

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ****(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2010104023/09, 07.08.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.08.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
07.08.2007 KR 10-2007-0079246
08.11.2007 KR 10-2007-0113640

(43) Дата публикации заявки: 10.08.2011 Бюл. № 22

(45) Опубликовано: 27.11.2011 Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 2006/101347 A1, 28.09.2006. RU 2282310
C2, 20.08.2006. RU 2251219 C2, 27.04.2005. EP
1389848 A1, 18.02.2004. WO 2005/088886 A1,
22.09.2005.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 05.02.2010(86) Заявка РСТ:
KR 2008/004601 (07.08.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2009/020363 (12.02.2009)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,
рег.№ 595

(72) Автор(ы):

КИМ Соенг-Хун (KR),
ВАН ЛИСХАУТ Герт Ян (GB),
КВОН Хван-Дзоон (KR),
ЛИ Дзу-Хо (KR)

(73) Патентообладатель(и):

САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД.
(KR)**(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ И ПРИЕМА ПАКЕТОВ В СИСТЕМЕ
МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ, ПОДДЕРЖИВАЮЩЕЙ ГИБРИДНЫЙ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ЗАПРОС
ПОВТОРНОЙ ПЕРЕДАЧИ**

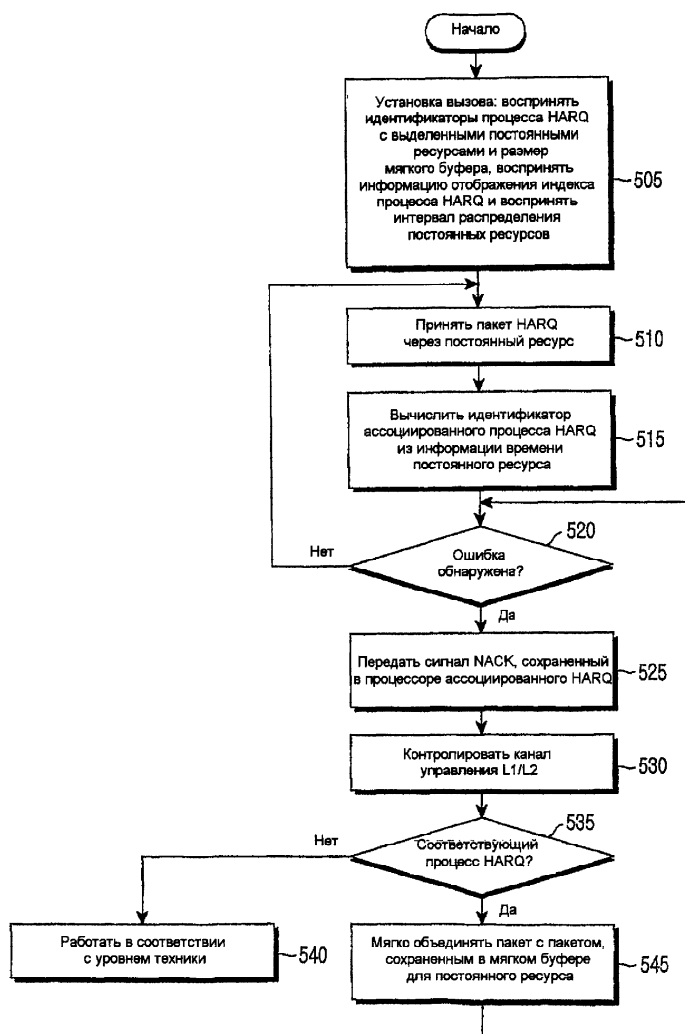
(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к передаче и приему данных пакета в системе мобильной связи, поддерживающей гибридный автоматический запрос повторной передачи (HARQ), и, в частности, обеспечивает способ и устройство для выполнения повторной передачи HARQ по пакету,

принятому через постоянные ресурсы, где не передается идентификатор процесса HARQ. Техническим результатом является улучшение характеристик HARQ постоянных ресурсов без увеличения сложности устройства приема. Для этого предусмотрено обеспечение мягкого объединения HARQ путем обеспечения отношения отображения между пакетом,

принятым через постоянные ресурсы, и повторно переданным пакетом HARQ. Кроме того, если имеется несколько пакетов HARQ, принятых через постоянные ресурсы в произвольном хронировании, то предусмотрено обеспечение управления, чтобы

определять, с каким пакетом должен объединяться пакет произвольной повторной передачи, при этом позволяя соответствующему процессору выполнять корректное мягкое объединение. 4 н. и 16 з.п. ф-лы, 12 ил.



Фиг.5



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2010104023/09, 07.08.2008**(24) Effective date for property rights:
07.08.2008

Priority:

(30) Priority:
07.08.2007 KR 10-2007-0079246
08.11.2007 KR 10-2007-0113640(43) Application published: **10.08.2011 Bull. 22**(45) Date of publication: **27.11.2011 Bull. 33**(85) Commencement of national phase: **05.02.2010**(86) PCT application:
KR 2008/004601 (07.08.2008)(87) PCT publication:
WO 2009/020363 (12.02.2009)

Mail address:

129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(72) Inventor(s):

KIM Soeng-Khun (KR),
VAN LISKhaUT Gert Jan (GB),
KVON Khvan-Dzoon (KR),
LI Dzu-Kho (KR)

(73) Proprietor(s):

SAMSUNG EhLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)**(54) DEVICE AND METHOD TO TRANSMIT AND RECEIVE PACKETS IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, WHICH SUPPORTS HYBRID AUTOMATIC QUERY OF REPEATED TRANSFER**

(57) Abstract:

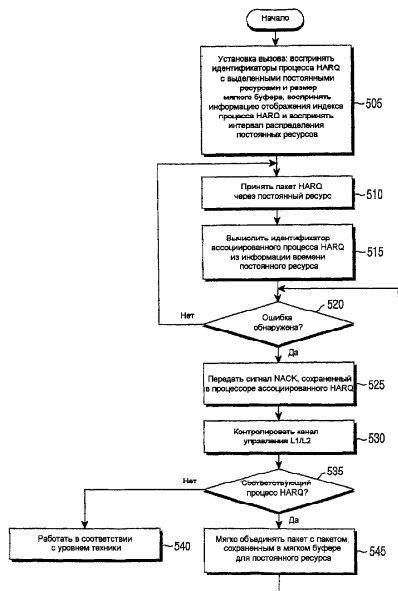
FIELD: information technologies.

SUBSTANCE: invention relates to transmission and reception of packet data in a system of mobile communication, which supports a hybrid automatic repeated transfer query (HARQ), and, in particular, provides for a method and a device to do repeated transfer of HARQ by a packet received via permanent resources, where a HARQ process identifier is not sent. Soft combination of HARQ is ensured by provision of ratio of reflection between a packet received via permanent resources and a repeatedly

send HARQ packet. Besides, if there are several HARQ packets received via permanent resources in arbitrary timing, management provision is stipulated for, in order to determine the packet to combine with an arbitrary repeated transfer packet, at the same time the appropriate processor may perform correct soft combination.

EFFECT: improved characteristics of permanent resources HARQ, without increasing complexity of a reception device.

20 cl, 12 dwg



ФИГ.5

Область техники

Настоящее изобретение, в общем, относится к устройству и способу для передачи и приема пакетов в системе мобильной связи и, в частности, к устройству и способу для передачи и приема пакетов в системе мобильной связи, поддерживающей гибридный автоматический запрос повторной передачи (HARQ).

Описание связанного уровня техники

Системы мобильной связи, которые традиционно разрабатывались для предоставления услуг связи мобильным пользователям, развиваются для предоставления различных дополнительных услуг, по мере того как они прогрессируют в направлении стандарта 3-го поколения (3G) через стандарты 1-го и 2-го поколения. Более конкретно, системы мобильной связи развиваются для предоставления услуг пакетных данных при предоставлении голосовых услуг в качестве их основных услуг. Несмотря на развитие систем мобильной связи, по-прежнему ожидается, что голосовые услуги будут сохранять свой статус в качестве ключевых услуг.

Долгосрочное развитие (LTE), одна из систем мобильной связи следующего поколения, работы по стандартизации которой теперь ведутся в рамках Проекта партнерства 3-го поколения (3GPP), определяет способ предоставления голосовых услуг с использованием метода VoIP (Голос по Интернет-протоколу). При обеспечении голосовых услуг с использованием метода VoIP постоянное распределение ресурсов используется, чтобы избежать необходимости передачи информации распределения ресурсов для всех пакетов VoIP. Термин "постоянный ресурс", как используется здесь, относится к ресурсам передачи, которые периодически назначаются конкретному пользовательскому оборудованию (UE) без отдельной информации распределения. Пакеты VoIP обычно предоставляются с использованием постоянных ресурсов, потому что голосовым услугам должны непрерывно назначаться ресурсы в течение предопределенного времени.

Если постоянные ресурсы обеспечиваются только для начальной передачи HARQ или первой передачи HARQ, нормальные ресурсы предусматриваются для повторной передачи HARQ.

На фиг.1 представлена диаграмма, иллюстрирующая передачу и прием пакетов VoIP через постоянные ресурсы. Согласно фиг.1, интервалы 165 постоянного ресурса предоставляют услугу связи VoIP произвольному UE. Заштрихованные постоянные ресурсы 105, 145 и 170 нисходящей линии связи распределяются в каждом интервале 165 постоянного ресурса.

UE принимает пакет нисходящей линии связи через первый постоянный ресурс 105. UE выполняет проверку на ошибку в пакете нисходящей линии связи. Если в пакете нисходящей линии связи есть ошибка, UE передает сигнал 110 негативного квитирования HARQ (NACK), используя ресурс восходящей линии связи при предопределенных временных характеристиках (хронировании). После этого развитый узел В (ENB) обеспечивает информацию, указывающую передачу пакета повторной передачи HARQ, к UE через канал управления при произвольном хронировании, обозначенном ссылочной позицией 115, и передает пакет повторной передачи HARQ при хронировании, обозначенном ссылочной позицией 120. После приема пакета повторной передачи HARQ UE мягко комбинирует его с пакетом HARQ, сохраненным в процессе HARQ, и выполняет проверку на ошибку в нем. Если ошибка все еще существует, UE повторно передает HARQ NACK сигнал 125 через ресурс восходящей линии связи при предопределенном хронировании. Если ошибка

все еще существует, даже после предопределенного числа повторных передач HARQ, UE заканчивает процедуру повторной передачи. Однако прежде, чем предопределенные количества повторных передач выполнены, UE повторяет операцию мягкого объединения пакета повторной передачи HARQ с пакетом, сохраненным в ассоциированном с ним процессе, пока ошибка не будет удалена посредством повторной передачи HARQ.

Как описано выше, операция HARQ является методом мягкого объединения пакета, имеющего ошибку, с его повторно переданным пакетом, таким образом уменьшая вероятность ошибки пакета. Во время повторной передачи HARQ, ENB включает информацию распределения ресурсов и идентификатор процесса HARQ вместе в информацию управления уровня 1 (L1)/уровня 2 (L2), которая передается через предопределенный канал управления нисходящей линии связи, чтобы уведомить UE о процессе HARQ, в котором сохраненный пакет должен быть мягко объединен с произвольным пакетом повторной передачи HARQ. Например, как проиллюстрировано на фиг.1, пакет повторной передачи с идентификатором процесса HARQ=x мягко объединяется с пакетом, сохраненным в процессе с идентификатором процесса HARQ=x.

Однако когда используются постоянные ресурсы, никакая информация управления L1/L2 не передается в начальной передаче HARQ или первых n HARQ передачах. В этом случае даже идентификатор процесса HARQ не передается. Поэтому, поскольку устройство приема не может отображать пакет, принятый через постоянные ресурсы, на повторно переданный пакет HARQ, оно не может нормально выполнять мягкое объединение HARQ. Кроме того, когда есть несколько пакетов HARQ, принятых через постоянные ресурсы при произвольном хронировании, не ясно, с каким пакетом должен мягко объединяться произвольный пакет повторной передачи.

Если интервал 165 постоянного ресурса истекает прежде, чем будет завершена операция HARQ пакета, принятого через первый постоянный ресурс 105, то есть если соответствующий интервал 165 постоянного ресурса истекает, когда сигнал NACK был передан три раза, и были выполнены 2 повторные передачи, как проиллюстрировано на фиг.1, начинается следующий интервал постоянного ресурса, таким образом, новый пакет может передаваться через второй постоянный ресурс 145.

