

УДК 004.67

# Алгоритм приоритетного управления неоднородными данными буферных накопителей маршрутизаторов

В статье предложен алгоритм приоритетного управления неоднородными данными буферных накопителей маршрутизаторов, отличающийся учетом требований к обработке трафика сети связи специального назначения и позволяющий обеспечить требуемую степень управления сетями связи специального назначения за счет увеличения на 20 % общего объема приоритетных данных, обработанных в системе связи.

**П. С. ЧЕРНЯВСКИЙ,**  
научный сотрудник научно-исследовательской части

Военная академия Республики Беларусь

при этом данные с меньшим номером приоритета имеют преимущество в обслуживании перед другими информационными посылками. Указатель на приоритет данных в таком случае передается в заголовке сообщения [1].

**Основная часть.** Использование стандартизированных алгоритмов управления данными абонентов сети связи общего пользования, таких как CBQ, WFQ, CBWFQ, DRR, DCEF, DWFQ, FQ, FIFO, GPS, LFVC, LLQ, MDRR, MWRR, PFQ, PPS, PQ, RR, SCFQ, VC, W2FQ, WRR, WRED, WF2Q, в экспериментальной сети связи специального назначения (рисунок 1) показало, что они не позволяют в полной мере учитывать требования к обработке неоднородных приоритетных данных [4].

**Введение.** На сегодняшний день существуют правила приоритетного обслуживания абонентов сети связи специального назначения, согласно которым неоднородные данные в буферных накопителях маршрутизаторов распределяются исходя из характеристик информации, долей потоков информации по приоритетам, направлениям связи по группам важности и категориям срочности. По характеристикам информации данные делятся на три приоритета,

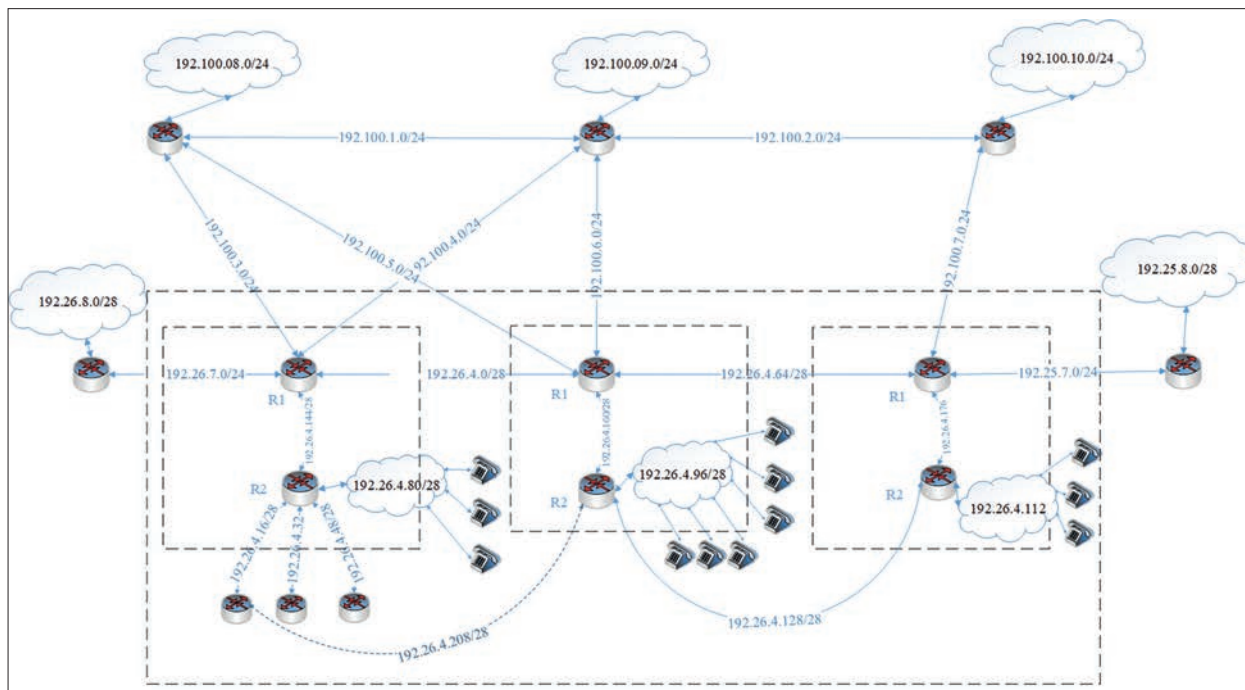


Рисунок 1 – Структура экспериментальной сети связи с приоритетами

Для реализации приоритетной обработки трафика специального назначения предложен усовершенствованный алгоритм управления приоритетными данными, учитывающий иерархию обслуживаемых абонентов, неоднородность входящего трафика, а также группы важности и категории срочности генерируемых сообщений. На рисунке 2 представлена блок-схема разработанного алгоритма [2].



Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма приоритетного управления неоднородными данными абонентов сети связи специального назначения

На первом этапе происходит генерация и маркировка исходных данных абонентов сети связи специального назначения в соответствии с именем селектора класса.

После поступления данных на вход маршрутизатора (2-й и 3-й этап) маршрутный процессор производит [3]:

- анализ полей, характеризующих приоритет отправителя, получателя, а также категории срочности входящей информационной посылки;
- назначение приоритета информационным посылкам в соответствии с данными системы управления;
- расчет веса приоритета пакета  $p_i$ ;
- распределение сообщений по  $n$  – направлениям групп важности;
- анализ поля кода дифференцированной услуги;
- распределение пакетов по приоритетным уровням каждого направления в зависимости от принадлежности к определенной характеристике информации пакета сообщения;

– анализ времени прибытия, времени обработки маршрутизатором и времени следования к получателю информационной посылки.

