Опишем алгоритм проверки текущей профессии. Пусть $\Omega = \{(r^q, s^q), q = \overline{1,Q}\}$ – набор ячеек текущей профессии. $W = \{(n^k, m^k), k = \overline{1,K}\}$ – набор базовых ячеек человека. Проведем отбраковку профессии за три шага.

Шаг 1. Отбраковка по пересечению ячеек профессии и базовых ячеек. Возможны следующие случаи для принятия решения об отбраковке: 1) Q = 1 и количество общих ячеек $|\Omega \cap W| = 0$; 2) Q=2 и количество общих ячеек $|\Omega \cap W| \le 1$; 3) Q = 3 и количество общих ячеек $|\Omega \cap W| \le 1$; 4) Q=4 и количество общих ячеек $|\Omega \cap W| \le 1$; 5) Q = 5 и количество общих ячеек $|\Omega \cap W| \le 2$; 6) Q=6 и количество общих ячеек $|\Omega \cap W| \le 2$;

Шаг 2. Отбраковка текущей профессии в случае, если хотя бы одна небазовая тема (ячейка) профессии, определенная в шаге 1, получена на основе пары цифр (s_1, s_2) (см. таблицу 3), где либо s_1, либо s_2 не являются допустимыми: $UD(s_1, \overline{КП}(s_1))=0$ или $UD(s_2, \overline{КП}(s_2))=0$.

Шаг 3. Отбраковка по управляющим ролям. Текущая профессия бракуется, если в векторе управляющих ролей человека $UPR(i), i = \overline{1,4}$ и соответствующий вектор из строки текущей профессии $UPR'(i), i = \overline{1,4}$ в таблице 5 не удовлетворяют условию $UPR(i) \ge UPR'(i), i = \overline{1,4}$,

После отбраковки, если текущая профессия «выдержала испытание», то следующим действием будет формирование её веса по формуле $P^j = \sum P_k + \max\{P_k\} \cdot r$, где индекс k пробегает базовые темы (ячейки) из множества $\Omega \cap W$, а r=2, если $UPR'(4) = 1$ или $(UPR'(2) = 1$ и $UPR'(2) = 1)$; r=1.5, если $UPR'(3) = 1$ или $(UPR'(1) = 1$ и $UPR'(2) = 1)$ и r=1, иначе.

В результате прохождения цикла по профессиям таблицы 5 формируются рекомендуемые для человека профессии вместе с соответствующими весами.

Предварительная апробация предложенного алгоритма и программы на конкретном материале показала его работоспособность и реалистичность диагностики.

Литература

1. Александров, А. Ф. Даты и судьбы: Большая книга нумерологии / А.Ф. Александров –2006. –М.: Рипол Классик, – 1088 с.

УДК 519.2

Е. В. Левченко

СЕТИ С ОГРАНИЧЕННЫМ ВРЕМЕНЕМ ПРЕБЫВАНИЯ В УЗЛАХ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЗАЯВОК

В работе рассматривается модель открытой сети массового обслуживания, в которую поступают положительные и отрицательные заявки. Время пребывания в очереди узла положительных заявок ограничено экспоненциальной случайной величиной. Отрицательные заявки, поступая в узел, пребывают в нем случайное время, имеющее показательное распределение, после чего уменьшают длину непустой очереди

соответствующих положительных заявок на единицу. Найдено стационарное распределение вероятностей состояний сети в мультипликативной форме.

Сети массового обслуживания являются математическими моделями разнообразных случайных процессов во многих других объектах, имеющих сетевую структуру. Стремительное развитие информационных технологий стимулирует появление новых интересных моделей, открывающих возможности эффективного конструирования и эксплуатации исследуемых систем. В последнее время большой интерес исследователей вызывают модели с отрицательными заявками, отличающимися от обычных положительных заявок тем, что они не нуждаются в реальном обслуживании, а уменьшают очередь обычных заявок непустой системы на единицу. Отрицательные заявки были введены в рассмотрение Геленбе [1]. Ограничение на время пребывания заявок позволяет учитывать реальные ситуации, возникающие в сетях [3]. Для положительных заявок позволяет учитывать ситуацию тайм-аут. При передаче запроса в реальной сети обычно устанавливается так называемый тайм-аут. Истечение тайм-аута означает, что передача запроса не укладывается в планируемый интервал времени, после чего запрос удаляется из очереди, но может продолжать свое движение по сети. Длина тайм-аута может быть постоянной величиной, а может быть случайной. Отрицательные заявки с ограничением на время пребывания, например, могут описывать вирусы в системе, которые начинают действовать через случайное время, при этом вирус либо «удаляется», либо «несет разрушение».