Однако UE проверяет на ошибку пакет нисходящей линии связи даже для нового пакета, принятого через постоянный ресурс 145 следующего интервала, и если в пакете нисходящей линии связи есть ошибка, UE передает NACK сигнал 150 через ресурсы передачи восходящей линии связи для передачи NACK/ACK сигнала при предопределенном хронировании для UE. После этого, когда повторно переданный пакет принят, в текущий момент нет никакого способа определить, является ли повторно переданный пакет пакетом повторной передачи для пакета 105, повторная передача которого не была закончена в предыдущем интервале, или является ли повторно переданный пакет пакетом повторной передачи для пакета 145, принятого через ресурсы, назначенные в текущем интервале постоянного ресурса.

Сущность изобретения

Соответственно, настоящее изобретение было разработано, чтобы разрешить, по меньшей мере, вышеупомянутые проблемы и/или недостатки и обеспечить, по меньшей мере, преимущества, описанные ниже. Аспект настоящего изобретения должен обеспечить устройство и способ для мягкого объединения пакетов с использованием постоянных ресурсов в системе мобильной связи,

поддерживающей HARQ.

Другой аспект настоящего изобретения должен обеспечить устройство и способ для уменьшения ошибки мягкого объединения для пакетов повторной передачи в системе мобильной связи, поддерживающей HARQ.

Другой аспект настоящего изобретения должен обеспечить устройство и способ для предотвращения ненужной повторной передачи из-за ошибки мягкого объединения для пакетов повторной передачи в системе мобильной связи, поддерживающей HARQ.

Другой аспект настоящего изобретения должен обеспечить устройство и способ для передачи и приема пакетов HARQ.

В соответствии с аспектом настоящего изобретения предусмотрен способ для идентификации постоянных ресурсов пользовательским оборудованием (UE) в системе мобильной связи, которая передает постоянные ресурсы, используя Гибридный автоматический запрос повторной передачи (HARQ). Способ включает в себя прием и хранение идентификатора HARQ, ранее определенного во время распределения постоянных ресурсов; и обнаружение ошибки пакета, использующего предварительно установленный идентификатор HARQ после приема пакетных данных, и выполнение обработки приема над пакетом повторной передачи.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предусмотрен способ для идентификации постоянных ресурсов развитым узлом В (ENB) в системе мобильной связи, которая передает постоянные ресурсы, используя Гибридный автоматический запрос повторной передачи (HARQ). Способ включает в себя предварительное определение идентификатора HARQ во время распределения постоянных ресурсов и установку вызова; и передачу пакета с использованием предварительно установленного идентификатора HARQ во время передачи данных пакета.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предусмотрено устройство пользовательского оборудования (UE) для идентификации постоянных ресурсов в системе мобильной связи, которая передает постоянные ресурсы с использованием Гибридного автоматического запроса повторной передачи (HARQ). Устройство UE включает блок приема для выполнения демодуляции и декодирования на принятых данных; процесс HARQ, включающий в себя нормальный процесс для приема пакета HARQ, и процесс HARQ для постоянных ресурсов; и контроллер для приема и хранения идентификатора HARQ, предварительно определенного во время распределения постоянных ресурсов, и управления приемом пакета повторной передачи с использованием идентификатора HARQ, основанного на постоянных ресурсах, после приема пакета повторной передачи.

В соответствии с другим аспектом настоящего изобретения предусмотрено устройство развитого узла В (ENB) для идентификации и передачи постоянных ресурсов в системе мобильной связи, которая передает постоянные ресурсы, используя Гибридный автоматический запрос повторной передачи (HARQ). Устройство ENB включает в себя процесс HARQ, включающий нормальный процесс для передачи пакета HARQ, и процесс HARQ для постоянных ресурсов; блок управления идентификатором HARQ для управления идентификатором процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами, подлежащим использованию для пользовательского оборудования (UE), которому он будет распределять постоянные ресурсы; и контроллер для предварительного определения идентификатора HARQ из блока управления идентификатором HARQ во время распределения постоянных ресурсов конкретному UE и передачи пакета с использованием предварительно

установленного идентификатора HARQ во время передачи данных пакета.

Краткое описание чертежей

Вышеупомянутые и другие аспекты, признаки и преимущества настоящего изобретения станут более очевидными из следующего детального описания,

иллюстрируемого чертежами, на которых:

фиг.1 - диаграмма, иллюстрирующая передачу и прием пакетов VoIP через постоянные ресурсы;

фиг.2 - диаграмма потока сигналов, иллюстрирующая процедуру для передачи и приема пакетов повторной передачи HARQ между ENB и UE согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг.3 - блок-схема, иллюстрирующая операцию HARQ-приема постоянных ресурсов в UE согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг.4 - диаграмма, иллюстрирующая кадры системы LTE и их SFN и номера подкадров согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг.5 - блок-схема, иллюстрирующая операцию HARQ-приема данных в UE согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг.6 - диаграмма, иллюстрирующая процедуру для HARQ-обработки постоянных ресурсов согласно третьему варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг.7 - блок-схема, иллюстрирующая операцию приема пакета HARQ в UE согласно третьему варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг.8 - блок-схема, иллюстрирующая операцию передачи пакета HARQ через постоянные ресурсы в ENB согласно настоящему изобретению;

фиг.9 - блок-схема, иллюстрирующая внутреннюю структуру устройства UE, к которому применено настоящее изобретение;

фиг.10 - блок-схема, иллюстрирующая внутреннюю структуру устройства ENB согласно настоящему изобретению;

фиг.11 - диаграмма, иллюстрирующая процедуру для HARQ-обработки постоянного ресурса согласно четвертому варианту осуществления настоящего изобретения; и

фиг.12 - блок-схема, иллюстрирующая операцию приема пакета HARQ в UE согласно четвертому варианту осуществления настоящего изобретения.

Детальное описание предпочтительных вариантов осуществления

Предпочтительные варианты осуществления настоящего изобретения описаны ниже подробно со ссылками на приложенные чертежи. В последующем описании детальное изложение известных функций и конфигураций, включенных в настоящее раскрытие, опущено для ясности и краткости. Кроме того, термины, используемые здесь, определены на основе функций в настоящем изобретении и могут изменяться согласно пользователям, намерению оператора или обычной практике. Поэтому определение терминов должно делаться на основе содержания во всем описании изобретения.

Настоящее изобретение описано здесь со ссылками на четыре предпочтительных варианта осуществления. В первом варианте осуществления настоящего изобретения UE и ENB заранее согласуют идентификатор процесса HARQ, который они будут использовать для операции HARQ пакета, принимаемого посредством постоянных ресурсов, чтобы комбинировать его с пакетом, принятым ранее посредством постоянных ресурсов во время повторной передачи, используя ранее согласованный идентификатор процесса HARQ.

Во втором и третьем вариантах осуществления настоящего изобретения, когда

пакет принят посредством постоянных ресурсов и имеется некоторое количество пакетов, для которых не был закончен прием HARQ, можно определить процесс, данные в котором должны мягко объединяться с HARQ-повторно переданным пакетом. Соответственно, настоящее изобретение обеспечивает устройство и способ
 5 для настройки нескольких процессов HARQ для постоянных ресурсов (в дальнейшем называемых "процессами HARQ с выделенными постоянными ресурсами") и определения отношения отображения между пакетами, принятыми посредством постоянных ресурсов, и идентификаторами процессов HARQ с использованием
 10 предопределенного правила.

Четвертый вариант осуществления настоящего изобретения обеспечивает способ для идентификации процесса HARQ, где пакет, подлежащий мягкому объединению, сохраняется с использованием некоторого числа повторных передач.

Первый вариант осуществления

15 В первом варианте осуществления настоящего изобретения ENB сигнализирует к UE, которому будут назначаться постоянные ресурсы, идентификатор процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами и размер мягкого буфера процесса HARQ посредством процесса установки вызова. UE и ENB выполняют
 20 повторную передачу HARQ, ассоциированную с пакетом HARQ, который передан позже и принят посредством постоянных ресурсов через процесс HARQ с выделенными постоянными ресурсами.

На фиг.2 показана диаграмма потока сигналов, иллюстрирующая процедуру для передачи и приема пакетов повторной передачи HARQ между ENB и UE согласно
 25 настоящему изобретению.

Согласно фиг.2, в системе связи, включающей в себя UE 205 и ENB 210, ENB 210 передает, на этапе 215, информацию, связанную с постоянными ресурсами, и идентификатор и размер мягкого буфера процесса HARQ с выделенными
 30 постоянными ресурсами к UE 205 через сообщение установки вызова, такое как сообщение установки радиоканала-носителя. Термин "процесс HARQ с выделенными постоянными ресурсами", как используется здесь, относится к процессу HARQ, который будет использоваться для операции HARQ пакета, принятого через
 35 постоянные ресурсы. Для простоты объяснения, идентификатор процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами будет упоминаться здесь как "х". Информация, связанная с постоянными ресурсами, может быть, например, интервалом постоянных ресурсов. Информация о ресурсах, которые должны использоваться как постоянные ресурсы, может быть передана, когда предстоит действительная передача и прием
 40 данных.

Идентификатор процесса HARQ указывает процесс HARQ, для которого данные, сохраненные в нем, должны мягко объединяться с пакетом повторной передачи HARQ.

Процесс HARQ включает в себя мягкий буфер для хранения пакета HARQ, имеющего ошибку, и идентификатором процесса HARQ является информация,
 45 указывающая мягкий буфер, для которого данные, сохраненные в нем, должны мягко объединяться с произвольным пакетом HARQ. После приема установленного сообщения UE 205 идентифицирует идентификатор процесса HARQ и размер буфера процесса HARQ, который должен использоваться для пакета, принятого через
 50 постоянные ресурсы, и настраивает процесс HARQ, имеющий мягкий буфер с идентифицированным размером. Далее, UE 205 идентифицирует процесс HARQ как процесс HARQ с выделенными постоянными ресурсами.

Когда постоянные ресурсы назначены для UE 205, ENB 210 передает пакет через

постоянные ресурсы в предопределенное время. Поэтому UE 205 принимает переданный пакет на этапе 220. Только первые n HARQ-передач могут выполняться через постоянные ресурсы. В последующем описании n будет предполагаться равным 1. Другими словами, только начальная передача HARQ выполняется через постоянные ресурсы. Пакет, принятый через постоянные ресурсы на этапе 220, будет упоминаться здесь как "пакет А". Поскольку пакет А передается через постоянные ресурсы, никакая информация управления L1/L2 не передается. Поэтому идентификатор процесса HARQ для пакета А не передается.

UE 205 выполняет процесс обнаружения ошибки, такой как вычисление CRC (контроль циклическим избыточным кодом), на первоначально переданном пакете А. Если имеется ошибка, UE 205 сохраняет пакет, принятый через постоянные ресурсы, в процессе x HARQ, согласованном как процесс HARQ с выделенными постоянными ресурсами. Здесь, поскольку информация управления L1/L2 не сигнализируется совместно в пакете HARQ, принимаемом через постоянные ресурсы, не может делаться ссылка на идентификатор процесса HARQ, который сигнализируется вместе с пакетом HARQ. Поэтому настоящее изобретение заранее назначает процесс HARQ для пакета HARQ, принимаемого через постоянные ресурсы, и сохраняет пакет HARQ, принятый через постоянные ресурсы, в ранее назначенном процессе HARQ.

После этого, на этапе 225, UE 205 передает негативную обратную связь HARQ, то есть HARQ NACK, через ресурсы передачи, такие как канал ответа, в предопределенное время. Например, обратная связь HARQ может включать в себя 1-битовую информацию.

После приема негативной обратной связи HARQ на этапе 225 ENB 210 выполняет повторную передачу HARQ при надлежащем хронировании, обозначенном ссылочной позицией 230, и если соответствующая повторная передача HARQ является повторной передачей HARQ, связанной с постоянными ресурсами, ENB 210 включает идентификатор x процесса HARQ, который был согласован в процессе установки вызова в канале управления L1/L2 перед передачей. UE 205, которое передало негативную обратную связь HARQ для пакета HARQ, принятого через постоянные ресурсы, контролирует канал управления L1/L2, чтобы проверить, имеется ли какой-нибудь пакет HARQ, запланированный для него, чтобы принять пакет HARQ, переданный на этапе 230. Эта проверка может быть выполнена посредством идентификатора процесса HARQ.

