

В. И. Долгов, Ю. И. Митрофанов, Е. С. Рогачко (Саратов, СГУ). **Модели и методы анализа сетей массового обслуживания с динамическим управлением интенсивностями обслуживания.**

Пусть N^c — замкнутая экспоненциальная сеть массового обслуживания с одним классом требований, включающая одну систему, число обслуживающих приборов в которой равно числу требований в сети, и L систем с одним обслуживающим прибором (базисных систем обслуживания), образующих базисную подсеть. Соответственно числу требований, содержащихся в базисной подсети, определяется агрегированное состояние сети $X^{(r)}$, $r \in \{0, 1, \dots, D\}$. В сети N^c используется динамическое управление интенсивностями обслуживания в базисных системах [1]. Основной целью управления является уменьшение математического ожидания длительности пребывания требований в базисной подсети при ограничении на суммарную стоимость использования в базисных системах конкретных значений интенсивностей обслуживания. Процесс функционирования сети N^c представляет собой последовательность периодов фиксированной длительности, называемых *тактами*, которые могут быть двух видов — нормальные и коррективные. При пребывании сети в момент окончания такта в состоянии $X^{(0)}$ или $X^{(r)}$, $r \in R = \{1, \dots, D\}$, очередной такт является соответственно нормальным или коррективным типа r . В течение нормальных и коррективных тактов типа r используются соответственно векторы интенсивностей обслуживания в базисных системах — заданный вектор $\mu = (\mu_i)$, $i = 1, \dots, L$, и коррективные векторы $\mu^{(r)} = (\mu_i^{(r)})$.

Предлагаются два метода анализа сети N^c . Первый из них применим при таких длительностях тактов, в моменты окончания которых сеть функционирует в режиме, близком к стационарному [1]. Пусть сети N и $N^{(r)}$, $r \in R$, с векторами интенсивностей обслуживания, соответственно, μ и $\mu^{(r)}$, отличаются от N^c только отсутствием в них управления. Реализации процесса эволюции сети N^c в течение нормальных и коррективных тактов фактически являются реализациями процессов эволюции соответственно сети N и сетей $N^{(r)}$. Стационарное распределение π' вероятностей того, что в случайный момент наблюдения процесса эволюции сети N^c имеет место реализация процесса эволюции сети N или $N^{(r)}$, находится как решение уравнения $\pi' = \pi' \Gamma$, где Γ — матрица вероятностей перехода N^c между тактами различных типов. С использованием распределения π' вычисляются стационарные характеристики сети N^c . В основе второго метода анализа лежит описание эволюции сети в течение нормальных и коррективных тактов цепями Маркова $\hat{C}$ и $\tilde{C}^{(r)}$, $r \in R$ [2]. Стационарное распределение π сети N^c находится как решение уравнения $\pi = \pi P$, где P — матрица вероятностей перехода, описывающего эволюцию сети N^c случайного процесса, фрагментами реализаций которого являются реализации цепей $\hat{C}$ и $\tilde{C}^{(r)}$. Данный метод анализа по сравнению с первым методом обеспечивает возможность вычисления стационарных характеристик сети N^c при длительностях тактов, в моменты окончания которых сеть может находиться в переходном режиме функционирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Митрофанов Ю. И., Долгов В. И. Динамическое управление интенсивностями обслуживания в сетях массового обслуживания. — АВТ, 2008, № 6, с. 44–56.
2. Митрофанов Ю. И., Рогачко Е. С. Управление распределением нагрузки в сетях массового обслуживания. — АиТ, 2008, № 9, с. 94–102.