



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009101784/09, 22.11.2006**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
22.11.2006

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
21.06.2006 SE 0601381-7(43) Дата публикации заявки: **27.07.2010** Бюл. № 21(45) Опубликовано: **27.10.2011** Бюл. № 30(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **EP 1599063 A1, 23.11.2005. US 2004224677
A1, 11.11.2004. WO 02069514 A1, 06.09.2002.
RU 2242092 C1, 10.12.2004.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **21.01.2009**(86) Заявка РСТ:
EP 2006/011187 (22.11.2006)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2007/147431 (27.12.2007)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мишу, рег.№ 364**

(72) Автор(ы):

**ТОРСНЕР Пер Йохан (FI),
САГФОРС Матс Фредрик (FI),
ВАГЕР Стефан Хенрик Андреас (FI)**

(73) Патентообладатель(и):

**ТЕЛЕФОНАКТИЕБОЛАГЕТ ЛМ
ЭРИКССОН (ПАБЛ) (SE)****(54) СПОСОБ ЭФФЕКТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ ПЛАНИРОВАНИЯ В
БЕСПРОВОДНОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ**

(57) Реферат:

Изобретение описывает способ в беспроводной коммуникационной системе для эффективной передачи отчета с информацией планирования, вырабатываемой в каком-нибудь устройстве упомянутой системы. Способ включает в себя: этап адаптивного выбора (610) формата отчета о состоянии буфера таким образом, чтобы для данного текущего содержимого буфера наиболее эффективно указать уровни заполнения

буферов планировщика, и этап кодирования (620) упомянутых уровней заполнения буферов таким образом, чтобы минимизировать число бит, нужное для кодирования этой информации. 10 з.п. ф-лы, 7 ил., 1 табл.

RB id	Уровень заполнения буфера
--------------	----------------------------------

41

Фиг.4

42

RU 2 432 696 C2

RU 2 432 696 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009101784/09, 22.11.2006**

(24) Effective date for property rights:
22.11.2006

Priority:

(30) Priority:
21.06.2006 SE 0601381-7

(43) Application published: **27.07.2010 Bull. 21**

(45) Date of publication: **27.10.2011 Bull. 30**

(85) Commencement of national phase: **21.01.2009**

(86) PCT application:
EP 2006/011187 (22.11.2006)

(87) PCT publication:
WO 2007/147431 (27.12.2007)

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364**

(72) Inventor(s):

**TORSNER Per Jokhan (FI),
SAGFORS Mats Fredrik (FI),
VAGER Stefan Khenrik Andreas (FI)**

(73) Proprietor(s):

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM EHRIKSSON
(PABL) (SE)**

(54) METHOD FOR EFFICIENT PROVISION OF SCHEDULING INFORMATION IN WIRELESS TELECOMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

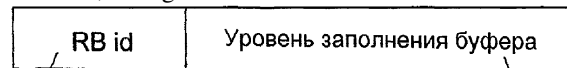
FIELD: information technology.

SUBSTANCE: invention describes a method in a wireless communication system for efficient transmission of a report with scheduling information generated in any device of said system. The method comprises a step for adaptive selection (610) of the format of the buffer state report so that, for the given current buffer content it is most efficient to indicate the filling levels of the buffers of the

scheduler; and a step for encoding (620) said buffer filling levels.

EFFECT: minimisation of the number of bits needed to encode said information.

11 cl, 7 dwg



41

Фиг.4

42

RU 2 432 696 C2

RU 2 432 696 C2

Область техники

Настоящее изобретение относится к области способов и устройств, используемых в телекоммуникационных системах, и, в частности, к способам эффективного кодирования состояния буфера.

