



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014107731/08, 02.08.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.08.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 02.08.2011

(45) Опубликовано: 27.05.2015 Бюл. № 15

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: CN 101977242 A, 16.02.2011. RU
2407230 C2, 20.12.2010. WO 2010/024743 A1,
04.03.2010. US 2002/0169644 A1, 14.11.2002. US
2010/0099426 A1, 22.04.2010(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 03.03.2014(86) Заявка РСТ:
CN 2011/077926 (02.08.2011)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/167496 (13.12.2012)

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

ЛЮ Шэн (CN),

ВАН Жуй (CN),

ЧЭН Хун (CN)

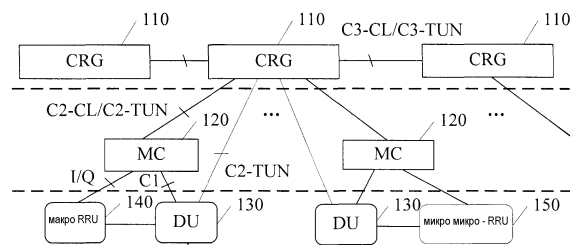
(73) Патентообладатель(и):

ХУАВЭЙ ТЕКНОЛОДЖИЗ КО., ЛТД.
(CN)(54) ОСНОВАННАЯ НА МНОГОУРОВНЕВОМ ОБЛАЧНОМ ВЫЧИСЛЕНИИ МОБИЛЬНАЯ
СОТОВАЯ СЕТЬ

(57) Реферат:

Изобретение относится к новой структуре системы, основанной на многоуровневом облачном вычислении мобильной сотовой системы. Технический результат заключается в том, что такая система способна обеспечивать совместную обработку сигналов и совместное планирование, гибко распределяя вычислительные ресурсы среди узлов и сжимая структуру базовой сети, так что большая пропускная способность для данных сети может быть обеспечена для пользователей с меньшей

стоимостью ввода в действие. Для этого часть базовой сети структуры системы включает в себя узел радиошлюза облака (CRG), а часть сети доступа включает в себя узел макрооблака (MC) и узел распределительного блока (DU). Структура системы, предложенная в настоящем изобретении, совместима со всеми традиционными мобильными протоколами радиointерфейса, поддерживает функцию многоуровневого облачного вычисления. 4 н. и 30 з.п. ф-лы, 15 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 551 803** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

H04W 84/02 (2009.01)

H04W 88/08 (2009.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2014107731/08, 02.08.2011

(24) Effective date for property rights:
02.08.2011

Priority:

(22) Date of filing: 02.08.2011

(45) Date of publication: 27.05.2015 Bull. № 15

(85) Commencement of national phase: 03.03.2014

(86) PCT application:
CN 2011/077926 (02.08.2011)

(87) PCT publication:
WO 2012/167496 (13.12.2012)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"

(72) Inventor(s):

**LJu Shehn (CN),
VAN Zhuj (CN),
ChEhN Khun (CN)**

(73) Proprietor(s):

KhUAVEhJ TEKNOLODZhIZ KO., LTD. (CN)

(54) MOBILE CELLULAR NETWORK BASED ON LAYERED CLOUD COMPUTING

(57) Abstract:

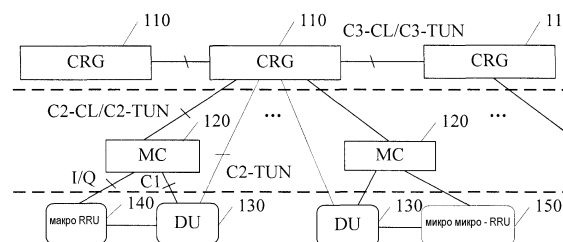
FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: core network portion of the system architecture includes a cloud radio gateway (CRG) node, and access network portion includes a macro cloud (MC) node and a distributed unit (DU) node. The system architecture provided by the present invention is compatible with all conventional mobile air interface protocols, and supports the layered cloud computing function.