Стационарное распределение изолированного узла.

Рассмотрим систему массового обслуживания, в которую поступает два независимых пуассоновских потока положительных и отрицательных заявок с параметрами λ^+ и λ^- соответственно. Положительная заявка, поступившая в систему, увеличивает длину очереди положительных заявок в системе на единицу и требует обслуживания. В системе находится экспоненциальный прибор, время обслуживания заявок в системе имеет показательное распределение с параметром μ. Заявки обслуживаются в порядке поступления. Каждая положительная заявка, находящаяся в системе, имеет время пребывания, ограниченное экспоненциально распределенной случайной величиной с параметром $\nu(n)=\frac{\nu}{n}$ для $n\geq 1$, где n – число положительных заявок в системе, ν – некоторая положительная постоянная, $\nu(0)=0$. Отрицательная заявка, поступившая в систему, увеличивает длину очереди отрицательных заявок в системе на единицу. Каждая отрицательная заявка, находящаяся в системе, остается в очереди случайное время, имеющее показательное распределение с параметром $\tau(m)=\frac{\tau}{m}$ для $m\geq 1$, где m – число отрицательных заявок в системе, τ – некоторая положительная постоянная, $\tau(0)=0$. После окончания времени пребывания в системе отрицательная заявка уменьшает длину соответствующей очереди на одну положительную заявку, если в системе есть положительные заявки соответствующего типа, не производит никаких воздействий на систему, если в системе нет положительных заявок соответствующего типа. Процессы поступления, обслуживания и пребывания в системе независимы.

Состояние рассматриваемой системы массового обслуживания в момент времени t будем характеризовать случайным вектором $x(t)=(n(t),m(t))$, где $n(t)$ – количество положительных заявок в системе в момент времени t, $m(t)$ – количество отрицательных заявок в системе в момент t. Тогда $x(t)$ – однородный марковский процесс с непрерывным временем и фазовым пространством состояний

$$X = \ x = (n,m),\ n,\ m = 0,1,\ldots\ .$$

Предположим, что $p(x),\ x \in X$ – стационарное распределение вероятностей состояний процесса $x(t)$.

Теорема 1. Пусть выполнены условия

$$\frac{\lambda^{+}}{\lambda^{-} + \mu + \nu} < 1, \quad \frac{\lambda^{-}}{\tau} < 1,$$

тогда марковский процесс $x(t)$ эргодичен, а финальное стационарное распределение вероятностей состояний системы имеет следующий вид:

$$p(n,m) = \left[\frac{\lambda^{+}}{\lambda^{-} + \mu + \nu}\right]^{n} \left[\frac{\lambda^{-}}{\tau}\right]^{m} p(0),$$

где $p(0) = \dfrac{(\lambda^{-} + \mu + \nu - \lambda^{+}) \cdot (\tau - \lambda^{-})}{(\lambda^{-} + \mu + \nu) \cdot \tau}$.

Доказательство проводится стандартным образом: подстановкой стационарных вероятностей в уравнения равновесия. Условие эргодичности находится из теоремы Фостера.