Уровень техники

В проекте разработки Долгосрочного Плана Развития (LTE) Подсистемы Наземного Радиодоступа (UTRAN) для сетей стандарта UMTS, начатом Программой Партнерства 3-го Поколения (3GPP), было решено принять для LTE механизм планирования, аналогичный используемому в Обработчике Усовершенствованного Выделенного Канала (E-DCH). Планировщик в Узле В планирует ресурсы как нисходящего, так и восходящего канала. Для восходящего канала планировщику требуется информация о данных, находящихся в буферах Пользовательского Оборудования (UE). Это достигается посылкой сообщений с информацией планирования от пользовательского оборудования в Узел В. Передача информации планирования выполняется по протоколу уровня Управления Доступом к Среде (MAC) и поэтому может как вкладываться в пакеты других передач (если таковые находятся в процессе выполнения), так и выполняться отдельно путем создания протокольных единиц обмена (PDU) уровня MAC специально для передачи информации планирования. Формат информации планирования в E-DCH показан на фиг.1, где HLID обозначает идентификатор логического канала с наибольшим приоритетом; TEBS обозначает общее состояние буфера E-DCH; HLBS обозначает состояние буфера логического канала с наибольшим приоритетом (его значение кодируется относительно TEBS, например, в процентах от указанного значения TEBS); и UPH обозначает максимальную относительную мощность пользовательского оборудования (UE Power Headroom) (это поле описывает мощность, используемую пользовательским оборудованием). Когда информация планирования принимается в Узле В, планировщик может определить логический канал с наибольшим приоритетом (HLID), объем данных, находящихся в буфере UE для этого логического канала (HLBS), и полный объем буфера UE (TEBS). Вся эта информация кодируется в 13 битах.

В системе Долгосрочного Плана Развития (LTE) предполагается применять более тонкое разделение уровней (гранулярность) качества обслуживания (QoS), чем это возможно в E-DCH. Технология E-DCH имеет определенные ограничения. Если в пользовательском оборудовании несколько логических каналов (радиоканалов) имеют данные для передачи, то объем этих данных можно узнать только для канала с наибольшим приоритетом. При этом невозможно узнать, имеют ли остающиеся данные высокий, низкий или очень низкий приоритет. Равным образом невозможно узнать, как распределяются данные между этими уровнями приоритета. Поэтому оказывается, что, за исключением услуг с наивысшим приоритетом, для всех прочих услуг затруднительно реализовать различный уровень их предоставления.

Решение этой проблемы на предшествующем уровне техники заключается в сообщении состояния буфера отдельно для каждого радиоканала (или уровня приоритета/класса качества обслуживания). Для того чтобы длина сообщения о состоянии буфера оставалась в разумных пределах, число бит, представляющих длину буфера для каждого радиоканала (или приоритета/класса QoS), должно быть очень мало, например 2 бита на буфер, как будет использовано в дальнейшем тексте. Недостатком этого решения является то, что в применении к общей длине буфера в пользовательском оборудовании оно предоставляет только очень низкий уровень

гранулярности обслуживания. Например, если буфер UE содержит данные только для одного радиоканала, полное состояние буфера все равно кодируется только 2 битами, что недостаточно. Понятно, что можно увеличить число бит на буфер, но это приведет к удлинению всего сообщения о состоянии буфера. Можно рассмотреть возможность отдельно кодировать общую длину буфера. За счет этого длина буфера каждого радиоканала может кодироваться относительно небольшим числом бит (например, 2 бита), а для кодирования общей длины буфера можно использовать дополнительные N бит. В результате можно будет видеть как длину буфера каждого радиоканала в грубом приближении, так и достаточно точное представление общей длины буфера. Однако при этом все сообщение о состоянии буфера будет по-прежнему довольно длинным.

Другие причины, по которым желательно иметь более тонкую гранулярность качества обслуживания, чем это возможно по алгоритму планирования для E-DCH, включают, среди прочих:

1) Взаимная блокировка («зависание») между уровнями QoS для данного UE: передача данных низкого приоритета может быть заблокирована более приоритетным трафиком.

2) Невозможность для оператора управлять распределением пропускной способности сотовой ячейки между уровнями QoS: в E-DCH планировщик может не иметь сведений о том, какие именно радиоканалы имеют данные для передачи (кроме самого приоритетного радиоканала, который указывается явно).

3) Низкоприоритетный трафик может перехватить инициативу и передаваться не в свой черед при наличии высокоприоритетных данных, если планировщик не имеет сведений о количестве данных в ожидании на различных радиоканалах.

EP 1599063 предлагает устройство и способ планирования в Узле В для передач данных от пользовательского оборудования (UE) в мобильной коммуникационной системе, поддерживающей усовершенствованный Выделенный Канал (E-DCH). Узел В получает от контроллера радиосети (RNC) вспомогательную информацию планирования для обслуживания исходящего трафика от UE. Узел В оценивает объем данных для передачи от UE на основании вспомогательной информации планирования для каждого периода планирования. Узел В планирует передачу данных в исходящем канале от UE исходя из сделанной оценки объема данных для передачи. D1 посылает различные сообщения о формате передач.

