



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 219 682⁽¹³⁾ C2
(51) МПК⁷ H 04 Q 7/38

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 99112946/09, 19.11.1997

(24) Дата начала действия патента: 19.11.1997

(30) Приоритет: 20.11.1996 DE 19648077.9

(43) Дата публикации заявки: 10.06.2001

(46) Дата публикации: 20.12.2003

(56) Ссылки: US 5490144 A 06.02.1996. WO 95/35637 A1, 28.12.1995. SU 1837403 A1, 30.08.1993. RU 2099877 A1, 20.12.1997.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 21.06.1999

(86) Заявка РСТ:
EP 97/06509 (19.11.1997)

(87) Публикация РСТ:
WO 98/23109 (28.05.1998)

(98) Адрес для переписки:
129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(72) Изобретатель: ДЕККЕР Петер (DE)

(73) Патентообладатель:
НОКИА МОБАЙЛ ФОУНС ЛИМИТЕД (FI)

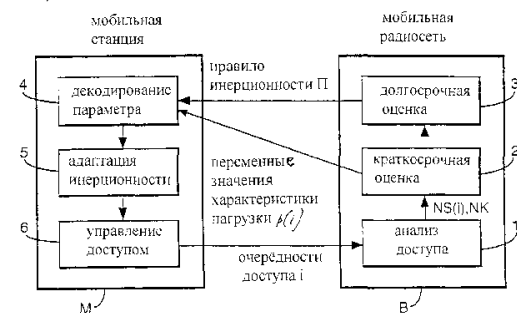
(74) Патентный поверенный:
Кузнецов Юрий Дмитриевич

(54) СПОСОБ ЗАДАНИЯ ИНЕРЦИОННОСТИ МОБИЛЬНОЙ СТАНЦИИ В СЕТИ СОТОВОЙ РАДИОСВЯЗИ С ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

(57)

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано при задании инерционности мобильной станции. Технический результат заключается в уменьшении перегрузки и повышении устойчивости связи. Управление защитой от перегрузки в сотовых сетях происходит посредством двухэтапной адаптации инерционности доступа мобильной станции с помощью передачи правил инерционности для долгосрочной адаптации и с помощью передачи переменных значений характеристик текущей нагрузки для краткосрочной адаптации от базовой станции

на мобильную станцию. 3 с. и 3 з.п.ф-лы, 1 ил., 3 табл.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 219 682** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **H 04 Q 7/38**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

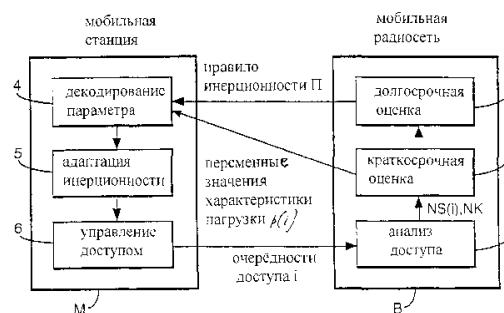
(21), (22) Application: 99112946/09, 19.11.1997
(24) Effective date for property rights: 19.11.1997
(30) Priority: 20.11.1996 DE 19648077.9
(43) Application published: 10.06.2001
(46) Date of publication: 20.12.2003
(85) Commencement of national phase: 21.06.1999
(86) PCT application:
EP 97/06509 (19.11.1997)
(87) PCT publication:
WO 98/23109 (28.05.1998)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
ООО "Юридическая фирма Городинский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(72) Inventor: DEKKER Peter (DE)
(73) Proprietor:
NOKIA MOBAJL FOUNS LIMITED (FI)
(74) Representative:
Kuznetsov Jurij Dmitrievich

(54) **METHOD FOR SPECIFYING MOBILE STATION LAG IN CELLULAR MOBILE-OBJECT RADIO COMMUNICATION SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: radio engineering; specifying mobile station lag. SUBSTANCE: overload protection is effected in cellular communication networks by way of two-stage adapting of mobile station access lag by transmitting lag regulations for long-term adapting and also by conveying variables of current load characteristics for short-term adapting from base station to mobile station. EFFECT: reduced overload and enhanced stability of communications. 6 cl, 1 dwg, 3 tbl _



Изобретение относится к способу задания инерционности мобильной станции в сети сотовой радиосвязи с подвижными объектами. Вероятность доступа мобильной станции можно считать примером инерционности.

