$\Omega = \{w_1, w_2 \dots\}$

$X : \Omega \to \mathbb{R}$ zaměříme se na obrazy

náhodná veličina (zhr. n.v), tj. „náhodné číslo"

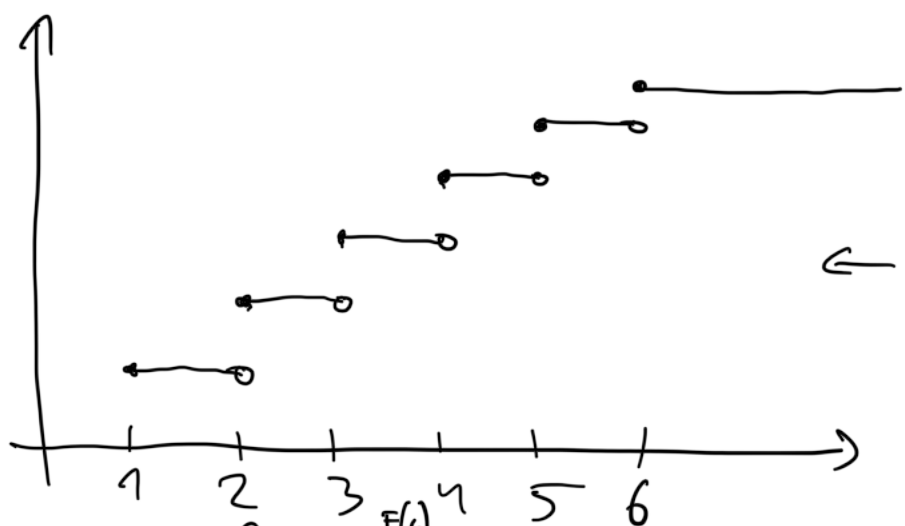
P je definováno na jevech $A, B, \dots \in \mathcal{A}$ množina podmnožina Ω (obvykle všech)

A ... padlo liché číslo, tj. $A = \{w_1, w_2, w_3\} \to P(A) = 1/2$

$P(X \text{ je liché}) = P(w \in \Omega : X(w) \text{ je liché číslo}) = P(\underbrace{\{w_1, w_2, w_3\}}_{A})$

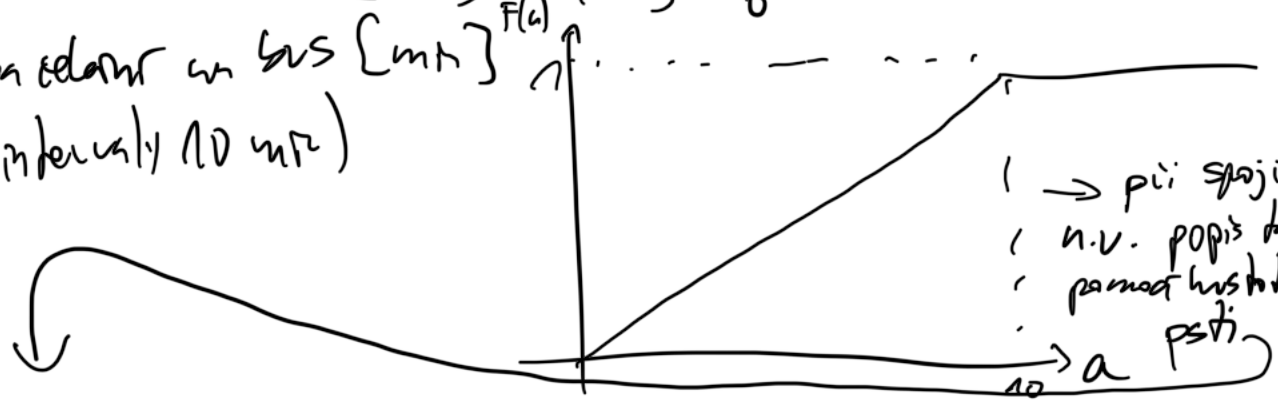
počet prutíků na kostce

Distribuční fce $F(a) = P(X \leq a) \ \forall a \in \mathbb{R}$ n v X



← skoky o velikosti 1/6 → příklad diskrétní n.v.

