



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2007114037/09, 15.09.2005**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.09.2005(30) Конвенционный приоритет:
15.09.2004 EP 04021970.1
15.11.2004 EP 04027144.7(43) Дата публикации заявки: **27.10.2008**(45) Опубликовано: **10.04.2010** Бюл. № 10(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **JUNG-FU CHENG ED - INSTITUTE OF**
ELECTRICAL AND ELECTRONICS
ENGINEERS: "On the coding gain of incremental
redundancy over chase combining"
GLOBECOM'03. 2003 - IEEE GLOBAL
TELECOMMUNICATIONS CONFERENCE.
CONFERENCE PROCEEDINGS. SAN
FRANCISCO, DEC. 1-5, 2003, IEEE GLOBAL
TELECOMMUNICATIONS CONFERENCE,
NEW YORK, NY: IEEE, US, vol. VOL.7 OF 7, 1
December (см. прод.)(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: **16.04.2007**(86) Заявка РСТ:
EP 2005/054578 (15.09.2005)(87) Публикация РСТ:
WO 2006/030019 (23.03.2006)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,
рег.№ 595

(72) Автор(ы):

РААФ Бернхард (DE),
МИХЕЛЬ Юрген (DE)

(73) Патентообладатель(и):

НОКИА СИМЕНС НЕТВОРКС ГМБХ
УНД КО. КГ (DE)

RU 2 3 8 6 2 1 5 C 2

RU 2 3 8 6 2 1 5 C 2

(54) СПОСОБ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИОННОГО СОДЕРЖАНИЯ

(57) Реферат:

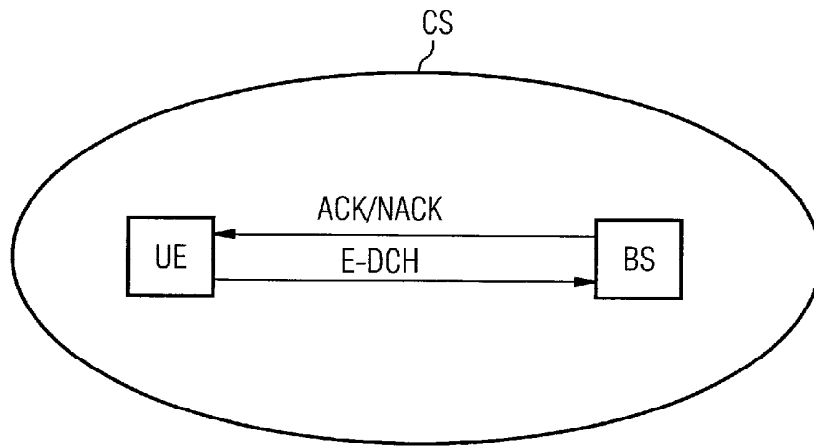
Изобретение относится к технике связи и
может быть использовано для декодирования
информационного содержания, содержащегося,по меньшей мере, в одном пакете данных,
который передается от передатчика (UE) к
приемнику (BS) через канал передачи
данных (E-DCH), причем упомянутая

информация представлена битовой последовательностью, которая преобразована в передаваемую версию избыточности. В изобретении осуществляют: а) первоначальную передачу информации в первый раз в первом пакете данных от передатчика (UE) к приемнику (BS), причем информация представлена первой версией избыточности, которая является самостоятельно декодируемой; б) подтверждение некорректного приема путем передачи квитирования от приемника (BS) в

передатчике (UE); с) повторную передачу информации, по меньшей мере, второй раз во втором пакете данных от передатчика (UE) к приемнику (BS) после приема квитирования на этапе (б), причем для представления информации используется вторая версия избыточности, выбор которой выполняется в зависимости от параметра кодирования, описывающего, является ли версия избыточности самостоятельно декодируемой или нет. 2 н. и 12 з.п. ф-лы., 1 ил., 3 табл.

RU 2 3 8 6 2 1 5 C 2

RU 2 3 8 6 2 1 5 C 2



Фиг.1

RU 2386215 C2

RU 2386215 C2

(56) (продолжение):
2003, р.107-112. US 2004/160925 A1, 19.08.2004. US 2003/118031 A1, 26.06.2003. RU 99125323 A,
27.10.2001.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2007114037/09, 15.09.2005**(24) Effective date for property rights:
15.09.2005(30) Priority:
15.09.2004 EP 04021970.1
15.11.2004 EP 04027144.7(43) Application published: **27.10.2008**(45) Date of publication: **10.04.2010 Bull. 10**(85) Commencement of national phase: **16.04.2007**(86) PCT application:
EP 2005/054578 (15.09.2005)(87) PCT publication:
WO 2006/030019 (23.03.2006)Mail address:
129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595(72) Inventor(s):
RAAF Bernhard (DE),
MIKHEL' Jurgen (DE)(73) Proprietor(s):
NOKIA SIMENS NETWORKS GMBKh UND
KO. KG (DE)**(54) METHOD FOR TRANSFER OF INFORMATION CONTENT**

(57) Abstract:

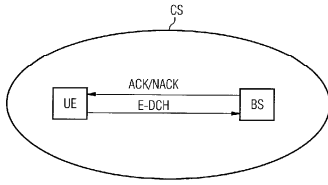
FIELD: information technologies.

SUBSTANCE: invention may be used to decode information content contained at least in one data packet, which is sent from transmitter (UE) to receiver (BS) via channel of data transfer (E-DCH), besides specified information is presented by bit sequence transformed into transmitted version of redundancy. The following is realised in the invention: a) initial transfer of information for the first time in the first data packet from transmitter (UE) to receiver (BS), besides information is represented by the first version of redundancy, which

is independently decoded; b) confirmation of incorrect reception by means of acknowledgement transfer from receiver (BS) in transmitter (UE); c) repeated transfer of information at least for the second time in the second data packet from transmitter (UE) to receiver (BS), after reception of acknowledgement at the stage (b), besides to present information, the second version of redundancy is used, which is selected depending on parametre of coding, which describes whether version of redundancy is self-decoded or not.

EFFECT: method simplification.

14 cl, 1 dwg, 4 tbl



Фиг.1

RU 2 3 8 6 2 1 5 C 2

RU 2 3 8 6 2 1 5 C 2

Изобретение относится к способу передачи информационного содержания и к телекоммуникационному устройству для осуществления способа.

Часто для лучшего результата декодирования выполняется объединение нескольких передач одного и того же пакета данных. Объединение пакетов данных уже известно для систем связи, в которых используется пакетная передача. Примером такой системы является так называемая система E-DCH (E-DCH:

Усовершенствованный выделенный канал; по существу, усовершенствование существующего канала восходящей линии связи системы UMTS (UMTS:

Универсальная телекоммуникационная система)), которая как раз в настоящее время стандартизована в качестве усовершенствования системы UMTS.

Общая характеристика схемы E-DCH содержится в техническом отчете 3GPP RAN 1 TR 25.896 v2.0.0 «Feasibility Study for Enhanced Uplink for UTRA FDD (Release 6)», R1-040392, February 2004, Malaga, Spain.

Эта схема предназначена для использования схемы HARQ (HARQ: Гибридный автоматический запрос повторной передачи). В этой схеме осуществляется передача пакетов, и если пакеты не приняты корректным образом, то осуществляется повторная передача после отрицательного квитирования приема, так называемого «неподтверждения» (NACK). Если прием корректен, то посылается положительное квитирование, так называемое «подтверждение» (ACK). В случае более чем одной передачи одного и того же пакета в приемнике для декодирования пакета используется как первоначальная передача, так и повторная передача. При этом используется «мягкое битовое решение», которое использует информацию обоих пакетов данных. Это означает, что каждому биту пакета данных передачи или повторной передачи присваивается значение, которое коррелировано с вероятностью того, равен ли бит 1 или 0. Декодирование затем выполняется с использованием обоих значений.

Это обеспечивает лучшие показатели по сравнению с тем случаем, если бы использовалась только повторная передача (гибридный ARQ (запрос повторной передачи) с селективным комбинированием).

