

# Základy matematiky a statistiky pro humanitní obory II

Vojtěch Kovář Pavel Rychlý

Fakulta informatiky, Masarykova univerzita  
Botanická 68a, 60200 Brno, Czech Republic  
{xkovar3, pary}@fi.muni.cz

část 1a

## Obsah přednášky

Kombinatorika

Základní kombinatorická pravidla

Pravděpodobnost

Příklady

## Kombinatorika

### ► Motivace

- vědět kolik možností (situací) může nastat
- umožňuje výpočet pravděpodobností

### ► Znáte ze SŠ

- kombinační čísla, faktoriály
- vzorečky pro variace, kombinace, permutace (s opakováním nebo bez, ...)

### ► Cíl přednášky

- odnaučit se vzorečky
- řešit kombinatorické problémy „úvahou“ (selským rozumem)

## Základní kombinatorická pravidla

### ► Pravidlo součtu

- pro **disjunktní** množiny  $A_1, A_2, \dots, A_n$  o velikostech  $p_1, p_2, \dots, p_n$
- množina  $A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n$  má velikost  $p_1 + p_2 + \dots + p_n$

### ► Pravidlo součinu

- počet všech uspořádaných  $k$ -tic, takových, že
- 1. člen lze vybrat  $n_1$  způsoby, druhý člen  $n_2$  způsoby, ...,  $k$ -tý člen  $n_k$  způsoby
- je  $n_1 * n_2 * \dots * n_k$

## Pravděpodobnost

### ► Už znáte ze SŠ

- pravděpodobnost jevu  $A$  je podíl  $m/n$
- kde  $m$  je počet situací, kdy jev  $A$  nastal
- kde  $n$  je počet všech možných situací

## Příklady

- Pr. 1: Tři po sobě jdoucí hody mincemi (záleží na pořadí)
- Kolik různých výsledků můžeme dostat?
  - pravidlo součinu:  $2 * 2 * 2 = 8$
- Jaká je pravděpodobnost, že nám padne aspoň dvakrát panna?
  - počet možností, kdy padne panna aspoň dvakrát?
  - 4 (p-p-p, p-p-o, p-o-p, o-p-p)
  - $\rightarrow 4/8 = 0.5$

## Příklady

- Pr. 2: Kolika způsoby lze seřadit množinu  $\{1, 2, \dots, n\}$ ?
  - první prvek vybíráme z  $n$  prvků, druhý z  $n - 1$  prvků atd.
  - pravidlo součinu:  $n * (n - 1) * (n - 2) * \dots = n!$
- Pr. 3: Kolik je různých posloupností s prvky 1, 1, 2, 3, 3, 3?
  - počet všech uspořádání:  $6!$
  - ale některá uspořádání jsou identická
  - vždy můžeme prohodit obě jedničky
  - $\rightarrow$  počet možností podělíme 2
  - vždy můžeme prohodit všechny trojky
  - $\rightarrow$  počet možností podělíme 6 ( $= 3!$ , počet možných seřazení 3 prvků)
  - $\rightarrow$  výsledek:  $6!/12 = 60$