V doba čekání na bus [min] (intervaly 10 min)



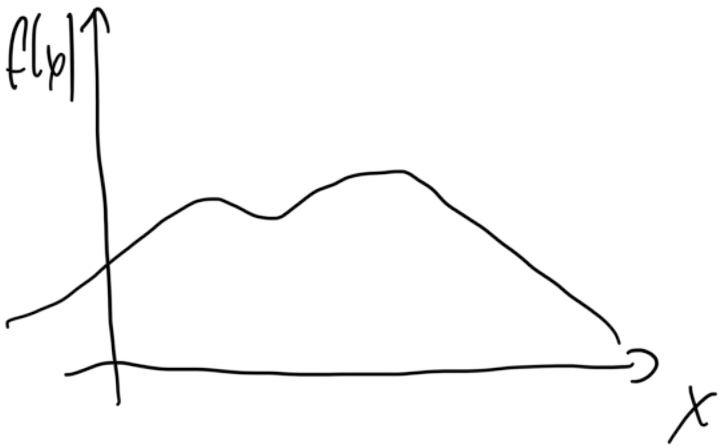
→ při spojité n.v. popis také pomocí hustoty psti

pro diskrétní → popis spíše pomocí
pstní fce $p(k) = P(X=k) =$
pro realizující
hodnoty k

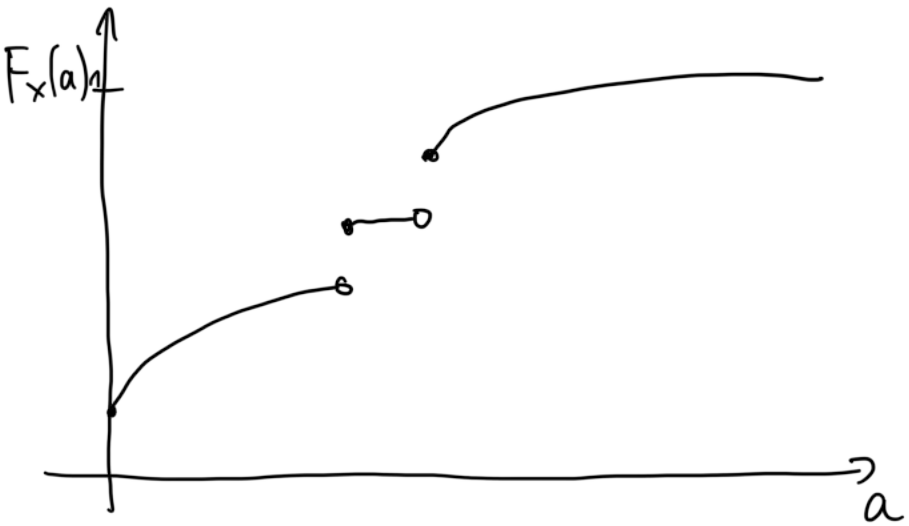
vždy platí $P(a < X \leq b) = P(X \leq b) - P(X \leq a) =$

$= F(b) - F(a)$

pro $P(a \leq X \leq b) = \underbrace{P(a < X \leq b)}_{F(b)-F(a)} + \underbrace{P(X=a)}_{F(a) - \lim_{x \to a} F(x)}$