Для того чтобы эта схема функционировала, как описано выше, надлежащим образом, должно гарантироваться, что обе принятые передачи действительно относятся к тому же самому переданному пакету (более высокого уровня), т.е. обе передачи получены из одного и того же информационного содержания одного и того же пакета «более высокого уровня» (но могут быть переданы с использованием разных пакетов уровня 1). Упомянутые уровни относятся к модели OSI (Модель взаимодействия открытых систем). Ввиду свойств передачи, которые рассматриваются на уровне 1, представление информации для некоторого приложения (само приложение обеспечивается на более высоком уровне) может быть различным для передачи и для повторной передачи.

Имеется несколько способов для реализации этого; одним является так называемый протокол асинхронной повторной передачи. В этом протоколе повторная передача посылается с фиксированным интервалом времени после первоначальной передачи или также предыдущей повторной передачи, если предусматривается более одной повторной передачи. Таким способом приемнику известно, в какие моменты времени он может ожидать повторных передач данного пакета.

Однако приемнику все еще не известно, действительно ли две передачи в совместимые моменты времени относятся к одному и тому же пакету или уже начата передача нового пакета. Это, в частности, имеет место, когда приемник не может

принять все пакеты, но некоторые пропускает, например, вследствие интерференции. Если передача использует гибкую передачу обслуживания (SHO), это означает, что более одного приемника пытаются принять пакеты, и вполне может быть, что один приемник не смог принять некоторый пакет, а другой приемник смог это сделать и подтвердил прием пакета. В этом случае следующим может передаваться новый пакет. Приемник, который не принял первый пакет, не знает о квитировании, посланном другим приемником, и поэтому должен теперь каким-то образом распознать, что этот новый пакет не может комбинироваться с каким-либо ранее принятым пакетом.

В отношении схемы E-DCH гибкая передача обслуживания имеет место, например, если терминал, который установил соединение передачи данных с первой базовой станцией, приближается ко второй базовой станции. На переходной фазе существует соединение с обеими базовыми станциями, чтобы гарантировать плавный или гибкий переход при перемещении из одной сотовой ячейки, управляемой первой базовой станцией, во вторую сотовую ячейку, управляемую второй базовой станцией.

Для простого распознавания также можно ввести так называемый номер последовательности повторной передачи (RSN) или счетчик повторной передачи.

Этот счетчик сбрасывается (например, в 0), если передается новый пакет данных, и получает приращение с каждой повторной передачей. Если приемник сравнивает разность в RSN с разностью во времени (принимая во внимание протокол синхронной передачи и известную разность по времени между повторными передачами), приемник может скомбинировать принятые передачи, если разности по времени и в RSN согласуются, и не комбинировать их, если разности не согласуются.

Проблема согласно предшествующему уровню техники заключается в том, что диапазон значений RSN, по меньшей мере, имеет такую же величину, как и максимальное число повторных передач: в типовом случае, если пакет не может быть передан с максимальным числом повторных передач, то этот пакет отбрасывается и передается следующий пакет. Максимальное число возможных повторных передач может быть довольно высоким. Это может вызвать избыточный объем информации сигнализации, так как RSN должен передаваться с каждой передачей и повторной передачей пакета.

На основе этого уровня техники задачей настоящего изобретения является обеспечение возможности усовершенствования передачи пакетов данных, в которых предусматривается повторная передача пакетов.

Также задачей изобретения является создание усовершенствованного способа повторной передачи.

Эта задача решается в соответствии с тем, что раскрыто в независимых пунктах формулы изобретения. Предпочтительные варианты осуществления представлены в зависимых пунктах формулы изобретения.

В соответствии с изобретением пакет данных передается от передатчика к приемнику. В пакете данных содержится информация, которая представлена битовой последовательностью. Для передачи эта битовая последовательность преобразуется в версию избыточности, которая является одним из возможных представлений, подходящих для передачи. В случае, если приемник не принимает пакет данных корректным образом, он посылает некоторое квитирование, например NACK, к передатчику. После его приема передатчик повторно передает информацию во втором пакете данных, который может отличаться от первого пакета. Для этой повторной передачи используется вторая версия избыточности, которая может отличаться от первой такой версии. Выбор версии избыточности для второй передачи основан на

параметре кодирования, который обозначает, является ли версия избыточности самостоятельно декодируемой, что означает возможность декодирования только ее самой, или нет.

5 Этот выбор имеет преимущество, заключающееся в том, что выбор версии избыточности может быть сделан с учетом свойств передачи, например, имеет ли приемник предыдущие версии пакетов данных, которые он может использовать для декодирования. Таким образом, могут быть достигнуты лучшие результаты декодирования. В то же время не прикладывается никаких усилий по дополнительной
10 сигнализации или она используется лишь в незначительной степени.

Другие аспекты и критерии выбора версии избыточности более детально рассмотрены в описании вариантов осуществления со ссылками на чертежи.

15 Таким образом, настоящее изобретение обеспечивает усовершенствование концепции, основанной на «номере последовательности повторной передачи» (RSN), которая позволяет уменьшить диапазон значений RSN, но при этом по-прежнему обеспечивается возможность ее использования для определения того, какие пакеты комбинировать, по меньшей мере, для большинства случаев, в частности, в тех
20 случаях, когда число повторных передач не превышает максимального числа RSN. Первый и/или второй номера повторной передачи согласно этому применению могут предназначаться в качестве «номера последовательности повторной передачи» согласно предыдущему описанию.

Могут иметься некоторые случаи, когда приемник не сможет больше сообщить, должны ли пакеты комбинироваться, но эти случаи довольно редки и не будут
25 серьезно снижать эффективность. Более предпочтительно уменьшить число битов, необходимых для кодирования RSN, например с 3 битов до 2 битов, что дает значительное сокращение ресурсов, требуемых для передачи этой «служебной» информации вместе с пакетными данными.

30 Другие преимущества и варианты осуществления описаны более подробно ниже со ссылками на чертеж, на котором представлено соединение между терминалом и базовой станцией.

На чертеже показан терминал UE, который имеет соединение E-DCH с базовой станцией BS.

35 Терминал может быть любым коммуникационным устройством, например мобильным телефоном, персональным цифровым помощником (PDA), мобильным компьютером и т.д.

Базовая станция может представлять собой любой центральный блок в системе CS
40 связи. Система связи может быть представлена, например, сетью мобильной связи, такой как UMTS, локальной сетью, такой как беспроводная локальная сеть (WLAN), или системой вещания.

Соединение E-DCH может представлять собой любой канал передачи данных между терминалом UE и базовой станцией BS, в котором передаются пакеты данных.
45 Помимо усовершенствованного выделенного канала восходящей линии связи, он может представлять собой высокоскоростной совместно используемый канал нисходящей линии связи (HS-DSCH) или любой другой канал передачи данных, такой как соединение широковещательной передачи.

50 Терминал UE посылает пакеты данных к базовой станции BS. Базовая станция квитирует корректный или некорректный прием с помощью сообщения ACK или NACK, посылаемого назад к терминалу UE.

В случае NACK терминал UE повторно передает пакет данных. Как описано выше,

пакет данных является тем же самым для информационного содержания, но может использовать отличающееся кодирование, например отличающийся поднабор кодированных битов.

5 В последующем описании номера повторных передач согласно настоящему изобретению обозначаются аббревиатурой RSN.

Согласно изобретению принцип RSN используется следующим образом: если передается новый пакет (т.е. при первой передаче нового пакета), то RSN сбрасывается в нуль.

10 Если передается повторная передача пакета и RSN все еще находится ниже своего максимального значения, то RSN получает приращение. Если передается повторная передача пакета и RSN уже достиг своего максимального значения, то RSN не получает приращения, а сохраняет свое максимальное значение в противоположность предыдущим предложениям. Это имеет преимущество, заключающееся в том, что
15 пространство, требуемое для сигнализации, может быть ограничено ранее установленным значением.

Максимальное значение для RSN в последующем описании обозначено как RSNMAX (RSNMAX может представлять собой максимальное число повторных
20 передач).

Приемник может комбинировать принятый пакет с ранее принятым пакетом, если, например, выполняется одно из следующих условий 1 или 2. С этой целью он также будет принимать во внимание RSN ранее принятого пакета (последнего принятого
25 пакета) и разность по времени, с момента приема этого пакета (разность по времени может быть временной задержкой, состоящей из числа временных шагов повторных передач, например, согласно формуле изобретения). Отметим, что разность по времени идентична числу приращений RSN данного последнего пакета при условии, что никакой новый пакет не был передан и что ограничение RSN числом RSNMAX
30 еще не произошло.