Стационарное распределение открытой сети

Рассмотрим открытую сеть, состоящую из N узлов. Предположим M узлов имеют структуру, описанную выше, $(N-M)$ узлов не имеют ограничения на время пребывания заявок. В сеть поступают независимые простейшие потоки положительных и отрицательных заявок интенсивности λ^{+} и λ^{-} соответственно. Каждая положительная заявка входного потока независимо от других заявок направляется в i-ый узел с вероятностью p_{0i}^{+} $(i = \overline{1,N})$. Очевидно, что $\sum_{i=1}^{N} p_{0i}^{+} = 1$. Положительная заявка, поступившая в узел, увеличивает длину очереди положительных заявок на единицу и требует обслуживания. Каждая отрицательная заявка входного потока независимо от других направляется в i-ый узел с вероятностью p_{0i}^{-} $(i = \overline{1,N})$ и в узлах с номерами $i = \overline{1,M}$ увеличивает длину очереди отрицательных в узле на единицу, а в узлах с номерами $i = \overline{M+1,N}$ отрицательная заявка уменьшает длину очереди положительных заявок на единицу, если в узле есть положительные заявки, не производит никаких воздействий на узел, если в узле нет положительных заявок.. Очевидно, что $\sum_{i=1}^{N} p_{0i}^{-} = 1$.

Каждая отрицательная заявка, находящаяся в i-ом узле $(i = \overline{1,M})$, остается в очереди случайное время, имеющее показательное распределение с параметром $\tau_i(m_i) = \dfrac{\tau_i}{m_i}$ для $m_i \geq 1$, где m_i – количество отрицательных заявок в i-ом узле, τ_i – некоторая положительная постоянная, $\tau_i(0) = 0$ $(i = \overline{1,M})$. После окончания времени пребывания в i-узле отрицательная заявка уменьшает длину очереди положительных заявок в i-ом узле на единицу, если в узле есть положительные заявки, не производит никаких воздействий на узел, если в узле нет положительных заявок. В каждом узле находится экспоненциальный прибор. Заявки обслуживаются в порядке поступления. Времена обслуживания заявок независимы, не зависят от процесса поступления и для положительных заявок в i-ом узле имеют показательное распределение с параметром μ_i $(i=\overline{1,N})$. Заявки обслуживаются в порядке поступления. Каждая положительная заявка, пребывающая в одном из узлов с номером $i=\overline{1,M}$, имеет время пребывания, ограниченное экспоненциально распределенной случайной величиной с параметром $\nu_i(n_i)=\dfrac{\nu_i}{n_i}$ для $n_i \geq 1$, где n_i – количество положительных заявок в i-ом узле, ν_i – некоторая постоянная, $\nu_i(0)=0$ $(i=\overline{1,M})$. Каждая положительная заявка, время пребывания которой в i-ом узле закончилось, продолжает движение по сети и ведет себя так же, как положительные заявки, получившие обслуживание в i-ом узле $(i=\overline{1,M})$. Каждая положительная заявка после завершения обслуживания или окончания времени пребывания в i-ом узле независимо от других заявок мгновенно направляется в j-ый узел с вероятностью p_{ij}^+, или отрицательной заявкой с вероятностью p_{ij}^-, а с вероятностью p_{i0} покидает сеть, $\sum_{j=1}^{N}(p_{ij}^+ + p_{ij}^-) + p_{i0} = 1$ $(i=\overline{1,N})$. Будем предполагать, что матрица маршрутизации P неприводима. Процессы поступления, обслуживания и пребывания в сети независимы.

Нелинейные уравнения трафика имеют следующий вид:

$$\varepsilon_i^+ = \lambda^+ p_{0i}^+ + \sum_{j=1}^{M} \frac{\varepsilon_j^+(\mu_j+\nu_j)}{\mu_j+\nu_j+\varepsilon_j^-} p_{ji}^+ + \sum_{j=M+1}^{N} \frac{\varepsilon_j^+\mu_j}{\mu_j+\varepsilon_j^-} p_{ji}^+, \ i=\overline{1,N}$$

$$\varepsilon_i^- = \lambda^- p_{0i}^- + \sum_{j=1}^{M} \frac{\varepsilon_j^+(\mu_j+\nu_j)}{\mu_j+\nu_j+\varepsilon_j^-} p_{ji}^- + \sum_{j=M+1}^{N} \frac{\varepsilon_j^+\mu_j}{\mu_j+\varepsilon_j^-} p_{ji}^-, \ i=\overline{1,N}$$

Доказательство существования решения нелинейных уравнений трафика проводится с помощью теоремы Брауэра о неподвижной точке [2].