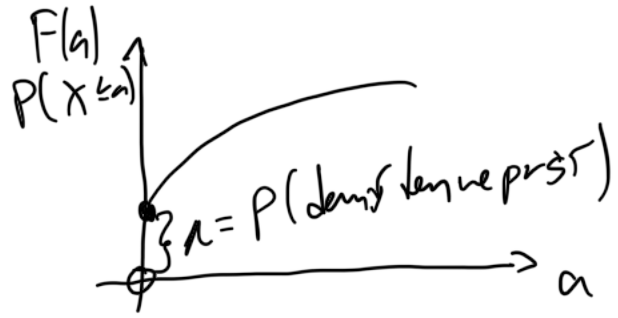


$$P(c < X \leq d) = \int_c^d \underbrace{f(x)\,dx}_{dF(x)}$$

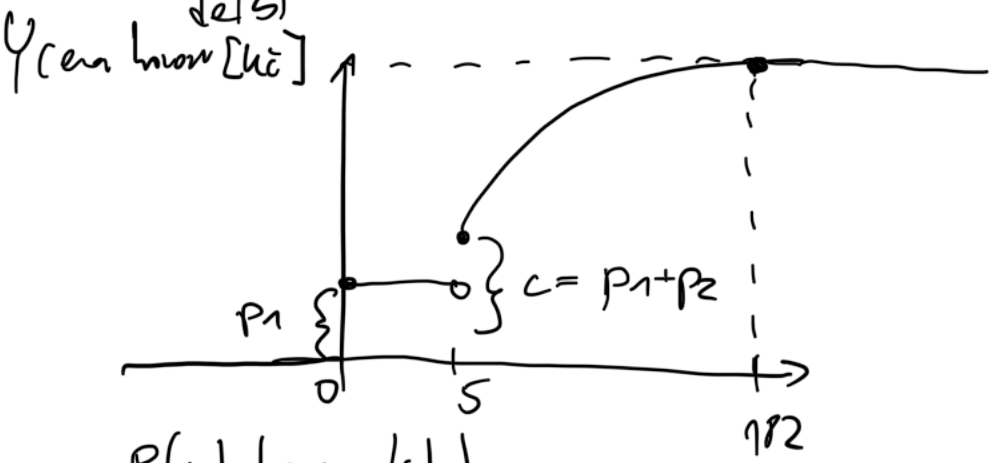


$X = Mix_c(D, S)$

Př. X množství srážek [mm] / den



Př. Z půjčeného telefonu můžeme uskutečnit 1 hovor za hodinu. Operátor si účtuje 1 minutu 5 Kč a za delší hovory účtuje spojité se sazbou 3 Kč/min.



$p_1 = P$(nebudeme volat)

$p_2 = P$(hovor se uskutečnil a trval < 1 min)

Př. Máme generátor náhodných čísel, který s pstí 1/4 vrátí hodnotu z množiny {0,1} (tj 0 nebo 1), přičemž hodnotu 0 vrací 2x častěji než hodnotu 1.

S e zbytkem pstí vrací rovnoměrně hodnoty z intervalu (0,1).

Zkonstruujte $F_X(a)$ n.v. X vygenerovaná hodnota

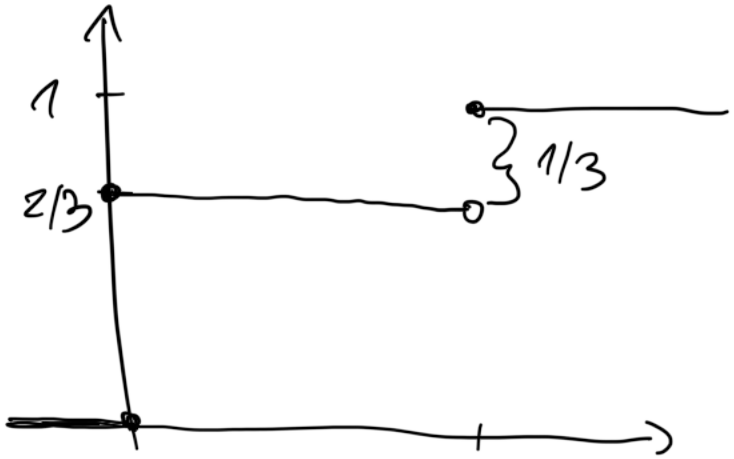
$X = \mathrm{Mixc}(D, S)$

$c = 1/4$

Jsme-li v situaci modelované n.v. D: $P(D=0)=2/3$, $P(D=1)=1/3$

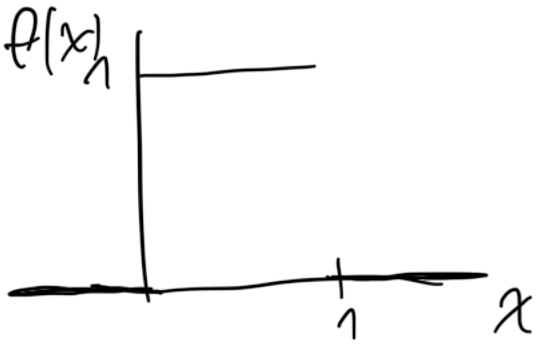
$P(D=0) = P(X=0)$ nastala situace "srovnejme diskrétně" =