Комбинация пакетов данных возможна, если

1) RSN меньше, чем RSNMAX, и разность в RSN идентична разности по времени передачи (в этом случае не было ни переполнения для числа RSN, ни передачи нового
35 начального пакета), или

2) RSN идентичен RSNMAX, причем последний принятый пакет был принят с разностью по времени, равной, по крайней мере, RSNMAX, и RSN этого последнего пакета плюс разность по времени равна, по меньшей мере, RSNMAX. В этом случае может быть переполнение RSN, но принятый пакет соответствует последнему
40 принятому пакету, в ином случае RSN был бы сброшен в 0 после этого последнего пакета и не был бы увеличен до RSNMAX, поскольку разность по времени с этого момента слишком мала.

Пакеты не могут комбинироваться, например, в следующих случаях 3 или 4:

3) RSN меньше, чем RSNMAX, и разность в RSN не идентична разности во времени
45 передачи (в этом случае не было переполнения RSN и новый начальный пакет был послан, поэтому данные, относящиеся к старому пакету, могут быть надежно аннулированы), или

4) RSN идентичен RSNMAX и последний принятый пакет был принят с разностью
50 по времени, большей чем RSNMAX. В этом случае приемник не может определить, должны ли комбинироваться текущий и последний принятые пакеты, т.е. не может определить, посылались ли только повторные передачи этого пакета или уже передавался новый пакет и столько повторных передач этого нового пакета, что RSN

уже достиг RSNMAX. Поэтому, для того чтобы избежать потенциального смешивания данных различных пакетов, информация, относящаяся к старому пакету, должна быть аннулирована.

5 В случае, когда RSN идентичен RSNMAX, в действительности невозможно, чтобы последний принятый пакет принимался с разностью по времени, меньшей чем RSNMAX и RSN данного последнего пакета плюс разность по времени меньше чем RSNMAX. Следовательно, строго говоря, RSN последнего пакета плюс разность по времени не обязательно требуется вычислять и сравнивать с RSNMAX. Однако это
10 легко сделать и в этом случае могут быть обнаружены некоторые редкие случаи ошибок, где RSN был декодирован некорректно. Это маловероятно, так как RSN должен быть кодированным и соответственно защищенным, но поскольку вычисление является таким простым, то было бы предпочтительным выполнить его и использовать эту дополнительную проверку непротиворечивости.

15 Для дальнейшего объяснения настоящего изобретения будут представлены некоторые более детальные примеры со ссылкой на следующую таблицу 0:

T	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RSN	0	0	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	1	2	3	3	3	3
RX	0	-	1	-	3	-	-	3	-	-	-	3	0	-	2				
Нуp	0	1	2			0	1	2	0	1	2	3	3	0	1				

25 Таблица 0 показывает следующее:

- В первой строке время T (в единицах времени передачи, т.е. разность по времени повторной передачи в протоколе синхронной повторной передачи). Время T может быть обозначено фиксированным числом временных сегментов или так называемым TTI (интервалом времени передачи).

30 - Во второй строке действительно переданный RSN.

- В третьей строке принятый RSN, который обозначен как RX, если RSN не принят (например, ввиду интерференции), этот пропущенный прием указан штрихом (-).

35 Кроме того, «f» указывает, что буфер очищен, т.е. что приемник предполагает, что действительно принятый пакет не может быть скомбинирован с предыдущим пакетом.

- В четвертой строке, в пояснительных целях, другая потенциальная последовательность переданного RSN дана для того, чтобы показать, является ли возможным, что тот же самый RSN принят, но уже был передан новый пакет.

40 Соответственно представленному примеру в момент 0 RSN установлен в 0 и пакет передается.

В момент 1 передается новый пакет и RSN снова сбрасывается в 0. Однако этот RSN не принят приемником (-).

45 В момент 2 передается повторная передача пакета, переданного уже в момент 1. Приемник распознает, что этот пакет не должен комбинироваться с ранее принятым пакетом, т.е. пакетом, переданным в момент 0, поскольку текущий RSN меньше чем RSNMAX и разность текущего RSN минус последний принятый RSN (который был равен 0 в момент 0) равна $1-0=1$, что не согласуется с разностью по времени, которая равна 2 (время 2 минус время 0). Это соответствует случаю 3, описанному
50 выше. Отметим, что если еще была передана повторная передача пакета от момента 0, то RSN должен теперь получать приращение до 2, как показано в строке Нуp. Поэтому приемник может обработать этот случай, это значит, что он не должен выполнять комбинирование.

В момент 3 передается повторная передача, но не принимается.

В момент 4 передается повторная передача, RSN увеличивается и достигает RSNMAX. Приемник обнаруживает это, разность по времени с момента последнего принятого RSN равна 2, и последний принятый RSN (1) плюс эта разность по времени дает 3, что равно, по меньшей мере, RSNMAX. Поэтому пакет комбинируется с последним пакетом во время 2 соответственно случаю 2.

В моменты с 5 по 6 посылается повторная передача, RSN сохраняется на RSNMAX.

В момент времени 7 посылается повторная передача, RSN по-прежнему сохраняется на RSNMAX. Приемник комбинирует этот пакет с ранее принятым пакетом в момент времени 4 соответственно правилу 2: RSN равен RSNMAX, разность по времени равна 3, то есть, по крайней мере, RSNMAX и предыдущий RSN плюс разность по времени равно 6, то есть, по меньшей мере, RSNMAX. Если новый пакет был послан с момента 4, RSN должен быть сброшен и мог быть увеличен максимально до 2 с того момента, как показано в строке Нур.

В моменты с 8 по 10 посылаются повторные передачи, RSN сохраняет свое значение, равное RSNMAX.

В момент 11 посылается повторная передача, RSN все еще остается на значении, равном RSNMAX. Приемник не комбинирует этот пакет с предыдущим пакетом, принятым в момент 7, в соответствии с правилом 4: RSN равен RSNMAX, разность по времени равна $11-7=4$, то есть больше чем RSNMAX. Новый пакет мог быть послан в момент 8, RSN должен был сброситься в исходное состояние и мог бы увеличиться до 3 с этого момента, как показано в строке Нур. Поэтому приемнику не известно с уверенностью, может ли пакет, принятый в момент 11, комбинироваться с пакетом в момент 7 или нет, поэтому он должен принять консервативное решение, то есть не комбинировать данные. Это показано символом f в момент 11 в строке 3.

В момент 12 посылается и принимается новый пакет и RSN сбрасывается в 0.

В момент 13 посылается повторная передача, но она не принимается и RSN увеличивается до 1.

В момент 14 посылается и принимается следующая повторная передача и RSN увеличивается до 2. Приемник комбинирует этот пакет с ранее принятым пакетом в момент 12 в соответствии с правилом 1: RSN 2 все еще меньше чем RSNMAX, и разность в RSN $2-0=2$ идентична разности во времени передачи $14-12=2$. Строка Нур показывает, что если новый пакет был послан (но пропущен) в момент 13, то RSN должен быть равен 1, а не 2.

До сих пор рассматривались варианты осуществления, которые применимы, если повторно передавался идентичный пакет.

Кроме того, возможно, что в системе HARQ для одного и того же содержания посылаются не идентичные пакеты (это называется отслеживающим кодированием), а пакеты, кодированные иным образом, известные, например, как версии с различной избыточностью (также называемой «избыточностью с приращением»).

В этом случае может также использоваться указание, какая версия избыточности передавалась с конкретным пакетом. Это должно привести к дополнительному увеличению служебной информации. Поэтому сигнализация о версии избыточности может выполняться неявным образом с помощью RSN или неявным образом временем, в которое был передан пакет. Как передатчик, так и приемник могут вычислить примененную версию избыточности (RV) либо из RSN, либо из времени передачи (либо, эквивалентно времени передачи, из номера кадра передачи или номера кадра соединения, также называемого CFN; последний будет использоваться

далее без какого-либо намерения ограничить применение других вариантов.)

