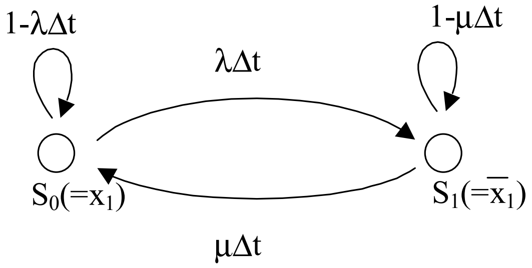
Užití Markovových modelů pro opravované soustavy

- Jak se opravitelnost prvků projeví ?

nastane přechod ze stavu (stavů) s w porouchanými prvky do stavu (stavů) s w-1 porouchanými prvky

Př.: Markovův graf pro soustavu s jedním opravitelným prvkem (konstantní intenzita poruch l λ oprav μ).

$$\dot{P}_{S0}(t) = -\lambda P_{S0}(t) + \mu P_{S1}(t)$$
$$\dot{P}_{S1}(t) = \lambda P_{S0}(t) - \mu P_{S1}(t)$$



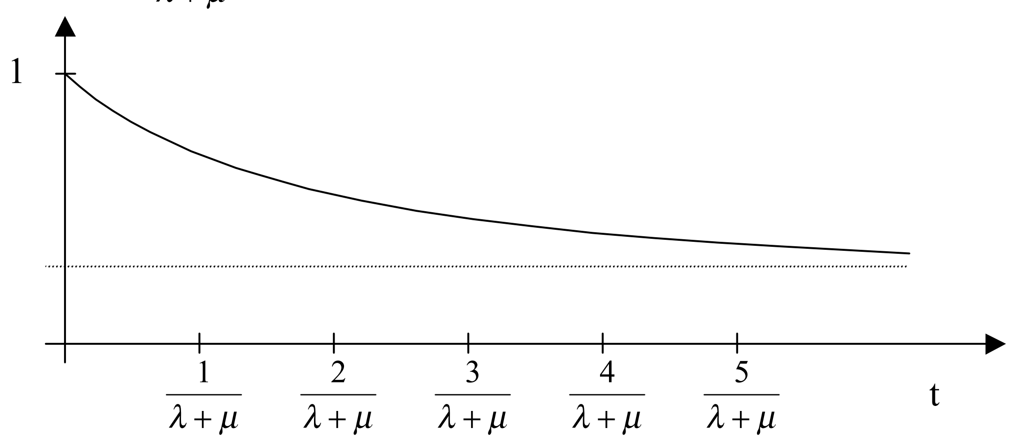
S počátečními podmínkami $P_{S0}(0)=1$
$P_{S1}(0)=0$

$\Rightarrow$

$$P_{S0}(t) = \frac{\mu}{\lambda+\mu} + \frac{\lambda}{\lambda+\mu}\exp[-(\lambda+\mu)t]$$
$$P_{S1}(t) = \frac{\lambda}{\lambda+\mu} - \frac{\lambda}{\lambda+\mu}\exp[-(\lambda+\mu)t]$$

v čase t je v bezporuchovém stavu $\equiv$ (součinitel bezporuchovosti $K_P(t)$)
ustálená hodnota $K_P(t)$ je

$$\lim_{t\to\infty} P_{S0}(t) = \frac{\mu}{\lambda+\mu}$$



- obvykle jsou střední doby $\frac{1}{\mu} << \frac{1}{\lambda} \Rightarrow K_P(t) = \frac{1}{1+\frac{\lambda}{\mu}} \doteq 1 - \frac{\lambda}{\mu}$
- řešení složitých opravovaných soustav:
  - obdobné jako soustavy neopravované (doplnění přechodů odpovídajících opravám → modifikace příslušných prvků matice)
  - při větším počtu stavů možné zjednodušení sloučením některých stavů
  - konstantní intenzity poruch a oprav $\Rightarrow$ homogenní diferenciální rovnice $\Rightarrow$ snadné řešení