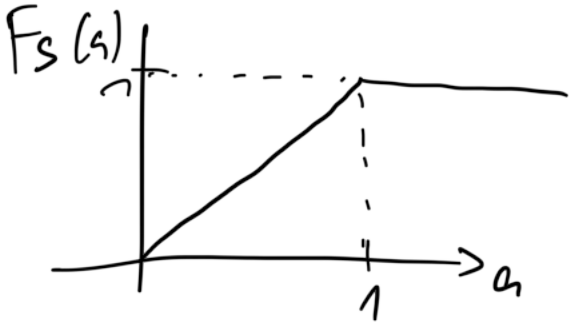
$$= \frac{P(D=0 \cap \text{nastala diskrétní situace})}{P(\text{nastala diskrétní situace})} = \frac{2/12}{1/4} = \frac{2}{3}$$



tj. $F_D(a) = 0$ pro $a<0$
$= 2/3$ pro $a<0,1)$
$= 1$ pro $a \geq 1$

Jsme-li v situaci modelované n.v. S

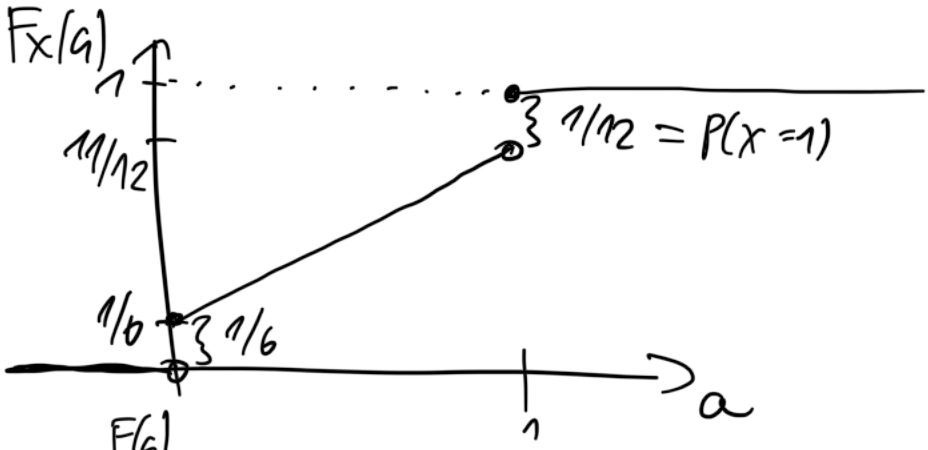




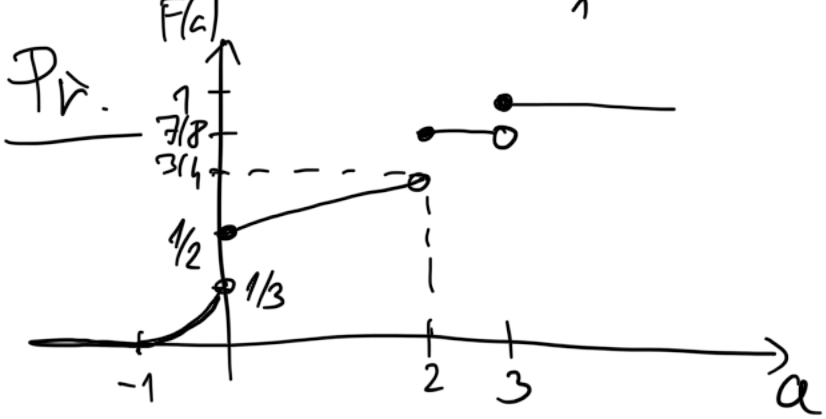
$F_S(a) = 0$ pro $a<0$
$= a$ pro $a \in \langle 0,1 \rangle$
$= 1$ pro $a \geq 1$

$F_X(a) = 1/4\, F_D(a) + 3/4\, F_S(a)$

$$F_X(a) \begin{cases} \frac{1}{4}\cdot 0 + \frac{3}{4}\cdot 0 = 0 & \text{pro } a < 0 \\ \frac{1}{4}\cdot\frac{2}{3} + \frac{3}{4}a = \frac{1}{6} + \frac{3}{4}a & \text{pro } a \in \langle 0,1) \\ \frac{1}{4}\cdot 1 + \frac{3}{4}\cdot 1 & \text{pro } a \geq 1 \end{cases}$$



Př.



$$F_X(a) \begin{cases} 0 & \text{pro } a < 1 \\ = \frac{1}{3}(a+1)^2 & \text{pro } a \in \langle -1, 0) \\ = \frac{1}{2} + \frac{1}{8}a & \text{pro } a \in \langle 0, 2) \\ = \frac{7}{8} & \text{pro } a \in \langle 2, 3) \\ 1 & \text{pro } a \geq 3 \end{cases}$$

