



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015120359/07, 31.10.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
31.10.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.10.2012

(45) Опубликовано: 27.11.2016 Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US2010/260083 A1, 14.10.2010. RU 2145465 C1, 10.02.2000. US 2007/177574 A1, 02.08.2007. US 2008/273521 A1, 06.11.2008. WO 2010/029249 a1, 18.03.2010. EP 2458757 A1, 30.05.2012.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 01.06.2015

(86) Заявка РСТ:
SE 2012/051189 (31.10.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/070056 (08.05.2014)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ВЕЛИН Анники (SE),
ТЮНИ Томас (SE)**

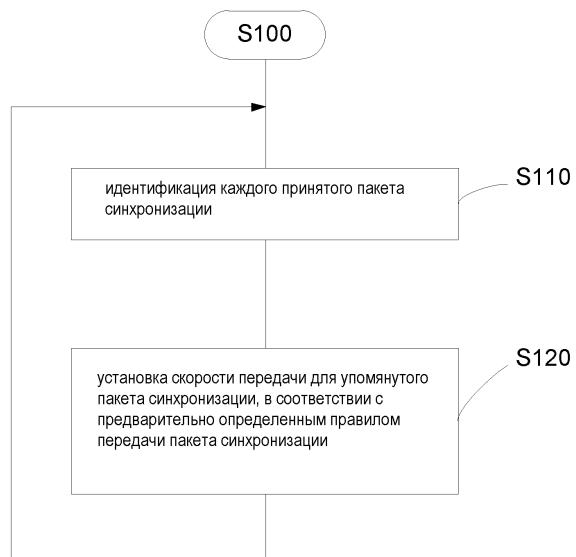
(73) Патентообладатель(и):

**ТЕЛЕФОНАКТИЕБОЛАГЕТ Л М
ЭРИКССОН (ПАБЛ) (SE)****(54) РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАКЕТОВ СИНХРОНИЗАЦИИ ПО ТРАНСПОРТНЫМ ЛИНИЯМ СВЯЗИ Wi-Fi**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области связи. Технический результат состоит в том, чтобы минимизировать влияние различных элементов распределения, влияния которых приводят к неподходящей работе синхронизации, основанной на пакетах, в системах и сетях передачи данных, имеющих один или более интерфейсов, использующих технологию WI-FI. Представлены способы и устройства для обеспечения надлежащей и корректной синхронизации, основанной на пакетах, в системах и сетях передачи данных при распределении пакетов синхронизации от одной точки доступа по

транспортной линии связи WI-FI к другой точке доступа. Устройство представляет динамическую адаптацию скорости передачи с различными схемами кодирования и модуляции. Упомянутое устройство содержит идентификатор для идентификации каждого принятого пакета синхронизации, и контроллер конфигурируется для установки скорости передачи для упомянутого пакета синхронизации в соответствии с предварительно определенным правилом передачи пакета синхронизации. 2 н. и 26 з.п. ф-лы, 2 табл., 7 ил.



Фиг. 4



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015120359/07, 31.10.2012**(24) Effective date for property rights:
31.10.2012

Priority:

(22) Date of filing: **31.10.2012**(45) Date of publication: **27.11.2016** Bull. № 33(85) Commencement of national phase: **01.06.2015**(86) PCT application:
SE 2012/051189 (31.10.2012)(87) PCT publication:
WO 2014/070056 (08.05.2014)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str. 3, OOO
"JUrIdicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**VELIN Annikki (SE),
TJUNI Tomas (SE)**

(73) Proprietor(s):

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERIKSSON
(PABL) (SE)**(54) **DISTRIBUTION OF SYNCHRONIZATION PACKETS THROUGHOUT TRANSPORT COMMUNICATION LINES Wi-Fi**

(57) Abstract:

FIELD: radio engineering and communications.

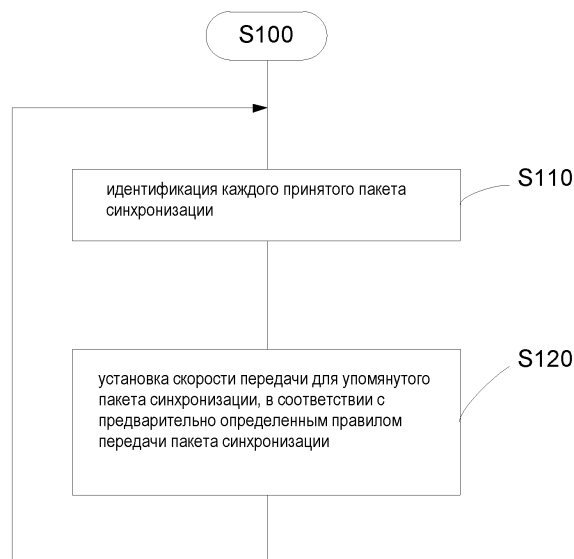
SUBSTANCE: invention relates to communication.

Presented are methods and apparatus for providing proper and correct packets-based synchronization in systems and data transmission networks when distributing synchronization packets from one access point throughout a transport communication lines WI-FI to other access point. Device represents a dynamic adaptation of transmission speed with different coding and modulation schemes. Said device comprises an identifier for identification of each received synchronization packet, and a controller is configured for installation of transmission speed for said synchronization packet in accordance with a predetermined rule of synchronization packet transmission.

EFFECT: technical result is minimizing the effect of different distribution elements, the effect of which leads to inappropriate operation of packets-based synchronization in systems and data transmission networks, having one or more interfaces using the WI-

FI technology.

28 cl, 2 tbl, 7 dwg



Фиг. 4

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Это раскрытие относится к способам и устройствам для распределения синхронизации, основанной на пакетах, по транспортным каналам WI-FI в системах передачи данных.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В системах и сетях связи, транспортными линиями связи являются интерфейсы между различными узлами как в системах, так и в сетях и к другим системам и сетям. Упомянутые узлы могут содержать объекты различной функциональности, такие как Базовые Радиостанции, средства агрегации, средства коммутации и/или маршрутизации, например, такие как маршрутизаторы IP и т.д., шлюзы и серверы. Транспортные линии связи предоставляют службы передачи данных (по проводу), которые вовлекают перенос пакетов данных с полезной информацией. Имеется также растущий интерес для использования WI-FI (технологии в транспортных линиях связи, например в системах и сетях с транзитной передачей). Поскольку мультимедийные приложения, такие как Голос по IP (VoIP) и Аудио/Визуальное (AV) потоковое вещание через Интернет, возникают, беспроводная локальная сеть (WLAN) IEEE 802.11 стала доминирующей широкополосной беспроводной технологией. Сегодня IEEE 802.11 рассматривается в качестве Беспроводной Ethernet благодаря наилучшему обслуживанию, обеспеченному на основании Ethernet-подобного протокола управления доступом к среде (MAC). Для поддержки QoS в IEEE 802.11, MAC разрешающий QoS, обозначенный IEEE 802.11e, был запущен.

WI-FI является известной технологией, использующейся в воздушном интерфейсе между точкой доступа (AP) и Пользовательскими оборудованностями (оборудованиями UE). Точки AP и оборудования UE работают в нелицензированном диапазоне 2,4 ГГц, предлагается, чтобы транспортная линия связи технологии WI-FI в сети и системе, поддерживающей RBS, работала в нелицензированном частотном диапазоне, например 5 ГГц. Однако, использование нелицензированных частотных диапазонов поднимает проблемы шумовых помех от других пользователей в аналогичном частотном диапазоне, вызывая непредсказуемые помехи. Так как технология WI-FI не разрабатывается для поддержки транспортной технологии, она не дает хорошие характеристики для распределения синхронизации, основанной на пакетах, как стандарт RTP IEEE 1588v2 протокола (Протокол Точного Времени) для Ethernet и IP так же как высокоточный NTP (Сетевой Протокол Времени) для IP. Достаточно очевидно, что большое количество потерь пакетов и вариантов задержки в потоке пакетов синхронизации вызывает проблемы производительности в системе и сети, содержащей различные узлы и узловые объекты, например малые базовые станции, макробазовые станции, требующие надежной и точной координации относительно синхронизации фазы и синхронизации частоты.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Проблема, которая должна быть решена, состоит в том, чтобы минимизировать влияние различных элементов распределения, влияния которых приводят к неподходящей работе синхронизации, основанной на пакетах, в системах и сетях передачи данных, имеющих один или более интерфейсов, использующих технологию WI-FI.

Одна задача состоит в том, чтобы предоставить способ для обеспечения надлежащей и корректной синхронизации, основанной на пакетах, в системах и сетях передачи данных, при распределении пакетов синхронизации по транспортным линиям связи WI-FI.

В соответствии с одним аспектом предоставляются способ и варианты осуществления способа для решения упомянутой задачи. Упомянутый способ и варианты осуществления гарантируют надлежащую и корректную синхронизацию, основанную на пакетах, в системах и сетях передачи данных, при распределении пакетов синхронизации от одной точки доступа по транспортной линии связи WI-FI к другой точке доступа. Компоновка (устройство) в точке доступа предоставляет динамическую адаптацию скорости передачи с различными схемами кодирования и модуляции. Способ идентифицирует каждый принятый пакет синхронизации и устанавливает скорость передачи для упомянутого пакета синхронизации в соответствии с предварительно определенным правилом передачи пакета синхронизации.

