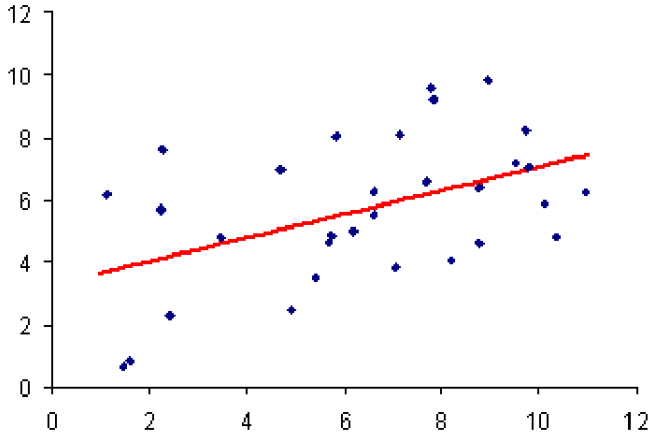
Dvourozměrný statistický soubor

- Dvě hodnoty pro každý objekt
  - např. výška a hmotnost slonů
  - $((x_1, y_1), (x_2, y_2), ..., (x_n, y_n))$
  - lze chápat jako dva svázané jednorozměrné soubory
- Koeficient korelace
  - určuje míru lineární závislosti znaků x a y
  - „jak dobře jde grafem závislosti x na y proložit přímku"
  - 0 = žádná závislost; 1 = lineární závislost
  - $$\frac{\sum_{0<i\leq n}(x_i - avg_x)(y_i - avg_y)}{n * s(x) * s(y)}$$
  - (s(x), s(y) jsou směrodatné odchylky)

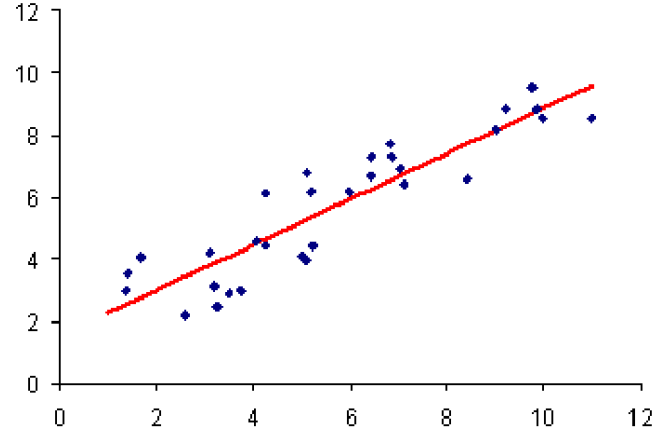
Korelace 0



Korelace 0,5



Korelace 0,9



Korelace -0,7