EFFECT: such a system is capable of providing combined signal processing and combined scheduling, can flexibly schedule computing resources between

various nodes, thereby compressing the structure of the core network, such that high network data throughput can be provided for users with lower setting cost.

34 cl, 15 dwg



Фиг. 1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Изобретение в целом относится к мобильной сотовой сети, в частности к основанной на многоуровневом облачном вычислении структуре системы мобильной сотовой сети.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] Облачное вычисление представляет собой популярную технологию системы мобильной связи будущего, которая объединяет блоки обработки сигналов базовых станций и управляет каждой сотовой антенной для выполнения передачи сигнала нисходящей линии связи и приема сигнала восходящей линии связи посредством способа радиочастотного сжатия. Посредством выполнения интегрированной обработки сигналов облачное вычисление способно выполнять межсотовую совместную обработку сигналов для улучшения степени использования частотного спектра, тем самым гибко распределяя (выделяя) вычислительные ресурсы. Реализация облачного вычисления будет налагать огромное влияние на структуру сети системы мобильной связи.

[0003] Структура системы традиционной мобильной сотовой сети пояснена подробно в спецификации 3GPP TS 23.002, озаглавленной "Technical Specification Group Services and System Aspects; Network architecture" и предложенной Проектом Партнерства Третьего Поколения (3GPP). Структура системы традиционной мобильной сотовой сети имеет следующие особенности:

(1) Сетевые данные восходящей линии связи/нисходящей линии связи конвергируются/дивергируются пошагово. Принимая сетевые данные восходящей линии связи в качестве примера, данные, сгенерированные каждой базовой станцией сети доступа сначала конвергируются в контроллер радиосети (RNC) сети доступа, данные каждого RNC конвергируются в обслуживающий узел поддержки GPRS (SGSN) базовой сети и данные каждого SGSN конвергируются в шлюзовой узел поддержки GPRS (GGSN), чтобы вводиться во внешнюю сеть пакетной передачи данных (например, Интернет).

(2) Каждый пользователь имеет уникально определенный узел администрирования сети доступа в сети доступа. Например, в E-UTRAN данные восходящей линии связи/нисходящей линии связи каждого пользователя администрируются уникально определенным узлом eNodeB. Базовая сеть точно узнает узел администрирования сети доступа каждого пользователя и, следовательно, ей необходимо лишь передавать сетевые данные уникальному узлу администрирования сети доступа пользователя.

(3) Обработка всех данных радиоинтерфейса выполняется в сети доступа. Базовая сеть главным образом ответственна за конвергенцию данных и управление мобильностью и не вовлечена в обработку данных радиоинтерфейса.

[0004] Когда трафик сетевых данных узла сети доступа является небольшим и система имеет несколько запросов в отношении межсотовой совместной обработки данных, вышеупомянутая структура системы является применимой. Однако для основанной на облачном вычислении мобильной сотовой системы, вышеупомянутая структура системы не является применимой.

[0005] Согласно классификации традиционной структуры системы мобильной сотовой сети каждый узел облачных вычислений должен быть узлом в сети доступа. Вследствие особенности интегрированного вычисления узлы облачных вычислений будут генерировать или конвергировать большой объем сетевых данных, и в результате выполнение конвергенции восходящей линии связи или дивергенции нисходящей линии связи для данных узлов облачных вычислений в базовой сети больше не пригодно. Следовательно, структура базовой сети традиционной системы мобильной связи для пошаговой конвергенции/дивергенции больше не применима вследствие малой

эффективности.

[0006] Следовательно, требуется новая структура системы мобильной сотовой сети способная приспособлять технологию облачных вычислений.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

5 [0007] Направленное на вышеупомянутые проблемы настоящее изобретение обеспечивает новую структуру системы основанной на многоуровневом облачном вычислении мобильной сотовой сети.

