

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРИОРИТЕТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЕЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Мишин Д.В., Монахова М.М.

*Владимирский государственный университет, г. Владимир*

Основной интегративной платформой корпоративных информационных систем современных предприятий являются корпоративные сети передачи данных (КСПД). КСПД — распределенная инфраструктура, представляющая собой организованную совокупность функциональных элементов (S) сети и каналов электросвязи [1]. В условиях ограниченного количества основных исполнительных ресурсов администрирования — администраторов КСПД [2], актуальной является задача формирования очереди на обслуживание (администрирование) из множества всех проблемных S` (в каждый момент времени), на основании общего для всех S объективного критерия [3]. В качестве такого критерия предлагается присвоить показатель значимости (приоритет) (R) элементам S, на основании степени их участия (g) в обеспечении транспорта заданному множеству прикладных информационных процессов (ИП). В работе предлагается математическая модель приоритетов функциональных элементов КСПД, основанная на ранжировании прикладных ИП.

Обозначим множество всех ИП через  $P=\{P_1..P_m\}$ . Информационный процесс (Pi) КСПД будем трактовать как информационное взаимодействие двух и более субъектов (пользователей структурных подразделений корпорации), реализация которого (процесса) связана с использованием функциональных элементов S (телекоммуникационных ресурсов КСПД).

В общем случае ИП представим четверкой:  $P_i = \langle H_i, A_i, B_i, W_i \rangle$ , где  $H_i$  - количественная оценка рангов ИП  $P_i$ , определяемая экспертной группой в соответствии со степенью важности и срочности,  $A_i$  - множество отправителей  $A_i = \{a_1..a_k\}$ ,  $A_i \in S$ , характерных для  $P_i$ ,  $B_i$  - множество получателей  $B_i = \{b_1..b_m\}$ ,  $B_i \in S$ , характерных для  $P_i$ ,  $W_i$  - множество элементарных ориентированных путей  $W_i = \{w_1..w_p\}$ , где  $w_j = \{S_q..S_x\}$  - упорядоченное подмножество S - путь от узла - абонента отправителя данных  $a_j \in A_i$  к узлу - абоненту получателю данных  $b_j \in B_i$  (все потенциальные пути прохождения сетевого трафика между абонентами, легитимные с точки зрения СПД - множество альтернативных способов исполнения  $P_i$ ),  $w_i \in S$ .

Численное значение приоритета  $R_i(S_r)$ , согласно предлагаемой модели, пропорционально степени участия элемента при исполнении рассматриваемого процесса ( $P_i$ ) и его (процесса) рангу ( $H_i$ ). Рассчитаем  $R_i(S_r)$  по  $P_i$  для элемента  $S_r$  по формуле:

$$R_i(S_r) = g(S_r) \times H(P_i) \quad (1)$$

где  $R_i(S_r)$  - численное значение приоритета элемента  $S_r$  для процесса  $P_i$ ,  $S_r \in P_i$ ,  $\gamma(S_r)$  - степень участия элемента  $S_r$  в процессе  $P_i$ .

Выполним расчет степени участия g элемента  $S_r$  для процесса  $P_i$ . Множество P представим как связный неориентированный граф N (S,L), где множество вершин графа - множество функциональных элементов КСПД,  $S_i \in S$ ,  $i=1,2..n$ , множество дуг графа - каналы электросвязи КСПД,  $L_i \in L$ .  $P_i$  как упорядоченное подмножество S будет представлять собой ориентированный подграф  $N_i$  искомого графа N. Будем считать, что  $P_i$  является исполняемым в условиях существования хотя бы одного w для пары отправитель-получатель ( $a_j b_e$ ),  $a_j \in A_i$ ,  $b_j \in B_i$ . Рассчитаем  $m_i$  всех возможных пар отправитель-получатель ( $a_j b_e$ ) для исследуемого процесса  $P_i$  по формуле:

$$m_i = n_{A_i} \times n_{B_i} \quad (2)$$

где  $n_{A_i}$  - количество абонентов отправителей  $A_i$ ,  $n_{B_i}$  - количество абонентов получателей  $B_i$ . Количество  $n_{i\dot{o}i}$  всех путей  $W_i = \{w_1, w_2, \dots, w_k\}$  для  $m_i$  пар рассчитаем по формуле:

$$n_{i\dot{o}i} = \sum_{v=1}^{m_i} (n_{i\dot{o}i})_v \quad (3)$$

Определим количество всех путей  $W'$ ,  $W' \in W$ , проходящих через элемент  $S_r$  и обозначим как  $n_{i\ddot{y}a_i}(S_r)$ ,  $S_r \in P_i$  по формуле:

$$n_{i\ddot{y}a_i}(S_r) = \sum_{v=1}^{m_i} (n_{i\ddot{y}a_i}(S_r))_v \quad (4)$$

Определим общую частоту использования элемента  $g_i(S_r)$  по формуле:

$$g_i(S_r) = \frac{n_{i\ddot{y}a_i}(S_r)}{n_{i\dot{o}i}} \quad (5)$$

Выполнив расчет  $R(S)$  по всему множеству  $P$ , получим матрицу приоритетов элементов  $S$  для каждого  $P$ .

В графе  $N$  каждому элементу  $S_r$  сопоставим  $t$ -вектор  $\{R_1(S_r), R_2(S_r), \dots, R_t(S_r)\}$  приоритетов элемента в КСПД. С использованием Евклидовой метрики в пространстве  $R^t$  состояние загруженности можно определить с применением весовой нормы:

$$R_{\dot{o}i}(S_r) = \sqrt{\sum_{v=1}^t R_v^2(S_r)} \quad (6)$$

где  $R_{ит}(S_r)$  – итоговый приоритет для элемента  $S_r$ ,  $0$  – нулевой вес  $R_{ит}(S_r)=0$  соответствует элементу, не принадлежащему множеству  $P$ .

Предложенная модель расчета приоритетов функциональных элементов КСПД позволяет ранжировать множество всех проблемных функциональных элементов КСПД (в каждый момент времени), на основании приоритета как общего для всех элементов КСПД объективного критерия. Таким образом, это позволит сформировать очередь на обслуживание (администрирование) элементов КСПД в условиях ограниченного количества администраторов КСПД.

Список литературы:

1. Модели и алгоритмы администрирования корпоративных сетей передачи данных / Д.В.Мишин, М.М. Монахова / Труды XXIX Всероссийской научно-технической конференции. Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем. Часть IV, секция №4. - Серпуховский ВИ РВ. 2010; С. 165-170. Доклад.
2. Модель администратора корпоративной сети передачи данных / Мишин Д.В., Монахова М.М. / XII Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2010)» / Теоретические проблемы информатики и информатизации / Санкт-Петербург, 20-22 октября 2010; С.55-56. Доклад.
3. Проблемы оптимизации распределения работ администраторов как основных исполнительных субъектов в рамках решения целевой задачи администрирования КСПД / Мишин Д.В., Монахова М.М. / Современные информационные технологии в образовательном процессе и научных исследованиях: Материалы III Международной научно-практической конференции - Шуя-Иваново-Владимир: Изд-во ГОУ ВПО "ШГПУ".- 2010. - 136 с. - ISBN 978-5-86229-219-0.