

Základy matematiky a statistiky pro humanitní obory

I

Pavel Rychlý Vojtěch Kovář

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

5. 10. 2010

Obsah přednášky

Informace o předmětu

Motivace

Principy matematiky

Informace o předmětu

- ▶ Obsah předmětu
 - ▶ průřez vysokoškolskou matematikou
 - ▶ forma srozumitelná studentům s humanitním zaměřením (lingvistika)
- ▶ Ukončení předmětu
 - ▶ zápočet (formou dvou písemek)
 - ▶ 25 % bodů vnitrosestrální písemka
 - ▶ 75 % bodů závěrečná písemka
- ▶ Úspěšné ukončení
 - ▶ min. 50 % bodů z písemek
 - ▶ max. 3 neomluvené absence ve výuce

Obsah předmětu

- ▶ Okruhy
 - ▶ výroková logika, důkazy, indukce
 - ▶ základy teorie množin, čísla, relace, funkce
 - ▶ ekvivalence, uspořádání
 - ▶ úvod do formální lingvistiky, jazyk jako množina, formální gramatika
 - ▶ kombinatorika, popisná statistika
- ▶ Zdroje informací
 - ▶ literatura na stránce předmětu (přesahuje rámec předmětu)
 - ▶ diskusní fórum, konzultační hodiny

Rozdíl mezi SŠ a VŠ matematikou

▶ Středoškolská matematika

- ▶ = počty s čísly:
- ▶ → kolik budu platit v obchodě (sčítání)
- ▶ → jaké daně budu mít (zlomky, procenta)
- ▶ → k čemu to ***** je? (matice, integrály)

▶ Vysokoškolská matematika

- ▶ = umění abstrakce + přemýšlení v obecnostech
- ▶ → zásobárna abstraktních pojmů
- ▶ → přesné definice
- ▶ → spolehlivé vyvozování závěrů (důkazy)
- ▶ → základ pro všechny technické obory

Proč potřebují lingvisté matematiku?

▶ Počítačová lingvistika

- ▶ zpracování jazyka na počítačích
- ▶ potřeba spolupracovat s technicky zaměřenými lidmi
- ▶ → pochopit jejich způsob myšlení
- ▶ počítačové modely jazyka jsou založeny na matematických faktech

▶ Abstraktní myšlení

- ▶ schopnost rozumově uchopit složité pojmy
- ▶ → snazší pochopení lingvistických modelů
- ▶ schopnost zobecňovat
- ▶ schopnost rozkládat složité problémy na jednodušší
- ▶ → nejsou tak důležité vědomosti samotné jako dovednosti, kterým se při jejich vstřebávání naučíte

Principy vysokoškolské matematiky

▶ Středoškolská matematika

- ▶ návody, jak něco spočítat

▶ Vysokoškolská matematika

- ▶ soubor poznatků o abstraktních pojmech
- ▶ styl **definice – věta – důkaz** :
- ▶ **definice** = vymezení pojmu
- ▶ **věta** = formulace poznatku o definovaných pojmech
- ▶ **důkaz** = ověření pravdivosti věty krok za krokem

Typy důkazů

▶ Přímý důkaz

- ▶ použitím definic a známých faktů přímo odvodíme znění věty

▶ Důkaz sporem

- ▶ předpokládáme, že věta neplatí (platí její **negace**)
- ▶ použitím definic a známých faktů odvodíme **spor**
- ▶ (např. $1 = 0$ nebo neplatnost některého z předpokladů)

▶ Důkaz indukcí

- ▶ dokazujeme něco pro posloupnost objektů
- ▶ příště

Ukázka důkazu

- ▶ Mějme definováno (znáte ze SŠ)
 - ▶ přirozená čísla (1, 2, 3, ...)
 - ▶ sčítání, odčítání, násobení a dělení na přirozených číslech
 - ▶ dělitele (x je dělitelem a , pokud a/x je přirozené)
 - ▶ racionální čísla (r/s taková, že r a s jsou přirozená a nemají společného dělitele jiného než 1)
 - ▶ druhou odmocninu ($\sqrt{a} = n$, pokud $n * n = a$)
- ▶ Věta
 - ▶ $\sqrt{2}$ není racionální číslo.

Ukázka důkazu

- ▶ Důkaz (sporem)
 - ▶ předpokládejme, že $\sqrt{2}$ je racionální číslo.
 - ▶ tedy $\sqrt{2} = r/s$, kde r a s jsou přirozená a nemají společného dělitele
 - ▶ úpravou dostaneme: $\sqrt{2} * s = r$
 - ▶ $2 * s * s = r * r$
 - ▶ tedy r je sudé, tj. $r = 2 * c$ pro nějaké přirozené c
 - ▶ nahrazením dostaneme: $2 * s * s = 2 * c * 2 * c$
 - ▶ $s * s = 2 * c * c$
 - ▶ tedy s je také sudé
 - ▶ r i s jsou sudá, tedy mají společného dělitele 2, což je spor s předpokladem.