Более конкретно, когда произвольный пакет HARQ запланирован для UE 205, если пакет HARQ является не первоначально переданным пакетом HARQ, а вместо этого является повторно переданным пакетом HARQ, и идентификатор процесса HARQ для пакета HARQ является идентификатором x процесса HARQ, согласованным для постоянных ресурсов, UE 205 может определить, что повторно переданный пакет HARQ является повторной передачей, связанной с постоянным ресурсом. Поэтому на этапе 235 UE 205 мягко объединяет пакет HARQ, повторно переданный на этапе 230, с данными, сохраненными в процессе x , который является процессом HARQ с выделенными постоянными ресурсами.

Соответственно, когда повторная передача пакета HARQ, принятого на этапе 230, определена как пакет HARQ В, UE 205 мягко объединяет пакет HARQ А с пакетом HARQ В на этапе 235. После мягкого объединения UE 205 выполняет процесс обнаружения ошибки, такой как CRC, чтобы определить, имеется ли ошибка. Если ошибка все еще существует, несмотря на мягкое объединение, на этапе 240 UE 205 передает негативную обратную связь HARQ, используя ресурсы передачи, такие как

канал ответа, в predeterminedенное время.

В ответ, на этапе 245, ENB 210 повторно передает пакет HARQ, используя согласованные ресурсы передачи, в predeterminedенное время. В этом случае ранее согласованный x используется как идентификатор процесса HARQ для повторно переданного пакета HARQ, указывая, что повторно переданный пакет HARQ является повторной передачей, связанной с постоянными ресурсами.

После восприятия повторной передачи HARQ, включающей в себя идентификатор процесса HARQ, через канал управления L1/L2 на этапе 245 UE 205 идентифицирует, что повторно переданный пакет HARQ является повторной передачей, связанной с постоянными ресурсами. После этого UE 205 мягко объединяет пакет HARQ с данными, сохраненными в мягком буфере, идентифицированном идентификатором x процесса, и выполняет проверку на ошибку. Например, если пакет HARQ, принятый на этапе 245, упоминается как пакет HARQ C, UE 205 мягко объединяет пакет HARQ C, принятый, наряду с идентификатором x процесса HARQ, с данными, сохраненными в процессе x HARQ, то есть данными, полученными мягким объединением пакета HARQ A с пакетом HARQ B. UE 205 продолжает операцию HARQ, пока не будет удовлетворено predeterminedенное условие, например, пока не будет никакой ошибки в мягко объединенном пакете HARQ, или повторная передача достигнет максимального числа повторных передач.

На фиг.3 показана блок-схема, иллюстрирующая операцию HARQ-приема постоянных ресурсов в UE согласно настоящему изобретению.

Согласно фиг.3, в процессе установки вызова на этапе 305 UE принимает сигнал, включающий в себя идентификатор и размер мягкого буфера процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами. UE назначает мягкий буфер, соответствующий размеру мягкого буфера, в качестве мягкого буфера для постоянных ресурсов и отображает мягкий буфер на идентификатор процесса HARQ.

Когда постоянные ресурсы назначены UE, UE принимает пакет HARQ через постоянные ресурсы на этапе 310. После приема пакета HARQ UE выполняет вычисление CRC для пакета HARQ на этапе 313 для проверки, имеется ли ошибка в пакете HARQ. Если нет никакой ошибки, UE доставляет пакет HARQ на верхний уровень и затем ожидает, пока пакет HARQ не будет принят через постоянные ресурсы на этапе 310.

Однако если есть ошибка на этапе 313, на этапе 315 UE сохраняет пакет, принятый через постоянные ресурсы в согласованном процессе HARQ с выделенными постоянными ресурсами, и передает негативный сигнал ответа (NACK) через канал ответа. После этого, на этапе 320, UE контролирует канал управления L1/L2 для приема повторной передачи HARQ. После этого UE проверяет на этапе 325, имеется ли пакет HARQ, запланированный для него. Эта проверка может быть осуществлена путем проверки, соответствует ли идентификатор процесса HARQ пакета HARQ идентификатору процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами. Поэтому если на этапе 325 процесс HARQ является согласованным процессом HARQ, то на этапе 330 UE мягко комбинирует принятый пакет HARQ с пакетом HARQ, сохраненным в назначенном процессе HARQ с выделенными постоянными ресурсами. После этого UE выполняет операцию обнаружения ошибок на этапе 313. UE повторяет операцию HARQ, пока не будет удовлетворено predeterminedенное условие.

Однако если на этапе 325 процесс HARQ не является согласованным процессом HARQ, то на этапе 323 UE выполняет predeterminedенную необходимую операцию, соответствующую вышеописанному уровню техники. Таким образом, UE

выполняет операцию определения процесса HARQ, в которой оно будет мягко объединять данные с пакетом HARQ, в зависимости от идентификатора процесса HARQ принятого пакета HARQ, выполнять проверку на ошибки и передавать информацию обратной связи HARQ.

Путем предварительного назначения идентификатора и размера мягкого буфера запланированного процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами, как описано выше, UE может определять, с каким пакетом повторной передачи HARQ оно должно объединять пакет HARQ, принятый через постоянные ресурсы, без информации управления L1/L2.

Второй вариант осуществления

Как описано выше, в первом варианте осуществления настоящего изобретения, назначается только один процесс HARQ, связанный с постоянными ресурсами. Однако это ограничивает повторную передачу HARQ для произвольного постоянного ресурса так, чтобы она была завершена до временной характеристики (хронирования) распределения постоянных ресурсов следующего интервала. Таким образом, когда имеется только один идентификатор процесса HARQ, связанного с постоянными ресурсами, невозможно определить, является ли повторная передача HARQ повторной передачей для пакета HARQ 145, переданного через постоянные ресурсы, или для пакета HARQ 105, переданного через постоянные ресурсы. В результате повторная передача HARQ еще не может быть выполнена после следующего хронирования распределения постоянных ресурсов.

Поэтому, чтобы решить эту проблему, второй вариант осуществления настоящего изобретения назначает несколько процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами и определяет правило, согласно которому временные характеристики (хронирования) с использованием постоянных ресурсов и процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами отображаются на взаимно однозначной основе.

Например, если процесс HARQ x и процесс HARQ y назначены для постоянных ресурсов и произвольный пакет HARQ принимается через постоянные ресурсы во время z, определяется уравнение таким образом, что информация z хронирования отображается на процесс HARQ x или процесс HARQ y на взаимно однозначной основе, тем самым делая возможным определять хронирование, для которого назначенные постоянные ресурсы отображаются на пакет HARQ, принятый вместе с идентификатором x или y процесса, при произвольном хронировании. Поскольку постоянные ресурсы периодически распределяются с регулярными интервалами, как указано выше, есть несколько возможных способов для замены хронирования, при котором распределяются постоянные ресурсы, циклическим целым числом, и предпочтительный пример этого представлен ниже.

Большинство систем мобильной связи включают в себя системный счетчик, который увеличивает отсчет с интервалами предопределенного времени, чтобы поддерживать последовательную информацию времени. ENB включает значение счетчика в системную информацию, чтобы оповестить о нем UE так, чтобы UE и ENB могли совместно использовать ту же самую информацию времени. Система мобильной связи UMTS использует, в качестве системного счетчика, системный номер кадра (SFN), который увеличивается каждые 10 мс. Система LTE также использует подобный счетчик, и здесь предполагается использование SFN, который увеличивает отсчет каждые 10 мс, как в системе UMTS. Кадры, основанные на этом предположении, проиллюстрированы на фиг.4.

На фиг.4 показана диаграмма, иллюстрирующая кадры системы LTE и их SFN и

номера подкадров при вышеуказанном предположении согласно настоящему изобретению.

На фиг.4 горизонтальная ось представляет время, а вертикальная ось представляет ресурсы. В верхней части чертежа показаны SFN 405 и номера 410 подкадров #0-#9 для каждого SFN. В системе LTE, как проиллюстрировано на чертеже, минимальная единица времени - это подкадр с размером 1 мс, 10 подкадров составляют один кадр, и каждому кадру назначен отдельный SFN. SFN имеет конечный размер, и если используется 12-битовый SFN, как в UMTS, то SFN имеет значение, периодически изменяющееся от 0 до 4095. В системе LTE произвольный подкадр идентифицирован номерами 410 подкадра, имеющими значение от 0 до 9, и SFN 405 имеет значение от 0 до 4095.

Время, в которое распределяются произвольные постоянные ресурсы, может быть заменено SFN и номером подкадра, и комбинация SFN и номера подкадра называются здесь "информацией времени". Информация времени может быть выражена, как показано в уравнении (1).

$$\text{Информация времени} = \text{SFN} + \text{номер подкадра} \times 0,1 \quad (1)$$

Например, информация времени постоянного ресурса 415 есть (434, 6), и информация времени постоянного ресурса 420 есть (436, 6). Вычисление идентификатора процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами из информации времени постоянных ресурсов в определенное время возможно путем определения функции, имеющей в качестве ее входа интервал 430 распределения постоянного ресурса и число процессов HARQ, назначенных для постоянных ресурсов или связанных с ними. Поэтому постоянный идентификатор процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами может быть выражен, как показано в уравнении (2).

$$\text{Идентификатор процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами} = F1(i, n, t) \quad (2)$$

В уравнении (2) i обозначает интервал распределения постоянного ресурса, выраженный в единицах 10 мс, n обозначает число процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами, и t обозначает информацию времени хронирования, при котором распределены постоянные ресурсы.

Например, относительно вычисления индекса процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами, индекс процесса HARQ может быть вычислен из информации времени, используя способ уравнения (3), и действительный идентификатор процесса HARQ может быть определен из индекса.

$$\text{Индекс процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами} = \text{MOD}[s, n], s = \text{верхнее значение}[t/i, 1] \quad (3)$$

В уравнении (3) i обозначает интервал распределения постоянного ресурса, выраженный в единицах 10 мс, n обозначает число процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами, и t обозначает информацию времени хронирования, при котором распределены постоянные ресурсы.

Индекс процесса HARQ, преобразованный в целое число процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами, является информацией, связанной с относительной последовательностью конкретного процесса HARQ в наборе процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами. Например, если $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ назначены произвольному UE как идентификаторы процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами, индекс 0 процесса указывает процесс HARQ x_0 ,

индекс 1 указывает процесс HARQ x_1 , индекс 2 указывает процесс HARQ x_2 , и индекс n указывает процесс HARQ x_n . Отношение между идентификаторами процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами и индексами процесса HARQ может быть сообщено в UE посредством процесса установки вызова.

В уравнении (3) предполагается, что один постоянный ресурс назначен в одном интервале. Таким образом, уравнение (3) применяется, когда постоянные ресурсы распределены только для начальной передачи HARQ. Если несколько постоянных ресурсов распределено в одном интервале, например, если постоянные ресурсы распределены так, что они могут использоваться для первых n HARQ передач, то t в уравнении (3) обозначает информацию времени для времени, в котором распределены постоянные ресурсы, используемые для начальной передачи. Если уравнение (3) применяется при условии, что интервал распределения постоянного ресурса составляет 20 мс, и число процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами равно 3, индекс процесса HARQ для первого постоянного ресурса 415 есть 1, и его связанный идентификатор процесса HARQ - x_1 . Далее, индекс процесса HARQ для второго постоянного ресурса 420 есть 2, и его связанный идентификатор процесса HARQ - x_2 . Наконец, индекс процесса HARQ для постоянного ресурса 425 есть 0, и его связанный идентификатор процесса HARQ - x_0 .

Поэтому, если UE первоначально принимает пакет HARQ через постоянные ресурсы, оно вычисляет идентификатор процесса HARQ, ассоциированный с пакетом HARQ, используя информацию времени для хронирования начального приема, и затем идентифицирует повторную передачу HARQ для пакета HARQ, используя идентификатор процесса HARQ.

На фиг.5 представлена блок-схема, иллюстрирующая операцию HARQ-приема данных в UE согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения.

Согласно фиг.5, на этапе 505 UE выполняет установку вызова. Во время установки вызова UE принимает информацию относительно идентификаторов процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами и размера мягкого буфера. Когда число процессов HARQ, назначенных для постоянных ресурсов, определено как n , UE назначает n мягких буферов, соответствующих размеру буфера для постоянных ресурсов. Кроме того, UE принимает сигнализацию, включая информацию отображения между индексами идентификатора процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами и идентификаторами процесса HARQ, в процессе установки вызова. Короче говоря, когда n процессов $x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}$ распределены для постоянных ресурсов, UE воспринимает отношение между индексами идентификатора процесса HARQ и фактическими идентификаторами процесса HARQ на основе информации отображения. Например, когда процесс HARQ 1, процесс HARQ 3 и процесс HARQ 7 распределены для постоянных ресурсов, информация отображения между индексами идентификаторов процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами и идентификаторами процессов HARQ может быть выражена, как показано в уравнении (4).