Дополнительные варианты осуществления способа предоставляются в зависимых пунктах формулы изобретения.

В соответствии с дополнительным аспектом предоставляются устройства и варианты осуществления устройства для решения упомянутой задачи. Устройство и его варианты осуществления находятся в узле Точки Доступа. Устройство гарантирует надлежащую и корректную синхронизацию, основанную на пакетах, в системах и сетях передачи данных при распределении пакетов синхронизации от одной точки доступа по транспортной линии связи WI-FI к другой точке доступа. Точка доступа устройства предоставляет динамическую адаптацию скорости передачи с различными схемами кодирования и схемами модуляции. Упомянутое устройство содержит идентификатор для идентификации каждого принятого пакета синхронизации, и контроллер конфигурируется для установки скорости передачи для упомянутого пакета синхронизации, в соответствии с предварительно определенным правилом передачи пакета синхронизации.

Дополнительные варианты осуществления устройства предоставляются в зависимых пунктах формулы изобретения.

Одним преимуществом является то, что WiFi становится более надежным для распределения синхронизации, основанной на пакетах, по воздушному интерфейсу независимо от реализации синхронизации, например назначения временных меток пакета синхронизации в узле WiFi и синхронизации прозрачных, граничных или транзитных тактовых сигналов.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Предшествующие и другие задачи, признаки и преимущества настоящего изобретения будут более легко поняты после прочтения следующего подробного описания совместно с чертежами, на которых:

Фиг. 1 является блок-схемой примерной сети и системы, в которой могут быть реализованы устройство и способы, описанные в настоящем описании;

Фиг. 2 является блок-схемой, иллюстрирующей распределение пакетов синхронизации в сети;

Фиг. 3 является блок-схемой, иллюстрирующей вариант осуществления устройства;

Фиг. 4 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей вариант осуществления способа;

Фиг. 5 является блок-схемой, иллюстрирующей дополнительно один вариант осуществления способа на Фиг. 4;

Фиг. 6 является блок-схемой, иллюстрирующей дополнительно один вариант осуществления способа на Фиг. 4;

Фиг. 7 является блок-схемой, иллюстрирующей подпроцесс способа на Фиг. 4.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

В следующем описании в целях объяснения и не ограничения приводятся конкретные подробности, такие как конкретные схемы, компоненты схем, способы и т.д. для предоставления полного понимания настоящего изобретения. Однако, для специалиста в данной области техники будет очевидно, что настоящее изобретение может

5 применяться на практике в других вариантах осуществления, которые отступают от этих конкретных подробностей. В других случаях подробные описания известных способов, устройств и схем опускаются, чтобы не затенять описание настоящего изобретения ненужными подробностями.

Настоящие примеры вариантов осуществления относятся к пропускной способности

10 для трафика данных, при использовании технологии WI-FI в качестве переносчика (однаправленного канала) в интерфейсе транспортной линии связи между двумя узлами в системе и сети.

Фиг. 1 схематично иллюстрирует общее представление части системы и сети 10. Как понятно специалисту в данной области техники, система и сеть для поддержки трафика

15 обслуживания содержат намного больше функциональных блоков и объектов, но подробности и признаки, которые не интересны или менее интересны для понимания нижеследующего описания настоящих примеров и вариантов осуществления, не были учтены, чтобы не усложнять описание настоящего изобретения ненужными подробностями. Таким образом, Фиг. 1 иллюстрирует конкретную интересующую

20 часть, в которой примерные объекты и способы, описанные в настоящем описании, могут быть реализованы.

Фиг. 1 иллюстрирует пример варианта осуществления транспортной линии связи 25 между двумя узлами 12, 14 части системы и сети 10 для поддержки трафика данных. В следующем примере варианта осуществления узлами являются точки доступа, точки

25 AP, в системе передачи данных. Каждый узел содержит устройство 16, 18 узла. Транспортная линия связи 25 является беспроводной линией связи, использующей WI-FI в качестве технологии однонаправленного канала в обоих направлениях. Таким образом, обе точки AP содержат по меньшей мере один приемопередатчик 20, 22 WI-FI, подсоединенный к одной или более антеннам 24, 26 для приема и передачи радио

30 трафика с помощью транспортной линии связи 25 по воздушному интерфейсу между точками AP. В этом примере каждая AP также содержит второй приемопередатчик 28, 30 для приема и передачи трафика данных по линиям связи к другим узлам той же самой или других сетей передачи данных. Упомянутый второй приемопередатчик может также быть маршрутизатором (в IP) или коммутатором Ethernet. Упомянутые линии связи

35 могут также быть беспроводным и/или проводным соединениями. Таким образом, линия связи 25 между двумя точками AP может составлять часть пути данных между различными источниками и приемниками трафика данных.

В этом примере, упомянутый трафик данных содержит посланные IP или Ethernet кадры пакетов данных, все включающие в себя заголовки данных и полезную

40 информацию пакетов данных. Однако, пакеты данных, сконфигурированные в соответствии с другими стандартами и протоколами, являются возможными.

Каждая AP также содержит контроллер 32, 34, который может быть реализован в устройстве обработки в качестве программного обеспечения или компьютерного программного продукта, материально реализованного в считываемом машиной

45 устройстве хранения для выполнения посредством устройства обработки. Упомянутое устройство обработки может быть программируемым процессором данных, микропроцессором и т.д. Упомянутый контроллер может быть сконфигурирован в качестве множества взаимно соединенных вспомогательных контроллеров, которые

распределяются во множестве функциональных объектов в AP. В таком примере, каждый преempoпередатчик 20, 22 может содержать собственный контроллер. Контроллер 32, 34 конфигурируется для управления преempoпередатчиками, который управляет входящими кадрами данных и пакетами данных посредством

5 преempoпередатчиков, и для управления к кадрам данных и пакетам данных, которые должны быть посланы посредством упомянутых преempoпередатчиков 20, 22. Контроллер 32, 34 поэтому оборудуется различными функциональными возможностями, которые реализуются в выполняемом компьютером программном обеспечении и должны выполняться посредством контроллера. Функциональные возможности никакого или

10 меньшего интереса для понимания нижеследующего описания настоящих примеров и вариантов осуществления не были учтены, чтобы не усложнять описание настоящего изобретения ненужными подробностями. Поэтому только функциональные возможности конкретного интереса описываются в настоящем описании.

Преempoпередатчик 20, 22 WI-FI в компоновке узла AP содержит один или более

15 передатчиков 48, 50 WI-FI и приемников 44, 46 WI-FI. Передатчики содержат множество различных по приоритету буферов 52, 54 очереди для временной буферизации пакетов данных и кадров, и адаптивные модуляторы скорости передачи, AdM, 60, 62 для модуляции и кодирования пакетов или кадров перед передачей по воздушному интерфейсу.

20 Адаптация скорости используется для оптимизации возможности передачи по каналному уровню. Стандарт IEEE 802.11n определяет множество скоростей передачи на физическом уровне, который использует различные схемы модуляции и схемы кодирования. Для использования такой возможности множества скоростей передачи, отправитель должен выбирать лучшую скорость передачи и динамически адаптировать

25 свой выбор с изменением времени и качеством канала в зависимости от местоположения без явной обратной связи информации от приемника. Такая операция известна как адаптация скорости передачи. Основная идея состоит в том, чтобы оценить качество канала и регулировать скорость передачи соответственно.

Различные схемы модуляции и скорости кодирования определяются посредством

30 стандарта 802.11n и представляются посредством значения индекса Схемы Модуляции и Кодирования (MCS). В конце этого подробного описания одна таблица 2 показывает соотношения между переменными, которые обеспечивают максимальную скорость данных для Схем Модуляции и Кодирования.

Передатчики передают каждый пакет данных или кадр на адресованную AP по

35 воздушному интерфейсу. Такой передатчик может быть сконфигурирован для передачи пакетов данных или кадров в/по одному каналу или в/по множеству каналов, в соответствии с технологией с Множественными Входами и Множественными Выходами (MIMO), например MIMO 2x2, 4x4, 8x8 и ее различными вариантами, например SIMO, MISO. MIMO 2x2 означает 2 канала выхода и 2 канала входа, то есть 2 канала

40 используются для передачи и 2 канала используются для приема данных по воздуху.

Передатчики WI-FI конфигурируются для посылки каждого пакета данных и/или кадра, в соответствии с конкретным протоколом канального уровня стандарта WI-FI, поддерживающего механизм Качества обслуживания.

В соответствии с перспективой обслуживания всей сети, качество обслуживания

45 (QoS) должно предоставлять непрерывное (сквозное) управление трафиком таким образом, чтобы приложения пользователей могли обслуживаться должным образом, в соответствии с допустимыми требованиями к качеству, такими как задержка, дрожание и частота потерь пакетов. Для выполнения требования качества обслуживания, трафик

пользовательского уровня приложений должен координировать управление трафиком QoS с QoS транспортного уровня в сетевых интерфейсах.