[0008] Согласно аспекту настоящего изобретения обеспечена система облачных вычислений, которая включает в себя по меньшей мере один узел радиоплюза облака (CRG), по меньшей мере один узел макрооблака (MC) и по меньшей мере один узел распределительного блока (DU). Упомянутый по меньшей мере один узел CRG расположен на верхнем уровне в базовой сети мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU расположены в сети доступа мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел CRG, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU все способны выполнять облачное вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии (области охвата) упомянутого по меньшей мере одного узла MC, и упомянутый по меньшей мере один узел MC расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, где

20 упомянутый по меньшей мере один узел CRG сконфигурирован: принимать сетевые данные от общей сети передачи данных (PDN)/телефонной коммутируемой сети общего пользования (PSTN); распределять принятые сетевые данные одному узлу из упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и другого узла CRG в базовой

25 сети или распределять принятые сетевые данные множественным узлам из упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG; и при приеме распределенных сетевых данных выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении распределенных сетевых данных, чтобы

30 генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи, и отправлять сгенерированный модулирующий сигнал нисходящей линии связи упомянутому по меньшей мере одному узлу MC или упомянутому по меньшей мере одному узлу DU через упомянутый по меньшей мере один узел MC;

упомянутый по меньшей мере один узел MC сконфигурирован: при приеме

35 распределенных сетевых данных выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении распределенных сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи, и отправлять сгенерированный модулирующий сигнал нисходящей линии связи пользователю или упомянутому по меньшей мере одному узлу DU; и при приеме модулирующего сигнала нисходящей

40 линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого другого узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла DU или другого узла MC в сети доступа отправлять принятый модулирующий сигнал нисходящей линии связи пользователю или упомянутому по меньшей мере одному узлу DU; и

упомянутый по меньшей мере один узел DU сконфигурирован: при приеме

45 распределенных сетевых данных выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении распределенных сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи, и отправлять сгенерированный модулирующий сигнал нисходящей линии связи пользователю; и при приеме

модулирующего сигнала нисходящей линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла MC или от упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого другого узла CRG или упомянутого другого узла MC через упомянутый по меньшей мере один узел MC отправлять принятый модулирующий сигнал нисходящей линии

5 связи пользователю.

[0009] Согласно другому аспекту настоящего изобретения обеспечен способ дивергенции нисходящей линии связи в системе облачных вычислений, и система облачных вычислений включает в себя по меньшей мере один узел радиошлюза облака (CRG), по меньшей мере один узел макрооблака (MC) и по меньшей мере один узел

10 распределительного блока (DU), причем упомянутый по меньшей мере один узел CRG расположен на верхнем уровне в базовой сети мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU

15 расположены в сети доступа мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел CRG, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU все способны выполнять облачное вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла MC, и упомянутый по меньшей мере один узел MC расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, и способ включает в себя:

прием упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG сетевых данных от общей

20 сети передачи данных (PDN)/телефонной коммутируемой сети общего пользования (PSTN);

распределение упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG принятых сетевых данных одному узлу из упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и

25 другого узла CRG в базовой сети или распределение принятых сетевых данных множественным узлам из упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG;

выполнение упомянутым одним узлом или множественными узлами приема

30 распределенных сетевых данных, обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении распределенных сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи; и

отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU сгенерированного модулирующего сигнала нисходящей линии

35 связи пользователю.

[0010] Согласно другому аспекту настоящего изобретения обеспечен способ конвергенции восходящей линии связи в системе облачных вычислений, и система облачных вычислений включает в себя по меньшей мере один узел радиошлюза облака (CRG), по меньшей мере один узел макрооблака (MC) и по меньшей мере один узел

40 распределительного блока (DU), причем упомянутый по меньшей мере один узел CRG расположен на верхнем уровне в базовой сети мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU

45 расположены в сети доступа мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел CRG, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU все способны выполнять облачное вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутый по меньшей мере один узел MC расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, и способ включает в себя:

прием упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU модулирующего сигнала восходящей линии связи от пользователя;

пересылку упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU через упомянутый по меньшей мере один узел MC

5 принятого модулирующего сигнала восходящей линии связи упомянутому по меньшей мере одному узлу CRG;

выполнение упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении принятого модулирующего сигнала восходящей линии связи, чтобы генерировать сетевые данные; и

10 от отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG сгенерированных сетевых данных общей сети передачи данных (PDN)/телефонной коммутируемой сети общего пользования (PSTN).