Процесс HARQ 1 = индекс 0 идентификатора процесса HARQ

Процесс HARQ 3 = индекс 1 идентификатора процесса HARQ

Процесс HARQ 7 = индекс 2 идентификатора процесса HARQ

(4)

UE принимает сигнализацию, указывающую интервал распределения постоянного ресурса в процессе установки вызова. Для простоты объяснения, интервал распределения постоянного ресурса, выраженный в единицах кадров, будет

упоминаясь здесь как i . Если интервал распределения постоянного ресурса составляет 20 мс, i установлено в 2 ($i=2$).

После того как постоянные ресурсы распределены UE в произвольное время, UE принимает на этапе 510 пакет HARQ через постоянные ресурсы, которые периодически поступают. После приема пакета HARQ через постоянные ресурсы на этапе 515 UE вычисляет индекс процесса HARQ, который должен применяться к пакету HARQ, принимаемому через постоянные ресурсы, с использованием уравнения (3), и проверяет идентификатор процесса HARQ, обозначенный индексом. Далее, UE отображает пакет HARQ, принятый через постоянные ресурсы, на идентификатор процесса HARQ. После этого UE выполняет вычисление CRC на пакете HARQ, принятом через постоянные ресурсы, на этапе 520, чтобы проверить, есть ли ошибка в пакете HARQ.

Если нет никакой ошибки, UE доставляет пакет HARQ на верхний уровень и затем ожидает, пока не будет принят пакет HARQ через следующие постоянные ресурсы на этапе 510.

Однако если на этапе 525 есть ошибка, то на этапе 525 UE сохраняет пакет, принятый через постоянные ресурсы, в процессе HARQ, соответствующем идентификатору процесса HARQ, вычисленному на этапе 515, и передает негативный ответный сигнал NACK через канал ответа. После того на этапе 530 UE контролирует канал управления L1/L2 для приема повторной передачи HARQ. После обнаружения пакета HARQ, запланированного для него, на этапе 535 UE проверяет, соответствует ли идентификатор процесса HARQ пакета HARQ процессу HARQ с выделенными постоянными ресурсами, вычисленному на этапе 515. Если идентификатор процесса HARQ пакета HARQ соответствует процессу HARQ с выделенными постоянными ресурсами, UE переходит к этапу 545, в противном случае переходит к этапу 540.

На этапе 540 UE выполняет предопределенную необходимую операцию согласно предшествующему уровню техники. То есть UE определяет процесс HARQ, для которого пакет, сохраненный в нем, оно будет мягко объединять с принятым пакетом HARQ в зависимости от идентификатора процесса HARQ принятого пакета HARQ, выполняет проверку присутствия/отсутствия ошибок в нем и передает информацию обратной связи HARQ согласно результату проверки. На этапе 545 UE мягко объединяет принятый пакет HARQ с данными, сохраненными в соответствующем процессе HARQ с выделенными постоянными ресурсами. После этого UE возвращается к этапу 520, где оно выполняет операцию обнаружения ошибки. UE затем повторяет операцию HARQ, пока предопределенное условие не будет удовлетворено.

Третий вариант осуществления

Третий вариант осуществления настоящего изобретения отображает произвольный идентификатор процесса HARQ на процесс HARQ, где сохранены данные, подлежащие мягкому объединению, с использованием относительной последовательности распределения постоянных ресурсов из хронирования, при котором идентификатор процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами принят через канал управления L1/L2. ENB и UE согласуют использование n процессов HARQ для постоянных ресурсов и назначают не абсолютные идентификаторы, а относительные идентификаторы процессам HARQ с выделенными постоянными ресурсами. Например, относительный идентификатор указывает, какой предыдущий интервал, в котором пакет HARQ передан через постоянные ресурсы, должен быть мягко

объединен с повторной передачей пакета HARQ.

Более конкретно, UE и ENB согласуют значения идентификаторов процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами и идентификаторов процессов HARQ в процессе установки вызова следующим образом. Согласование выполняется заранее, так что процесс HARQ x_0 , используемый для постоянных ресурсов, указывает процесс HARQ, в котором сохранен пакет HARQ, принятый через постоянные ресурсы, распределенные в непосредственно предыдущем интервале; процесс HARQ x_1 означает процесс HARQ, в котором сохранен пакет HARQ, принятый через постоянные ресурсы, распределенные во втором предыдущем интервале; и процесс HARQ x_2 означает процесс HARQ, в котором сохранен пакет HARQ, принятый через постоянные ресурсы, распределенные в третьем предыдущем интервале.

На фиг.6 показана диаграмма, иллюстрирующая процедуру для HARQ-обработки постоянных ресурсов согласно третьему варианту осуществления настоящего изобретения.

Согласно фиг.6, если UE первоначально принимает пакет HARQ через постоянный ресурс, UE сохраняет пакет HARQ в произвольном процессе HARQ, где никакие данные не сохранены, среди процессов HARQ, распределенных для постоянных ресурсов. После этого UE может принять повторную передачу пакета HARQ в произвольное время, как проиллюстрировано ссылочной позицией 620. Затем UE проверяет идентификатор процесса HARQ пакета HARQ. Если идентификатор HARQ есть x_0 (625), UE доставляет пакет HARQ повторной передачи в процесс HARQ, в котором сохранен пакет HARQ 615, принятый через непосредственно предыдущий постоянный ресурс. Таким образом, UE мягко объединяет пакет HARQ 620, переданный вместе с идентификатором x_0 процесса HARQ, с данными, сохраненными в процессе HARQ, в котором сохранен пакет HARQ 615, принятый через непосредственно предыдущий постоянный ресурс.

Если идентификатор HARQ есть x_1 (630), то UE идентифицирует, что идентификатор HARQ указывает процесс HARQ, в котором сохранен пакет HARQ 610, принятый через второй предыдущий постоянный ресурс. Затем UE мягко объединяет пакет HARQ 620 с данными, сохраненными в процессе HARQ. Если идентификатор HARQ - x_2 (635), то UE идентифицирует, что идентификатор HARQ указывает процесс HARQ, в котором сохранен пакет HARQ 605, принятый через третий предыдущий постоянный ресурс. Затем UE мягко объединяет пакет HARQ 620 с пакетом HARQ, сохраненным в процессе HARQ.

На фиг.7 показана блок-схема, иллюстрирующая операцию для приема пакета HARQ в UE согласно третьему варианту осуществления настоящего изобретения.

Согласно фиг.7, в процессе установки вызова на этапе 705 UE принимает сигнал, включающий в себя идентификаторы процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами и размер мягкого буфера. Когда число процессов HARQ, распределенных для постоянных ресурсов, определено как n , UE распределяет n мягких буферов, соответствующих размеру буфера для постоянных ресурсов. UE принимает сигнал, указывающий значение идентификатора процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами в процессе установки вызова. Таким образом, UE принимает сигнализацию, включающую в себя информацию, указывающую, какому предыдущему постоянному ресурсу соответствует идентификатор процесса, ассоциированный с конкретным идентификатором процесса HARQ. UE идентифицирует n процессов $x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}$ как идентификаторы процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами, и

значение каждого идентификатора процесса HARQ определяется согласно уравнению (5).

- Процесс HARQ x_0 = идентификатор процесса, связанный с непосредственно предыдущим постоянным ресурсом
- 5 Процесс HARQ x_1 = идентификатор процесса, связанный со вторым предыдущим постоянным ресурсом
- Процесс HARQ x_2 = идентификатор процесса, связанный с третьим предыдущим постоянным ресурсом (5)
- Процесс HARQ x_{n-1} = идентификатор процесса, связанный с n-м предыдущим постоянным ресурсом

10 Если для UE, которое закончило процесс установки вызова, назначены постоянные ресурсы в произвольное время, UE принимает пакет HARQ через постоянные ресурсы на этапе 710. После этого UE выполняет вычисление CRC на пакете HARQ, принятом через постоянный ресурс, на этапе 715, чтобы проверить, имеется ли ошибка в пакете HARQ. Если нет никакой ошибки, UE доставляет пакет HARQ на верхний

15 уровень и затем ожидает, пока не будет принят пакет HARQ через следующие постоянные ресурсы на этапе 710.

Однако если обнаружена ошибка, то UE на этапе 720 сохраняет пакет HARQ, включающий ошибку, как принятый через постоянные ресурсы, в одном из не использованных в текущее время процессов HARQ с выделенными постоянными

20 ресурсами, в котором не сохранены никакие данные, и затем передает сигнал NACK. После этого, на этапе 725, UE контролирует канал управления L1/L2, чтобы принять повторную передачу HARQ. Если UE принимает пакет HARQ, запланированный для него, контролируя канал управления L1/L2, UE проверяет на этапе 730, соответствует ли идентификатор процесса HARQ пакета HARQ какому-либо из процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами, вычисленных на этапе 715. Если

25 идентификатор процесса HARQ принятого пакета HARQ соответствует какому-либо одному из процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами, UE переходит к этапу 735, в противном случае переходит к этапу 740.

30 На этапе 740 UE выполняет предопределенную операцию согласно уровню техники. То есть UE выполняет операцию мягкого объединения принятого пакета HARQ с пакетом, сохраненным в процессе HARQ, указанном идентификатором процесса HARQ пакета HARQ, проверку присутствия/отсутствия ошибок в нем и передает

35 информацию обратной связи HARQ.

На этапе 735 UE проверяет процесс, для которого пакет, связанный с ним, соответствует пакету HARQ, в зависимости от идентификатора процесса HARQ принятого пакета HARQ. Таким образом, если идентификатор процесса HARQ есть x_m , то UE идентифицирует, что идентификатор процесса указывает процесс, связанный с m-

40 м предыдущим постоянным ресурсом. Поэтому UE мягко объединяет принятый пакет HARQ с данными, сохраненными в процессе, в котором был сохранен пакет HARQ, принятый через m-й предыдущий постоянный ресурс. После этого UE возвращается к этапу 715, где оно выполняет операцию обнаружения ошибки. UE повторяет операцию HARQ, пока не будет удовлетворено предопределенное условие.

45

На фиг.8 показана блок-схема, иллюстрирующая операцию для передачи пакета HARQ через постоянные ресурсы в ENB согласно настоящему изобретению.

Согласно фиг.8, на этапе 805 ENB распределяет постоянные ресурсы для UE, которому он должен распределять постоянные ресурсы, такие как VoIP. После этого,

50 на этапе 810, ENB передает пакет HARQ к UE с использованием постоянных ресурсов. На этапе 815 ENB определяет, следует ли выполнить повторную передачу, на основе обратной связи HARQ, принятой от UE. Таким образом, ENB проверяет канал ответа от UE, чтобы определить, приняло ли оно сигнал NACK или сигнал

подтверждения (ACK). Если оно приняло сигнал ACK, ENB передает пакет HARQ через постоянные ресурсы при следующем хронировании на этапе 810.

Однако если ENB принял сигнал NACK, то на этапе 820 ENB выполняет предопределенный алгоритм планирования, чтобы определить ресурсы передачи для повторной передачи HARQ. После этого, на этапе 825, ENB определяет идентификатор процесса HARQ, который будет использоваться для повторной передачи. Когда к вышеописанному применяется первый вариант осуществления, ENB использует процесс HARQ с выделенными постоянными ресурсами, согласованный с UE в процессе установки вызова, для повторной передачи. Когда применяется второй вариант осуществления, ENB использует для повторной передачи идентификатор процесса HARQ, выведенный из информации времени хронирования, при котором пакет HARQ передан через постоянные ресурсы, из идентификаторов процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами, согласованных с UE в процессе установки вызова. Когда применяется третий вариант осуществления, ENB выбирает надлежащий идентификатор процесса HARQ в зависимости от разницы во времени между хронированием, при котором передан пакет повторной передачи, и временем, в которое пакет HARQ передан через постоянные ресурсы, из идентификаторов процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами, согласованных с UE в процессе установки вызова. На этапе 830 ENB повторно передает пакет HARQ, используя назначенные ресурсы передачи и выбранный идентификатор процесса HARQ. После этого, на этапе 815, ENB проверяет, есть ли потребность в другой повторной передаче.