Качество обслуживания (QoS) в непрерывной архитектуре может быть основано на различных стандартах, например, таких как Дифференцированное Обслуживание (DiffServ) через проводную WAN или D/Q IEEE 802.1 через проводную LAN или Ethernet LAN. Воздушный интерфейс между двумя узлами определяется посредством стандарта IEEE 802.11e. Согласно приоритетной парадигме QoS, упомянутый стандарт предоставляет дифференцированный доступ к каналу для трафика с 4 различными уровнями приоритета. Таким образом, устройство узла в AP может поддерживать отображение различных QoS между стандартами.

Кадр IP переносит значение QoS в качестве значения Точки кода дифференцированных услуг (DSCP) в его поле дифференцированных услуг (DS). В D/Q IEEE 802.1 QoS классифицируется в различных классах Типа Трафика и переносится в поле Приоритет Пользователя или поле Класс обслуживания (CoS). В контексте MAC 802.11e, то есть Управления доступом к среде, определяется соответствующее значение приоритета. Упомянутое значение приоритета называется Идентификационными данными Категории Трафика, TCI или TCID. Каждый кадр, приходящий в MAC с приоритетом, отображается в один из четырех классов Категории доступа (AC) с обозначенными различными уровнями приоритетов.

В таблице 1 иллюстрируется, как упомянутые различные значения TCID и AC могут быть отображены в соответствии с Типами Трафика и значениями DSCP.

Таблица 1 Отображение Классов Доступа и значений TCI между CoS Ethernet и QoS IP				
Идентифи-кационная информация категории трафика (TCI) 802.11e, D/Q 802.1 P-бит	Категория доступа (4 класса) 802.11e	Тип Трафика (определение стандарта Ethernet) D/Q 802.1	Тип Трафика (определение стандартного IP)	DSCP (значение QoS кадра IP)
1	Фоновое выполнение	Фоновое выполнение	Фоновое выполнение	10(AF11)
2	Фоновое выполнение	умеренный	Фоновое выполнение	18(AF21)
0	максимальная нагрузка	максимальная нагрузка	максимальная нагрузка	0(BE)
3	максимальная нагрузка	Превосходная нагрузка	Управление голосом	26(AF31)
4	видео	Управляемая нагрузка	видео	34(AF41)
5	видео	видео	голос	46(EF)
6	голос	голос	Межсетевое Управление	48
7	голос	Управление сетью	Управление сетью	

В AP, поддерживающей IEEE 802.11e, каждая Категория Доступа соответствует конкретной очереди MAC. Контроллер в устройстве узла в AP имеет функциональность управления доступом к среде (MAC), которая позволяет принятому трафику данных быть переданным, в соответствии с его приоритетом, то есть классом AC. Таким образом, пакеты данных и кадры с высоким приоритетом ставятся в очередь в буфер очереди с высоким приоритетом и имеют более быстрый доступ к каналу, чем соответствующий трафик с низким приоритетом в очереди с низким приоритетом.

Одной категорией пакета данных конкретного интереса в этом описании является трафик пакетов синхронизации по линии связи WI-FI. Упомянутые пакеты синхронизации используются для синхронизации часов, например в Базовых станциях различного типа. Гетерогенные сетевые развертывания малых базовых станций испытывают недостаток в координации между малыми базовыми станциями или между малыми базовыми станциями и макробазовыми станциями. Построение большего охвата из малых базовых станций также требует координации как между малыми, так и макробазовыми станциями, и это требует распределения хорошей синхронизации частоты и фазы для малых базовых

станций также. Общее требование состоит в том, чтобы быть в состоянии использовать технологию WiFi в качестве транспорта или однонаправленного канала трафика пакета данных для малых станций RBS.

Для сохранения низкой стоимости для развертывания малых базовых станций операторы сети требуют более высокой гибкости относительно технологий обратной связи, которые должны быть возможными для использования в качестве транспорта для малой базовой станции.

Технология WiFi также развилась, чтобы быть в состоянии использовать емкость в частотном диапазоне оптимальным способом посредством использования адаптивной модуляции.

Все это вместе может вызывать большое количество изменений задержки и возможных потерь для пакетов, все зависит от того, как модуляция изменяется и сколько помех и возможных повторений передачи требуется на линии связи WiFi.

Трудности для того, чтобы синхронизация, основанная на пакетах, работала корректным способом, заключаются в том, что должны минимизироваться изменения задержки, асимметрия линии связи (различная задержка в различных направлениях) и потери пакетов для пакетов синхронизации.

Проблема, подлежащая решению, состоит в том, чтобы минимизировать влияние различных элементов распределения, чьи влияния приводят к ненадлежащей работе синхронизации, основанной на пакетах, в системах и сетях передачи данных, имеющих один или более интерфейсов, использующих технологию WI-FI.

Одна задача состоит в том, чтобы предоставить способ обеспечения надлежащей и корректной синхронизации, основанной на пакетах, в системах и сетях передачи данных, при распределении пакетов синхронизации по транспортным линиям связи WI-FI.

Примерное устройство узла на Фиг. 1 должно быть сконфигурировано для обеспечения надлежащей и корректной синхронизации, основанной на пакетах, в системах и сетях передачи данных, при распределении пакетов синхронизации по транспортной линии связи WI-FI.

Фиг. 2 иллюстрирует схематично обзор примерной части системы и сети для поддержки трафика данных к и от конечных пользователей и их Пользовательских устройств, устройств UE. Как понято специалисту в данной области техники, система и сеть для поддержки трафика обслуживания содержат намного больше функциональных блоков и объектов, но подробности и признаки, которые не имеют или имеют меньший интерес для понимания следующего описания настоящих примеров и вариантов осуществления не учитываются, чтобы не усложнять описание настоящего изобретения ненужными подробностями.

Таким образом, Фиг. 2 иллюстрирует конкретную интересующую часть, в которой примерные объекты и способы, описанные в настоящем описании, могут быть реализованы. Фиг. 2 предназначена для иллюстрации значения надлежащей и корректной синхронизации, основанной на пакетах, в системах и сетях передачи данных, при распределении пакетов синхронизации от одной Точки доступа по транспортной линии связи WI-FI к одной или более другим Точкам доступа.

Таким образом, вышеупомянутый описанный и иллюстрированный пример транспортной линии связи WI-FI между двумя узлами является, в следующем примере, частью системы и сети через базовые станции, которые могут быть подсоединены к точкам AP, находящихся в состоянии приема и передачи трафика данных с помощью транспортной линии связи WI-FI между упомянутой AP и другой AP, как описано выше со ссылкой на фиг. 1.

В соответствии с иллюстрированным примером, система и сеть содержат Контрольный Шаблон, GM 70, в узле, где GM обеспечивается часами Контрольного шаблона (не показаны) для обеспечения потока пакетов 90 синхронизации, предназначенных для, помимо прочего, синхронизации Базовых Радиостанций для беспроводной связи. Пакеты синхронизации посылаются с предварительно определенным интервалом между ними, который может быть измерен. Упомянутые пакеты синхронизации будут по-разному задерживаться вдоль пути, и пакеты имеют также отметку времени в различных узлах вдоль пути. Пакеты синхронизации предоставляют возможность корректировки различных часов вдоль пути. Базовый компонент агрегации 12 конфигурируется для распределения потока принятых пакетов синхронизации по транспортным линиям связи 25a, 25b, 26c WI-FI к Точкам доступа (AP) 14a, 14b, 14c, соответственно. AP подсоединяется к одной Базовой станции, RBS, 80a, 80b, 80c. Упомянутые базовые станции работают в соответствии с любым стандартом доступа, например 3GPP (Проект Партнерства 3-ого поколения), LTE (Проект Долгосрочного Развития), GSM (Глобальная Система Мобильной связи) и т.д., некоторые из которых требуют синхронизации базовых станций в области и/или подсоединены к одинаковым операторам. Примером технологий доступа для беспроводной связи, требующих синхронизации базовой станции, является, например, 3GPP. Посредством потока пакетов 90 синхронизации станции RBS, имеющие часы, способны синхронизировать упомянутые часы. Дополнительно, станции RBS возвращают принятые пакеты синхронизации, которые возвращаются по тому же самому пути, по которому они прибывают. GM 70, поэтому в состоянии измерить Время Прохождения в обоих направлениях (RTT).

Пакеты синхронизации в следующем примере конфигурируются для передачи информации, в соответствии с RTP IEEE 1588 (Протокол Точного Времени) или NTP высокой точности (Сетевой Протокол Синхронизации Времени). Упомянутые пакеты синхронизации передаются и внедряются как в кадр IP, так и в кадр Ethernet.

