

Obsah přednášky      Čísla      Přirozená čísla      Další číselné množiny

o      oooo

# Základy matematiky a statistiky pro humanitní obory

I

Pavel Rychlý    Vojtěch Kovář

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

část 4

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Čísla      Přirozená čísla      Další číselné množiny

o      oooo

## Obsah přednášky

- 1 Čísla
- 2 Přirozená čísla
- 3 Další číselné množiny

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Čísla      Přirozená čísla      Další číselné množiny

Čísla – znalosti ze SŠ      •      oooo

## Čísla – znalosti ze SŠ

- Číselné množiny
  - přirozená čísla  $N = \{0, 1, \dots\}$
  - celá čísla  $Z = N \cup \{-1, -2, \dots\}$
  - racionální čísla  $Q = \{r/s \mid r, s \in Z \wedge s \neq 0\}$
  - reálná čísla – „celá číselná osa“
  - komplexní čísla – „pokrývají rovinu“
- Náš cíl
  - všechny objekty v matematice jsou množiny
  - $\rightarrow$  definice čísel s pomocí množin
  - definice číselných operací

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Čísla      Přirozená čísla      Další číselné množiny

Přirozená čísla      o      ●ooo

## Přirozená čísla

- Přirozená čísla
  - formálně definována jako objekt splňující nějaké axiomy
  - tzv. Peanova aritmetika
- Axiomy přirozených čísel
  - existuje nula
  - každé číslo  $x$  má následníka  $S(x)$
  - nula není následníkem žádného čísla
  - různá čísla mají různé následníky:  
 $a \neq b \Rightarrow S(a) \neq S(b)$

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Čísla      Přirozená čísla      Další číselné množiny

Konstrukce přirozených čísel      o      ●oo

## Konstrukce přirozených čísel

- Definujeme množinový systém, který splňuje Peanovy axiomy
  - $0 \equiv \emptyset$
  - $S(x) \equiv x \cup \{x\}$
- Jak tedy čísla vypadají?
  - $0 \equiv \emptyset$
  - $1 = \{\emptyset\}$
  - $2 = \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$
  - $3 = \{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$
  - atd. – vždy  $n = \{0, \dots, n-1\}$

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Čísla      Přirozená čísla      Další číselné množiny

Číselné operace      o      ●oo

## Číselné operace

- Definovány induktivně
- Sčítání
  - $a + 0 = a$
  - $a + S(b) = S(a + b)$
- Násobení
  - $a * 0 = 0$
  - $a * S(b) = (a * b) + a$

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Čísla      Přirozená čísla      Další číselné množiny

Příklad      o      ●oo

## Příklad – sčítání podle definice

- $1 + 2$ 
  - $1 = S(0)$
  - $2 = S(1) = S(S(0))$
- $1 + 2$ 
  - $1 + S(1)$
  - $S(1 + 1)$
  - $S(1 + S(0))$
  - $S(S(1 + 0))$
  - $S(S(1))$
  - $S(S(S(0)))$
  - $= 3$

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004

Obsah přednášky      Čísla      Přirozená čísla      Další číselné množiny

o      oooo

## Další číselné množiny

- Jsou konstruovány s využitím dvojic a ekvivalencí
  - pojmy, které „neznáme“
  - $\rightarrow$  v následujících přednáškách

Pavel Rychlý, Vojtěch Kovář      FI MU Brno  
PLIN004