На четвертом этапе в соответствии с требованиями, предъявляемыми к распределению неоднородных данных абонентов сети связи специального назначения, рассчитывается матрица потоков информации в направлениях связи согласно приоритетам [4]:

$$R = \begin{pmatrix} r_{00} & r_{01} & \dots & r_{0P} \\ r_{10} & r_{11} & \dots & r_{1P} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{G0} & r_{G1} & \dots & r_{GP} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где  $r_{GP}$  характеризуют данные по долям потоков информации (в %) по приоритетам в  $G$  – направлениях групп важности,  $P$  – приоритетов направлений.

В зависимости от количества приоритетных уровней и направлений связи строится матрица приоритетных объемов обработанных неоднородных данных:

$$V = \begin{pmatrix} v_{00} & v_{01} & \dots & v_{0P} \\ v_{10} & v_{11} & \dots & v_{1P} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{G0} & v_{G1} & \dots & v_{GP} \end{pmatrix}, \quad (2)$$

где  $v_{GP}$  характеризуют доли объемов информации, обработанной в буферном накопителе маршрутизатора (% от заданного).

Значения групп важности и приоритетных уровней направлений связи принимают  $G = 3$  и  $P = 3$  соответственно при работе в сетях связи специального назначения.

Для каждого из приоритетных уровней рассчитывается объем обработанной приоритетной информации, а матрица приоритетных объемов обработанных неоднородных данных в реальный момент времени принимает вид:

$$P = \begin{pmatrix} p_{00} & p_{01} & \dots & p_{0v} \\ p_{10} & p_{11} & \dots & p_{1v} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{r0} & p_{r1} & \dots & p_{rv} \end{pmatrix}, \quad (3)$$

где  $p_{rv}$  характеризуют доли объемов информации, обработанной в буферном накопителе маршрутизатора (% от заданного) в реальный момент времени.

На пятом этапе выполняется расчет резерва объемов приоритетных данных уровней обработки информации в буферных накопителях маршрутизаторов, результатом которого является построение матрицы  $R_{рез}$ :

$$R_{рез} = \begin{pmatrix} v_{00} - p_{00} & v_{01} - p_{01} & \dots & v_{0P} - p_{0v} \\ v_{10} - p_{10} & v_{11} - p_{11} & \dots & v_{1P} - p_{1v} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{G0} - p_{r0} & v_{G1} - p_{r1} & \dots & v_{GP} - p_{rv} \end{pmatrix}. \quad (4)$$

При выполнении условия  $p_{rv} \leq v_{GP}$  степень обеспечения управления обозначают как «В полном объеме» (6-й этап). В случае невыполнения данного условия вводится резерв объемов приоритетных данных уровней обработки информации.

На 7-м и 8-м этапах в зависимости от значений элементов матрицы  $R_{рез}$  в автоматическом режиме происходит управление выделенными объемами приоритетных данных для обработки сообщений в буферных накопителях маршрутизаторов за счет внесения изменений в установленные доли потоков информации по группам важности направлений связи.

В результате функционирования алгоритма на 9-м и 10-м этапе происходит обработка требуемой доли приоритетных данных абонентов с учетом требований к обработке трафика сети связи



специального назначения. Это позволяет обеспечить степень управления сетями связи специального назначения «В полном объеме» за счет увеличения на 20 % общего объема приоритетных данных, обработанных в системе связи.

Соотношение долей потоков информации в направлениях связи согласно приоритетам с использованием усовершенствованного алгоритма приоритетного управления неоднородными данными сети связи специального назначения, реализованного в специальном программном обеспечении «ПРИОРИТЕТ-СПО», приведено в таблице.

**Заключение.** Таким образом, использование усовершенствованного алгоритма приоритетного управления неоднородными данными буферных накопителей маршрутизаторов сети связи специального назначения позволяет увеличить на 20 % общий объем приоритетной информации, обработанной в сети связи специального назначения, и обеспечить требуемую степень управления сети связи специального назначения «В полном объеме».

Таблица – Соотношение долей потоков информации в направлениях связи

Степень обеспечения управления	Объем информации, переданной в системе связи (% от заданного)			
	Всего	1-й приоритет	2-й приоритет	3-й приоритет
В полном объеме	83	98	97	53

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чернявский, П. С. Приоритетное управление трафиком центра коммутации сети связи военного назначения / П. С. Чернявский, Г. Г. Меженцев, А. А. Бысов // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2012. – № 4 (37). – С. 119–124.
2. Чернявский, П. С. Имитационная модель системы приоритетной обработки неоднородного трафика центра коммутации / П. С. Чернявский [и др.] // Весн. сувязі. – 2014. – № 2 (124). – С. 44–47.
3. Чернявский, П. С. Методика приоритетной обработки неоднородного трафика сети связи военного назначения / П. С. Чернявский, А. А. Бысов, Г. Г. Меженцев, // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2014. – № 2 (43). – С. 151–157.
4. Чернявский, П. С. Рекомендации по совершенствованию центров коммутации сети связи специального назначения / П. С. Чернявский, А. А. Бысов // Доклады БГУИР. – 2014. – № 7 (85). – С. 90–95.

*The article proposes an algorithm for the priority management of non-uniform data of buffer drives, which differs taking into account the requirements of processing traffic of a special-purpose network, which allows to provide the required degree of management of special-purpose communication networks, by increasing the total volume of priority data processed in a special-purpose system by 20% communication.*

Получено 17.08.2021.