На фиг.9 показана блок-схема, иллюстрирующая внутреннюю структуру устройства UE, к которому применяется настоящее изобретение. Следует отметить, что на фиг.9 показаны только элементы, существенные для настоящего изобретения, а другие элементы, не релевантные для настоящего изобретения, для простоты не показаны.

Согласно фиг.9, устройство UE содержит устройство 905 верхнего уровня, процесс 910 HARQ, в который включены нормальный процессор 913 HARQ и процессор 915 HARQ с выделенными постоянными ресурсами, приемопередатчик 925 и контроллер 920. Для каждого из процессоров 913 и 915 HARQ, по меньшей мере, один процессор обеспечен в ассоциации с услугой.

Контроллер 920 принимает информацию управления L1/L2 через приемопередатчик 925 и принимает пакет HARQ, используя ресурсы передачи, идентифицированные через принятую информацию управления L1/L2. Далее, контроллер 920 определяет, какому процессу HARQ он должен доставить принятый пакет HARQ. Контроллер 920, когда он принимает пакет HARQ через постоянные ресурсы, сохраняет его в процессе HARQ, назначенном для постоянных ресурсов. Таким образом, контроллер 920 определяет, на каком пакете выполнена соответствующая повторная передача, для пакета HARQ, принятого через постоянные ресурсы, в зависимости от идентификатора процесса HARQ, полученного через канал управления L1/L2, и управляет приемопередатчиком 925 так, чтобы повторно переданный пакет HARQ был доставлен в надлежащий процесс HARQ. Другими словами, контроллер 920 управляет приемопередатчиком 925 так, что он принимает пакет повторной передачи, имеющий идентификатор процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами, согласованный в процессе установки вызова, согласно первому варианту осуществления.

Далее, контроллер 920 управляет приемопередатчиком 925 так, что он принимает

пакет повторной передачи, путем проверки хронирования, идентификатора процесса HARQ, полученного из информации времени хронирования, при котором пакет HARQ передан через постоянные ресурсы, используя информацию, полученную в процессе установки вызова, согласно второму варианту осуществления.

Кроме того, контроллер 920 управляет приемопередатчиком 925, чтобы выбрать идентификатора процесса HARQ в зависимости от разницы во времени между временем, в которое пакет повторной передачи передан, и временем, в которое пакет HARQ передан через постоянные ресурсы согласно третьему варианту осуществления, и принимает пакет повторной передачи, имеющий выбранный идентификатор.

Кроме того, согласно четвертому варианту осуществления, контроллер 920 обнаруживает идентификатор через соотношение с хронированием распределения постоянных ресурсов, используя порядковый номер повторной передачи (RSN), сообщенный от ENB, и выбирает процесс HARQ, связанный с соответствующим идентификатором.

Приемопередатчик 925 принимает информацию управления L1/L2 или пакет HARQ через беспроводный канал. Вообще, приемопередатчик 925 может содержать радиочастотный (RF) блок, антенну и модем.

Процесс 910 HARQ содержит мягкие буферы, предусмотренные для выполнения операции HARQ, и идентифицирован идентификатором процесса HARQ. Поэтому процесс 910 HARQ может быть реализован с памятью. Процессор 915 HARQ с выделенными постоянными ресурсами сохраняет в ней пакет HARQ, ассоциированный с постоянными ресурсами.

Устройство 905 верхнего уровня предназначено для приема пакета, успешно принятого в процессе HARQ, и выполнения предопределенной операции над ним.

На фиг.10 показана блок-схема, иллюстрирующая внутреннюю структуру устройства ENB согласно настоящему изобретению.

Согласно фиг.10, устройство ENB содержит устройство 1005 верхнего уровня, устройство 1010 уровня HARQ (или процесс HARQ), в которое включены нормальный процессор 1013 HARQ и процессор 1015 HARQ с выделенными постоянными ресурсами, приемопередатчик 1025, планировщик и процессор 1020 канала управления и блок 1030 управления идентификаторами процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами.

Планировщик и процессор 1020 канала управления распределяют ресурсы передачи для UE посредством предопределенной операции планирования, генерируют информацию управления L1/L2 и передают ее к UE. Планировщик и процессор 1020 канала управления принимают идентификатор процесса HARQ, сообщенный от блока 1030 управления идентификаторами процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами, во время повторной передачи на пакете HARQ, который должен передаваться через постоянные ресурсы.

Блок 1030 управления идентификаторами процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами управляет идентификаторами процессов HARQ, назначенных для постоянных ресурсов. Блок 1030 управления идентификаторами процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами, перед выполнением повторной передачи на пакете HARQ, который должен передаваться через постоянный ресурс, выбирает идентификатор процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами, который должен использоваться, и сообщает его планировщику и процессору 1020 канала управления. Таким образом, блок 1030 управления идентификаторами

процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами использует для повторной передачи идентификатор процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами, согласованный в процессе установки вызова согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения.

5 Когда применяется второй вариант осуществления, блок 1030 управления идентификаторами процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами использует для повторной передачи идентификатор процесса HARQ, принятый из информации времени хронирования, при котором пакет HARQ передается через
10 постоянные ресурсы, из идентификаторов процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами, согласованных в процессе установки вызова.

Когда применяется третий вариант осуществления, ENB выбирает надлежащий идентификатор процесса HARQ среди постоянных идентификаторов процесса HARQ с
15 выделенными постоянными ресурсами, согласованных с UE в процессе установки вызова, в зависимости от разницы во времени между хронированием, при котором передан пакет повторной передачи, и хронированием, при котором передан пакет HARQ через постоянные ресурсы.

В четвертом варианте осуществления блок 1030 управления идентификаторами процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами выбирает идентификатор, используя RSN, основанный на соотношении с хронированием распределения
20 постоянных ресурсов.

Приемопередатчик 1025 является устройством для передачи информации управления L1/L2 или пакета HARQ через беспроводный канал.
25 Приемопередатчик 1025 может содержать антенну, RF блок и модем. Процесс 1010 HARQ включает в себя мягкие буферы, предусмотренные для выполнения операции HARQ, и может быть реализован с памятью. Мягкие буферы идентифицированы идентификаторами процессов HARQ. Процессор HARQ 1015 с
30 выделенными постоянными ресурсами обрабатывает только пакет HARQ, связанный с постоянными ресурсами.

Устройство 1005 верхнего уровня предназначено для приема пакета, успешно принятого в процессе 1010 HARQ, и выполнения над ним предопределенной операции.

Четвертый вариант осуществления

35 Четвертый вариант осуществления настоящего изобретения обеспечивает способ для идентификации процесса HARQ, в котором пакет, подвергаемый мягкому объединению, сохраняется с использованием другой информации, а не идентификатора процесса HARQ. Четвертый вариант осуществления настоящего изобретения указывает идентификатор процесса HARQ с использованием информации,
40 связанной с мягким объединением, подобной RSN.

RSN - информация, указывающая последовательность повторной передачи HARQ. Четвертый вариант осуществления настоящего изобретения ограничивает диапазон RSN, доступный для предопределенного интервала, таким образом
45 определяя один из нескольких процессов HARQ, для которого данные, сохраненные в нем, должны быть мягко объединены с принятыми данными с использованием значения RSN принятых данных. Например, в системе, где определены 8 RSN кодовых точек r_1 - r_8 , RSN для повторной передачи пакета HARQ, принятого через постоянные
50 ресурсы при произвольном хронировании, определяется согласно правилу, определенному, как показано в уравнении (6).

RSN= r_1, r_2 , которые могут использоваться до хронирования, при котором первый постоянный ресурс назначается после постоянных ресурсов

RSN= r_3 , r_4 , которые могут использоваться до хронирования, при котором второй постоянный ресурс назначается после постоянных ресурсов

RSN= r_5 , r_6 , которые могут использоваться до хронирования, при котором третий постоянный ресурс назначается после постоянных ресурсов

5 RSN= r_7 , r_8 , которые могут использоваться до хронирования, при котором четвертый постоянный ресурс назначается после постоянных ресурсов (6)

После успешного декодирования канала управления L1/L2 при произвольном хронировании UE проверяет идентификатор процесса HARQ в канале управления L1/L2, и если идентификатор процесса HARQ указывает повторную
10 передачу для данных, принятых через постоянные ресурсы, UE проверяет RSN канала управления L1/L2. Если RSN равен r_1 или r_2 (1125), поскольку данные указывают повторную передачу для данных 1115, принятых через постоянные ресурсы при самом близком хронировании распределения постоянных ресурсов, UE мягко объединяет их
15 с данными 1115, принятыми через самые близкие постоянные ресурсы. Если RSN равен r_3 или r_4 (1130), поскольку данные указывают повторную передачу для данных 1110, принятых через постоянные ресурсы при втором предыдущем хронировании распределения постоянных ресурсов от текущего хронирования, UE мягко объединяет их с данными 1110, принятыми через второй предыдущий
20 постоянный ресурс от текущего. Если RSN равен r_5 или r_6 (1135), поскольку данные указывают повторную передачу для данных 1105, принятых через постоянные ресурсы при третьем предыдущем хронировании распределения постоянных ресурсов от текущего хронирования, UE мягко объединяет их с данными 1105, принятыми через
25 третье предыдущее хронирование распределения постоянных ресурсов от текущего хронирования.

На фиг.12 показана блок-схема, иллюстрирующая операцию приема пакета HARQ в UE согласно четвертому варианту осуществления настоящего изобретения.

Согласно фиг.12, в процессе установки вызова на этапе 1205 UE принимает
30 сигнализацию, включающую в себя идентификатор процесса HARQ, указывающий процесс HARQ с выделенными постоянными ресурсами, число и размер мягкого буфера процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами и доступный интервал RSN. Более конкретно, когда число процессов HARQ, распределенных для
35 постоянных ресурсов, определено как n , UE распределяет n мягких буферов, соответствующих размеру буфера, для постоянных ресурсов.

Кроме того, UE принимает сигнализацию, включающую в себя идентификатор процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами в процессе установки вызова. Число идентификаторов всегда один, независимо от числа процессов HARQ,
40 распределенных для постоянных ресурсов, и идентификатор процесса HARQ с выделенными постоянными ресурсами только указывает, что данные, принятые при произвольном хронировании, являются повторной передачей для данных, принятых через постоянные ресурсы, и информация отображения RSN на повторную передачу
45 указывает процесс HARQ, для которого повторная передача для данных, сохраненных в нем, соответствует принятым данным.

UE принимает сигнализацию, включающую в себя информацию, посредством которой оно может идентифицировать процесс HARQ с выделенными постоянными ресурсами, то есть информацию относительно отношения между RSN и
50 хронированием распределения постоянных ресурсов, в процессе установки вызова. Эта информация указывает, какое предыдущее хронирование распределения постоянных ресурсов использовано для повторной передачи для пакета, в котором для произвольного RSN использовано x . Эта информация будет упомянута здесь как

информация отображения RSN на повторную передачу. В этом случае, когда имеется n RSN от r_1 до r_n , то информация отображения RSN на повторную передачу может генерироваться, как определено в уравнении (7).

- 5 r_1 : используется для повторной передачи на пакете, принятом через постоянные ресурсы при непосредственно предыдущем хронировании распределения постоянных ресурсов
...
- r_m : используется для повторной передачи на пакете, принятом через постоянные ресурсы при x -м предыдущем хронировании распределения постоянных ресурсов (7)
...
- 10 r_n : используется для повторной передачи на пакете, принятом через постоянные ресурсы при y -м предыдущем хронировании распределения постоянных ресурсов

Детали уравнения (7) будут описаны с помощью примера. Предположим, что имеется 4 RSN, от 0 до 3, причем информация отображения RSN на повторную
15 передачу может быть сформирована, как определено ниже.

0: используется для повторной передачи на пакете, принятом через постоянные ресурсы при непосредственно предыдущем хронировании распределения постоянных ресурсов.

20 1: используется для повторной передачи на пакете, принятом через постоянные ресурсы при непосредственно предыдущем хронировании распределения постоянных ресурсов.

2: используется для повторной передачи на пакете, принятом через постоянные ресурсы при втором предыдущем хронировании распределения постоянных ресурсов.

25 3: используется для повторной передачи на пакете, принятом через постоянные ресурсы при третьем предыдущем хронировании распределения постоянных ресурсов.

