

Я. Л. Солтан
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

АСИМПТОТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ ОДНОЙ ЗАМКНУТОЙ СЕТИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Рассматривается замкнутая сеть МО, состоящая из $n+1$ систем S_0, S_1, \dots, S_n , общее число однотипных заявок в которой равно K . Время обслуживания заявок в каждой из m_i линий системы S_i распределено по показательному закону с зависимым от времени средним значением $\mu_i^{-1}(t)$, причем $\mu_i(t) \geq 0, i = \overline{0, n}$. Заявки на обслуживание выбираются в соответствии с дисциплиной FIFO. Маршрут заявок задается матрицей $P(t) = \|p_{ij}(t)\|, 0 \leq p_{ij}(t) \leq 1, \sum_{j=0}^n p_{ij}(t) = 1, i, j = \overline{0, n}$. Состояние сети в момент времени t описывается марковским процессом $k(t) = (k_1(t), k_2(t), \dots, k_n(t))$, где $k_i(t)$ – число заявок в системе S_i в момент времени $t, t \in [0, T], i = \overline{1, n}$.

Первым этапом исследования является асимптотический анализ марковского процесса, описывающего состояние сети массового обслуживания, при большом числе заявок и нахождение среднего относительного числа заявок в системах сети в произвольный момент времени. Получено дифференциальное уравнение Фоккера – Планка – Колмогорова для плотности распределения вероятностей вектора состояния сети и на его основе система обыкновенных дифференциальных уравнений для определения среднего относительного числа заявок в системах сети – $n_i(t) = M \{k_i(t) / K\}, i = \overline{0, n}$.

Второй этап исследования заключался в постановке и решении задачи оптимизации, которая позволяет определить оптимальное число линий обслуживания в системах сети и максимизировать доход сети на рассматриваемом интервале времени $[T_1, T_2]$:

$$\begin{cases} \frac{1}{T_2 - T_1} \int_{T_1}^{T_2} \left(\sum_{i=1}^n d_i n_i(t) - E_i l_i \right) dt \rightarrow \max_{m_i, i=1, n}, \\ n_i(t) \leq l_i, i = \overline{1, n}, t \in [T_1, T_2]; \end{cases}$$

где d_i – доходы от одной заявки, E_i – стоимость содержания одной линии обслуживания в единицу времени в системе $S_i, l_i = m_i / K, i = \overline{0, n}$. Данная задача решена, рассчитаны примеры.

Литература

1 Русилко, Т.В. Об одной задаче оптимизации процесса обработки заявок клиентов в страховой компании / Т.В. Русилко // Вестник ГрГУ. Сер. 2. – 2012. – № 2. – С. 145 -150.