Чтобы синхронизация, основанная на пакете, работала корректным способом, проблема состоит в том, чтобы минимизировать изменение задержки, асимметрию линии связи (различную задержку в различных направлениях) и потерю пакетов для пакетов синхронизации. Технология WiFi также была разработана, чтобы быть в состоянии использовать емкость в частотном диапазоне оптимальным способом посредством использования адаптивной модуляции и кодирования. Неопубликованные эксперименты и тесты показали, что высокая величина изменений задержки пакетов синхронизации и возможных потерь для пакетов зависит от изменений модуляции из-за использования адаптивной модуляции и кодирования на линии связи WiFi. Дополнительно, также показано посредством этих тестов, что использование схем модуляции и кодирования более высокого уровня для достижения более высоких скоростей передачи, вызывает ненадежную и непостоянную синхронизацию, основанную на пакетах. Соотношения между схемами модуляции и кодирования более высокого уровня, более высоким индексом MSC и более высокими скоростями передачи, скоростями передачи данных, представляются в таблице 2 в конце этой части Подробного Описания. Выбор низкой скорости передачи или скорости передачи данных является предпочтительным для минимизации этих проблем. Поэтому предлагается в настоящем описании, чтобы посредством принуждения адаптивного модулятора устанавливать низкую скорость передачи, например индекс 0 MSC, предписывающий модуляцию с двоичной фазовой манипуляцией, BPSK (см. таблицу 2), даже при том, что алгоритм динамической скорости передачи по линии связи может обеспечить более высокие скорости передачи, при этом

синхронизация, основанная на пакетах, становится более устойчивой и надежной.

На Фиг. 3 иллюстрируется пример варианта осуществления устройства 16 для поддержки вышеупомянутых описанных способов. Упомянутое устройство предоставляется в узлах 12, 14 Точки доступа. Упомянутое устройство обеспечивает надлежащую и корректную синхронизацию, основанную на пакетах, в системах и сетях передачи данных 100, при распределении пакетов синхронизации от одной точки 12 доступа по транспортной линии связи 25 WI-Fi к другой точке 14 доступа, и наоборот, то есть в обоих направлениях.

Устройство 16 рассматривается более подробно. Конструкция устройства 18 в узле 14 является аналогичной. Дополнительно, не все элементы и компоненты устройства описываются в настоящем описании, поскольку они были уже описаны для устройств, иллюстрированных на Фиг. 1. Поэтому подобные ссылочные позиции используются для подобных элементов и компонентов, являющихся аналогичными на этих двух Фиг. 1 и 2.

Устройство предоставляет динамическую адаптацию скорости передачи с различными схемами кодирования и модуляции посредством контроллера 32 и модулятора 60.

Контроллер 32 содержит функциональные возможности Идентификатора (блока идентификации) пакета данных и/или кадра данных. Упомянутый Идентификатор, Id, 36, который иллюстрируется в качестве блока в блоке контроллера, конфигурируется для определения посредством заголовков пакетов данных или кадров, какой тип пакета данных или кадра данных принимается. Упомянутый Идентификатор 36 ассоциируется с функциональностью контроллера и идентификатор может быть реализован в компьютерном программном обеспечении, которое выполняется посредством контроллера 32.

Каждый контроллер также содержит функциональные возможности классификатора пакета данных и/или кадра данных. Упомянутый Классификатор 40, который иллюстрируется в качестве блока в блоке контроллера, конфигурируется для классификации каждого пакета данных и/или кадра, в соответствии с одним или более требованиями или правилами, например относительно низкоуровневой схемы модуляции и кодирования, которая, в настоящем описании, является подобной низкому индексу MSC (см. таблицу 2 в конце части Подробного Описания), Качеству обслуживания и т.д. Упомянутый классификатор 40 содержит функциональные возможности маркера 56 для маркирования заголовков кадра в соответствии с установленной классификацией.

Таким образом, упомянутая компоновка содержит идентификатор 36, способный идентифицировать каждый принятый пакет синхронизации. Дополнительно, контроллер 32 конфигурируется для установки скорости передачи для упомянутого пакета синхронизации, в соответствии с предварительно определенным правилом передачи пакета синхронизации, которое может быть сохранено как в памяти, подсоединенной к контроллеру 32, так и в самом контроллере.

Упомянутое предварительно определенное правило 64 передачи пакета синхронизации может требовать, чтобы передача пакетов синхронизации происходила с одинаковой скоростью передачи в обоих направлениях по транспортной линии связи между двумя точками доступа. В дополнительном одном варианте осуществления компоновки, предварительно определенное правило 64 передачи пакета синхронизации также требует, чтобы передача пакетов синхронизации была со скоростью передачи, предлагающей с низкой емкостью передачу и/или полосу пропускания доступных скоростей передачи, то есть индекс 0 MSC, предписывающий модуляцию с двоичной фазовой манипуляцией, BPSK (см. таблицу 2), даже при том, что алгоритм динамической скорости передачи по

линии связи обеспечивает более высокие скорости передачи, при этом синхронизация, основанная на пакетах, становится более устойчивой и надежной.

В дополнительном одном примере варианта осуществления предварительно определенное правило передачи пакета синхронизации также требует, чтобы передача пакетов синхронизации была с доступной скоростью передачи, предлагающей высокую защищенность для пакетов синхронизации, то есть индекс 0 MSC, устанавливающий модуляцию с двоичной фазовой манипуляцией, BPSK (см. таблицу 2), даже при том, что алгоритм динамической скорости передачи по линии связи обеспечивает более высокие скорости передачи, при этом синхронизация, основанная на пакетах, становится более устойчивой и надежной.

В другом примере предварительно определенное правило 64 передачи пакета синхронизации также может требовать, чтобы передача пакетов синхронизации, в соответствии с одинаковым приоритетом доступа к каналу происходила в обоих направлениях по транспортной линии связи между двумя точками доступа, упомянутый приоритет доступа к каналу определен посредством передачи с никакой или самой короткой доступной задержкой.

Контроллер 32, который конфигурируется для установки параметра скорости передачи для адаптивного модулятора 60, дополнительно содержит классификатор 40, который конфигурируется для классификации каждого пакета синхронизации в класс приоритета доступа к каналу, определяется посредством его характеристик отсутствия или самой короткой доступной задержки. Упомянутые требования задержки устанавливаются в, например, стандарте IEEE 802.11e для расширенного распределенного доступа к каналу (EDCA). В EDCA трафик с высоким приоритетом имеет более быстрый доступ к каналу, чем трафик с низким приоритетом: AP с трафиком с высоким приоритетом ждет, в среднем, немного меньше прежде, чем пошлет свой пакет, чем AP с трафиком с низким приоритетом. Это достигается посредством использования более короткого окна соединения (CW) и более короткого межкадрового пространства арбитража (AIFS) для пакетов с более высоким приоритетом. Точные значения зависят от физического уровня, который используется для передачи данных. Дополнительно EDCA предоставляет доступ свободного соединения с каналом в течение периода, называемого Возможностью Передачи (TXOP). TXOP является ограниченным временным интервалом, во время которого AP может посылать столько кадров сколько возможно (пока продолжительность передач не достигнет максимальной продолжительности TXOP). Если кадр слишком большой для передачи в единственной TXOP, он должен быть фрагментирован на меньшие кадры.

Уровни приоритета в EDCA называются категориями доступа (категориями AC). Значения CW_{min} и CW_{max} вычисляются из значений aCW_{min} и aCW_{max}, соответственно, которые определяются для каждого физического уровня, поддерживаемого посредством 802.11e.

Вычисление границ окна соединения

AC	CW _{min}	CW _{max}
Фоновое выполнение (AC_BK)	aCW _{min}	aCW _{max}
максимальная нагрузка (AC_BE)	aCW _{min}	aCW _{max}
Видео (AC_VI)	$(aCW_{min}+1)/2-1$	aCW _{min}
Голос (AC_VO)	$(aCW_{min}+1)/4-1$	$(aCW_{min}+1)/2-1$

Таким образом, класс AC "голос" предоставляет самые короткие задержки доступа к каналу и поэтому предпочитается в качестве класса приоритета доступа к каналу.

Контроллер 32 может быть сконфигурирован для направления и отправки каждого

пакета синхронизации в буфер в приемопередатчике WI-FI, упомянутый буфер 52 содержит одну или более очередей 52 буфера для пакетов данных и кадров, классифицируемых в упомянутый класс приоритета доступа к каналу, предоставляющий никакую или самую короткую доступную задержку.

5 Контроллер 32 в этой компоновке поэтому имеет функциональность управления доступом к среде (MAC), которая позволяет принятому трафику данных быть переданным, в соответствии с его приоритетом, то есть классом AC. В AP, поддерживающей IEEE 802.11e, каждая Категория Доступа соответствует специальной очереди MAC. Таким образом, пакеты данных и кадры с высоким приоритетом ставятся
10 в очередь в буфере очереди с высоким приоритетом и имеют более быстрый доступ к каналу, чем соответствующий трафик с низким приоритетом в очередях с низким приоритетом.

В одном варианте осуществления предоставляются упомянутая одна или более очередей 52 буфера только для пакетов данных и кадров, классифицированных в
15 упомянутый класс приоритета доступа к каналу, предоставляющего никакую или самую короткую доступную задержку и подлежащих передаче, в соответствии с одной единственной скоростью передачи, установленной посредством предварительно определенного правила передачи пакета синхронизации.

В дополнительном одном варианте осуществления очередь 52 буфера предоставляется
20 только для пакетов синхронизации.

