

STATISTIKA

3. PREZENTACE



**SLEZSKÁ
UNIVERZITA**
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Téma přednášky:

- a) rozdělení náhodné veličiny,*
- b) pravděpodobnostní funkce,*
- c) funkce hustoty,*
- d) distribuční funkce.*

Mgr. Radmila Krkošková, Ph.D.

Náhodná veličina



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Náhodná veličina (NV) = Číselný výsledek náhodného pokusu.

Výsledky - obecně různé vlivem náhodných činitelů mají různé pravděpodobnosti realizace

Náhodná veličina (NV) = odpovídá kvantitativnímu znaku populačního souboru (je jeho **zobecněním**)

Rozdělení náhodné veličiny



**SLEZSKÁ
UNIVERZITA**
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

je pravidlo (předpis), které každé číselné hodnotě nebo množině hodnot přiřazuje pravděpodobnost, že náhodná veličina nabude této hodnoty nebo hodnoty z tohoto intervalu.

Rozdělení náhodné veličiny



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Rozdělení pravděpodobnosti náhodné veličiny =
úplné poznání NV:

- stanovení hodnot, jichž může NV nabývat
- znalost pravděpodobností, s nimiž NV nabývá určité hodnoty, nebo hodnoty z nějakého intervalu

Vyjádření rozdělení náhodné veličiny



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

- 1. Pravděpodobnostní funkce**
(typ diskrétní NV)
- 2. Hustota pravděpodobnosti**
(typ spojitě NV)
- 3. Distribuční funkce**
(oba typy NV: diskrétní / spojitý)

Pravděpodobnostní funkce



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

$p(x)$ – každé hodnotě $x \in \mathbf{D}$ přiřazuje odpovídající pravděpodobnost:

$$p(x) = P(X = x)$$

$p(x)$ splňuje vztahy:

$$\sum_{x \in \mathbf{D}} p(x) = 1$$

$$P(a \leq X \leq b) = \sum_{x=a}^b p(x)$$

- pravděpodobnost, že náhodná veličina nabude hodnoty z intervalu $[a, b] \subset \mathbf{D}$, je rovna součtu pravděpodobností hodnot z tohoto intervalu (\mathbf{D} je množina diskrétních hodnot)

Hustota pravděpodobnosti



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

- **Hustota pravděpodobnosti** $f(x)$ je nezáporná funkce splňující podmínku:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) dt = 1$$

- **Celá plocha pod grafem funkce** $f(x)$ – nad osou x je rovna 1

Distribuční funkce



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

- **Distribuční funkce** $F(x)$ je definovaná na \mathbb{R} vztahem:

$$F(x) = P(X \leq x)$$

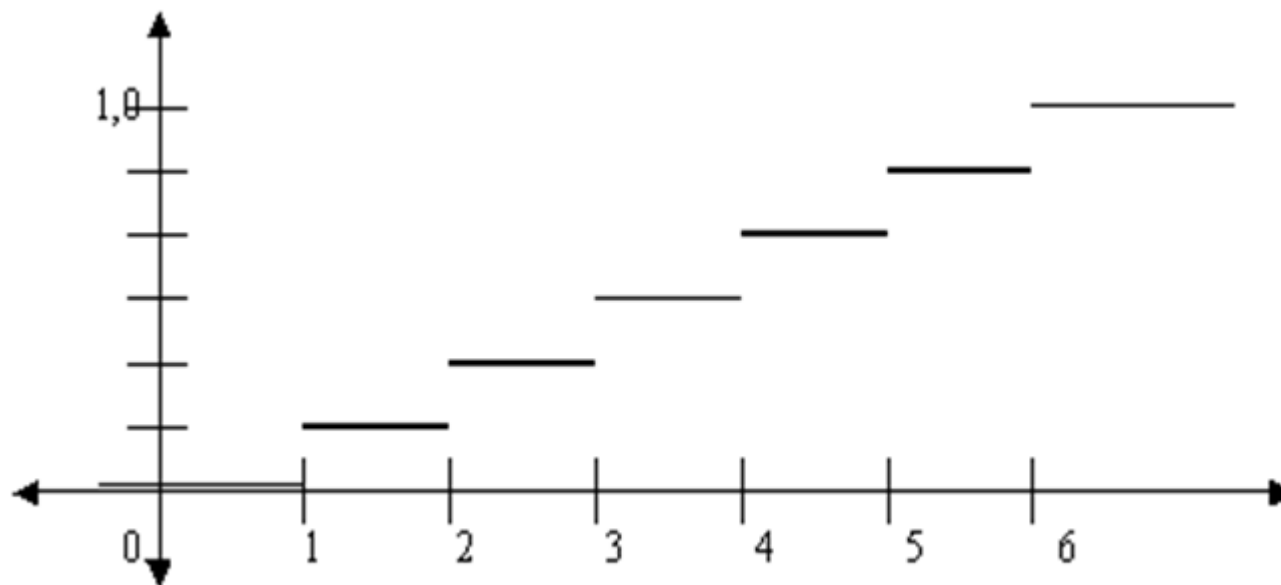
- $F(x)$ je neklesající funkce splňující:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} F(x) = 0 \text{ pro } x \rightarrow -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} F(x) = 1 \text{ pro } x \rightarrow +\infty$$

