

Случайные процессы. Лабораторная 3

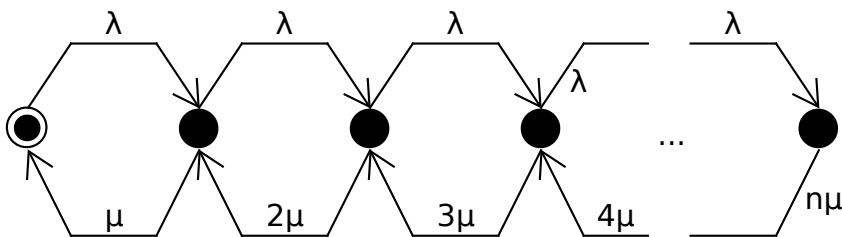
Токарев Павел, МФ-31

Задание

Начальные условия

1. $i = 7$,
2. $j = 7$,
3. $n = 3 + (i + j \bmod 8) = 4$,
4. $\tau = \frac{5}{5+j} = \frac{5}{12}$,
5. $\mu = \frac{1}{\tau} = \frac{12}{5}$,
6. $\lambda = \frac{i}{4} = \frac{7}{4}$,
7. $\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{35}{48}$.

СМО с отказом

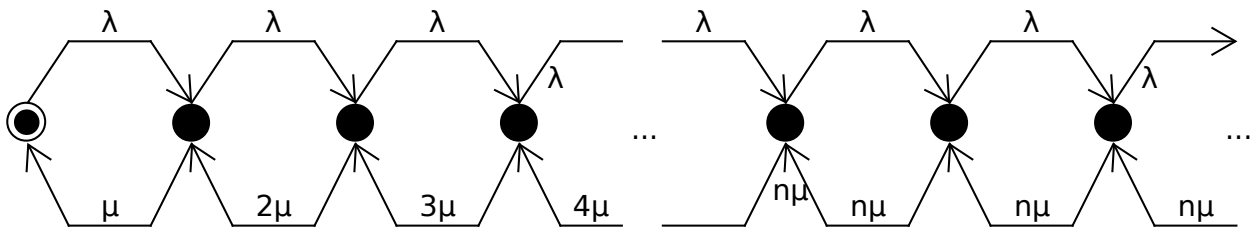


Система имеет обработчиков сообщений, если ни один не свободен, сообщение отклоняется.

Найти следующие характеристики:

1. вероятность отказа $P_{\text{отказ}}$,
2. средняя пропускная способность A ,
3. относительная пропускная способность Q ,
4. среднее число занятых каналов \bar{k} ,
5. просимулировать,
6. найти , при котором вероятность отказа будет .

СМО с очередями



система имеет обработчиков сообщений, если они заняты, сообщения добавляются в бесконечную очередь.

Найти следующее:

1. вероятность очереди $P_{\text{оч}}$,
2. средняя длина очереди $L_{\text{оч}}$,
3. среднее время ожидания $T_{\text{ож}}$,
4. среднее время в обработке $T_{\text{сист}}$.

Результаты

СМО с отказом

$$P_0 = \left(1 + \rho + \frac{\rho^2}{2!} + \frac{\rho^3}{3!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} \right)^{-1},$$

$$P_k = \frac{\rho^k}{k!} P_0,$$

1. $P_{\text{отказ}} = P_n = 0.0056863$,
2. $A = \lambda Q = 1.74$,
3. $Q = 1 - P_{\text{отказ}} = 0.99431$,
4. $\bar{k} = M_{\xi} = 0.72502$,
5. $n_{\min} = 3.0$.

Симуляция

1. $T_{\text{симуляции}} = \text{год} = 365 * 24 \text{ часов}$
Под λ и μ подразумевается количество сообщений в час.
2. $P_{\text{отказ}} = 0.0079909$,
3. $A = 1.736$,
4. $Q = 0.99201$,
5. $\bar{k} = 0.70774$.

СМО с очередями

$$P_0 = \left(1 + \rho + \frac{\rho^2}{2!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^{n+1}}{n!(n-\rho)} \right)^{-1},$$

$$1. \quad P_{\text{оч}} = \frac{\rho^{n+1}}{n!(n-\rho)} P_0 = 0.001266,$$

$$2. \quad L_{\text{оч}} = \frac{\rho^{n+1} \cdot p_0}{n \cdot n!} \left(1 - \frac{\rho}{n} \right)^{-2} = 0.0015483,$$

$$3. \quad T_{\text{ож}} = \frac{L_{\text{оч}}}{\lambda} = 0.00088474,$$

$$4. \quad L_{\text{сист}} = L_{\text{оч}} + \rho,$$

$$T_{\text{сист}} = \frac{L_{\text{сист}}}{\lambda} = 0.41755.$$