Для усовершенствованного RSN, как представлено в настоящем изобретении, определение RV может быть осуществлено следующим образом: для значений RSN, меньших RSNMAX, значение RV может быть вычислено из RSN. Однако, когда RSN достигает RSNMAX, оно будет оставаться на этом значении для всех остальных повторных передач пакета. Поэтому в таком случае лучше вычислять RV не из RSN, а из CFN. Таким образом, согласно данному аспекту изобретения RV вычисляется из RSN, если $RSN < RSNMAX$, и из CFN, если $RSN = RSNMAX$.

В другом варианте осуществления изобретения соотношение между RSN и RV может сигнализироваться из приемника к передатчику перед передачей, в частности, для $RSN < RSNMAX$.

В другом варианте осуществления может использоваться предварительно определенное по умолчанию соотношение между передатчиком и приемником, которое может быть заменено сигнализируемым соотношением. Соотношение может сигнализироваться, например, для некоторых значений RSN, в частности для наиболее часто используемых, в то время как для других, например, используемых менее часто, используются значения, установленные по умолчанию. Альтернативным образом, если различные размеры пакетов или схемы кодирования могут быть использованы в системе (это применяется, в частности, для схем АМС (адаптивной модуляции и кодирования)), значения, установленные по умолчанию, могут быть использованы для некоторых размеров/схем, а для других могут использоваться сигнализированные в явном виде значения RV.

Кроме того, имеются схемы кодирования, которые различаются между двумя классами кодированных битов, а именно систематических битов и битов контроля четности. По существу, систематические биты соответствуют информации, которая должна передаваться, в то время как биты контроля четности обеспечивают информацию избыточности. В таких случаях может быть выгодным акцентироваться не на систематических битах для первоначальной передачи, а на битах контроля четности в, по меньшей мере, некоторых из повторных передач. В этом случае можно не сигнализировать факт акцентирования на систематических битах в первоначальной передаче. Это может обеспечить некоторую экономию полосы передачи для сигнализации об отношении RV к RSN. Более того, может быть даже достаточным всегда использовать предварительно определенную RV для первоначальной передачи и только обеспечивать в явном виде сигнализацию об отношении RV к RSN для (некоторых из) повторных передач. Кроме того, для случая $RSN = RSNMAX$ также может быть выгодным акцентировать систематические биты. Это, в частности, справедливо для низких скоростей кодирования (т.е. в передаваемом пакете имеется достаточная избыточность). Тогда можно также не сигнализировать в явном виде акцентирование на систематических битах для случая $RSN = RSNMAX$.

Следующие примеры относятся к повторной передаче версий избыточности.

Важный аспект заключается в том, каким образом выполнить выбор версии избыточности, поскольку это часто влияет на эффективность объединенного декодирования пакета данных в том виде, как он передан первоначально, вместе с повторной передачей, которая является в этом случае версией избыточности.

Точный выбор версии избыточности в зависимости от RSN случая $RSN = RSNMAX$ описан более подробно в следующих разделах. Для специалистов в данной области техники должно быть понятно, что эти аспекты могут предпочтительным образом комбинироваться с любым аспектом ранее описанных вариантов осуществления.

Кроме того, эти аспекты могут применяться независимо.

Предложено выбирать различные версии избыточности на основе так называемого индекса версии избыточности (индекса RV). Индекс RV в принципе определяет все параметры, которые необходимы для определения конкретной версии избыточности. Это индексирование обеспечивает простую ссылку на конкретную версию избыточности, поскольку необходимо определить только один параметр, т.е. индекс RV. Это определение конкретно передается или «сигнализируется» от терминала UE к базовой станции BS. Общие аспекты такой обобщенной архитектуры сигнализации, касающиеся E-DCH, обсуждаются в документе R1-041408 3GPP TR 25.808 V0.2.3 (2004-10) Technical Report 3rd Generation Partnership Project; FDD Enhanced Uplink; Physical Layer Aspects.

Одно предложение для соотношения между индексом RV и производными параметрами определено в документе R1-041354, Editor (Siemens), «CR 25.212 - Introduction of E-DCH», November 2004, Shin Yokohama, Japan, section «4.8.4.3 HARQ Rate Matching Stage».

В частности, является релевантным следующее отношение параметров s и r к индексу E-DC-RV:

Параметры этапа согласования скорости зависят от значения параметров s и r индекса RV. Комбинации параметров s и r, соответствующие каждому из RV, разрешенных для E-DCH, перечислены в Таблице 1. Первая попытка передачи транспортного блока должна использовать RV, который акцентируется на систематических битах (RV при s=1). Более высокий уровень сигнализации используется для управления числом версий избыточности, которые должен использовать терминал UE.

Таблица 1: RV для E-DCH		
Индекс RV для E-DCH	s	r
0	1	0
1	0	0
2	1	1
3	0	1

Используются следующие параметры:

$$- N_{sys} = N_{p1} = N_{p2} = N_{e,j} / 3$$

$$- N_{data} = N_{e,data,j}$$

$$- r_{max} = 2.$$

Точный способ использования этих параметров для определения действительно используемого шаблона согласования скоростей описан в цитированном выше документе R1-041354, Editor (Siemens), «CR 25.212 - Introduction of E-DCH», November 2004, Shin Yokohama, Japan. Этот способ может применяться также для различных вариантов осуществления, представленных здесь.

В частности, следующие два раздела настоящего документа показывают, каким образом выводится шаблон согласования скорости. Первый цитированный документ в главе 4.2.7.5 «Rate matching pattern determination» рассматривает точное определение шаблона согласования скорости на основе параметров e_{plus} , e_{minus} и e_{ini} . Из этих параметров e_{ini} описывает первоначальную ошибку между текущим или действительным и желательным коэффициентом прокалывания, e_{plus} - ширина шага для изменения ошибки и e_{minus} - другая ширина шага, используемая в алгоритме

согласования скорости. Глава 4.5.4.3 «HARQ Second Rate Matching Stage» описывает, каким образом вычислить эти параметры из входных параметров N_{sys} , N_{data} и r_{max} , где N_{sys} обозначает число систематических битов, то есть битов, несущих
 5 информацию, в противоположность битам контроля четности, используемым для кодирования, N_{data} обозначает общее число битов, то есть битов четности и систематических битов, и r_{max} обозначает максимальное значение r плюс один. В главе 4.5.4.3. этого документа показано, каким образом параметры, в частности e_{plus} , e_{minus} и e_{ini} , устанавливаются для алгоритма в разделе 4.2.7.5:

Параметр s определяет, является ли RV автономно декодируемой, это означает декодируемость, если учитывается только эта RV. Декодируемость в данном аспекте означает, что может быть выявлено информационное содержание этого пакета
 15 данных, представленное версией избыточности. Если $s=1$, то при прокалывании в процессе согласования скорости так называемые систематические биты получают приоритет над битами контроля четности в турбокоде. Такая версия избыточности в типовом случае является автономно декодируемой, что означает, что она может декодироваться самостоятельно, если только процесс приема не слишком зашумлен.
 20 Это не имеет места, если $s=0$ (битам контроля четности присвоен более высокий приоритет), где может случиться, что RV не может декодироваться самостоятельно, а только с другой RV. Поэтому первая передача пакета должна всегда быть самостоятельно декодируемой, т.е. использовать $s=1$.

Во время гибкой передачи обслуживания (SHO) может иметь место то, что одна базовая станция не принимает пакеты от мобильной станции вплоть до определенного времени, в то время как другая базовая станция принимает пакеты спустя это время. Это происходит, если характеристика мгновенных потерь на трассе ко второй базовой станции становится лучше, чем характеристика потерь на трассе до первой базовой
 30 станции, что может иметь место просто ввиду быстрого замирания. Потери на трассе представляют искажение сигнала, передаваемого по определенному соединению между, например, терминалом и базовой станцией. Сигнал распространяется по некоторой трассе. Ввиду отражения, интерференции и т.д. он подвергается искажениям.

Если характеристика потерь на трассе ко второй базовой станции становится
 35 лучше, то предпочтительно, чтобы все версии избыточности были самостоятельно декодируемыми, так как вторая базовая станция в противном случае не сможет сразу после такого переключения декодировать пакеты, поскольку она может не иметь принятой первоначальной передачи пакета данных, которая является самостоятельно
 40 декодируемой, а может иметь только передачи, которые не являются самостоятельно декодируемыми.

