

АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЯЮЩЕГО АГЕНТА УЧАСТКА СЕТИ СВЯЗИ

Буханько А.Н.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
61166, Харьков, пр. Ленина, каф. сетей связи, тел. (057) 702-14-29,

E-mail: a_borman@mail.ru

Elementary element of the agent system is the operating agent responsible for a certain site of a network and exchanging the office information with the nearest agents. The main function of the agent is support of set functions QoS for maintenance of the set parameters and data transmission characteristics. The purpose of the given work is working out of algorithms of the operating agent realizing functions QoS at a choice of channels for transfer.

Введение. В настоящее время в связи с развитием телекоммуникационных технологий, повышением скорости и объемов передачи информации, появлением ресурсоемких сетевых приложений актуальным является вопрос об управлении сетями передачи данных. В современных технологиях и аппаратной реализации сетей связи большое применение находят мультиагентные системы, которые представляют собой распределенные системы управления. Элементарным элементом данной системы является управляющий агент, отвечающий за определенный участок сети и обменивающийся служебной информацией с ближайшими агентами. Главной функцией агента является поддержка функций QoS для обеспечения заданных параметров и характеристик передачи данных. Целью данной работы является разработка алгоритма управляющего агента, реализующего функции QoS при выборе каналов для передачи.

Основная часть. Данный алгоритм можно разбить на две составляющие: алгоритм определения динамических пропускных способностей принадлежащих агенту каналов связи (рис. 1) и алгоритм выбора подходящих по критерию QoS путей передачи информации (рис. 2).

Одной из важнейших функций управляющего агента является контроль динамической пропускной способности (ДПС), то есть пропускной способности, меняющейся с течением времени, принадлежащих ему каналов связи (КС). Для этого каждый промежуток времени T управляющий агент посылает управляющие пакеты опроса ДПС в каждый из принадлежащих ему каналов. Через определенное время агент получает информацию о ДПС данного КС в k -тый промежуток времени. В процессе рассылки служебной информации по сети, каждый агент обрабатывает управляющие пакеты смежных ему агентов.

Допустим, что агент реализует некоторую функцию QoS, которая состоит в контроле за ДПС КС и выявлении каналов с падающей производительностью и соответственно исключения данных КС из списка работающих на следующем такте работы агента. Для реализации данной функции в агенте предусмотрен следующий алгоритм проверки КС на систематическое уменьшение ДПС.

Происходит проверка на уменьшение ДПС на $k+1$ -ом такте работы, исходя из следующего правила: $N_k^m - N_{k+1}^m = \Delta n_{k+1}^m$, где N_k^m , N_{k+1}^m - ДПС m -ого канала связи на k и $k+1$ такте работы агента соответственно, Δn_{k+1}^m - кризисный интервал уменьшения ДПС канала на $k+1$ такте работы. Данная величина показывает потери КС в ДПС за определенный промежуток времени, которые в дальнейшем могут привести к выходу данного канала из строя. Величина Δn^m выбирается, исходя из экспертных оценок или статистики сети.

Возможны два варианта анализа Δn_{k+1}^m :

1) Условие $N_k^m - N_{k+1}^m = \Delta n_{k+1}^m$ выполняется. Допустим, что при анализе m -ого КС это произошло впервые. Величина кризисного интервала Δn_{k+1}^m сохраняется в памяти агента и относительно нее запускается счетчик тактов. Далее происходит проверка на