US 2004/0224677 предлагает способ использования информации о занятости буфера для планирования исходящих передач в коммуникационном устройстве, включающий следующие этапы: первый этап посылки информации о занятости буфера и отметки времени последней возможности передачи упомянутому коммуникационному устройству активному множеству базовых станций; этап использования информации о занятости буфера и отметки времени для настройки параметров справедливого планирования для упомянутого коммуникационного устройства; этап получения информации планирования от планировщика в соответствии с параметрами справедливого планирования и этап передачи в исходящем канале в соответствии с информацией планирования.

Сущность изобретения

Задачей настоящего изобретения является предоставление способа и устройства для достижения эффективной кодировки информации планирования (информации о состоянии буфера) в беспроводной системе, такой как, например, система согласно Долгосрочному Плану Развития (LTE) или эволюционная система Скоростного

Пакетного Доступа (HSPA), с тем чтобы обеспечить - используя минимально необходимое число бит - достаточные сведения о количестве данных в различных радиоканалах и тонкую гранулярность применительно к общему объему буфера UE.

Преимущество, предоставляемое настоящим изобретением, состоит в том, что оно дает возможность эффективно сообщать об уровнях заполнения буферов в беспроводной системе, в результате чего, по сравнению с предшествующим уровнем техники, планировщик получает больше информации и способен реализовывать различные уровни предоставления услуг, без увеличения объема передаваемой информации о состоянии.

Другие задачи, преимущества и элементы новизны настоящего изобретения станут понятны из нижеследующего его подробного описания, рассматриваемого совместно с прилагаемыми чертежами и формулой изобретения.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 показывает формат информации планирования для E-DCH.

Фиг. 2 иллюстрирует проблему при использовании предшествующих решений.

Фиг. 3 показывает индикатор формата буфера согласно настоящему изобретению.

Фиг. 4 показывает формат данных в случае единственного радиоканала.

Фиг. 5 показывает формат данных в случае нескольких радиоканалов.

Фиг. 6 показывает блок-схему способа согласно настоящему изобретению.

Фиг. 7 показывает блок-схему системы согласно настоящему изобретению.

Подробное описание

Настоящее изобретение предлагает адаптивный формат сообщения о состоянии буфера, когда пользовательское оборудование (UE) самостоятельно или с помощью подходящих критериев выбирает формат, наиболее эффективный для текущего содержимого буфера. Кодировка уровней заполнения буферов в случае нескольких радиоканалов использует информацию о буферах отдельных каналов, с тем, чтобы уменьшить количество бит, нужное для кодировки информации об общей длине буфера UE.

Изобретение в целом относится к беспроводным коммуникационным системам и касается способа эффективной передачи информации планирования, выработанной в некотором узле такой системы, как это проиллюстрировано на фиг. 6. Способ содержит следующие этапы: адаптивно выбирают (610) формат 615 состояния буфера для сообщения планировщику уровней заполнения буферов; и кодируют (620) упомянутые уровни заполнения буферов. Упомянутый этап кодирования предназначен для уменьшения количества бит, необходимых для сообщения информации об общей длине буфера.

Первый вариант реализации настоящего изобретения предлагает адаптивный формат сообщения о состоянии буфера. Эффективный в использовании формат сообщения о состоянии буфера зависит от текущих уровней заполнения буферов индивидуальных радиоканалов, а также от того, какое количество радиоканалов сконфигурировано, какие услуги выполняются и т.д. Поэтому пользовательское оборудование должно иметь возможность выбрать (например, самостоятельно) формат сообщения о состоянии буфера, требующий минимального количества бит (или передающий максимум информации заданным количеством бит). Общая структура отчета о состоянии буфера показана на фиг. 3. Поле 31 индикатора формата буфера (которое может иметь длину, например, 1 или 2 бита) используется для указания формата, в котором закодирована в поле 32 остальная часть отчета о состоянии буфера.

Ниже приводятся несколько примеров формата отчета о состоянии буфера. В этих примерах общее количество бит выбрано равным всего лишь 12, для того чтобы проиллюстрировать возможные соотношения размеров полей отчета в различных форматах. На практике различные форматы отчета могут иметь различную длину, поскольку получатель отчета о состоянии буфера может определить его длину по индикатору формата буфера.

В случае, когда данные имеются только в одном-единственном радиоканале, эффективным является формат, содержащий идентификатор канала (Rbid) в поле 41 длиной, например, 3 бита, и уровень заполнения буфера в поле 42 длиной, например, 9 бит, как показано на фиг. 4. Предполагается, что случай, когда данные имеются только в одном канале, будет наиболее частым. Для такого общего случая данный формат обеспечивает очень тонкую гранулярность общего размера буфера.