В сотовых системах радиосвязи с подвижными объектами имеющиеся физические радиоканалы разделяют между подвижными абонентами радиосвязи таким образом, что абоненту выделяют радиоканал только в течение длительности соединения связи. При этом выделением радиоканалов управляет сеть радиосвязи с подвижными объектами.

Если мобильная станция делает запрос на передачу, то этот запрос должен начать попытку доступа на радиоканале, специально предназначенном для этой цели (канал произвольного доступа), находясь при этом с прочими мобильными станциями в одной и той же радиоячейке. Если этот доступ успешен, то этой мобильной станции назначают определенный радиоканал. Если происходит конфликт или если передача нарушается ошибками передачи, то такое назначение не происходит, и данная мобильная станция повторяет передачу.

Процедуры доступа этого типа хорошо известны и основаны на т.н. протоколах S-ALOHA и используются для различных кабельных сетей и радиосетей.

Протоколам S-ALOHA в условиях высокой информационной нагрузки присущи проблемы устойчивости связи. Если имеющаяся нагрузка (график) превышает критическое значение, то одновременно происходит увеличение числа конфликтов, причем число мобильных станций, которые делают запрос на передачу, увеличивается еще больше в результате повторов. Для устранения этой ситуации перегрузки инерционность доступа мобильной станции по существу адаптируют к текущей нагрузке. В этом случае вероятность доступа, время ожидания между двумя доступами и максимальное число попыток доступа изменяются.

Для проведения различия между разными очередностями управление инерционностью можно дополнительно использовать для того, чтобы дать приоритет определенным станциям фактически во время доступа.

Согласно данному изобретению обеспечивают способ задания инерционности мобильной станции (М) в сети сотовой радиосвязи с подвижными объектами, отличающийся тем, что инерционность задают в два этапа, и, в частности, с помощью правила инерционности (П) для долгосрочной адаптации, и с помощью переменных значений характеристики нагрузки ($p(i)$) для краткосрочной адаптации.

Данное изобретение предлагает способ типа указанного в предисловии, при котором инерционность мобильной станции можно задавать с меньшей задержкой, с большей точностью и устойчивостью и более простым образом.

Способ согласно данному изобретению задания инерционности мобильной станции в сети сотовой радиосвязи с подвижными объектами отличается тем, что инерционность задают в два этапа, и, в частности, с помощью правила инерционности для долгосрочной адаптации,

и с помощью переменных значений характеристики нагрузки для краткосрочной адаптации.

При осуществлении данного изобретения характеристики долгосрочной инерционности рассчитывают на базовой станции и передают в виде правила инерционности на мобильную станцию. Также возможно рассчитывать характеристики долгосрочной инерционности на базовой станции и передавать их в виде переменных значений характеристики текущей нагрузки на мобильную станцию.

При другом осуществлении данного изобретения инерционность мобильной станции может зависеть от переменного значения характеристики нагрузки данной очередности и суммы переменных значений характеристики нагрузки более младших очередностей.

Далее изобретение объясняется подробно со ссылкой на чертеж.

Для управления защитой перегрузки адаптация в два этапа инерционности доступа мобильной станции М происходит путем передачи правила инерционности П для долгосрочной адаптации и передачи переменных значений характеристики текущей нагрузки $p(i)$ для краткосрочной адаптации из сети радиосвязи с подвижными объектами или базовой станции Б на мобильную станцию М.