Данный алгоритм также раскрыт в разделах 4.2.7.5 и 4.5.4.3.

Изобретателями было найдено, что неожиданным образом это не означает с
 45 необходимостью, что $s=1$ должно выбираться для каждого значения RV, если соединение или передача данных в текущий момент находится в состоянии гибкой передачи обслуживания. Причиной этого является то, что $s=0$ создает RV, не декодируемую самостоятельно, только если применяется прокалывание, как описано выше. Путем прокалывания описывается удаление отдельных битов. Прокалывание
 50 осуществляется для того, чтобы сократить общее число битов, например, для согласования общего числа с фиксированной пропускной способностью передачи. Прокалывание битов выполняется таким образом, что теряется лишь малый объем информации или такие потери вообще отсутствуют. Поэтому часто прокалывают,

главным образом, биты контроля четности.

Если же выполняется повторение, то все кодированные биты передаются каким-либо образом, причем некоторые из них повторяются. Поэтому $s=0$ может быть надежным образом выбрано. В этом случае $s=0$ просто выбирает версию избыточности, иную, чем $s=1$.

Использование разных RV повышает эффективность (так называемая инкрементная избыточность (IR)), и чем больше разных RV может быть выбрано, тем лучше. Так общее правило использования $s=1$ при гибкой передаче обслуживания в действительности не является выгодным в этом случае, а должно модифицироваться для случая повторения.

Поэтому в соответствии с предпочтительным вариантом осуществления выбор версий избыточности основан не только на RSN , но и на том факте, применяется ли прокалывание или повторение для согласования скорости.

Другой критерий заключается в учете, дополнительно или альтернативно, кодовой скорости. Кодовая скорость - это число битов перед кодированием, деленное на число битов после кодирования и после согласования скорости. Согласование скорости - это прокалывание или повторение битов, чтобы добиться желательного окончательного количества данных в некотором временном интервале или, соответственно, желательной скорости передачи данных.

В типовом случае для E-DCH для кодирования данных полезной нагрузки используются так называемые «турбокоды». Данные полезной нагрузки являются данными, которые в действительности переносят информацию, в противоположность данным, используемым для сигнализации. Эти турбокоды имеют кодовую скорость (приблизительно) $1/3$, т.е. для каждого бита, который должен кодироваться, генерируется три бита, а именно один систематический бит и два бита контроля четности. Если кодовая скорость (после согласования скорости) меньше чем $1/3$, то используется повторение в процессе согласования скорости, если кодовая скорость больше чем $1/3$, то используется прокалывание. Поэтому решение о том, какую RV следует использовать и, в частности, следует ли использовать $s=0$, может основываться на (кодовой) скорости.

В этом контексте следует отметить, что кодовая скорость турбокода без согласования скорости не точно равна $1/3$, а несколько ниже ввиду того, что дополнительно в конце кодированных данных добавлены так называемые «биты завершения». Однако в целях вариантов осуществления, описанных в контексте данной заявки, это различие довольно мало, чтобы быть нерелевантным. Поэтому в детальных вариантах осуществления можно либо вычислить кодовую скорость, принимая во внимание биты завершения, либо не учитывать их. Результат будет, по существу, одинаковым.

В соответствии с другим предпочтительным вариантом осуществления реализован следующий выбор RV на основе RSN и кодовой скорости:

Таблица 2: Соотношение между значением RSN и индексом RV для E-DCH

		Кодовая скорость		
		$1/3 < \text{скорость} < 1/2$	$1/2 \leq \text{скорость} < 5/6$	$\text{скорость} \geq 5/6$ <small>ИЛИ</small> $\text{скорость} \leq 1/3$
5	Значение RSN	Индекс RV для E-DCH	Индекс RV для E-DCH	Индекс RV для E-DCH
	0	0	0	0
	1	2	3	1
10	2	0	2	3
	3	$\lfloor \text{TTIN}/N_{\text{ARQ}} \rfloor * 2 \bmod 2$	$\lfloor \text{TTIN}/N_{\text{ARQ}} \rfloor \bmod 3$	$\lfloor \text{TTIN}/N_{\text{ARQ}} \rfloor \bmod 4$

В Таблице 2 индекс версии избыточности (RV) для E-DCH показан для различных
 15 кодовых скоростей и различных номеров последовательностей повторной передачи (RSN).

Индекс RV для E-DCH вычисляется из значения RSN, используемой кодовой скорости, и если RSN=3, то из числа TTI (интервал времени передачи - TTI (TTIN)). Для
 20 системы UMTS, если для TTI выбрано 10 мс, то число TTI равно числу кадров передачи (CFN) для TTI, равного 2 мс, определим:

$$\text{TTIN} = 5 * \text{CFN} + \text{номер подкадра},$$

где номер подкадра отсчитывает пять TTI, которые находятся в пределах заданного CFN, начиная от 0 для первого TTI и до 4 для последнего TTI. Иными
 25 словами, подкадр имеет в случае системы UMTS длину 5 TTI.

NARQ представляет число процессов гибридного ARQ, то есть число передач индивидуальных пакетов данных, выполняемых параллельно. Например, имеется
 30 передача и повторная передача пакета А данных. В то же время передача и повторная передача пакета В данных или других пакетов данных уже началась.

Использование TTIN вместо CFN необходимо, если CFN содержит более одного TTI, чтобы различить TTI в пределах одного CFN. Это зависит от установки индивидуального соединения передачи данных и системы, в пределах которой
 35 установлено соединение передачи данных. Поэтому условия могут быть обобщены для других чисел TTI, содержащихся в кадре. Деление на число NARQ числа процессов ARQ является необходимым, поскольку повторная передача будет планироваться не непосредственно после предыдущей передачи, а только после приема соответствующего квитирования приема (ACK или NACK). Как пояснено
 40 выше, в это время пакеты данных передаются с использованием других процессов HARQ.

Как можно видеть из сравнения последнего и второго столбца таблицы х, приведенной выше, индекс RV для E-DCH всегда выбирается так, что s=1 (например, индекс RV для E-DCH равен 0 или 2, см. Таблицу 2 выше) используется во втором
 45 столбце. В последнем столбце, который используется, если скорость меньше чем 1/3, т.е. для повторения, s=0 также используется (индекс RV для E-DCH, равный 1 и/или 3).

Поэтому в соответствии с другим вариантом осуществления используется s=1 для скорости, определяемой как $1/3 < \text{скорость} < 1/2$, как показано в Таблице 2. В соответствии с еще одним вариантом осуществления s=0 не используется, даже если
 50 канал передачи данных или передача данных не находится в состоянии гибкой передачи обслуживания (SHO). Таким образом, нет необходимости устанавливать общую оценку ситуации, применяется ли процедура SHO или нет, что облегчает,

например, сигнализацию по следующим причинам:

Поскольку инициирование процедуры SHO всегда в некоторой степени задержано ввиду задержки ассоциированной сигнализации и поскольку эта задержка сигнализации не обязательно одинакова, для сигнализации от контроллера радиосети (RNC), от которого обычно инициируется передача обслуживания, к базовой станции и терминалам или мобильным станциям точная синхронизация общей оценки ситуации проблематична. С помощью вышеописанного варианта осуществления можно избежать необходимости определения того, выполняется ли в текущий момент процедура SHO.

Выбор только двух RV для этого случая не является недостатком, как это рассматривалось ранее, поскольку для этих скоростей достаточно передать две RV: посредством двух повторных передач могут быть переданы все биты, которые генерируются турбокодером: для скорости $1/2$ после согласования скорости все систематические биты и половина битов контроля четности передаются в одной RV, а в другой RV вновь передаются все систематические биты и другая половина битов контроля четности. Поэтому использование не декодируемых самостоятельно RV, которые могли бы обеспечить передачу даже большего числа битов контроля четности, не является необходимым для этой кодовой скорости, а требуется только для более высоких кодовых скоростей. Изобретателями было обнаружено, что известные методы были бы неэффективными в аспекте систематических битов, поскольку в общем случае систематические биты должны были бы акцентироваться в большей степени, чем биты контроля четности, то есть при комбинировании множества RV.