Устройство содержит приемопередатчик 20, который способен передавать каждый пакет синхронизации на адресуемую Точку 14 доступа по транспортной линии связи по воздушному интерфейсу, в соответствии с предварительно определенным правилом передачи пакета синхронизации. Упомянутый приемопередатчик 20 конфигурируется
25 для передачи каждого пакета синхронизации посредством технологии MIMO или вариантов технологии MIMO, например SIMO (технологии с Единственным входом и множественными выходами), MISO (технологии с множественными входами и Единственным выходом). Упомянутые технологии известны в данной области техники и не будут поэтому описываться в настоящем описании более подробно. Посредством
30 использования этих технологий приемопередатчик 20 может конфигурироваться для передачи каждого пакета синхронизации одновременно и параллельно больше чем по одному каналу упомянутой транспортной линии связи. Посредством использования согласованных или различающихся кодов пространственно-временного блока или других аналогичных способов через множественные антенны, надежность передачи
35 пакетов синхронизации и синхронизации, основанной на пакетах, улучшается.

В описанном примере точки 14 доступа содержат или соединяются с базовой радиостанцией 80. Как иллюстрировано на Фиг. 2, одна из точек доступа может быть базовым компонентом агрегации в системе и сети связи. Упомянутый базовый компонент агрегации соответствует точке 12 доступа. Таким образом, точка 12 доступа может
40 обслуживать множество транспортных линий связи 25 WI-FI к различным точкам доступа, каждая из упомянутых точек доступа подсоединена к и/или является домашней Базовой станцией, RBS, для предоставления радио доступа к различным Пользовательским оборудованностям, оборудованностям UE, таким как смартфоны, мобильные телефоны, ноутбуки или другие мобильные устройства, содержащие
45 телекоммуникационное оборудование. Посредством вариантов осуществления, описанных в настоящем описании, была предоставлена надежная передача данных и радио сигналов из-за распределения синхронизации, основанной на пакетах.

Фиг. 4 является блок-схемой, иллюстрирующей пример варианта осуществления

способа для обеспечения надлежащей и корректной синхронизации, основанной на пакетах, в системах и сетях передачи данных, при распределении пакетов синхронизации по транспортной линии связи WI-FI. Упомянутый способ S100 может быть реализован в сети и системе, как описано выше, со ссылкой на фиг. 3, где сеть и система содержат транспортную линию связи WI-FI между двумя узлами. Для обеспечения надлежащей и корректной синхронизации, основанной на пакетах, упомянутый способ содержит:

S110: Идентификацию каждого принятого пакета синхронизации. Как уже описано выше, второй приемопередатчик (28 на Фиг. 3) в АР принимает пакеты данных и кадры данных. Каждый пакет данных или кадр имеет заголовок, в который включена информация относительно пакета данных. Упомянутая информация структурируется, в соответствии с протоколом стандарта. Пакет синхронизации принимается инкапсулированным в кадре IP или кадре Ethernet. Функциональный узел идентификатора (36 на Фиг. 3) в контроллере (32 на Фиг. 3) считывает информацию заголовка, и этот идентификатор в состоянии идентифицировать инкапсулированный пакет синхронизации, посредством чего контроллер переключается для обработки пакета синхронизации кадра (Ethernet или IP), в соответствии с некоторым процессом для обработки пакетов синхронизации, которые описываются на следующих этапах обработки.

S120: Установку скорости передачи для упомянутого пакета синхронизации, в соответствии с предварительно определенным правилом передачи пакета синхронизации. Контроллер (32 на Фиг. 3) конфигурируется для установки скорости передачи для упомянутого пакета синхронизации в соответствии с предварительно определенным правилом передачи пакета синхронизации. Таким образом, динамическое адаптивное кодирование и модуляция отклоняются посредством предварительно определенного правила передачи пакета синхронизации. Предварительно определенное правило передачи пакета синхронизации требует передачи пакетов синхронизации с одинаковой скоростью передачи в обоих направлениях по транспортной линии связи между двумя точками доступа. Дополнительно, упомянутое правило может требовать передачи пакетов синхронизации со скоростью передачи, предлагающей низкую емкость передачи и/или полосу пропускания доступных скоростей передачи. Предварительно определенное правило передачи пакета синхронизации может также требовать передачу пакетов синхронизации с доступной скоростью передачи, предлагающей высокую защищенность для пакетов синхронизации. Дополнительно, предварительно определенное правило передачи пакета синхронизации может требовать передачи пакетов синхронизации, в соответствии с одинаковым приоритетом доступа к каналу в обоих направлениях по транспортной линии связи между двумя Точками доступа, причем упомянутый приоритет доступа к каналу определен посредством передачи с никакой или самой короткой доступной задержкой. Высокой защищенностью обладают способы, предлагающие защиту от возмущения такого, как модуляция низкого порядка или способы с прямой коррекцией ошибок.

Фиг. 5 является блок-схемой, иллюстрирующей вариант осуществления способа, содержащего S110, S120 и S130, в которых S130 содержит:

S130: Передачу каждого пакета синхронизации на адресуемую Точку доступа по воздушному интерфейсу, в соответствии с предварительно определенным правилом передачи пакета синхронизации. Упомянутая передача может быть выполнена по одному единственному каналу, но каждый пакет синхронизации может быть передан одновременно и параллельно больше чем по одному каналу упомянутой транспортной линии связи, посредством технологии MIMO или вариантов технологии MIMO.

В соответствии с дополнительным одним вариантом осуществления настоящего

способа, как иллюстрировано на Фиг. 6, S130 может вовлекать:

S132: Передачу каждого пакета синхронизации посредством технологии MIMO или вариантов технологии MIMO. Передача каждого пакета синхронизации может быть выполнена одновременно и параллельно, по более чем одному каналу упомянутой транспортной линии связи, содержит использование согласованных или различающихся кодов пространственно-временного блока или других аналогичных способов через множественные антенны. Надежность радиосигнала и пакета синхронизации может быть дополнительно расширена, посредством ассоциации "очереди синхронизации" для использования согласованных или различающихся кодов пространственно-временного блока или других аналогичных способов через множественные антенны для улучшения надежности передачи пакетов синхронизации.

Как иллюстрировано на Фиг. 6, некоторый вариант осуществления настоящего способа, S120 может вовлекать:

S122: Классификацию каждого пакета синхронизации в класс приоритета доступа к каналу, определенный посредством никакой или самой короткой доступной задержки.

S122 может быть описан посредством множества подэтапов S122a, S122b и S122c, который иллюстрируется в блок-схеме на Фиг. 7:

S122a: Маркировка заголовка кадра, который должен передаваться, значением класса приоритета доступа к каналу, соответствующим классу приоритета доступа к каналу, определенному посредством никакой или самой короткой доступной задержки. В примере, где кадр стандарта IEEE 802.11e используется, функциональные возможности классификатора (см. 40 на Фиг. 3) упомянутого контроллера конфигурируется для маркировки в заголовке кадра значением Идентификационных данных категории трафика (TCI или TCID) для соответствующего класса Класса доступа IEEE 802.11e (AC), который соответствует классу приоритета доступа к каналу, определенному посредством никакой или самой короткой доступной задержки. В таблице 1, упомянутый класс AC определяется как "Голос" и имеет значение TCI "6" или "7".

S122b: Направление и отправка пакета синхронизации в очередь для пакетов данных и кадров, классифицированных в упомянутое значение класса приоритета доступа к каналу, предоставляющего никакую или самую короткую доступную задержку. Контроллер (32 на Фиг. 3) конфигурируется для выполнения этой операции. Упомянутая очередь может быть предоставлена только для пакетов данных и кадров, классифицированных в упомянутый класс приоритета доступа к каналу, предоставляющий никакую или самую короткую доступную задержку и должна быть передана в соответствии с одной единственной скоростью передачи, установленной посредством предварительно определенного правила передачи пакета синхронизации. В одном варианте осуществления способа упомянутая очередь предоставляется только для пакетов синхронизации.

S122c: Модуляция кадра, инкапсулирующего пакет синхронизации, кадр за кадром, в соответствии с предварительно определенным правилом передачи пакета синхронизации, предписывающим передачу пакетов синхронизации с одной и той же скоростью передачи по транспортной линии связи между двумя Точками доступа. Упомянутый этап, который приводит к модуляции согласно стандарту модуляции и кодирования, то есть скорости передачи, предлагающей высокую защищенность для пакетов синхронизации.

Этот процесс приводит к тому, что пакет синхронизации, инкапсулированный в кадр канального уровня данных, например кадр, определенный посредством IEEE802.11e, будет маркирован самым высоким доступным классом приоритета доступа к каналу,

то есть значением TCI или TCID, таким, которое передается посредством передатчика WI-FI (48 на Фиг. 3) в приемопередатчик WI-FI (20 на Фиг. 3) с никакой или с наименьшей задержкой, и, что он будет модулирован и закодирован посредством адаптивного модулятора (60 на Фиг. 3), в соответствии со стандартом модуляции низкого уровня и кодированием, скоростью передачи, доступной в приемопередатчике WI-FI.