Příklad distribuční funkce pro diskrétní NV: Hrací kostka

$$F(x) = P(X \leq x)$$

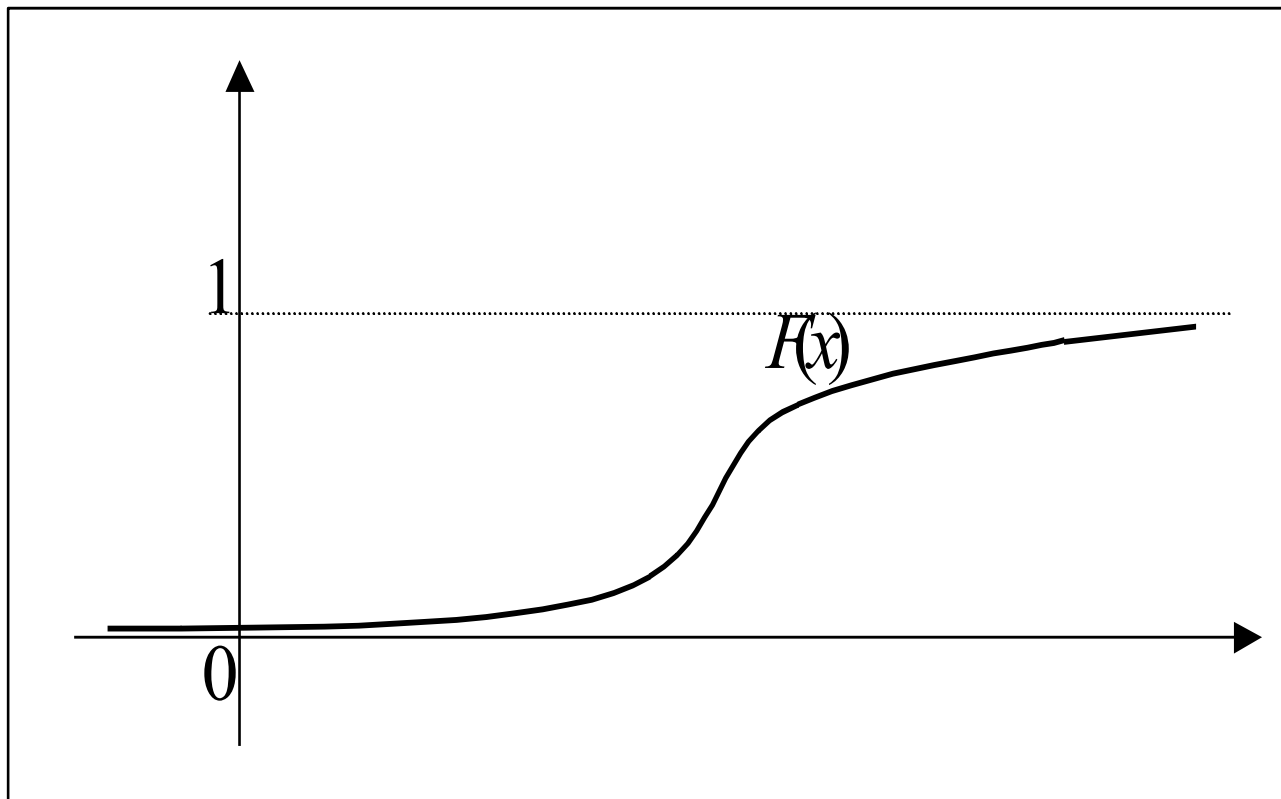


Distribuční funkce spojitě NV



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

1. Neklesající spojitá funkce
2. Limity 0 a 1 pro $x \rightarrow \pm\infty$



Vztah mezi hustotou a distribuční funkcí



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

- Mezi hustotou pravděpodobnosti a distribuční funkcí platí následující vztahy: HP je **derivací** DF:

$$f(x) = \frac{dF(x)}{dx}$$

- Naopak: distribuční funkce náhodné veličiny je **neurčitým integrálem** (primitivní funkcí) k hustotě pravděpodobnosti, tj.

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt$$

Příklad – diskrétní náhodná veličina



SLEZSKÁ
UNIVERZITA
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Oddělení bezpečnosti práce zjistilo dlouhodobým pozorováním, že počet pracovních úrazů v průběhu jednoho měsíce je náhodná veličina s následujícím rozdělením pravděpodobnosti:

x	$f(x)$
0	0,11
1	0,25
2	0,28
3	0,22
4	0,14



- a. Tabelujte hodnoty distribuční funkce uvedeného rozdělení pravděpodobnosti.
- b. Vypočtete pravděpodobnost, že v průběhu následujícího měsíce dojde nejvýše ke dvěma úrazům.
- c. Jaká je past, že v průběhu následujícího měsíce dojde alespoň ke třem úrazům?
- d. Vypočtete průměrný počet úrazů během jednoho měsíce
- e. Vypočtete směrodatnou odchylku počtu úrazů během jednoho měsíce.

Závěr přednášky



**SLEZSKÁ
UNIVERZITA**
OBCHODNĚ PODNIKATELSKÁ
FAKULTA V KARVINĚ

Děkuji Vám za pozornost !!!