Поэтому только для кодовых скоростей, превышающих $1/2$, предлагается использовать $s=0$, то есть самостоятельно не декодируемые RV для повторной передачи. В частности, для скорости, определяемой как $1/2 \leq \text{скорость} < 5/6$, предлагается использовать одну не декодируемую самостоятельно RV, см. средний столбец в Таблице 9. При кодовой скорости $2/3$ первая RV, которая является самостоятельно декодируемой, содержит все систематические биты и $1/4$ битов контроля четности, вторая RV, которая не является самостоятельно декодируемой, содержит только биты контроля четности, т.е. $3/4$ битов контроля четности. Поэтому вплоть до скорости ($2/3$) можно передавать все биты с помощью двух версий избыточности. При более высоких скоростях необходимо использовать более одной не декодируемой самостоятельно RV: если кодовая скорость равна единице, то в первоначальной передаче передаются только систематические биты, при этом первая и вторая повторные передачи содержат каждая 50% битов контроля четности. Так, одна не декодируемая самостоятельно RV идеальна для скорости $2/3$, а две не декодируемые самостоятельно RV идеальны для скорости 1. Поскольку $5/6$ является средним арифметическим для $2/3$ и 1, то предложено использовать это значение для перехода между одной и двумя не декодируемыми самостоятельно передачами. Очевидно, что другие пороговые значения также возможны вплоть до $2/3$, так как $2/3$ является максимальной скоростью, когда все биты контроля четности могут передаваться с одной самостоятельно декодируемой и одной самостоятельно не декодируемой передачей. Аналогичным образом, порог скорости $1/2$ может быть также установлен несколько выше, например на среднем арифметическом значении между $1/2$ и $2/3$, которое равно $7/12$, или на некотором значении между $1/2$ и $7/12$. Кроме того, было предложено, что пользовательское устройство UE (синоним для мобильной станции) должно использовать только заданную максимальную скорость

передачи данных в процедуре гибкой передачи обслуживания. Причина этого заключается в том, что мобильные станции, находящиеся в режиме гибкой передачи обслуживания, будут создавать взаимные помехи в двух сотовых ячейках, так что ограничение их скоростей передачи данных положительно влияет на ситуацию в двух сотовых ячейках. При этой максимальной скорости передачи данных будет применима определенная кодовая скорость. Так, в одном варианте осуществления настоящего изобретения точка перехода, то есть минимальная кодовая скорость, при которой используется не декодируемая самостоятельно передача, может быть выбрана соответственно максимальной скорости передачи данных, которая допустима в режиме гибкой передачи обслуживания.

В правом столбце для кодовых скоростей выше $5/6$, как показано выше, предложено использовать две самостоятельно не декодируемые RV (см. таблицу x).

Как отмечено выше, RV в явной форме распределяются для первых трех передач, где $RSN < RSNMAX$. Если значение RSN достигает RSNMAX, которое равно 3 в приведенном выше примере, то версия избыточности вычисляется на основе TTIN. Это имеет преимущество, заключающееся в том, что для последовательных передач используются различные RV, даже если всегда используется то же самое значение RSN (т.е. RSNMAX). Только для первой передачи с $RSN = RSNMAX$ было бы предпочтительным выбрать оптимальную RV, однако затем эта RV всегда должна использоваться после того, как RSN достигнет RSNMAX, что, очевидно, является нежелательным. Для отличающихся скоростей необходимо учитывать некоторые условия, когда осуществляется выбор формулы для выбора RV, что детально изложено ниже.

Если скорость определена как $1/3 < \text{скорость} < 1/2$, то используются только самостоятельно декодируемые RV, так что только они должны быть выбраны также для $RSN < RSNMAX$. Это реализуется соотношением $\lfloor TTIN/NARQ \rfloor \bmod 2 * 2$ в таблице x выше.

Если скорость определена как $1/2 \leq \text{скорость} < 5/6$ (или, в общем случае, как в среднем столбце), то требуется одна не декодируемая самостоятельно передача. Еще следует присвоить приоритет систематическим битам, поэтому используются две самостоятельно декодируемые RV. Для $RSN=1$ выбирается индекс RV для E-DCH, равный 3, в то время как для $RSN=3$ по формуле циклически выбираются индексы RV, равные 0, 1, 2. Таким путем может быть получен некоторый дополнительный выигрыш, поскольку различные самостоятельно не декодируемые RV используются для $RSN=1$ и $RSN=3$, это дает некоторый дополнительный выигрыш по инкрементной избыточности (IR). Это реализуется соотношением $\lfloor TTIN/NARQ \rfloor \bmod 3$ в таблице x выше.

Если скорость определена как скорость $\geq 5/6$ (или $2/3$, как пояснено выше), то требуются две не декодируемые самостоятельно RV для охвата всех битов контроля четности. Для того чтобы акцентировать систематические биты в этом случае, предложено использовать 4 RV для $RSN=3$, две не декодируемые самостоятельно и две (а не только, как минимум, одна) декодируемые самостоятельно RV. Это реализуется соотношением $\lfloor TTIN/NARQ \rfloor \bmod 4$.

Здесь символ $\lfloor \ \rfloor$ означает округление с недостатком до наибольшего целого числа, которое не превышает x, что может также обозначаться выражениями $\text{floor}(x)$ или $\text{int}(x)$.

В последующих вариантах осуществления использовано другое отличающееся усовершенствование схемы RSN, которое может быть вновь использовано в

комбинации с другими усовершенствованиями, предложенными в настоящем изобретении, или независимо от них.

В публикации R1-041339, Panasonic, Downlink signaling related issues for Enhanced Uplink, November 2004, Shin Yokohama, Japan, предложено, что терминал UE должен повторно передавать первоначальную версию избыточности, если данные канала E-DCCCH не могут быть декодированы. Канал E-DCCCH переносит служебную информацию, относящуюся к данным полезной нагрузки, например используемый транспортный формат, то есть число битов полезной нагрузки, и необходим для декодирования данных полезной нагрузки. Так, если базовая станция не может декодировать канал E-DCCCH, она не сможет использовать никакие данные, передаваемые по каналу E-DCCCH. Базовая станция может определить, что канал E-DCCCH не был декодирован корректным образом, например, если проверка циклическим избыточным кодом (CRC) применяется к данным канала E-DCCCH. В условиях, когда базовая станция не может использовать первую RV, в публикации R1-041339, Panasonic, Downlink signaling related issues for Enhanced Uplink, November 2004, Shin Yokohama, Japan, было предложено вновь повторно передать первую RV, чтобы убедиться, что первая RV, которая действительно доступна в базовой станции, является самостоятельно декодируемой передачей. В этом документе сделано несколько предложений, каким образом это сигнализируется к мобильной станции, например, путем введения третьего состояния, помимо ACK и NACK. В контексте описываемых вариантов осуществления точный способ сигнализации не критичен, поэтому может применяться любая сигнализация, используемая в процессе HARQ.

В рамках данной заявки эта сигнализация упоминается как NACK (Контроль-NACK). Однако данный документ не раскрывает информацию о том, как должен быть реализован повторный выбор первой RV в связи со схемой RSN.

В данном документе, в частности, является релевантным раздел «Сценарии приема узла В», в частности приведенный ниже фрагмент, начинающийся с третьего абзаца данного раздела.

В таблице 3, приведенной ниже, показаны 3 сценария, которые могут возникнуть, когда терминал UE посылает первоначальную передачу пакета данных. Второй столбец в таблице описывает статус приема в узле В для каждого сценария, третий столбец показывает предпочтительный режим терминала UE в такой ситуации.