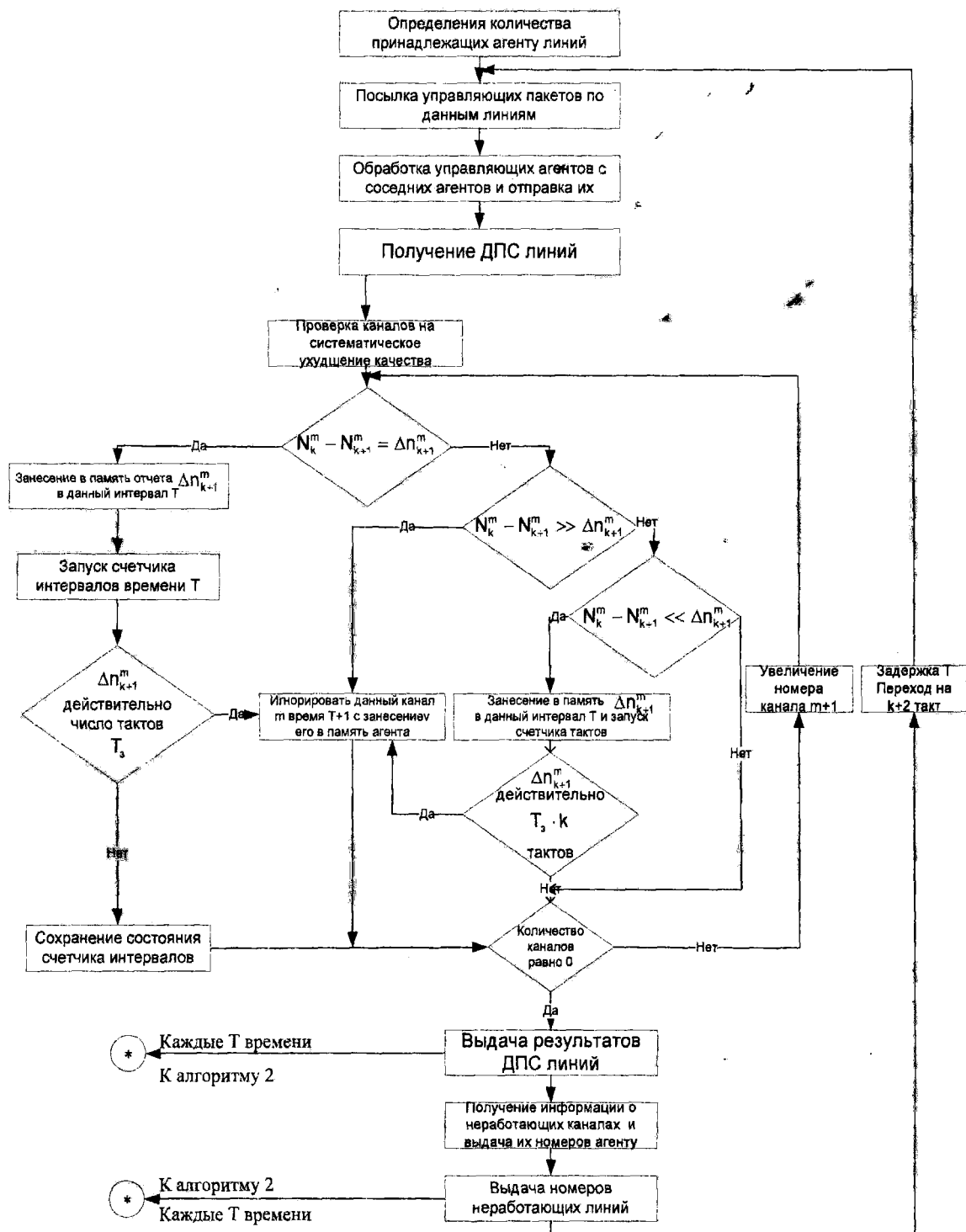


Рис. 1. Определение ДПС КС, принадлежащих управляющему агенту (алгоритм 1)

количество тактов, при котором разница между ДПС настоящего и предыдущего тактов находилась в пределе величины Δn^m . Если количество тактов превысило заданное время T_3 , то данный m -ый канал изымается агентом из числа работающих на последующем такте работы. Если заданное время не превышено, то происходит анализ $m+1$ канала и

ожидание следующего такта работы агента. Время T_3 задается по экспертным оценкам или используя статистику сети. В большинстве случаев величина T_3 зависит от кризисного интервала Δn^m .