Способ и варианты осуществления настоящего описания могут быть реализованы в цифровой электронной схеме или в компьютерном аппаратном обеспечении, программно-аппаратном обеспечении, программном обеспечении или в их комбинациях. Устройство согласно изобретению может быть реализовано в компьютерном программном продукте, материально реализованном в считываемом машиной устройстве хранения данных для выполнения посредством программируемого процессора; и этапы способа изобретения могут быть выполнены посредством программируемого процессора, выполняющего программу из команд для выполнения функций изобретения посредством оперирования с данными входа и генерированием выходных данных.

Способ и варианты осуществления настоящего изобретения могут быть преимущественно реализованы в одной или более в компьютерных программах, которые являются выполняемыми в программируемой системе, включающей в себя, по меньшей мере, один программируемый процессор, подсоединенный для приема данных и команд от, и для передачи данных и команд на, систему хранения данных, по меньшей мере одно устройство ввода и по меньшей мере одно устройство вывода. Каждая компьютерная программа может быть реализована на процедурном уровне или объектно-ориентированном языке программирования или на ассемблере или языке машинных кодов при желании; и в любом случае, язык может быть компилируемым языком или интерпретируемым языком.

В общем, процессор принимает команды и данные из постоянно запоминающего устройства и/или памяти с произвольным доступом. Устройства хранения данных, подходящие для материальной реализации команд компьютерной программы и данных, включают в себя все формы энергонезависимой памяти, включающую в себя, посредством примера, устройства полупроводниковой памяти, такие как EPROM, EEPROM и устройства флэш-памяти; магнитные диски, такие как внутренние жесткие диски и сменные диски; магнитно-оптические диски; и диски CD-ROM. Любое из предшествующего может быть добавлено или включено в специально разработанные схемы ASIC (Интегральные Схемы Специального Назначения).

Как уже заявлено, одно преимущество состоит в том, что WiFi становится более надежным для распределения синхронизации, основанной на пакетах, по воздушному интерфейсу независимо от реализации синхронизации, например временных меток пакета синхронизации в узле WiFi и синхронизации прозрачных, граничных или транзитных тактовых сигналов.

Множество вариантов осуществления набора были описаны. Необходимо понимать, что различные модификации могут быть сделаны, не отступая от объема изобретения. Поэтому другие реализации включаются в рамки следующей формулы изобретения, определяющей изобретение.

Таблица 2

Скорость данных (Мбит/с)

Индекс MSC	Пространственные потоки	Тип модуляции	Скорость кодирования	Канал 20 МГц		Канал 40 МГц		
				Gi 800 нс	Gi 400 нс	Gi 800 нс	Gi 400нс	
5	0	1	<u>BPSK</u>	1/2	6.50	7.20	13.50	15.00
	1	1	<u>QPSK</u>	1/2	13.00	14.40	27.00	30.00
	2	1	<u>QPSK</u>	3/4	19.50	21.70	40.50	45.00
	3	1	<u>16-QAM</u>	1/2	26.00	28.90	54.00	60.00
10	4	1	<u>16-QAM</u>	3/4	39.00	43.30	81.00	90.00
	5	1	<u>64-QAM</u>	2/3	52.00	57.80	108.00	120.00
	6	1	<u>64-QAM</u>	3/4	58.50	65.00	121.50	135.00
	7	1	<u>64-QAM</u>	5/6	65.00	72.20	135.00	150.00
15	8	2	<u>BPSK</u>	1/2	13.00	14.40	27.00	30.00
	9	2	<u>QPSK</u>	1/2	26.00	28.90	54.00	60.00
	10	2	<u>QPSK</u>	3/4	39.00	43.30	81.00	90.00
	11	2	<u>16-QAM</u>	1/2	52.00	57.80	108.00	120.00
20	12	2	<u>16-QAM</u>	3/4	78.00	86.70	162.00	180.00
	13	2	<u>64-QAM</u>	2/3	104.00	115.60	216.00	240.00
	14	2	<u>64-QAM</u>	3/4	117.00	130.00	243.00	270.00
	15	2	<u>64-QAM</u>	5/6	130.00	144.40	270.00	300.00
25	16	3	<u>BPSK</u>	1/2	19.50	21.70	40.50	45.00
	17	3	<u>QPSK</u>	1/2	39.00	43.30	81.00	90.00
	18	3	<u>QPSK</u>	3/4	58.50	65.00	121.50	135.00
	19	3	<u>16-QAM</u>	1/2	78.00	86.70	162.00	180.00
30	20	3	<u>16-QAM</u>	3/4	117.00	130.00	243.00	270.00
	21	3	<u>64-QAM</u>	2/3	156.00	173.30	324.00	360.00
	22	3	<u>64-QAM</u>	3/4	175.50	195.00	364.50	405.00
	23	3	<u>64-QAM</u>	5/6	195.00	216.70	405.00	450.00
35	24	4	<u>BPSK</u>	1/2	26.00	28.80	54.00	60.00
	25	4	<u>QPSK</u>	1/2	52.00	57.60	108.00	120.00
	26	4	<u>QPSK</u>	3/4	78.00	86.80	162.00	180.00
	27	4	<u>16-QAM</u>	1/2	104.00	115.60	216.00	240.00
40	28	4	<u>16-QAM</u>	3/4	156.00	173.20	324.00	360.00
	29	4	<u>64-QAM</u>	2/3	208.00	231.20	432.00	480.00
	30	4	<u>64-QAM</u>	3/4	234.00	260.00	486.00	540.00
	31	4	<u>64-QAM</u>	5/6	260.00	288.80	540.00	600.00

Формула изобретения

1. Способ для обеспечения надлежащей и корректной синхронизации, основанной на пакетах, на уровне линии связи в системах и сетях передачи данных, использующих технологию WI-FI в качестве однонаправленного канала в интерфейсе транспортной линии связи и распределяющих пакеты синхронизации от одной точки доступа по интерфейсу транспортной линии связи WI-FI к другой точке доступа, причем точка доступа предоставляет динамическую адаптацию скорости передачи для интерфейса

транспортной линии связи, используя различные схемы кодирования и модуляции посредством устройства, адаптированного выполнять способ, содержащий:

- идентификацию каждого принятого пакета синхронизации (S110);
- установку скорости передачи для упомянутого пакета синхронизации в соответствии

5 с предварительно определенным правилом (S120) передачи пакета синхронизации.

2. Способ по п. 1, в котором предварительно определенное правило передачи пакета синхронизации требует передачи пакетов синхронизации с одинаковой скоростью передачи в обоих направлениях по транспортной линии связи между двумя точками доступа.

10 3. Способ по п. 2, в котором предварительно определенное правило передачи пакета синхронизации требует передачи пакетов синхронизации со скоростью передачи, предлагающей низкую емкость передачи и/или полосу пропускания доступных скоростей передачи.

4. Способ по п. 2 или 3, в котором предварительно определенное правило передачи 15 пакета синхронизации требует передачи пакетов синхронизации с доступной скоростью передачи, предлагающей высокую защищенность для пакетов синхронизации.

5. Способ по п. 1 или 2, в котором предварительно определенное правило передачи пакета синхронизации требует передачи пакетов синхронизации в соответствии с 20 одинаковым приоритетом доступа к каналу в обоих направлениях по транспортной линии связи между двумя точками доступа, причем упомянутый приоритет доступа к каналу определен посредством передачи с никакой или самой короткой доступной задержки.

6. Способ по п. 1 или 2, в котором установка скорости передачи содержит 25 классификацию пакета синхронизации в класс приоритета доступа к каналу, определенный посредством никакой или самой короткой доступной задержки (S122).

7. Способ по п. 6, в котором установка скорости передачи содержит направление и отправку каждого пакета синхронизации в очередь для пакетов данных и кадров, классифицированных в упомянутый класс приоритета доступа к каналу, предоставляющий никакую или самую короткую задержку (S122b).

30 8. Способ по п. 7, в котором упомянутая очередь предоставляется только для пакетов данных и кадров, классифицированных в упомянутый класс приоритета доступа к каналу, предоставляющий никакую или самую короткую доступную задержку, и подлежащих передаче, в соответствии с одной единственной скоростью передачи, установленной посредством предварительно определенного правила передачи пакета 35 синхронизации.

9. Способ по п. 8, в котором упомянутая очередь предоставляется только для пакетов синхронизации.

10. Способ по любому из пп. 1-3, причем упомянутый способ содержит:

40 - передачу каждого пакета синхронизации на адресованную точку доступа по воздушному интерфейсу в соответствии с предварительно определенным правилом (S130) передачи пакета синхронизации.

11. Способ по п. 10, в котором передача каждого пакета синхронизации содержит:

- передачу каждого пакета синхронизации посредством технологии MIMO или вариантов технологии (S132) MIMO.

45 12. Способ по п. 11, в котором передача каждого пакета синхронизации содержит: - передачу каждого пакета синхронизации одновременно и параллельно по больше чем одному каналу упомянутой транспортной линии связи.

