# Y 0 1 M S T

## Pravděpodobnost a matematická statistika

## Literatura:

**Skripta FEL:**

M. Navara: Pravděpodobnost a matematická statistika, ČVUT FEL 2007
V. Rogalewicz: Matematická statistika pro inženýry, ČVUT FBMI 2007

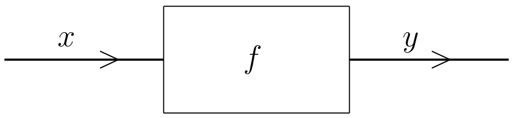
**Internetové odkazy:**
**http://math.feld.cvut.cz**
Abecední seznam/Průcha Ladislav/Y01PST
*Přednášky* - sylabus přednášek (pdf)
*Cvičení* - řešené a neřešené úlohy (pdf)
*Ostatní* - požadavky ke zkoušce, otázky k ústní zkoušce a statistické tabulky (pdf)
**Jiné internetové odkazy:**
**http://www.vscht.cz/mat/**
http://staff.utia.cas.cz/novovic
*Elektronické učební pomůcky*
**http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html**
- elektronická učebnice statistiky (anglicky)
MAPLE, MATHEMATICA, EXCEL, OPENOFFICE

**Úvod**

Při sledování fyzikálních (přírodních) procesů byly postupně objevovány zákonitosti jejich chování. Dal se vytvořit matematický model, který dovoloval předvídat (vypočítat) jejich chování. Nejjednoduší závislost měla charakter funkce jedné či více proměnných, skalarní či vektorová. Jednalo se o závislost tvaru

(♠) $\quad y = f(x) \quad x \to y \quad$ obecně $\quad \boldsymbol{y} = f(\boldsymbol{x})$,

kde $\boldsymbol{x} = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$ a $\boldsymbol{y} = (y_1, y_2, \ldots, y_m)$.



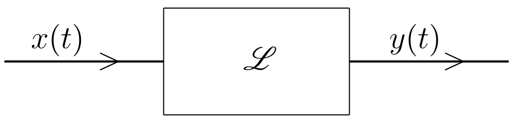

Obr. 1.1

Většina procesů má ale dynamický charakter, kdy hodnota výstupní veličiny závisí i na změnách veličiny vstupní. Takovéto systémy jsou popsány diferenciálními rovnicemi či jejich soustavami. Buď jsou to obyčejné diferenciální rovnice, nebo rovnice parciální. Vztah má pak tvar

$y'(x) = f(x, y(x))$ nebo $y_i' = f_i(x, y_1, y_2, \ldots, y_n),\ 1 \le i \le m$.

Nejčastěji pak lineární diferenciální rovnice, která zapsaná v symbolickém tvaru je $\mathscr{L}(y(t)) = x(t)$.

Pokud nalezneme vzorec pro řešení, má pak vztah charakter (♠).




Obr. 1.2

Procesy takového charakteru se nazývají *deterministické* a obvykle mají i charakter takový, že se z daných počátečních podmínek (stavů) dá odvodit nejenom jejich budoucnost, ale i minulost.

V přírodě ale existují procesy, které mají jiný charakter. Při jejich opakování za zcela shodných podmínek dostáváme různé výsledky. Takové procesy nazýváme *náhodné* a jejich zkoumání je předmětem

- teorie pravděpodobnosti
- matematické statistiky

**Teorie (počet) pravděpodobnosti** se zabývá studiem zvoleného matematického modelu, který předpokládá určité rozdělení (pravděpodobnosti) možných výsledků a vytváří algoritmy, které dovolí vypočítat (předpovídat) výskyt výsledků.

**Matematická statistika** hledá formu a parametry modelu takového modelu a uvádí nástroje pomocí nichž posuzujeme vhodnost zvoleného modelu.

V teorii pravděpodobnosti máme pro neurčitost jednotlivých výsledků zvoleny pouze dvě hodnoty **ano - ne** (1 – 0). Při popisu některých procesů s tímto modelem nevystačíme. Je to v případech, kdy výsledek má charakter jakési „rozmazané“ množiny. Touto problematikou se zabývá tzv. *fuzzy logika.* Ta se ale vymyká z tohoto předmětu.

**K historii počtu pravděpodobnosti:**

Počátky počtu pravděpodobnosti lze nalézt v pracech **Blaise Pascala** (1623-1662), který aplikoval matematiku na problémy z hazardních her. Další jako **Pierre Fermat**

(1601-1655) a **Christian Huygens** (1629-1695) zavedli pojem střední hodnoty a pravidla pro základní počítání s pravděpodobnostmi. **Jacob Bernoulli** (1654-1705) odvodil zákon velkých čísel a **Abraham de Moivre** (1667-1754) dokázal první formulaci centrální limitní věty, která nese jeho jméno. První souhrný matematický model pravděpodobnosti vytvořil **Pierre Simon Laplace** (1749-1872). Tento model stačí i dnes k řešení mnoha úloh, které používají počet pravděpodobnosti. K dalšímu rozvoji přispěli **Carl Fridrich Gauss** (1777-1855), **Simeón Denis Poisson** (1781-1840) a **Panfutij Lev Čebyšev** (1821-1894). **A.A. Markov** položil základy teori náhodných procesů a posloupnosti náhodných procesů.

Na přelomu 19. a 20. století spolu s problematikou teorie integrálu a Fourierových řad se objevuje snaha vytvořit dokonalejší matematický aparát k řešení problémů fyziky. Je to snaha o formalizaci matematiky a v čele tohoto snažení stojí **David Hilbert** (1862-1943). Teorii pravděpodobnosti založenou na teorii míry **Emile Borela** (1871-1956), **Henri Lebesguea** (1875-1941) a **Constantina Caratheodoryho** (1873-1950) vytvořil v roce 1933 **Andrej N. Kolmogorov** (1903-1987). Jeho axiomatická teorie pravděpodobnosti je dnes považována za standard.