В данном случае базовая станция Б содержит первую секцию схемы 1 для анализа доступа, вторую секцию схемы 2 для краткосрочной оценки инерционности доступа и третью секцию схемы 3 для долгосрочной оценки инерционности доступа.

Для сравнения: мобильная станция М содержит первую секцию схемы 4 для декодирования параметров, причем в первую секцию схемы 4 направляют правило П и переменные значения характеристики нагрузки $p(i)$ из секций схемы 3 и 2 соответственно базовой станции Б. Первая секция схемы 4 мобильной станции М подключена ко второй секции схемы 5 для адаптации инерционности, которая в свою очередь на своем выходе подключена к третьей секции схемы 6 для управления доступом мобильной станции М. Относительно доступа мобильная станция М связывается через третью секцию схемы 6 с первой секцией схемы 1 базовой станции Б, при этом мобильная станция М также передает информацию об очередности i , для которой она предназначена.

В принципе способ по данному изобретению можно описать четырьмя следующими фазами:

1. Указание очередности.

При доступе к радиоканалу мобильная станция М указывает очередность (i) передачи. Эту очередность кодируют двоичным кодированием в информационном слове, передаваемом при доступе. Для обнаружения конфликтов и ошибок передачи должна быть дополнительно использована и передана проверочная (контрольная) сумма.

2. Оценка текущей нагрузки в сети.

Приемное устройство в сети радиосвязи с подвижными объектами или базовая станция Б оценивает имеющуюся нагрузку путем измерений некоторого числа успешных доступов $NS(i)$, и, если это технически возможно, посредством числа конфликтов NK .

Здесь нагрузку дифференцируют согласно ее разным очередностям.

Для оценки имеющейся нагрузки: в сети подсчитывают - для интервала времени T - успешные доступы $NS(i)$ разных очередностей (i) . Исходя из измеренных чисел доступов, числа $N(i)$ зарегистрированных станций каждой очередности (i) и возможно известного числа NK конфликтов, можно произвести оценку числа $n(i)$ активных мобильных станций соответствующей очередности (i) . В этих целях необходимо учитывать переменные значения характеристики нагрузки $p(i)$, которые заданы в рассматриваемом интервале времени T .

Например, число $n(i)$ активных мобильных станций M можно неоднократно оценивать между двумя последовательными интервалами времени T следующим образом:

$$n(i, t) = \max[n_{\min}, n(i, t-T) - NS(i) + \lambda(i, t) \times T]$$

где $\lambda(i, t)$ есть оценочная средняя скорость прибытия запросов очередности i .

Для $\lambda(i, t)$ - с учетом N временных интервалов интервала времени T - можно выбрать следующую верхнюю оценку;

$$\lambda(i, t) < \frac{NS(i) + NK \times [1 - p(i, t-T)]^{n(i, t-T)}}{N}$$

где значение $p(i, t-T)$ характеризует вероятность доступа мобильной станции в предшествующий период времени и устанавливается в соответствии с заранее выбранным правилом инерционности P .

3. Передача правила инерционности P и переменных значений характеристики нагрузки $p(i)$.

После оценки имеющейся нагрузки: для каждой очередности периодически передают переменное значение характеристики нагрузки $p(i)$ в короткие интервалы времени T_1 из сети или базовой станции B на мобильную станцию M . Помимо этого, исходя из долгосрочной оценки имеющейся нагрузки, определяют правило инерционности P , и это правило передают в более длительных интервалах $T_2 > T_1$ на мобильную станцию M .

Таким образом, исходя из имеющейся нагрузки для каждой очередности i , сеть и базовая станция B определяют переменное значение характеристики нагрузки $p(i)$ из оценочного числа активных мобильных станций $n(i)$, причем это переменное значение характеристики передаст периодически на мобильные станции M для каждой очередности (i) . Правило инерционности P передают через периодические интервалы из сети мобильному абоненту радиосвязи и запоминают в мобильных станциях M . Длительность периода заранее устанавливается сетью.