Состояние сети массового обслуживания в момент времени t будем характеризовать случайным вектором $x(t)=(x_1(t), x_2(t),\ldots,x_N(t))$, где для узлов $i=\overline{1,M}$ $x_i(t)=(n_i(t), m_i(t))$, для узлов $i=\overline{M+1,N}$ $x_i(t)=n_i(t)$, описывает состояние i-го узла, то есть $n_i(t)$ – число положительных заявок в i-ом узле в момент времени t, $m_i(t)$ – число отрицательных заявок в i-ом узле в момент времени t, $x(t)$ – однородный марковский процесс с непрерывным временем и пространством состояний

$$X=\{x=(x_1,\ldots,x_N),\ x_i=(n_i,m_i),$$
$$i=\overline{1,M},\ x_i=n_i,\ i=\overline{M+1,N}, n_i, m_i=0,1,2,\ldots\}.$$

Пусть $\{p(x),\ x\in X\}$ – стационарное распределение вероятностей процесса $x(t)$.

Теорема 2. Пусть для любых $i=\overline{1,M}$ выполнено условие

$$\frac{\varepsilon_i^+}{\mu_i + \nu_i + \varepsilon_i^-} < 1, \quad \frac{\varepsilon_i^-}{\tau_i} < 1,$$

а для любых $i = \overline{M+1, N}$ выполнено условие

$$\frac{\varepsilon_i^+}{\mu_i + \varepsilon_i^-} < 1,$$

тогда марковский процесс $x(t)$ эргодичен, а финальное стационарное распределение вероятностей состояний сети имеет следующий вид:

$$p(x) = p_1(x_1)\, p_2(x_2) \ldots p_N(x_N), \quad x \in X,$$

где для $i = \overline{1, M}$

$$p(x_i) = \left[\frac{\varepsilon_i^+}{\mu_i + \nu_i + \varepsilon_i^-}\right]^{n_i} \cdot \left[\frac{\varepsilon_i^-}{\tau_i}\right]^{m_i} p_i(0), \; p_i(0) = \frac{(\mu_i + \nu_i + \varepsilon_i^- - \varepsilon_i^+) \cdot (\tau_i - \varepsilon_i^-)}{(\mu_i + \nu_i + \varepsilon_i^-) \cdot \tau_i},$$

а для $i = \overline{M+1, N}$

$$p(x_i) = \left[\frac{\varepsilon_i^+}{\mu_i + \varepsilon_i^-}\right]^{n_i} \cdot p_i(0), \; p_i(0) = \frac{(\mu_i + \varepsilon_i^- - \varepsilon_i^+)}{(\mu_i + \varepsilon_i^-)},$$

а $(\varepsilon_i^+, \varepsilon_i^-, i = \overline{1, N})$ находятся как решение нелинейных уравнений трафика.

Доказательство теоремы проводится стандартным образом, подстановкой стационарного распределения в уравнения равновесия.

Литература

1. Gelenbe, E. Stability of product-form G-networks/ E. Gelenbe, R. Schassberger // Probab. Eng. and Inf. Sci. 1992. V. 6. P.271–276.
2. Данфорд, Н. Линейные операторы. Общая теория. / Н. Данфорд, Дж. Т. Шварц М.:ИЛ, 1962. 522 с.
3. Якубович, О.В. Сети массового обслуживания со случайным временем пребывания в узлах положительных заявок и сигналов / О.В.Якубович // Теория вероятностей, математическая статистика и их приложения. Сборник научных статей. Выпуск 2. Минск: БГУ. 2009. С. 269–274.

УДК 004.7

Н. В. Лысенко, Н. Б. Осипенко

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАТФОРМЫ .NET ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРИЛОЖЕНИЯ ЭКСПОРТА-ИМПОРТА ДАННЫХ

В статье описывается работа над созданием приложения, главной функцией которого является экспорт-импорт данных. Основные данные - это база данных, созданная на MS SQL Server. Доступ к данным обеспечивает разработанное приложение при помощи объектно-ориентированной технологии доступа к данным Entity FrameWork. Базу данных можно изменять как на сервере так и через приложение. Данные таблиц можно экспортировать в XML документ, возможно обновлять базу данных новыми данными, экспортировав данные XML документа в БД.