

Seznam vzorců pro teorii hromadné obsluhy

Systémy hromadné obsluhy M/M/n bez fronty

$$P_k = \frac{\lambda}{k \cdot \mu} \cdot P_{k-1} \quad \text{Rekurentní vzorec pro } k = 1, \dots, n$$

$$P_k = \frac{1}{k!} \cdot \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \cdot P_0 \quad \text{Vyjádření } P_k \text{ pomocí } P_0$$

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^n \frac{1}{k!} \cdot \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k} \quad \text{Vztah pro výpočet } P_0$$

$$EK = \frac{\lambda}{\mu} \cdot (1 - P_n) \quad \text{Střední počet zákazníků v systému}$$

Systémy hromadné obsluhy M/M/n s nekonečnou frontou

$$P_k = \frac{\lambda}{k \cdot \mu} \cdot P_{k-1} \quad \text{Rekurentní vzorec pro } k = 1, \dots, n$$

$$P_k = \frac{\lambda}{n \cdot \mu} \cdot P_{k-1} \quad \text{Rekurentní vzorec pro } k = n + 1, \dots$$

$$P_k = \frac{1}{k!} \cdot \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \cdot P_0 \quad \text{Vyjádření } P_k \text{ pomocí } P_0 \text{ pro } k = 1, \dots, n$$

$$P_k = \frac{1}{n! \cdot n^{k-n}} \cdot \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \cdot P_0 \quad \text{Vyjádření } P_k \text{ pomocí } P_0 \text{ pro } k = n + 1, \dots$$

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^n \frac{1}{k!} \cdot \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k + \frac{1}{n!} \cdot \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \cdot \frac{\rho}{1 - \rho}} \quad \text{Vzorec pro výpočet } P_0$$

$$ES = \frac{\lambda}{\mu} \quad \text{Střední počet zákazníků v obsluze}$$

$$\rho = \frac{\lambda}{n \cdot \mu} \quad \text{Intenzita provozu; aby byl systém stabilní, musí platit, že } \rho < 1$$

$$EL = \frac{\rho}{(1 - \rho)^2} \cdot P_n \quad \text{Střední počet zákazníků ve frontě}$$

$$EK = ES + EL \quad \text{Střední počet zákazníků v systému}$$

Systémy hromadné obsluhy M/M/n s omezenou délkou fronty

$$P_k = \frac{\lambda}{k \cdot \mu} \cdot P_{k-1} \quad \text{Rekurentní vzorec pro } k = 1, \dots, n$$

$$P_k = \frac{\lambda}{n \cdot \mu} \cdot P_{k-1} \quad \text{Rekurentní vzorec pro } k = n + 1, \dots, m$$

$$P_k = \frac{1}{k!} \cdot \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \cdot P_0 \quad \text{Vyjádření } P_k \text{ pomocí } P_0 \text{ pro } k = 1, \dots, n$$

$$P_k = \frac{1}{n! \cdot n^{k-n}} \cdot \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \cdot P_0 \quad \text{Vyjádření } P_k \text{ pomocí } P_0 \text{ pro } k = n + 1, \dots, m$$

$$P_{odm} = P_m = \frac{1}{n! \cdot n^{m-n}} \cdot \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m P_0 \quad \text{Pravděpodobnost odmítnutí}$$

$$\rho = \frac{\lambda}{n \cdot \mu} \quad \text{Intenzita provozu}$$

Vzorce pro výpočet P_0 :

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^n \frac{1}{k!} \cdot \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k + \frac{1}{n!} \cdot \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \cdot \rho \cdot \frac{1 - \rho^{m-n}}{1 - \rho}}, \text{ platí pro } \rho \neq 1$$

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{k=0}^n \frac{1}{k!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k + \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \cdot (m - n)}, \text{ platí pro } \rho = 1$$

$$ES = \frac{\lambda}{\mu} \cdot (1 - P_m) \quad \text{Střední počet zákazníků v obsluze}$$

$$EL = \sum_{l=1}^{m-n} l \cdot P_{n+l} \quad \text{Střední počet zákazníků ve frontě}$$

$$EK = ES + EL \quad \text{Střední počet zákazníku v systému}$$