По завершении вышеизложенного правило инерционности P может принять вид совокупности коэффициентов соответствующей функции или совокупности таблиц.

Например, переменное значение характеристики нагрузки $p(i)$ формируют из числа $n(i)$ оценочного числа активных в данное время абонентов и числа $N(i)$ абонентов, зарегистрировавшихся с одной и той же очередностью:

$$p(i) = 10 \times n(i) / N(i)$$

4. Адаптация инерционности мобильной станции M .

На основе принятых переменных значений

характеристики нагрузки $p(i)$ и принятого правила инерционности P и в зависимости от очередности передаваемого сообщения мобильная станция M теперь получает доступ к каналу при своей следующей попытке.

Переменные значения характеристики нагрузки $p(i)$ тогда представляют индексные значения для таблиц инерционности P , запоминаемых в мобильных станциях M . Эти таблицы инерционности P (правила инерционности) можно рассчитать соответствующим образом, либо их можно определить эмпирически. В соответствии с осуществлением данного изобретения инерционность мобильной станции M зависит только от переменного значения характеристики нагрузки $p(i)$ данной очередности i и суммы переменных значений характеристики нагрузки более младших очередностей.

Если инерционность представить вероятностью доступа, то при запросе на передачу мобильная станция получает доступ к каналу только с определенной вероятностью доступа

$$0 < q < 1$$

Теперь в мобильной станции выполняют следующие этапы:

а) на основе правила расчета мобильная станция формирует псевдопроизвольные, равно распределенные числа в близком интервале $[0, Z-1]$, где Z является целым числом;

б) если выбранное число меньше $q \times Z$, то мобильная станция получит доступ к каналу в данном интервале времени. Если это число больше, то доступ подавляют, и мобильная станция запоминает запрос. Этот запрос затем рассматривают в заданное, более позднее, время;

в) если происходит конфликт в момент осуществления доступа, то мобильная станция запоминает запрос. Этот запрос затем рассматривают в заданное, более позднее, время;

г) если число попыток превышает заданное число, то запросом можно также полностью пренебречь и передать ошибочное сообщение.

Если мобильная станция отказывается от доступа к каналу, то в результате этого снижается вероятность конфликтов. Это, в свою очередь, увеличивает пропускную способность канала, что также выгодно для мобильной станции.

Правило инерционности P можно разработать согласно разным принципам:

а) его можно оптимизировать, чтобы максимально повысить пропускную способность в канале;

б) его можно оптимизировать, чтобы свести к минимуму среднюю задержку доступа передаваемого запроса;

в) его можно оптимизировать таким образом, чтобы определенная максимальная задержка доступа была бы превышена только с заранее определенной вероятностью.

Также нужно учитывать следующее:

а) при использовании разных очередностей запросы повышенной очередности (здесь - с пониженным числом очередности) должны обрабатываться в первую очередь;

б) при выборе значений таблиц в таблице инерционности или параметров функции

инерционности допускаются только соответствующие значения (квантование), чтобы свести к минимуму пропускную способность, требуемую для передачи значений.

В излагаемом ниже примере правила инерционности П, реализуемого таблицами инерционности, описываются три дифференцируемых очередности, а переменные значения характеристики нагрузки $p(i)$ могут принимать четыре значения. Здесь вероятность доступа надо рассматривать как пример инерционности.

Значения таблиц подбирают эвристически таким образом, чтобы:

- система имела одинаковые свойства для отдельно возникающего класса очередности, и

- отдельные значения таблицы подчинялись простому закону их образования, и поэтому могли бы передаваться просто.

Переменное значение характеристики данной очередности определяет выбор колонки таблицы, а сумма переменных значений характеристики нагрузки более старших очередностей определяет выбор ряда таблицы. Если значение превышает данный диапазон значений, то выбирают наибольшее возможное значение переменного значения характеристики нагрузки.

Таблицы содержат соответствующее значение вероятности доступа.