Для того чтобы предоставлять различные услуги в соответствующих им режимах, необходимо получать информацию о количестве данных отдельно по радиоканалам или группам радиоканалов, по классам качества обслуживания (QoS), по приоритетам трафика или по иным сходным критериям. Ниже для простоты все эти варианты будут представлены случаем радиоканалов. В примере на фиг. 5 сконфигурировано четыре радиоканала. Для каждого сконфигурированного канала k уровень заполнения его буфера, обозначаемый V_k , кодируется N битами, образуя поля 51, 52, 53, 54 в сообщении. Каждое из 2^N возможных значений V_k соответствует некоторому интервалу уровня заполнения буфера, так что, например, $V_k = 01$ соответствует заполнению буфера от 100 до 500 байт. Соответствие значений V_k интервалам заполнения буфера, скорее всего, будет жестко закодировано по спецификациям, но может быть также сконфигурировано при помощи обмена сигналами более высокого протокольного уровня.

При кодировании в поле 55 общей информации V_{tot} о буфере V пользовательского оборудования (UE) информация, извлекаемая из полей V_1, \dots, V_4 , используется следующим образом для улучшения гранулярности: достаточно точным приближением для уровня заполнения общего буфера V может служить сумма значений V_1, \dots, V_4 , так что $V_{\text{оценки}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$. Значение ошибки этой оценки $E_{\text{гр}} = V - V_{\text{оценки}}$ кодируется в поле V_{tot} . Поскольку диапазон значений $E_{\text{гр}}$ намного уже, чем диапазон значений V , описанный метод дает возможность улучшить гранулярность величины V_{tot} . Можно видеть, что данный метод дает грубую оценку уровней заполнения буферов индивидуальных радиоканалов и обеспечивает среднюю гранулярность уровня заполнения общего буфера UE.

Другой вариант кодирования информации о нескольких радиоканалах состоит в том, чтобы сначала закодировать общий уровень заполнения буфера UE в одном поле V_{tot} , а затем кодировать уровни V_k заполнения буферов отдельных радиоканалов как доли величины, указанной в поле V_{tot} . Преимущество по сравнению с вариантом, при котором в полях V_k и V_{tot} кодируются абсолютные величины уровней заполнения буферов, заключается в том, что диапазон значений V_{tot} меньше диапазона возможных значений уровня заполнения буфера.

Имеются различные способы выбора формата сообщения о состоянии буфера в пользовательском оборудовании. В одном из вариантов формат может быть сконфигурирован с помощью сигнального протокола более высокого уровня (например, RRC), так что пользовательское оборудование всегда использует один и тот же формат. Этот формат может быть затем переконфигурирован, например, в зависимости от числа сконфигурированных услуг. Другой вариант состоит в

автономном выборе формата оборудованием пользователя. Этот выбор может зависеть, например, от уровней заполнения буферов индивидуальных радиоканалов. Например, если данные имеются только в одном радиоканале, выбирается один формат, а если, наоборот, данные имеются в нескольких радиоканалах, то выбирается другой формат. Наконец, пользовательское оборудование может переключаться с одного формата на другой. Таким способом можно достичь как тонкой гранулярности общего уровня заполнения буфера, так и передачи информации о данных в отдельных радиоканалах.

В следующем примере пять радиоканалов сконфигурировано, соответственно для сигнализации RRC, для услуг SIP, VoIP, Video и для услуги «наилучших усилий» (Best Effort, BE) для доступа в Интернет. В этом примере услуга мультимедийной телефонии сконфигурирована как набор сервисных компонентов SIP-сигнализации, VoIP и Video. Кроме того, сконфигурирован радиоканал для сигнализации RRC и радиоканал BE «наилучших усилий» для доступа в Интернет. Пример соответствия индикаторов QoS уровням приоритета показан в нижеследующей таблице (на практике порядок приоритетов будет, скорее всего, задаваться списком идентификаторов радиоканалов). Соответствие индикаторов QoS уровням приоритета будет, скорее всего, конфигурироваться в UE с помощью сигнализации RRC.