13. Способ по п. 12, в котором передача каждого пакета синхронизации одновременно

и параллельно по более чем одному каналу упомянутой транспортной линии связи содержит использование согласованных или различающихся кодов пространственно-временного блока или других аналогичных способов через множественные антенны.

14. Способ по любому из пп. 1-3, в котором по меньшей мере одна из точек доступа содержит базовую радиостанцию в системе и сети связи.

15. Устройство в узле точки доступа, которое обеспечивает надлежащую и корректную синхронизацию, основанную на пакетах, на уровне линии связи в системах и сетях передачи данных, использующих технологию WI-FI в качестве однонаправленного канала в интерфейсе транспортной линии связи и при распределении пакетов синхронизации от одной точки доступа по интерфейсу транспортной линии связи WI-FI к другой точке доступа, причем устройство точки доступа предоставляет динамическую адаптацию скорости передачи, используя различные схемы кодирования и модуляции, при этом упомянутое устройство содержит идентификатор (36, 38), идентифицирующий каждый принятый пакет синхронизации, и контроллер (32, 34), сконфигурированный для установки скорости передачи для упомянутого пакета синхронизации, в соответствии с предварительно определенным правилом передачи пакета синхронизации.

16. Устройство по п. 15, в котором предварительно определенное правило передачи пакета синхронизации требует передачи пакетов синхронизации с одинаковой скоростью передачи в обоих направлениях по транспортной линии связи между двумя точками доступа.

17. Устройство по п. 16, в котором предварительно определенное правило передачи пакета синхронизации требует передачи пакетов синхронизации со скоростью передачи, предлагающей низкую емкость передачи и/или полосу пропускания доступных скоростей передачи.

18. Устройство по п. 16 или 17, в котором предварительно определенное правило передачи пакета синхронизации требует передачи пакетов синхронизации с доступной скоростью передачи, предлагающей высокую надежность для пакетов синхронизации.

19. Устройство по п. 15 или 16, в котором предварительно определенное правило передачи пакета синхронизации требует передачи пакетов синхронизации в соответствии с одинаковым приоритетом доступа к каналу в обоих направлениях по транспортной линии связи между двумя точками доступа, упомянутый приоритет доступа к каналу определен посредством передачи с никакой или самой короткой доступной задержкой.

20. Устройство по п. 15 или 16, в котором контроллер (32, 34), который конфигурируется для установки скорости передачи для адаптивного кодирования и модулятора (60, 62), дополнительно содержит классификатор (40, 42), который конфигурируется для классификации каждого пакета синхронизации в класс приоритета доступа к каналу, определенный посредством никакой или самой короткой доступной задержки.

21. Устройство по п. 20, в котором контроллер (32, 34) конфигурируется для направления и отправки каждого пакета синхронизации в очередь (52, 54) буфера для пакетов данных и кадров, классифицируемых в упомянутый класс приоритета доступа к каналу, предоставляющий никакую или самую короткую доступную задержку.

22. Устройство по п. 21, в котором упомянутая очередь (52, 54) буфера предоставляется только для пакетов данных и кадров, классифицируемых в упомянутый класс приоритета доступа к каналу, предоставляющий никакую или самую короткую доступную задержку, и подлежащих передаче, в соответствии с одной единственной скоростью передачи, установленной посредством предварительно определенного

правила передачи пакета синхронизации.

23. Устройство по п. 22, в котором упомянутая очередь (52, 54) буфера предоставляется только для пакетов синхронизации.

24. Устройство по любому из пп. 15-17, в котором устройство содержит
5 приемопередатчик (20, 22), который способен передавать каждый пакет синхронизации на адресуемую точку (12, 14) доступа по воздушному интерфейсу в соответствии с предварительно определенным правилом передачи пакета синхронизации.

25. Устройство по п. 24, в котором приемопередатчик (20, 22) конфигурируется для передачи каждого пакета синхронизации посредством технологии MIMO или вариантов
10 технологии MIMO.

26. Устройство по п. 25, в котором приемопередатчик (20, 22) конфигурируется для передачи каждого пакета синхронизации одновременно и параллельно более чем по одному каналу упомянутой транспортной линии связи.

27. Устройство по п. 26, в котором передача каждого пакета синхронизации
15 одновременно и параллельно более чем по одному каналу упомянутой транспортной линии связи содержит использование согласованных или различающихся кодов пространственно-временного блока или других аналогичных способов через множественные антенны.

28. Устройство по любому из пп. 15-17, в котором по меньшей мере одна из точек
20 (14) доступа содержит базовую станцию (80) в системе и сети связи.