			Таблица 3	
	Передача UE	Статус приема узла В	Режим UE в зависимости от приема узла В	
40	1	Е-DPCCH послан с декодируемой самостоятельно RV	Узел В декодирует Е-DPCCH, но CRC канала Е-DPCCH безуспешен	UE повторно передает самостоятельно декодируемую RV пакета данных
	2	Е-DPCCH послан с декодируемой самостоятельно RV	Узел В успешно декодирует Е-DPCCH, CRC канала Е-DPCCH безуспешен	UE передает следующую RV пакета данных согласно RSN
45	3	Е-DPCCH послан с декодируемой самостоятельно RV	Узел В успешно декодирует Е-DPCCH и Е-DPCCH	UE передает следующий пакет данных

В случае, если Е-DPCCH не может быть декодирован корректным образом, как приведено в качестве первого сценария в таблице 3, узел В не может обрабатывать данные, принятые по каналу Е-DPCCH. Декодирование принятых данных невозможно и поэтому узел В отбрасывает данные. По мнению заявителя, в этой ситуации было бы предпочтительным передать вновь самостоятельно декодируемую RV. Если терминал UE посылает повторную передачу в соответствии с определенной

последовательностью RV, декодирование пакета данных возможно только после передачи следующей самостоятельно декодируемой RV, что может привести к увеличенной задержке. Поэтому для заявителя предпочтительно повторно передать самостоятельно декодируемую RV (первоначальную передачу) в таком сценарии.

Сценарий 2 описывает случай, когда узел В декодирует корректным образом E-DPCCH, но контроль циклическим избыточным кодом (CRC) в канале E-DPDCH безуспешен. Здесь узел В может использовать принятую по каналу E-DPDCH энергию при комбинировании ее с последующими повторными передачами. Поэтому терминал UE в этом случае будет выполнять повторную передачу в соответствии с определенной последовательностью RV. Заявителем предложено, чтобы реакция терминала UE была различной в зависимости от того, какой из сценариев, первый или второй, имеет место.

В основном имеют место две возможности: одна возможность состоит в назначении в этом случае первой RV не только для RSN=0, но и для RSN=1, следовательно, следующие RV также были бы сдвинуты на соответствующее следующее значение RSN.

Хотя этот подход выполним, однако имеется лучший подход, использованный в одном из вариантов осуществления:

Если мобильная станция принимает NACK, то следующая передача посылается вновь с RSN=0 и затем с первой самостоятельно декодируемой RV. На первый взгляд можно представить себе, что это означает, что в данном случае не мог бы применяться протокол RSN, как описано выше. Однако он может быть усовершенствован для поддержки также и этого случая: как базовая станция, так и мобильная станция осведомлены о данной ситуации посредством сигнализации NACK. Поэтому они могут принять данный факт во внимание для протокола RSN. Более того, базовая станция может каким-либо образом принять решение разгрузить программируемый буфер, поскольку она не может использовать первую передачу, это уже соответствует обработке по протоколу RSN. Если это происходит в процедуре гибкой передачи обслуживания, то другие базовые станции в типовом случае не осведомлены о том, что первая базовая станция передала NACK. Однако ввиду протокола RSN, они могут обнаружить, что послана новая передача с RSN=0, и разгрузить свои программируемые буферы. Хотя разгрузка буферов не является строго необходимой в данном случае, она имеет тот эффект, что другие базовые станции становятся осведомленными о том факте, что последовательность RSN сброшена, и поэтому будут использовать корректную RV. В противном случае эти базовые станции использовали бы некорректную RV, следовательно, они не имели бы возможности корректно декодировать пакет, это было бы напрасным расходом ресурсов. Даже если бы одна из других базовых станций в процедуре гибкой передачи обслуживания могла бы корректно детектировать пакет уже для первой передачи, то протокол RSN все еще работает корректно: в этом случае эта базовая станция посылает ACK в то же самое время, когда первая базовая станция передает NACK. Мобильная станция будет затем передавать следующий пакет, как обычно с использованием RSN=0. Первая базовая станция не будет осведомлена о том факте, что вторая базовая станция подтвердила прием первого пакета, и поэтому не знает, что новый пакет передан. Однако, поскольку она каким-либо образом разгрузит буфер от первого пакета, то безразлично, передается ли теперь первый или следующий пакет.

Даже если мобильная станция или терминал UE ошибочным образом интерпретирует NACK как ACK, базовая станция может все равно корректно принять

следующий пакет. Первый пакет в этом случае теряется, но не за счет усовершенствования протокола RSN, а просто из-за ложного приема ACK. Этот ошибочный случай уже возможен без усовершенствования протокола RSN, если NACK некорректно интерпретирован как ACK, то есть усовершенствованный протокол RSN не вызывает дополнительного ухудшения.

Настоящее изобретение представляет усовершенствования RSN. Следует отметить, что имеются и другие возможности обеспечения исходных функциональных возможностей другими средствами или несколько отличающейся сигнализацией.

Одним таким предложением является NDI (указатель новых данных). NDI получает приращение по модулю максимального значения для каждого нового пакета, но остается идентичным для повторной передачи пакета. Схема NDI может быть более надежной для случаев, где имеется множество повторных передач, поскольку NDI получает приращение лишь редко, и имеется лишь малый риск того, что он уже не будет однозначным (например, вследствие циклического изменения).

Согласно другому аспекту настоящего изобретения как схема RSN, так и схема NDI может использоваться в зависимости от свойств соединения. Это означает, что даже в одиночном соединении иногда может использоваться RSN, а иногда - NDI в зависимости от свойства. Такие свойства могут включать в себя тот факт, находится ли соединение в состоянии гибкой передачи обслуживания, или используемый размер пакета, или кодовую скорость.

В предпочтительном варианте осуществления выбранное свойство может определяться передатчиком и приемником без дополнительной сигнализации в явной форме. В этом случае не вводится никакой избыточной служебной нагрузки вследствие сигнализации.

Специалистам в данной области техники должно быть понятно, что представленное изобретение может комбинироваться предпочтительным образом путем комбинирования аспектов, представленных выше, друг с другом или с другими известными процедурами. Поэтому изобретение, которое описано выше на примере, рассматривается как применимое и к таким случаям. В частности, примеры и описание не должны пониматься как ограничивающие объем изобретения.

Ниже представлены дополнительные примеры, пояснения, варианты осуществления настоящего изобретения.

1. Введение

На последнем заседании был достигнут значительный прогресс в отношении определения HARQ для E-DCH. Важное соглашение было достигнуто относительно создания синхронного протокола с синхронными повторными передачами и создания HARQ с комбинированием с IR и отслеживанием.

Кроме того, в отношении IR было достигнуто соглашение о том, что версии избыточности должны браться в заданном порядке и что первая передача всегда акцентируется на систематических битах ($s=1$). Для повторных передач в состоянии отсутствия гибкой передачи обслуживания должны быть возможны состояния как с акцентированием, так и без акцентирования на систематических битах ($s=0$ или $s=1$).

Другое соглашение для гибкой передачи обслуживания заключалось в том, что использование передач, всегда акцентирующихся на систематических битах ($s=1$), в общем случае рассматривается как более выгодное.

Исходя из этих фактов и соглашения, что RV может быть связана с CFN для некоторых E-TFC и сигнализироваться в явном виде для других E-TFC, этот вклад предлагает решение для сигнализации информации, связанной с HARQ.

2. Информация сигнализации, связанная с HARQ

Информация сигнализации, связанная с HARQ, передается с каждой пакетной передачей E-DCH вместе с информацией E-TFC. Ее функция состоит в том, чтобы информировать узел В об используемой версии избыточности (значение X_{rv}),
 5 необходимой для повторного согласования скорости, а также для запуска разгрузки программируемого буфера узла В.

Версии избыточности и порядок, в котором версии избыточности применяются, должны управляться сетью, например, посредством сигнализации более высокого
 10 уровня или они могут определяться для каждого TFC с использованием постоянного правила отображения. Правило известно как терминалу UE, так и сети и может быть реализовано как «защитное». По мнению заявителя, для каждого TFC три версии избыточности (одна для первоначальной передачи, одна для первой и еще одна для
 15 второй повторной передачи) должны быть определены или должны сигнализироваться с более высоких уровней.

В нижеследующем описании вследствие различных требований относительно надежности для индикации новых данных и различающихся выигрышей в эффективности линий связи для выбора RV в состоянии гибкой передачи обслуживания (SHO) и состоянии отсутствия SHO обсуждение разделяется на оба этих
 20 случая.

Сигнализация в случае отсутствия SHO

В случае отсутствия SHO заявителем предлагается 2-битовый RSN, как описано в публикации R1-040958, Ericsson, «E-DCH Physical Layer Hybrid ARQ Processing»,
 25 Prague, Czech Republic, August 2004, где раскрыто включение RSN в сигнализацию восходящей линии связи и получение версии избыточности на основе RSN. Это включение RSN в сигнализацию также описано выше в контексте введения RSN.