Индикатор QoS	Порядок приоритетов
1	RRC, SIP, VoIP, Video, BE
2	RRC, BE, SIP, VoIP, Video
3	RRC, VoIP, Video, SIP, BE
4	RRC, Video, VoIP, SIP

В типичном случае планировщик будет использовать QoS-индикатор 1, указывающий, что обслуживание радиоканалов должно планироваться в порядке приоритетов, заданном по умолчанию. В случае, когда трафик какой-нибудь услуги, например доступа в Интернет BE, оказывается заблокированным, это будет обнаружено планировщиком Узла B, который на некоторое время перейдет на планирование по QoS-индикатору 2, дающему больший приоритет услуге BE. Аналогично QoS-индикаторы 3 или 4 будут использоваться, когда радиоканалы, используемые соответственно для услуг VoIP или Video, потребуют больше ресурсов, чем им позволяет их уровень приоритета по умолчанию. В последней строке таблицы услуга доступа в Интернет BE даже не упомянута, что означает, что данные из соответствующего радиоканала не допускаются к передаче. Как видно из таблицы, в данном примере сигнализация RRC всегда имеет наивысший приоритет. Такое решение представляется достаточно вероятным выбором при реализации, хотя ничто не мешает ввести вариант с уменьшенным приоритетом RRC.

Фиг. 7 иллюстрирует пример устройства 700 в соответствии с настоящим изобретением, например в UE, содержащего планировщик 710 для планирования информации, обрабатываемой в одном или нескольких буферах 720. Далее, устройство содержит блок обработки 730 для адаптивного выбора формата сообщения об уровнях заполнения буферов планировщика и блок кодирования 740 для кодирования уровней заполнения буферов таким образом, чтобы уменьшить число бит, нужных для кодирования информации об общем размере буфера. Далее, устройство содержит блок передачи 750 для передачи в другие сетевые устройства информационного элемента с отчетом о состоянии буфера. Данное устройство описано здесь очень кратко, с указанием только тех его функциональных блоков, которые существенны для его

работы в соответствии с настоящим изобретением.

Формула изобретения

- 5 1. В беспроводной коммуникационной системе, способ эффективного обеспечения отчета с информацией планирования, обрабатываемой в пользовательском оборудовании, упомянутой системы, отличающийся наличием этапов, на которых: адаптивно выбирают (610) формат отчета о состоянии буфера для указания уровней заполнения буфера, и кодируют (620) упомянутые уровни заполнения буфера В, обозначаемые V_k , для каждого конфигурируемого радиоканала или группы радиоканалов k в N битные поля (51, 52, 53, 54), при этом каждое из 2^N возможных для V_k значений сопоставляется интервалу уровня заполнения буфера.
- 10 2. Способ по п.1, отличающийся тем, что закодированные уровни заполнения буфера включены в отчет о состоянии буфера.
- 15 3. Способ по п.1, отличающийся тем, что выбор выполняется автономно упомянутым пользовательским оборудованием.
4. Способ по п.1, отличающийся тем, что выбор конфигурируется с помощью сигнализации более высокого уровня.
- 20 5. Способ по п.1, отличающийся тем, что выбор выполняется при помощи применения некоторого критерия.
6. Способ по п.5, отличающийся тем, что упомянутым критерием являются текущие уровни заполнения буфера индивидуальных радиоканалов.
- 25 7. Способ по п.5, отличающийся тем, что упомянутым критерием является количество сконфигурированных радиоканалов.
8. Способ по п.5, отличающийся тем, что упомянутым критерием является применяемая услуга.
9. Способ по п.1, отличающийся тем, что данные доступны по одному радиоканалу, и выбранный формат данных включает в себя идентификацию упомянутого радиоканала и уровень заполнения буфера.
- 30 10. Способ по п.1, отличающийся тем, что данные доступны по нескольким радиоканалам, и выбранный формат данных включает в себя закодированную информацию об уровнях заполнения буфера для каждого радиоканала и о полном размере буфера.
- 35 11. Способ по п.10, отличающийся тем, что информация об уровнях заполнения буфера для каждого радиоканала кодируется как доля полного размера буфера.