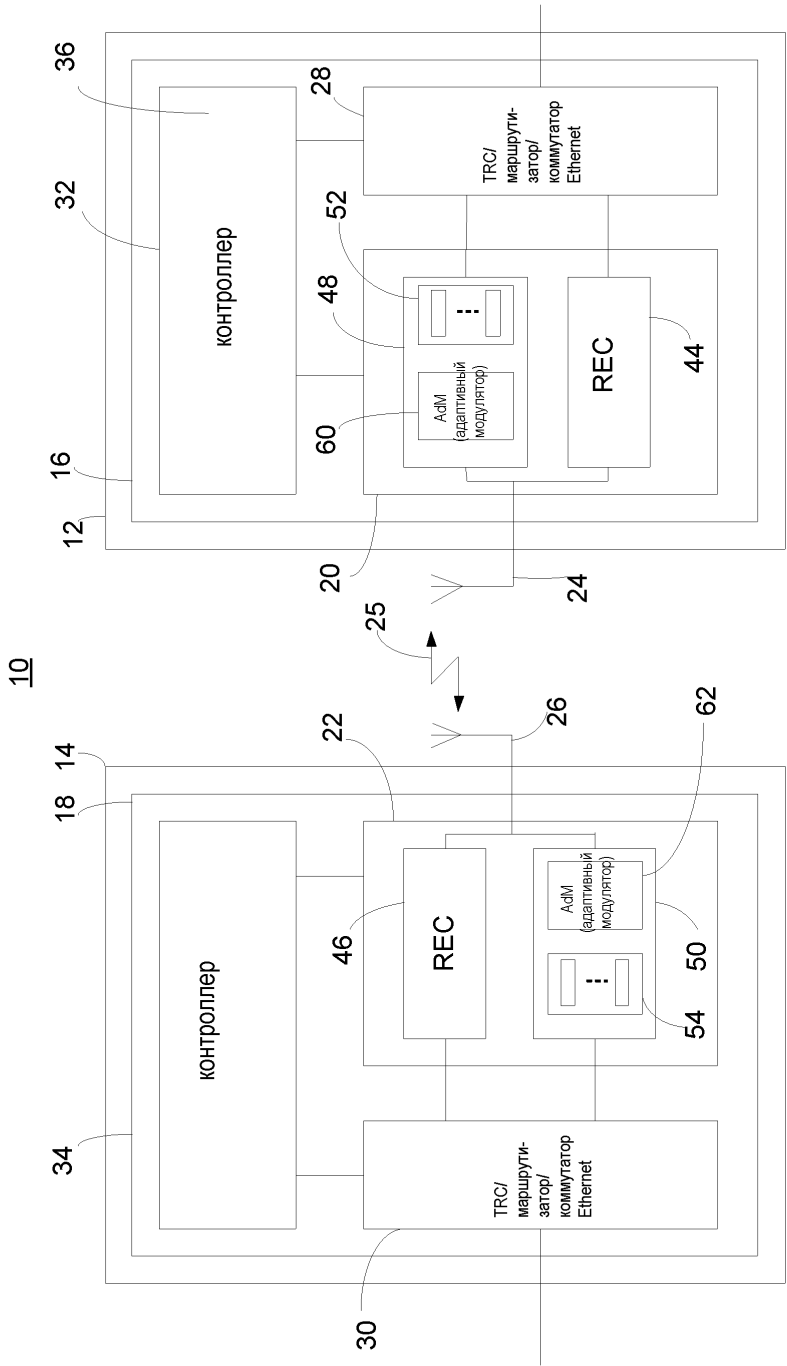
25

30

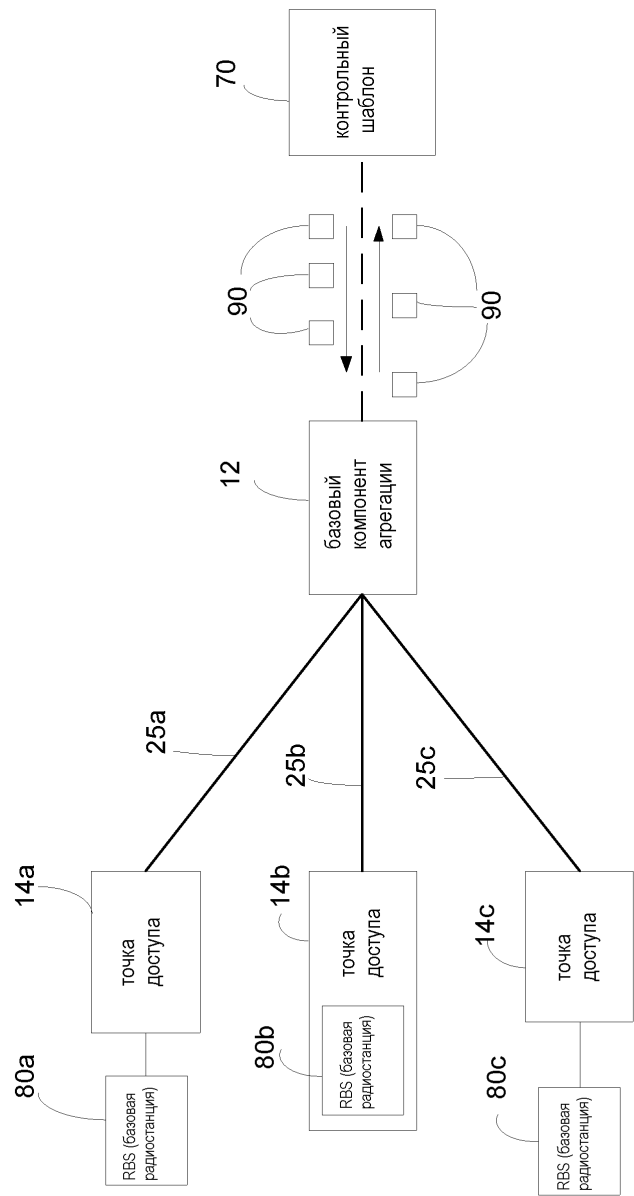
35

40

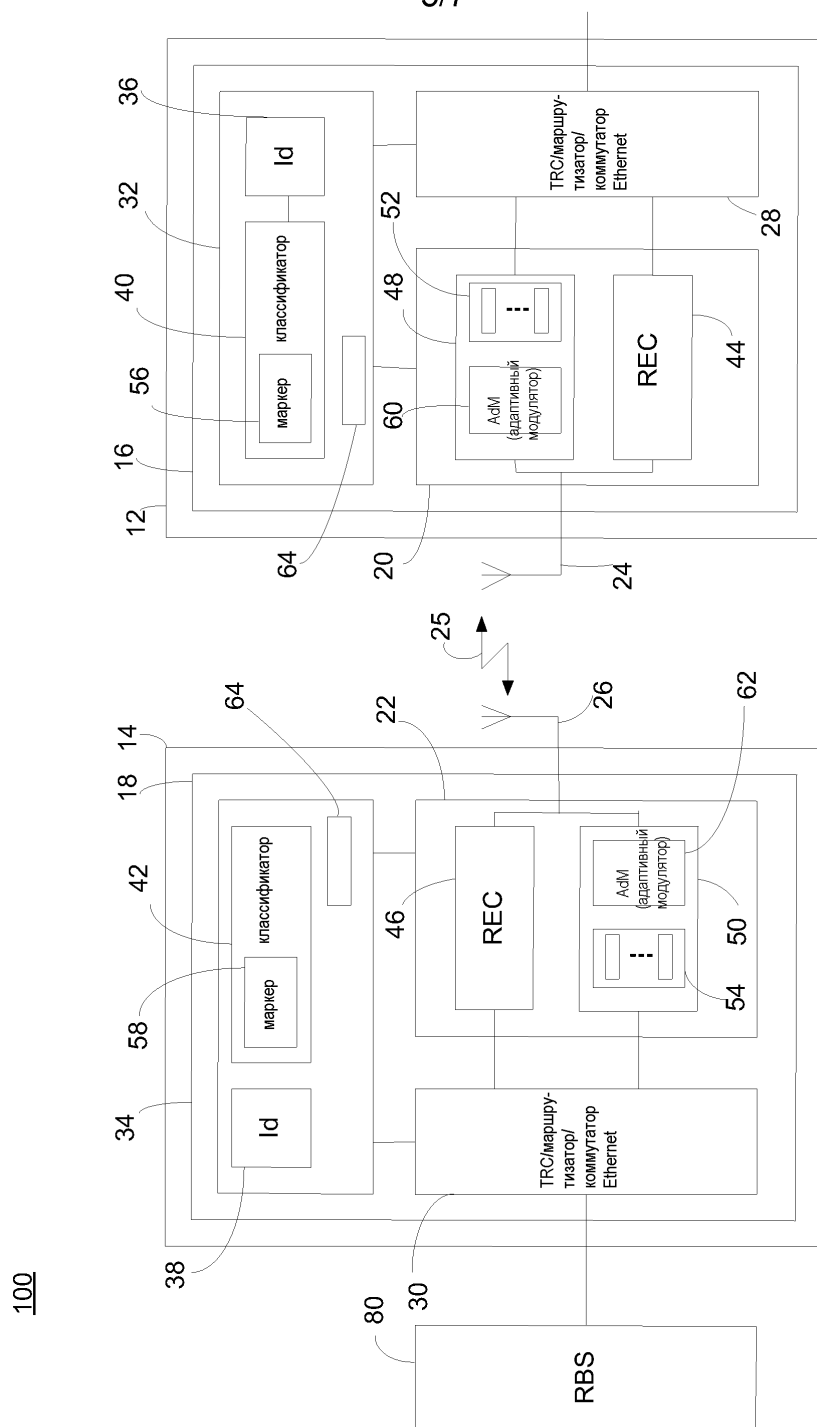
45



Фиг. 1

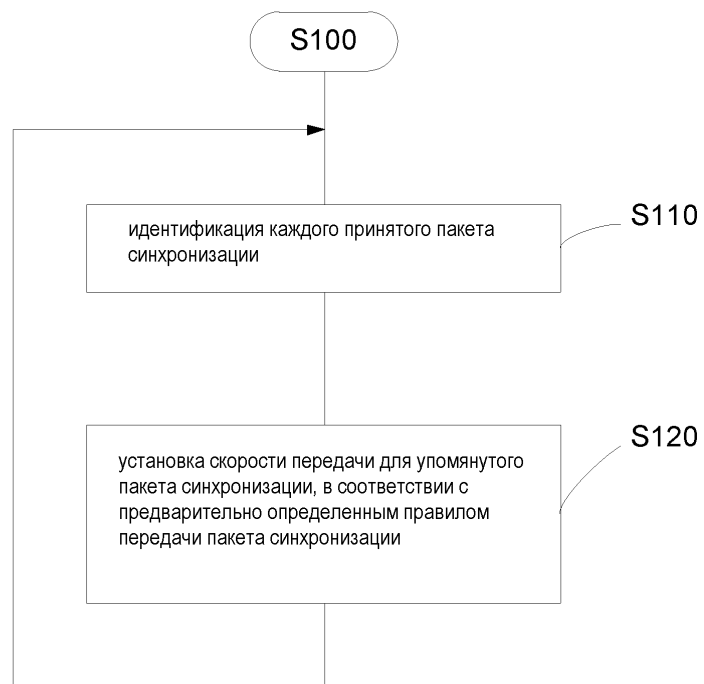


Фиг. 2



Фиг. 3

4/7



Фиг. 4

5/7



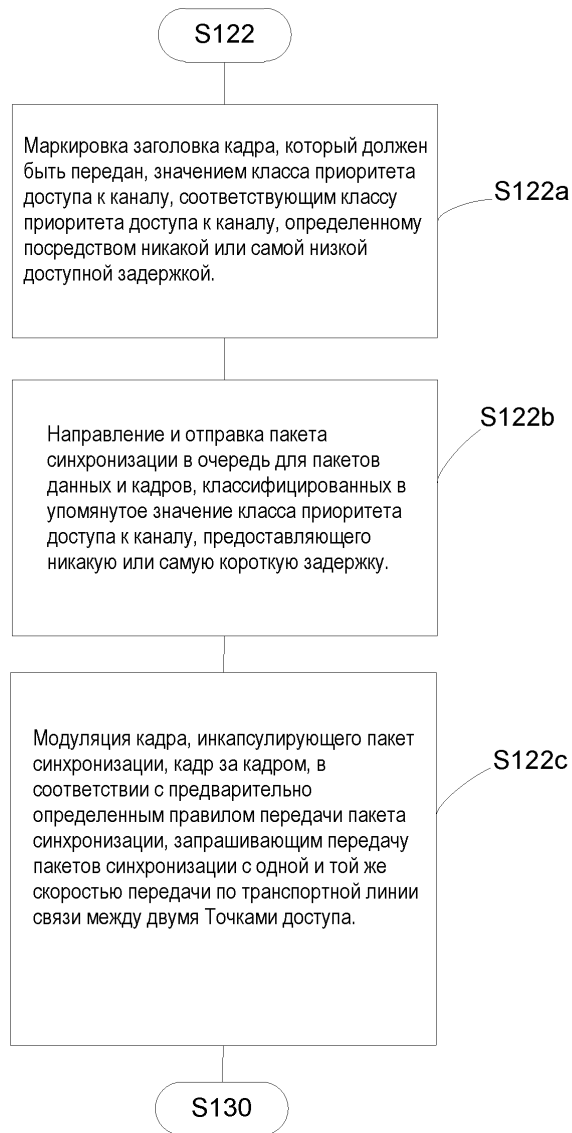
Фиг. 5

6/7



Фиг. 6

7/7



Фиг. 7