Если для UE, которое закончило процесс установки вызова, назначены постоянные ресурсы при произвольном хронировании, UE принимает пакет HARQ через постоянные ресурсы на этапе 1210. После того UE выполняет вычисление CRC на пакете HARQ, принятом через постоянные ресурсы на этапе 1215, чтобы проверить,
30 имеется ли ошибка в пакете HARQ. Если нет никакой ошибки, UE доставляет пакет HARQ на верхний уровень и ожидает, пока пакет HARQ не будет принят через следующие постоянные ресурсы на этапе 1210.

35 Если имеется ошибка, на этапе 1220 UE принимает пакет HARQ через постоянные ресурсы и сохраняет пакет HARQ, имеющий ошибку, в одном из не использованных в текущее время процессов HARQ с выделенными постоянными ресурсами, в которых никакие другие данные не сохранены, и затем передает сигнал NACK. После этого, на этапе 1225, UE контролирует канал управления L1/L2, чтобы принять повторную
40 передачу HARQ.

После приема пакета HARQ, запланированного для него, контролируя канал управления L1/L2, на этапе 1230 UE проверяет, соответствует ли идентификатор процесса HARQ пакета HARQ идентификатору процессу HARQ с выделенными
45 постоянными ресурсами, воспринятому в процессе установки вызова. Если идентификатор процесса HARQ принятого пакета HARQ указывает тот факт, что пакет HARQ является повторной передачей для пакета HARQ, принимаемого через постоянные ресурсы, то UE переходит к этапу 1235, в противном случае переходит к этапу 1240.

50 На этапе 1240 UE выполняет предопределенную операцию согласно предшествующему уровню техники. Таким образом, UE выполняет операцию мягкого объединения принятого пакета HARQ с пакетом, сохраненным в процессе HARQ, указанном идентификатором процесса HARQ пакета, проверки

присутствия/отсутствия ошибки в нем и передачи информации обратной связи HARQ.

В то же время на этапе 1235 UE проверяет процесс, для которого пакет, связанный с ним, соответствует пакету HARQ, в зависимости от RSN принятого пакета HARQ.

Таким образом, если RSN является произвольным k, UE устанавливает предыдущее хронирование распределения постоянных ресурсов, в котором повторная передача на пакете, принятом через постоянные ресурсы, обозначена посредством k, в зависимости от информации отображения RSN на повторную передачу, и мягко объединяет пакет с принятым пакетом HARQ. После этого, на этапе 1215, UE выполняет операцию обнаружения ошибки. UE повторяет операцию HARQ, пока не будет удовлетворено предопределенное условие.

Как очевидно из предшествующего описания, применение настоящего изобретения идентифицирует пакет HARQ, повторно переданный через постоянные ресурсы. Далее, настоящее изобретение обеспечивает мягкое объединение HARQ путем отображения пакета, принятого через постоянные ресурсы, на повторно переданный пакет HARQ. Когда есть несколько пакетов HARQ, принятых через постоянные ресурсы в произвольное время, соответствующий процессор выполняет корректное мягкое объединение, определяя, с каким пакетом должен быть объединен пакет произвольной повторной передачи. Поэтому настоящее изобретение может предотвратить отказ связи или ненужную повторную передачу, вызванную ошибкой восприятия пакета. Кроме того, настоящее изобретение может использовать HARQ, основанный на постоянном ресурсе, не увеличивая сложность приемника.

Хотя настоящее изобретение показано и описано со ссылками на определенные предпочтительные варианты его осуществления, специалистам в данной области техники должно быть понятно, что различные изменения по форме и в деталях могут быть выполнены без отклонения от сущности и объема настоящего изобретения, как определено приложенной формулой изобретения.

Формула изобретения

1. Способ передачи и приема данных в системе связи, поддерживающей гибридный автоматический запрос повторной передачи (HARQ), причем способ содержит:

(a) прием информации процесса HARQ и информации интервала распределения постоянных ресурсов;

(b) прием данных через распределенные ресурсы в соответствии с информацией интервала распределения постоянных ресурсов;

(c) расчет идентификатора (ID) процесса HARQ, с использованием информации процесса HARQ, информации интервала распределения постоянных ресурсов и информации о времени; и

(d) доставку принятых данных в процесс HARQ, соответствующий рассчитанному ID процесса HARQ.

2. Способ по п.1, в котором информация процесса HARQ включает в себя число процессов HARQ для распределения постоянных ресурсов.

3. Способ по п.1, в котором информация о времени определяется посредством системного номера кадра (SFN) и номера подкадра.

4. Способ по п.1, в котором ID процесса HARQ рассчитывают посредством следующего уравнения:

$$ID \text{ процесса HARQ} = \text{MOD} [s, n],$$

s = верхнее значение (t/i),

где t является информацией времени;

i является информацией интервала распределения постоянных ресурсов; и
 n является информацией процесса HARQ.

5. Способ по п.1, дополнительно содержащий этапы:

определения, есть ли передача информации управления L1/L2;

если передачи информации управления L1/L2 нет, выполнения этапов (b), (c) и (d);

если передача информации управления L1/L2 есть, приема данных в

соответствии с информацией управления L1/L2; и

доставку принятых данных в HARQ процесс, соответствующий информации

управления L1/L2.

6. Способ передачи и приема данных в системе связи, поддерживающей гибридный автоматический запрос повторной передачи (HARQ), причем способ содержит

(a) передачу информации процесса HARQ и информации интервала распределения постоянных ресурсов;

(b) передачу данных через распределенные ресурсы в соответствии с информацией интервала распределения постоянных ресурсов;

при этом идентификатор данных (ID) процесса HARQ определяется посредством информации процесса HARQ, информации интервала распределения постоянных ресурсов и информации о времени.

7. Способ по п.6, в котором информация процесса HARQ включает в себя число процессов HARQ для распределения постоянных ресурсов.

8. Способ по п.6, в котором информация о времени определяется посредством системного номера кадра (SFN) и номера подкадра.

9. Способ по п.6, в котором ID процесса HARQ рассчитывают посредством следующего уравнения:

$ID \text{ процесса HARQ} = \text{MOD} [s, n],$

s = верхнее значение (t/i),

где t является информацией времени;

i является информацией интервала распределения постоянных ресурсов; и

n является информацией процесса HARQ.

10. Способ по п.6, дополнительно содержащий этапы:

определения, есть ли передача информации управления L1/L2 для данных;

если передачи информации управления L1/L2 нет, передачу данных, используя ID процесса HARQ и ресурсов распределения в соответствии с информацией интервала распределения постоянных ресурсов;

если передача информации управления L1/L2 есть,

установку ID процесса HARQ в информации управления L1/L2; и

передачу информации управления L1/L2.

11. Устройство передачи и приема данных в системе связи, поддерживающей гибридный автоматический запрос повторной передачи (HARQ), причем устройство содержит:

приемник для приема информации процесса HARQ, информации интервала распределения постоянных ресурсов, и данных через распределенные ресурсы в соответствии с информацией интервала распределения постоянных ресурсов;

процесс HARQ для выполнения операции HARQ принятых данных от приемника, соответствующий идентификатору (ID) процесса HARQ; и

контроллер для расчета ID процесса HARQ, с использованием информации процесса HARQ, информации интервала распределения постоянных ресурсов и информации о времени.

12. Устройство по п.11, в котором информация процесса HARQ включает в себя число процессов HARQ для распределения постоянных ресурсов.

13. Устройство по п.11, в котором информация о времени определяется посредством системного номера кадра (SFN) и номера подкадра.

14. Устройство по п.11, в котором контроллер рассчитывает ID процесса HARQ посредством следующего уравнения:

$ID \text{ процесса HARQ} = \text{MOD} [s, n],$

s = верхнее значение (t/i),

где t является информацией времени;

i является информацией интервала распределения постоянных ресурсов; и

n является информацией процесса HARQ.

15. Устройство по п.11,

в котором контроллер определяет, есть ли передача информации управления L1/L2; если передачи информации управления L1/L2 нет,

при этом контроллер рассчитывает ID процесса HARQ, с использованием информации процесса HARQ, информации интервала распределения постоянных ресурсов и информации о времени,

при этом приемник доставляет принятые данные в процесс HARQ, в соответствии с рассчитанным ID процесса HARQ,

если передача информация управления L1/L2 есть,

при этом приемник принимает данные в соответствии с информацией управления L1/L2; и доставляет принятые данные в процесс HARQ, соответствующий информации управления L1/L2.

16. Устройство передачи и приема данных в системе связи, поддерживающей гибридный автоматический запрос повторной передачи (HARQ), причем устройство содержит:

контроллер для определения идентификатора (ID) процесса HARQ посредством информации процесса HARQ, интервала распределения постоянных ресурсов и информации о времени;

процесс HARQ для хранения данных, основанных на ID процесса HARQ; и

передатчик для передачи информации процесса HARQ, интервала распределения постоянных ресурсов и данных через распределенные ресурсы в соответствии с информацией интервала распределения постоянных ресурсов.

17. Устройство по п.16, в котором информация процесса HARQ включает в себя число процессов HARQ для распределения постоянных ресурсов.

18. Устройство по п.16, в котором информация о времени определяется посредством системного номера кадра (SFN) и номера подкадра.

19. Устройство по п.16, в котором контроллер рассчитывает ID процесса HARQ посредством следующего уравнения:

$ID \text{ процесса HARQ} = \text{MOD} [s, n],$

s = верхнее значение (t/i),

где t является информацией времени;

i является информацией интервала распределения постоянных ресурсов; и

n является информацией процесса HARQ.

20. Устройство по п.16,

в котором контроллер определяет, есть ли передача информации управления L1/L2 для данных;

если передачи информации управления L1/L2 нет,

при этом передатчик передает данные с использованием ID процесса HARQ и ресурсов распределения в соответствии с информацией интервала распределения постоянных ресурсов;

если передача информации управления L1/L2 есть,

5 при этом контроллер устанавливает ID процесса HARQ в информации управления L1/L2,

при этом передатчик передает информацию управления L1/L2.