2) Условие $N_k^m - N_{k+1}^m = \Delta n_{k+1}^m$ не выполняется. В этом случае происходит проверка выполнения следующих условий: превышения отклонения $N_k^m - N_{k+1}^m \gg \Delta n_{k+1}^m$, в этом случае m -ый КС заносится в список игнорируемых на следующий такт работы без дальнейшей проверки; малого отклонения $N_k^m - N_{k+1}^m \ll \Delta n_{k+1}^m$, в этом случае КС изымается из использования агентом в том случае, если данная величина отклонения будет иметь место на продолжении заданного времени $T_3 \cdot k$, где k - коэффициент, определяющий увеличение времени тактов T_3 , исходя из уменьшения Δn^m ($k > 1$).

Данную проверку проходят все КС, принадлежащие агенту. После проверки всех каналов происходит выдача результатов ДПС КС, также номеров неиспользуемых каналов в следующий такт работы агента.

Исходными данными для второго алгоритма (рис. 2) являются ДПС поступающего на вход управляющего агента потока данных, информация о ДПС КС, принадлежащих данному агенту и информация о возможности их использования, полученная алгоритмом 1.

Агент реализует функции QoS, основанные на критериях необходимой ДПС и минимальной стоимости КС.

На начальном этапе работы алгоритма происходит сравнение ДПС поступающего потока и КС, принадлежащих агенту. Информация о ДПС КС агента динамически изменяется через интервал T . В результате сравнения возможны два случая:

1) Найдены канал(ы) с удовлетворяющей потоку данных ДПС. В данном случае определяется количество данных КС. Если такой канал один, то в этом случае весь информационный поток будет передаваться по данному каналу в период времени T , до получения ДПС потока и КС на следующем такте работы агента.

Если удовлетворяющих потоку данных КС несколько, то данные линии анализируются по второму критерию QoS, которым в нашем случае является стоимость данных линий. Допустим, стоимость линий известна изначально и не изменяется. В этом случае агент формирует набор пар характеристик для каждого КС (N, C) , где N – текущая на данном такте ДПС, C – стоимость линий. Далее находятся каналы, имеющие следующие пары: $\min N_1 \min C_1, \min^* N_2 \min^* C_2, \dots, \min^{**} N_n \min C_n^{**}$, где $*$ означает не полное соответствие выбранному критерию минимальности. Далее происходит перебор всех возможных пар $\min N_n \min C_n$ для поиска варианта передачи информационного потока в двух или более КС, по критерию следующего вида: $N_n = \min(\min N_1 \min C_1 + \dots \min^* N_k \min^* C_k)$, где N_n - ДПС, необходимая для передачи.

2) Каналов с удовлетворяющей ДПС не найдено, соответственно ДПС каждого КС меньше заданного. В этом случае анализируется второй критерий QoS – стоимость линий. На данном шаге алгоритма в память агента вносятся номера неработающих линий с алгоритма 1.

Далее в память агента вносятся набор пар характеристик (N, C) для каждой из линий. Также находятся каналы, имеющие следующие пары характеристик:

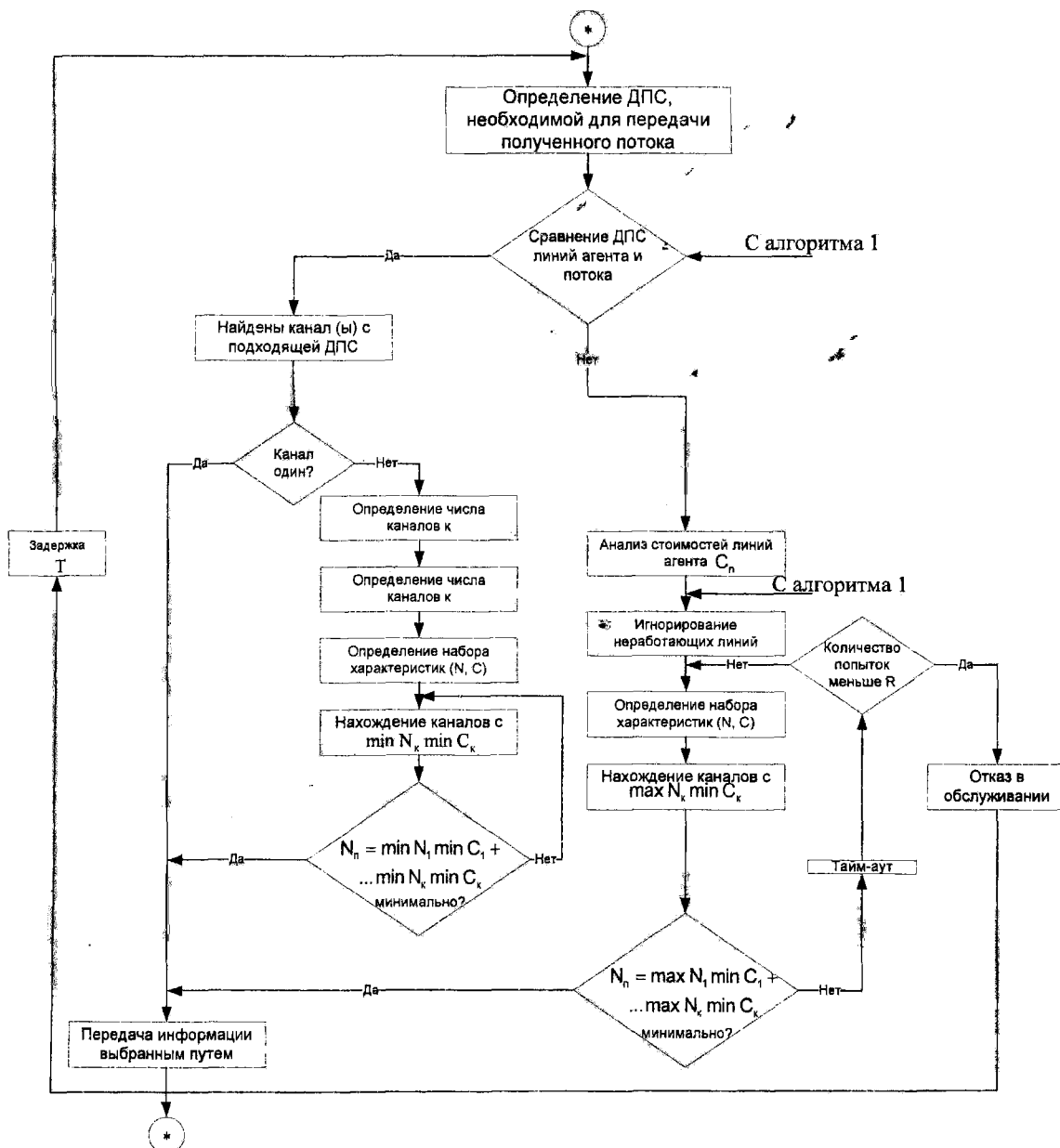


Рис. 2. Выбор путей передачи данных управляющего агента (алгоритм 2)

$\max N_1 \min C_1, \max^* N_2 \min^* C_2, \dots, \max^{**} N_n \min^{**} C_n^{**}$, где * означает не полное соответствие выбранному критерию максимальности или минимальности.

На следующем этапе происходит анализ возможности передачи потока по двум или более КС агента на основании выбора следующего критерия $N_n = \max(\max N_1 \min C_1 + \dots \max^* N_k \min^* C_k)$. Такие КС могут быть найдены или нет. Во втором случае выбор варианта передачи повторяется R раз. Однако, если в конечном итоге необходимые КС не найдены, происходит отказ в обслуживании.

Выводы. В данной работе предложены алгоритмы реализации функций QoS управляющим агентом сети. Научная новизна заключается в предложенном механизме анализа непригодных для передачи данных КС. Перспективой в исследовании является построение формальной нечеткой модели управляющего агента, реализующей вышеописанные алгоритмы.