Таким образом, применяемая версия избыточности сигнализируется от терминала UE к узлу В. Дополнительно RSN обеспечивает функциональные возможности
 30 указания новых данных (в случае RSN=0 программируемый буфер указывается как подлежащий разгрузке). RSN получает приращение на каждую повторную передачу и устанавливается в 0 с каждой первоначальной передачей. В случае, когда число повторных передач превышает два, RSN устанавливается в 3 для всех последующих
 35 повторных передач. Это имеет преимущество, заключающееся в том, что число битов для RSN может быть ниже чем $\log_2(N_{\max})$ без потери выигрыша по IR, поскольку число различных RV в типовом случае меньше, чем максимальное число передач N_{\max} . Для RSN=3 выбор RV основывается на CFN для достижения дополнительного
 40 выигрыша.

Сигнализация в случае SHO

Как описано в публикации R1-040906, Motorola, «Synchronous HARQ and reliable signaling during SHO (Enhanced Uplink)», Prague, Czech Republic, August 2004, в случае SHO
 45 терминалом UE выбираются конкретные TFC. Для более низких скоростей на этапе исследования уже было показано, что выигрыш в эффективности линии связи по IR, по сравнению с комбинированием отслеживания, составляет около 0,3 дБ. Однако различие в эффективности между разными схемами IR, а также между схемами IR с разными порядками RV пренебрежимо мало, как было показано в публикации R1-040719, Qualcomm, «Link performance with different RV for Low Data Rates», Cannes,
 50 France, June 2004.

Следовательно, для того чтобы достичь наилучшей эффективности также в процедуре SHO, заявителем предложено использовать конкретные TFC вместе с IR.

Определять в явном виде некоторое правило выбора RV нецелесообразно ввиду пренебрежимо малых различий схем IR. Поэтому заявителем предложено осуществлять выбор RV в неявном виде и на основе CFN, как описано в различных других публикациях по данному вопросу [2, 3].

В процедуре SHO, 2-битовый RSN, как описано для случая отсутствия SHO, больше не требуется и может быть повторно использован. Принимая во внимание, что наиболее важным вопросом для сигнализации, связанной с HARQ, в режиме SHO является предотвращение искажения в буфере узла B, заявителем предложено повторно использовать 2 бита RSN как 2-битовый NDI. В противоположность RSN, который получает приращение на каждую повторную передачу, NDI получает приращение в терминале UE с каждой первоначальной передачей. По сравнению с RSN NDI обеспечивает более высокую надежность, особенно в случае достижения остаточного BLER после первой повторной передачи (1%).

3. Выводы

В данном документе заявителем предложено использовать только 2 бита для информации сигнализации UL E-DCH, относящейся к HARQ, используемой для обеспечения функциональных возможностей указания новых данных и выбора RV.

В зависимости от выбранного TFC счетчик получает приращение на каждую повторную передачу (=RSN) или на каждую первоначальную передачу (=NDI) для поддержки функциональных возможностей выбора NDI или RV по возможности в максимальной степени.

Предпосылкой данного решения является тот факт, что в случае SHO надежность NDI является более критичной, чем в случае отсутствия SHO, и что выбор RV в случае отсутствия SHO оказывает намного большее влияние на эффективность, чем в случае SHO.

Кроме того, предложение также включает в себя выбор RV в режиме SHO что делается в неявном виде с использованием CFN, например, как описано в [2, 3]. В случае отсутствия SHO RV для первоначальной передачи и первой и второй повторных передач сигнализируются сетью, в то время как текущее использование указывается посредством RSN терминалов UE.

Аббревиатуры, использованные в описании:

E-DCH:	усовершенствованный выделенный канал, по существу, усовершенствование существующего канала восходящей линии связи системы UMTS;
E-DDCH:	усовершенствованный выделенный канал данных, несущий полезную нагрузку данных канала E-DCH;
E-DCCH:	усовершенствованный выделенный канал управления, несущий служебные данные (L1-сигнализацию) для E-DCDCH;
IR:	инкрементная избыточность;
SHO:	гибкая передача обслуживания;
CFN:	номер кадра соединения;
E-TFC:	расширенная комбинация транспортного формата;
UE:	пользовательское устройство, мобильная станция;
\log_2 :	логарифм по основанию 2;
UL:	восходящая линия связи;
RSN:	номер последовательности повторной передачи;
RSNMAX:	максимальное значение номера последовательности повторной передачи;
TTIN:	номер TTI;
TTI:	интервал времени передачи;
CFN:	номер кадра соединения;
ARQ:	запрос автоматической повторной передачи;
HARQ:	гибридный ARQ;
ACK:	подтверждение приема;

NACK:	неподтверждение приема;
$\lfloor x \rfloor$:	максимальное значение x , т.е. наибольшее целое, которое не превышает x ;
RV:	версия избыточности;
NARQ:	число процессов гибридного ARQ;
UE:	пользовательское устройство, синоним для мобильной станции или терминала.

5

Формула изобретения

1. Способ передачи информационного содержания, содержащегося, по меньшей мере, в одном пакете данных, который передается от передатчика (UE) к приемнику (BS) через канал передачи данных (E-DCH), причем упомянутая информация представлена битовой последовательностью, которая закодирована в передаваемую версию избыточности, содержащий

а) первоначальную передачу информации в первый раз в первом пакете данных от передатчика (UE) к приемнику (BS), причем информация представлена первой версией избыточности, которая является самостоятельно декодируемой;

б) прием квитирования, подтверждающего некорректный прием, от приемника (BS) в передатчике (UE);

в) повторную передачу информации, по меньшей мере, второй раз во втором пакете данных от передатчика (UE) к приемнику (BS), после приема квитирования на этапе (б), причем для представления информации используется вторая версия избыточности, выбор которой выполняется в зависимости от кодовой скорости, причем выбирается самостоятельно декодируемая версия избыточности, если кодовая скорость ниже, чем предварительно определенная высокая кодовая скорость.

2. Способ по п.1, в котором предварительно определенная кодовая скорость равна 1/2.

3. Способ по п.1, в котором выбор на этапе (в) основан на параметре прокалывания, описывающем, сформирована ли версия избыточности с прокалыванием или без прокалывания битовой последовательности.

4. Способ по любому из пп.1-3, в котором выбор на этапе (в) основан на параметре числа передач, описывающем число n повторных передач информации в n -ом пакете данных.

5. Способ по п.4, в котором набор версий избыточности может быть получен из битовой последовательности, и для первого диапазона чисел передач доступен первый поднабор этого набора версий избыточности, а для другого диапазона чисел передач доступен другой поднабор.

6. Способ по п. 5, в котором первый поднабор и второй поднабор являются частично или полностью отличающимися.

7. Способ по п.5, в котором второй поднабор является расширенным набором первого поднабора.

8. Способ по п.1, в котором, по меньшей мере, второе информационное содержание посылается аналогично первому информационному содержанию, и в котором определяется число информационных содержаний, посылаемых параллельно, и это число используется в качестве параметра числа процесса для выбора версии избыточности.

9. Способ по любому из пп.1-3 и 5-8, в котором, по меньшей мере, два из параметров комбинируются в расширенный параметр.

10. Способ по любому из пп.1-3 и 5-8, в котором дополнительно предусмотрено управляющее квитирование, указывающее некорректное декодирование версии

50

избыточности, и после приема управляющего квитирования номер повторной передачи сбрасывается на первоначальное значение.

11. Способ по п.10, в котором версия избыточности описывается параметром s , который указывает, является ли версия избыточности самостоятельно декодируемой.

12. Телекоммуникационное устройство (UE), содержащее средства для выполнения способа по любому из пп.1-11.

13. Способ по п.9, в котором дополнительно предусмотрено управляющее квитирование для некорректного приема, после приема управляющего квитирования параметр номера передачи сбрасывается на первоначальное значение.

14. Способ по п.13, в котором версия избыточности описывается параметром s , который указывает, является ли версия избыточности самостоятельно декодируемой.

15

20

25

30

35

40

45

50