10

15

20

25

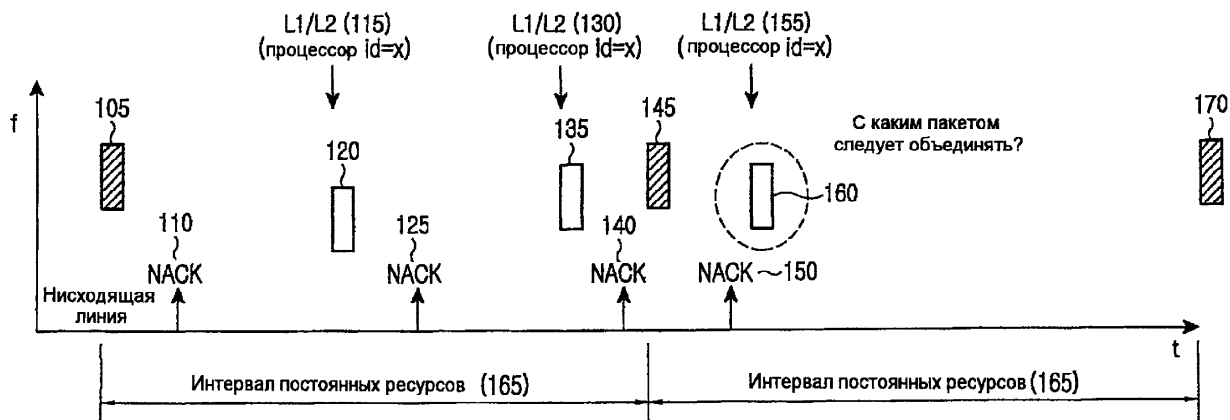
30

35

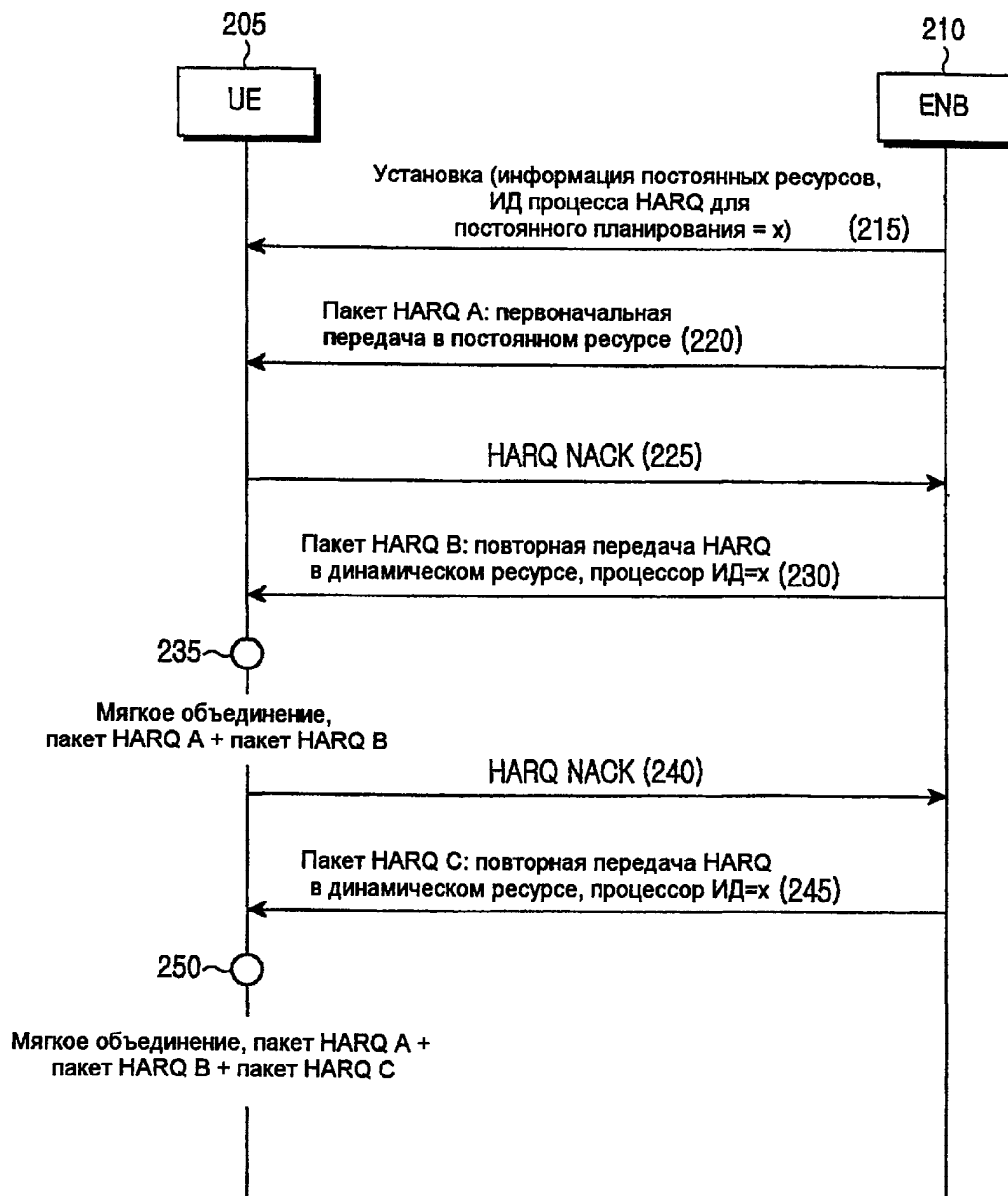
40

45

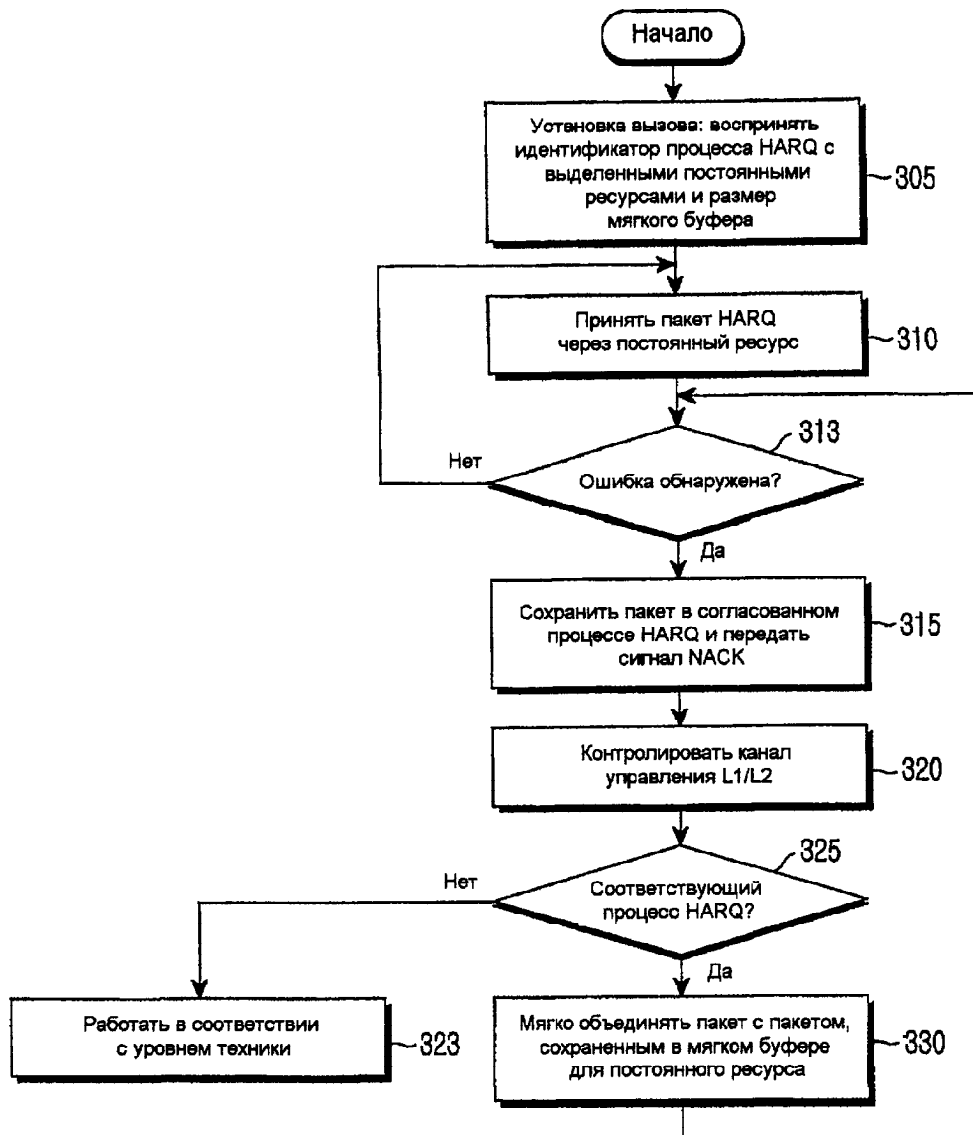
50



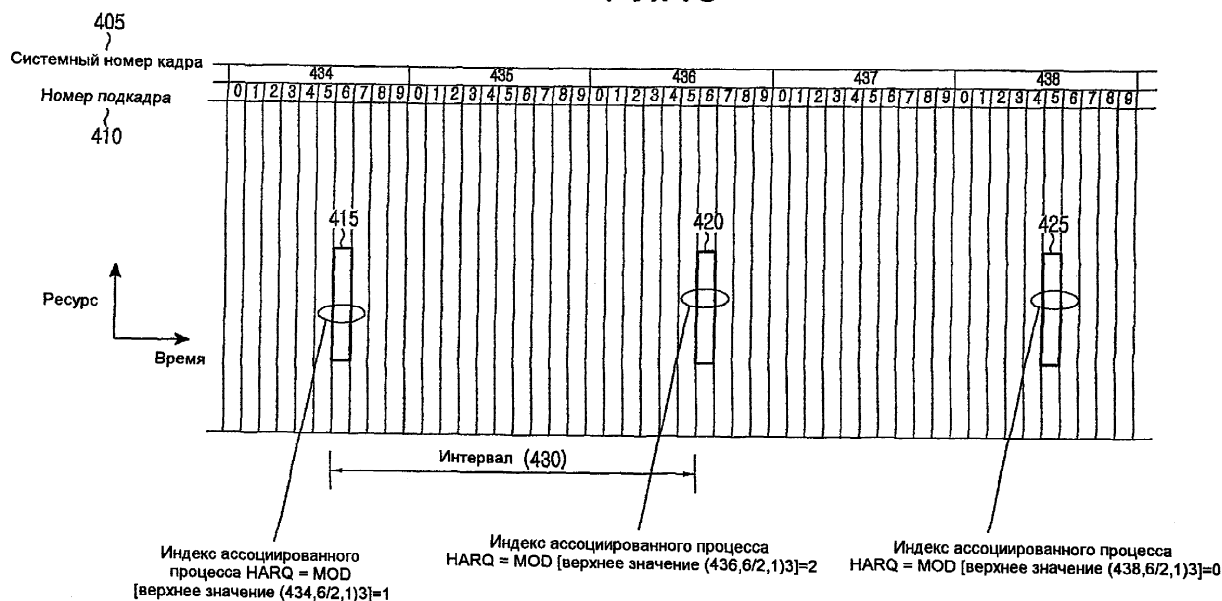
Фиг.1



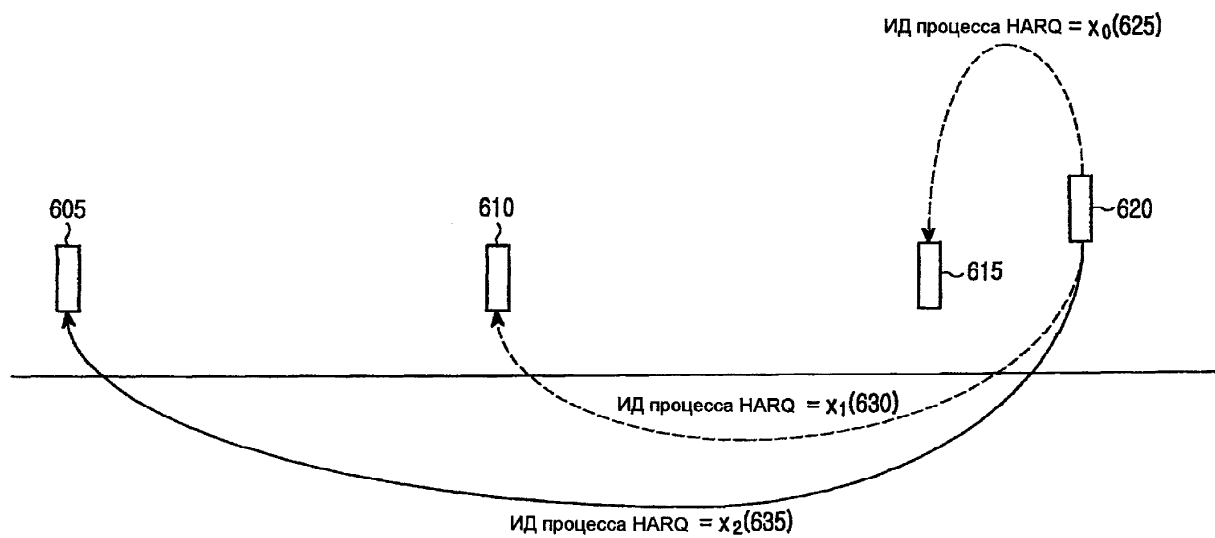
Фиг.2