Данное изобретение содержит новые признаки или совокупность признаков, раскрываемых здесь конкретно, или любое их обобщение независимо от следующего: относятся ли они или не относятся к заявленному изобретению, и решают ли они какие-либо или все указываемые здесь проблемы.

Из излагаемого выше описания специалисту данной области будут очевидны разнообразные модификации, которые можно сделать в рамках данного изобретения.

Формула изобретения:

1. Способ задания инерционности доступа мобильной станции в сети сотовой радиосвязи с подвижными объектами, заключающийся в том, что на базовой станции оценивают переменное значение характеристики нагрузки для каждой очередности передачи и передают эти значения в мобильную станцию в короткие интервалы времени, определяют правило инерционности, исходя из долгосрочной оценки имеющейся нагрузки, и передают это правило в мобильную станцию в более длительных интервалах времени, на мобильной станции на основе принятых

переменных значений характеристики нагрузки, принятого правила инерционности и в зависимости от очередности передачи адаптируют инерционность доступа к нагрузке для управления доступом мобильной станции.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что определенное правило инерционности, передаваемое в мобильную станцию, представляет собой характеристики долгосрочной инерционности мобильной станции.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что оцененные переменные значения характеристики нагрузки, передаваемые в мобильную станцию, представляют собой характеристики краткосрочной инерционности мобильной станции.

4. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что инерционность доступа мобильной станции зависит от оцененного переменного значения характеристики нагрузки для очередности передачи указанной данной мобильной станцией и суммы переменных значений характеристики нагрузки более младших очередностей.

5. Базовая станция в сети сотовой радиосвязи с подвижными объектами, отличающаяся тем, что содержит первую секцию для долгосрочной оценки инерционности доступа, выполненную с возможностью передачи правила инерционности в мобильные станции, находящиеся в сети, и вторую секцию для краткосрочной оценки инерционности доступа, выполненную с возможностью передачи переменных значений характеристики нагрузки в мобильные станции, находящиеся в сети, при этом мобильные станции могут задавать долгосрочную адаптацию из инерционности доступа с помощью правила инерционности и задавать краткосрочную адаптацию их инерционности доступа с помощью переменных значений характеристики нагрузки.

6. Мобильная станция в сети сотовой радиосвязи с подвижными объектами, отличающаяся тем, что содержит первую секцию схемы, выполненную с возможностью приема правила инерционности из сети и приема переменных значений характеристики нагрузки из сети, и вторую секцию схемы, выполненную с возможностью задания долгосрочной адаптации инерционности доступа мобильной станции с помощью правила инерционности и с возможностью задания краткосрочной адаптации инерционности доступа мобильной станции с помощью переменных значений характеристики нагрузки.

Вероятность Доступа Мобильной Станции с Очередностью 1- $P(1)$

$P(1)=0$	$P(1)=1$	$P(1)=2$	$P(1)=3$
1	1/2	1/4	1/8

Вероятность Доступа Мобильной Станции с Очередностью 2- $P(2)$

	$P(2)=0$	$P(2)=1$	$P(2)=2$	$P(2)=3$
$P(1)=0$	1	1/2	1/4	1/8
$P(1)=1$	1/2	1/4	1/8	1/16
$P(1)=2$	1/4	1/8	1/16	1/32
$P(1)=3$	1/8	1/16	1/32	1/64

Вероятность Доступа Мобильной Станции с Очередностью 3- $P(3)$

	$P(3)=0$	$P(3)=1$	$P(3)=2$	$P(3)=3$
$P(1)+p(2)=0$	1	1/2	1/4	1/8
$P(1)+p(2)=1$	1/2	1/4	1/8	1/16
$P(1)+p(2)=2$	1/4	1/8	1/16	1/32
$P(1)+p(2)=3$	1/8	1/16	1/32	1/64
$P(1)+p(2)=4$	1/16	1/32	1/64	1/128
$P(1)+p(2)=5$	1/32	1/64	1/128	1/256
$P(1)+p(2)=6$	1/64	1/128	1/256	1/512