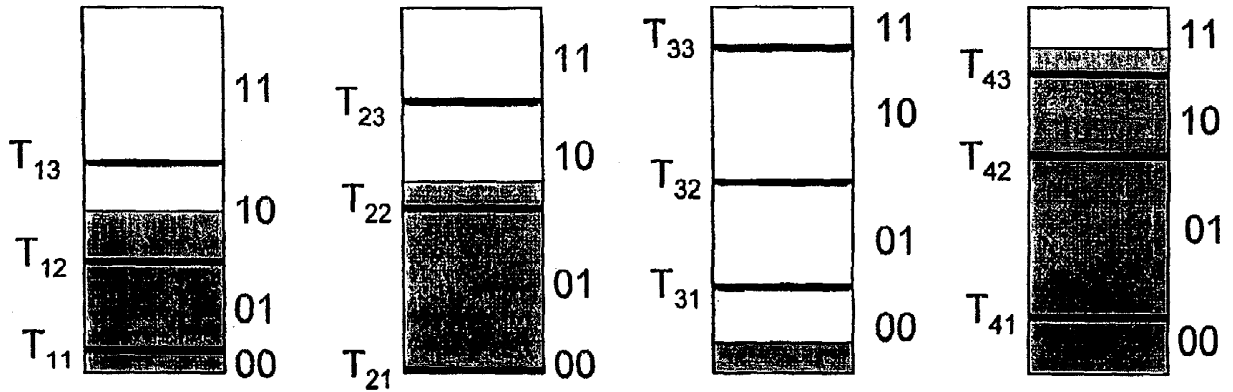
40

45

50

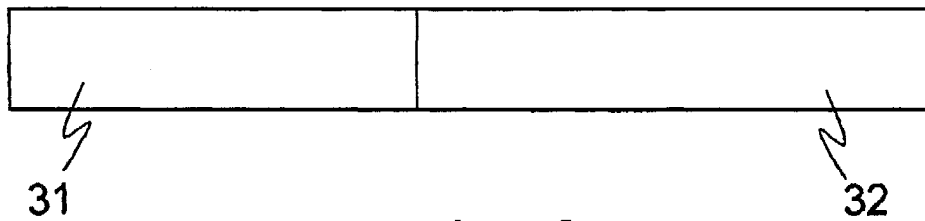
UPH (5 бит)	TEBS (5 бит)	HLBS (4 бит)	HLID (4 бит)
----------------	-----------------	-----------------	-----------------

ФИГ.1

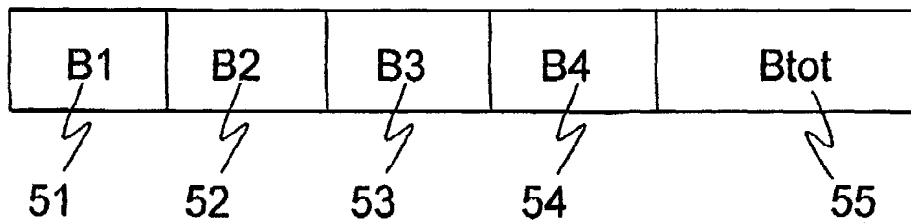


Приоритет трафика #1	Приоритет трафика #2	Приоритет трафика #3	Приоритет трафика #4
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

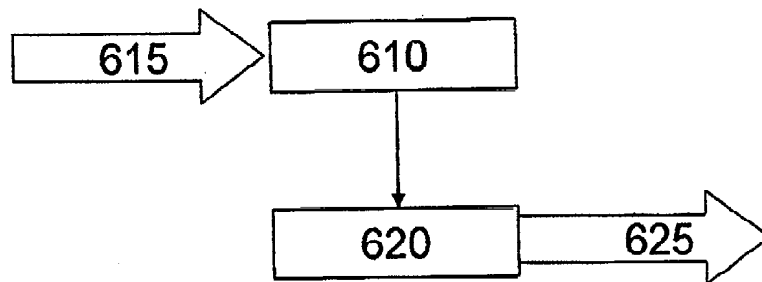
ФИГ.2



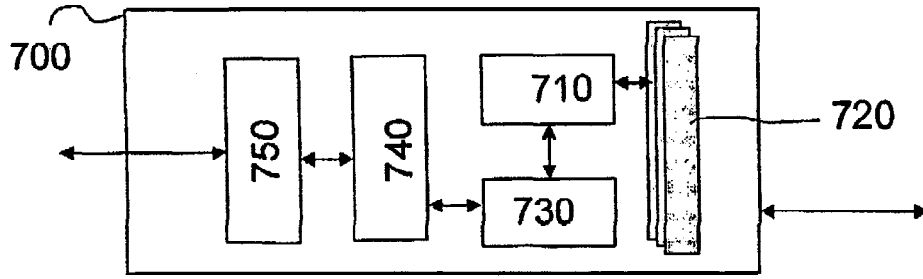
ФИГ.3



ФИГ.5



ФИГ.6



Фиг.7