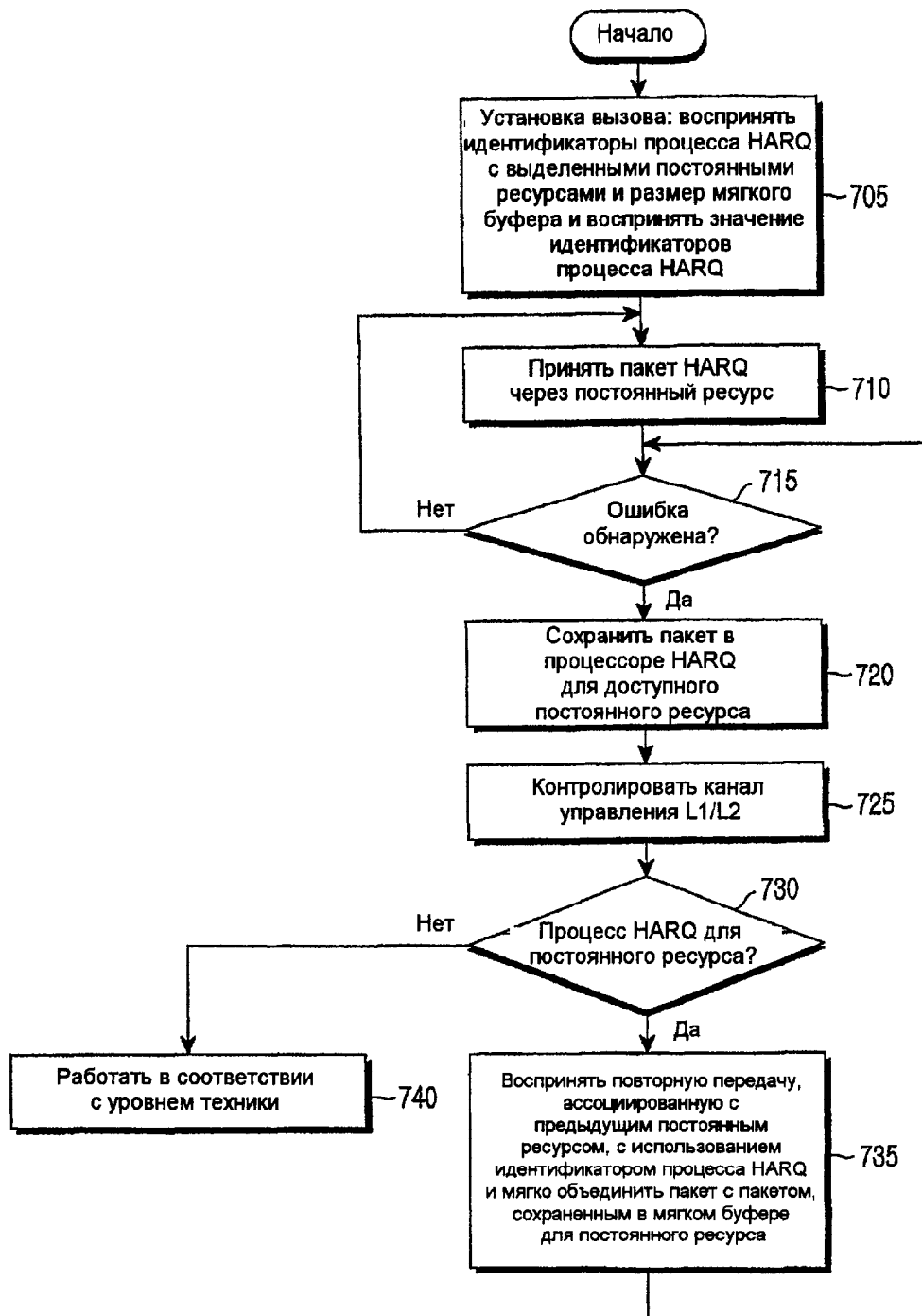
Фиг.3



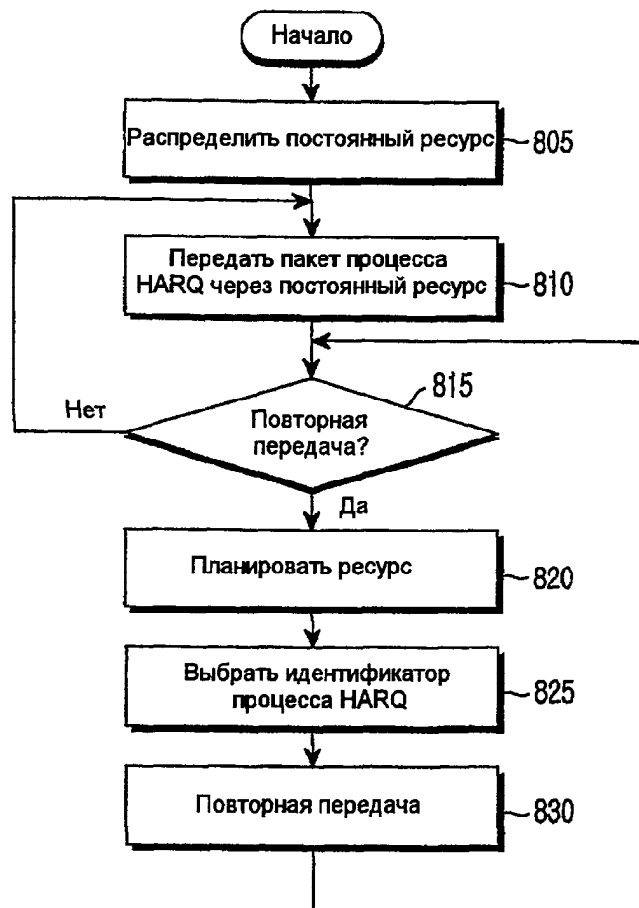
Фиг.4



Фиг.6



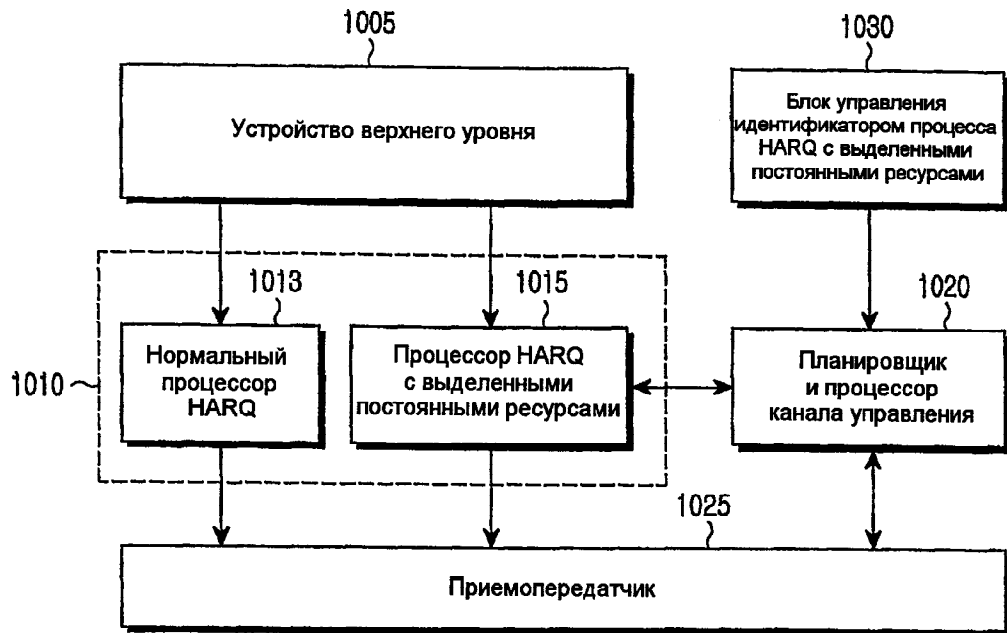
Фиг.7



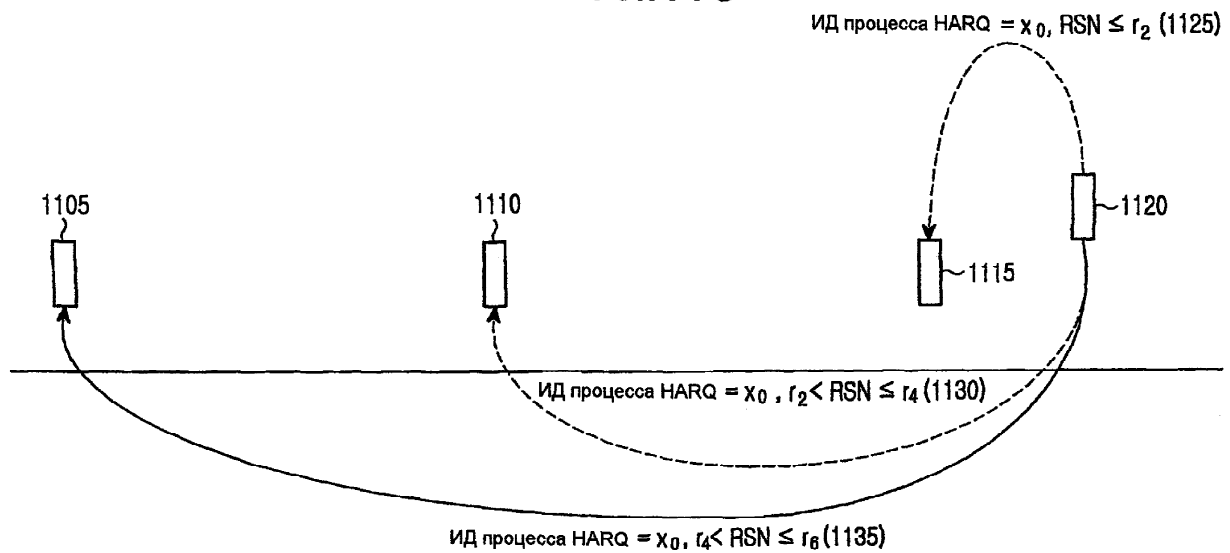
Фиг.8



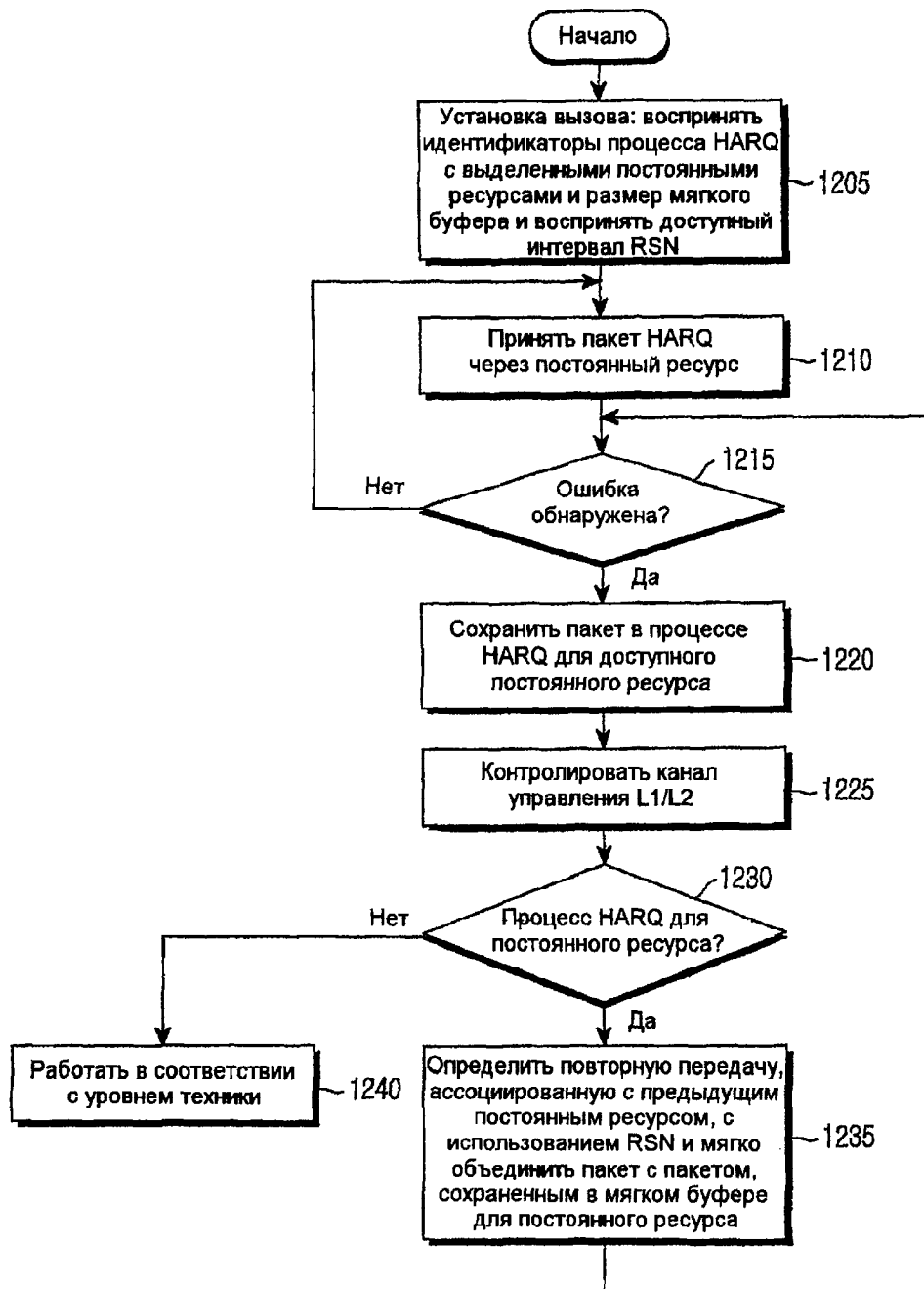
Фиг.9



Фиг.10



Фиг.11



Фиг.12