Rozložení pstí pro n.v. D

$$P(D=0) = \frac{1/6}{5/12} = \frac{1}{6}\cdot\frac{12}{5} = \frac{2}{5}$$

$$P(D=2) = \frac{1/8}{5/12} = \frac{1}{8}\cdot\frac{12}{5} = \frac{3}{10}$$

$$P(D=3) = \text{—''—} = 3/10$$

$$P(X=0) = \frac{1}{6}$$

$$P(X=2) = \frac{1}{8}$$

$$P(X=3) = \frac{1}{4}$$

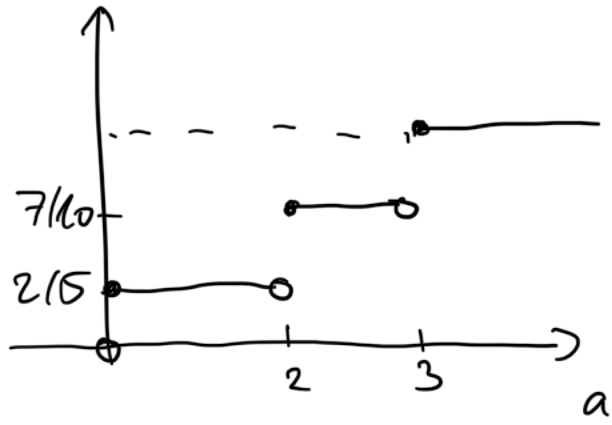
$$\frac{10}{24} = \frac{5}{12}$$

$F_D(a) = 0$ pro $a < 0$

$= \frac{2}{5}$ pro $a \in \langle 0,2 \rangle$

$= \frac{7}{10}$ pro $a \in \langle 2,3 \rangle$

$= 1$ pro $a \geq 3$



$F_X(a) = 5/12\, F_D(a) + \frac{7}{12} F_S(a) \Rightarrow$

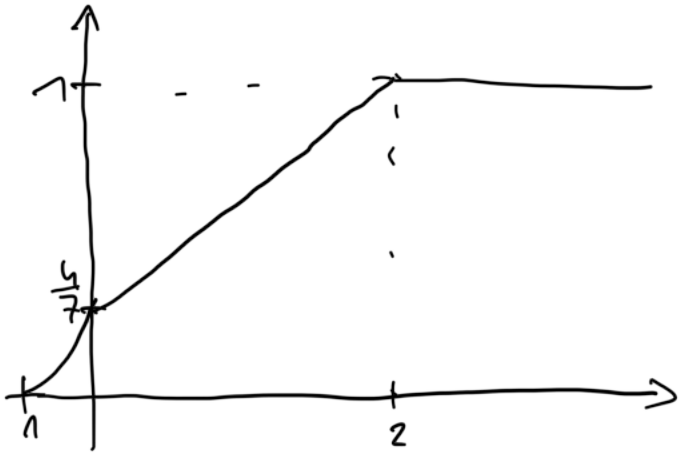
$\Rightarrow F_S(a) = \frac{12 F_X(a) - 5 F_D(a)}{7} \Rightarrow$

$\Rightarrow F_S(a) = \frac{12}{7} \cdot 0 - \frac{5}{7} \cdot 0$ . . . . pro $a < -1$

$= \frac{12}{7} \cdot \frac{1}{3}(a+1)^2 - \frac{5}{7} \cdot 0 = \frac{4}{7}(a+1)^2$ pro $a \in \langle -1, 0)$

$= \frac{12}{7}\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{8}a\right) - \frac{5}{7} \cdot \frac{2}{5} = \frac{6}{7} + \frac{3}{14}a - \frac{2}{7} =$ pro $a \in \langle 0, 2)$

$= \underline{4/7 + 3/14\, a}$ pro $a \in \langle 2, 3)$

$= \frac{12}{7} \cdot \frac{7}{8} - \frac{5}{7} \cdot \frac{7}{10} = \frac{3}{2} - \frac{1}{2} = 1$ pro $a \in \langle 2, 3)$

$= \frac{12}{7} \cdot 1 - \frac{5}{7} \cdot 1 = 1$ . . . pro $a \in \langle 3, +\infty)$