

Úloha 1

- a) Vyjádřete spolehlivost systému $R(t)$ s i.i.d. komponentami s $R_i(t)$
b) **Dobrovolně:** najděte MTTF systému pro i.i.d. komponenty s $r_i(t) = \lambda = \text{konst.}$

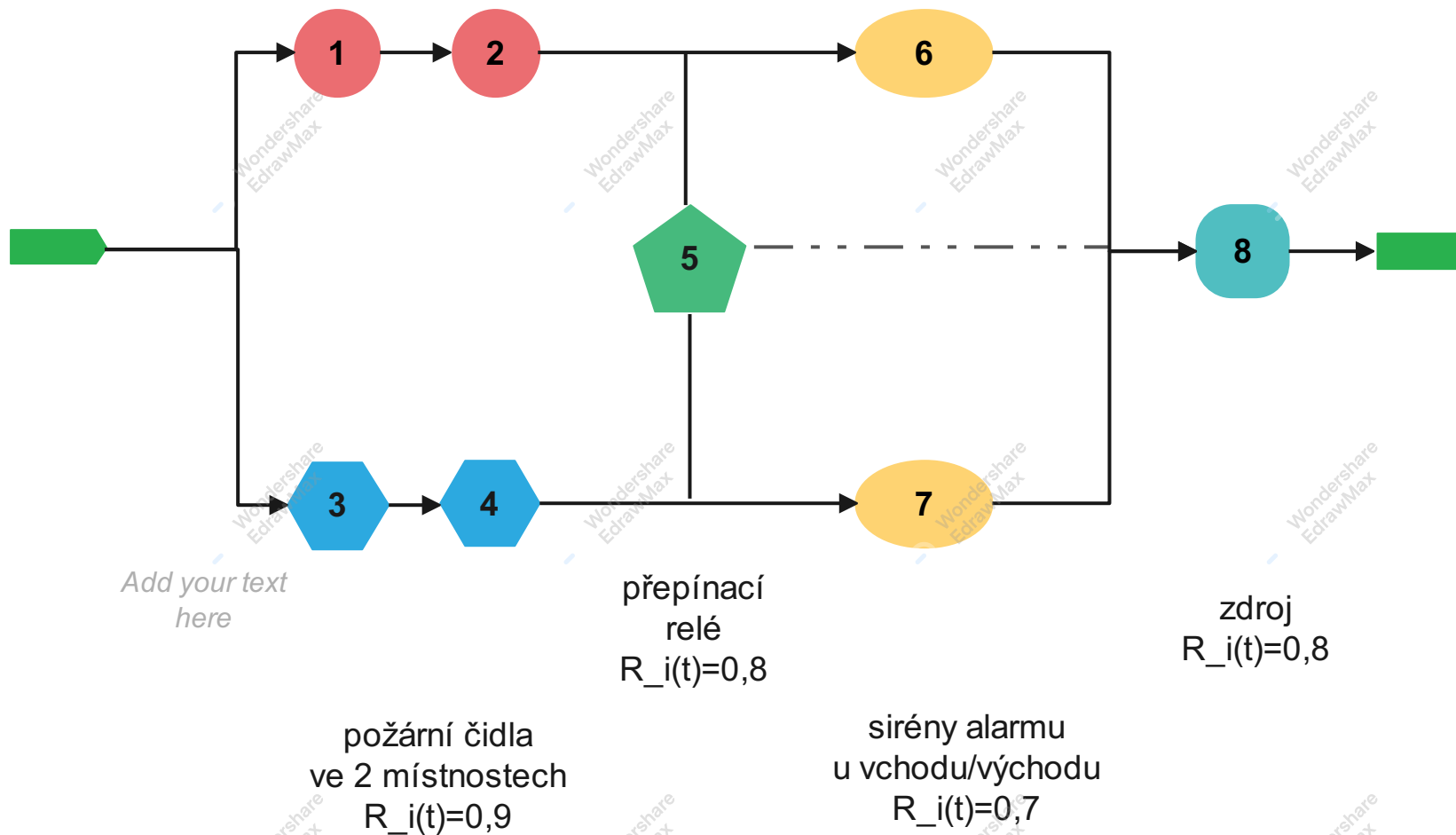
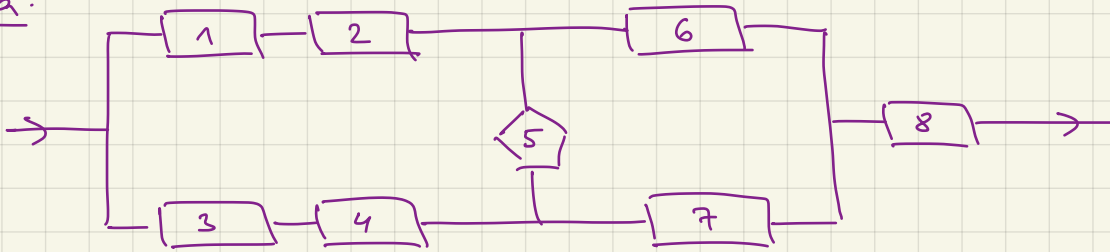


schéma:

Aleksej Gaj



$$R_1(t) = R_2(t) = R_3(t) = R_4(t) = 0,9$$

účel: najít $R_S(t)$

$$R_5(t) = 0,8 \quad \dots \text{přepínací velení}$$

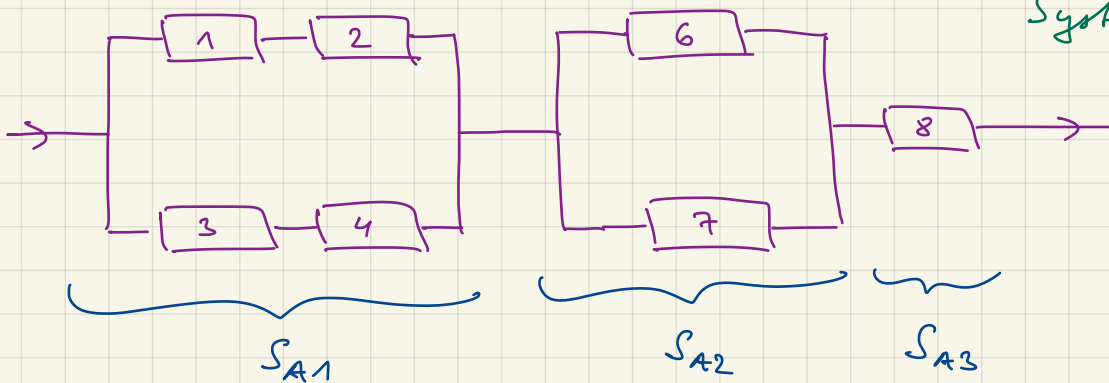
$$R_6(t) = R_7(t) = 0,7$$

$$R_8(t) = 0,8$$

postup:

- nejedná se o čisté paralelní ani čisté sériové spojení, ani o jejich kombinaci
- číselná součinnost č. 5 "ovlivní" formu spojení:

součinnost 5 čísel: tj. $x_5 = 1$



System S_A

$$R_{SA1}(t) = 1 - [1 - R_1 \cdot R_2][1 - R_3 \cdot R_4] = 1 - [1 - 0,9^2]^2 = 0,9639$$

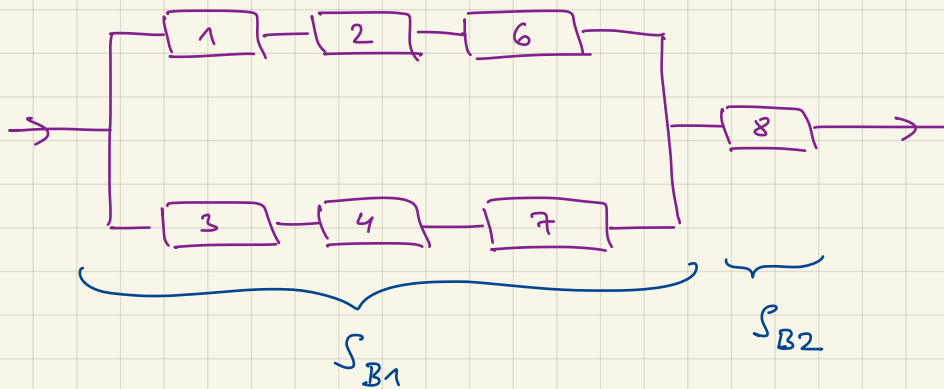
jelikož zadání
spolehlivosti R_i jsou v
časě konstantní, dále t vynecháme

$$R_{SA2} = 1 - [1 - R_6][1 - R_7] = 1 - [1 - 0,7]^2 = 0,91$$

$$R_{SA3} = R_8 = 0,8$$

$$R_{SA} = R_{SA1} \cdot R_{SA2} \cdot R_{SA3} = 0,9639 \cdot 0,91 \cdot 0,8 = \underline{\underline{0,7017}}$$

soudědla 5 nefunkční:



$$\begin{aligned}
 R_{S_{B1}} &= 1 - [1 - R_1 \cdot R_2 \cdot R_6][1 - R_3 \cdot R_4 \cdot R_7] = \\
 &= 1 - [1 - 0,9^2 \cdot 0,7][1 - 0,9^2 \cdot 0,7] = \\
 &= 1 - 0,433^2 = 0,8125
 \end{aligned}$$

$$R_{S_{B2}} = R_8 = 0,8$$

$$R_{S_B} = R_{S_{B1}} \cdot R_{S_{B2}} = 0,8125 \cdot 0,8 = \underline{\underline{0,65}}$$

celkem pro systém platí:

$$R_s(t) = R_s = E[\phi(x)]$$

$$\phi(x) = x_5 \cdot \phi(1_5, x_{-5}) + (1 - x_5) \cdot \phi(0_5, x_{-5}) \quad | \quad E[\cdot]$$

$$E[\phi(x)] = E[x_5] \cdot E[\phi(1_5, x_{-5})] + (1 - E[x_5]) \cdot E[\phi(0_5, x_{-5})]$$

$$\begin{aligned} & \parallel \\ R_s(t) \end{aligned}$$

$$= R_{SA}$$

spolehlivostní ře
systému, když soudědla
č. 5 je funkční

$$= R_{SB}$$

spolehlivostní ře
systému, když soudědla
č. 5 není funkční

ze zadání máme: $E[x_5] = R_5 = 0,8$, a tedy $1 - E[x_5] = 0,2$.

$$R_s = 0,8 \cdot R_{SA} + 0,2 \cdot R_{SB} = 0,8 \cdot 0,7017 + 0,2 \cdot 0,65 =$$

$$\underline{\underline{R_s = 0,6914}}$$