

Е. В. Левченко, О. В. Якубович
(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)
СЕТЬ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
С ОТРИЦАТЕЛЬНЫМИ ЗАЯВКАМИ И ОГРАНИЧЕНИЕМ
НА ИХ ВРЕМЯ ПРЕБЫВАНИЯ В УЗЛАХ

В данной работе рассматривается модель открытой сети, в которую поступают пуассоновские потоки положительных и отрицательных заявок. Очереди в узлах формируются из положительных заявок и отрицательных. Обслуживания требуют только положительные заявки. Время пребывания в очереди узла для положительных и отрицательных заявок ограничено случайной величиной, имеющей экспоненциальное распределение с параметром обратно пропорциональным количеству соответствующих требований, находящихся в узле [1]. Времена обслуживания положительных заявок в узлах независимы, не зависят от процесса поступления заявок и имеют показательное распределение с параметром μ_i ($i = 1, 2, \dots, k$). Заявки обслуживаются в порядке их поступления в узел. Каждая заявка, находящаяся в i -ом узле, имеет время пребывания, ограниченное случайной величиной имеющей показательное распределение для положительных заявок с параметром ν_i / n_i ($i = 1, 2, \dots, k$), если в i -ом узле $n_i \geq 1$ положительных заявок, для отрицательных заявок с параметром τ_i / m_i ($i = 1, 2, \dots, k$), если в i -ом узле $m_i \geq 1$ отрицательных заявок. Каждая положительная заявка, время пребывания которой в узле закончилось, покидает узел и ведет себя также, как заявка, получившая обслуживание в узле. Отрицательная заявка, время пребывания в узле которой закончилось, уменьшает количество положительных заявок в узле на единицу, если такие есть в узле. Положительные и отрицательные заявки поступают в узлы сети извне и перемещаются по сети согласно неприводимым матрицам маршрутов.

Для данной модели сети были составлены уравнения равновесия, составлены и решены уравнения трафика, найдено условие эргодичности, найдено стационарное распределение вероятностей состояний сети. Найдены некоторые числовые характеристики: среднее число заявок, среднее число заявок, ожидающих обслуживания, среднее время пребывания, среднее время ожидания обслуживания заявками в узлах и в сети.

Литература

1 Якубович, О.В. Сеть с отрицательными заявками и сигналами и ограничением на их время пребывания в узлах / О.В. Якубович // Queues: flows, systems, networks: Proceedings of International conference "Modern probabilistic methods for analysis and optimization of information and telecommunication networks", Minsk, January 31 – February 3 2011 г. / редкол.: А.Н. Дудин (отв.ред.) [и др.]. – Минск: РИВШ, 2011. – Вып. 21. – С. 265 – 270.