[0011] Согласно другому аспекту настоящего изобретения обеспечен узел радиощлюза облака (CRG), который расположен на верхнем уровне в базовой сети мобильной

15 сотовой сети, при этом мобильная сотовая сеть дополнительно включает в себя другой узел CRG, расположенный на верхнем уровне в базовой сети, и по меньшей мере один узел макрооблака (MC) и по меньшей мере один узел распределительного блока (DU),

расположенные в сети доступа, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU оба способны выполнять облачное

20 вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутый по меньшей мере один узел MC расположен в покрытии узла CRG, и узел CRG включает в себя:

шлюз общей сети передачи данных (PDN)/телефонной коммутируемой сети общего пользования (PSTN), сконфигурированный принимать сетевые данные от PDN/PSTN

25 и/или отправлять сетевые данные в PDN/PSTN;

модуль администрирования, сконфигурированный распределять сетевые данные, принятые шлюзом PDN/PSTN, одному узлу из узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и другого узла CRG в

30 базовой сети или распределять принятые сетевые данные множественным узлам из узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG и/или пересылать сетевые данные шлюзу PDN/PSTN;

модуль облачной обработки радиointерфейса, сконфигурированный принимать сетевые данные, распределенные модулем администрирования, выполнять обработку

35 сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении принятых сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи, и/или

сконфигурированный выполнять обработку сигналов стека протоколов

радиointерфейса в отношении модулирующего сигнала восходящей линии связи, чтобы генерировать сетевые данные, и отправлять сгенерированные сетевые данные модулю

40 администрирования; и

модуль управления облачной обработкой радиointерфейса, сконфигурированный принимать модулирующий сигнал нисходящей линии связи от модуля облачной

обработки радиointерфейса и отправлять модулирующий сигнал нисходящей линии связи упомянутому по меньшей мере одному узлу MC или упомянутому по меньшей

45 мере одному узлу DU через упомянутый по меньшей мере один узел MC и/или принимать модулирующий сигнал восходящей линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла MC или от упомянутого по меньшей мере одного узла DU через упомянутый

по меньшей мере один узел MC и отправлять модулирующий сигнал восходящей линии

связи модулю облачной обработки радиointерфейса.

[0012] Согласно другому аспекту настоящего изобретения обеспечен способ дивергенции нисходящей линии связи в узле радиошлюза облака (CRG), при этом узел CRG расположен на верхнем уровне в базовой сети мобильной сотовой сети, причем

5 мобильная сотовая сеть дополнительно включает в себя другой узел CRG, расположенный на верхнем уровне в базовой сети, и по меньшей мере один узел макрооблака (MC) и по меньшей мере один узел распределительного блока (DU), расположенные в сети доступа, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU оба способны выполнять облачное

10 вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутый по меньшей мере один узел MC расположен в покрытии узла CRG, и способ включает в себя:

прием сетевых данных от общей сети передачи данных (PDN)/телефонной коммутируемой сети общего пользования (PSTN);

15 распределение принятых сетевых данных одному узлу из узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG в базовой сети или распределение принятых сетевых данных множественным узлам из узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG;

20 при приеме распределенных сетевых данных выполнение обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении принятых сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи; и

отправку сгенерированного модулирующего сигнала нисходящей линии связи упомянутому по меньшей мере одному узлу MC или упомянутому по меньшей мере

25 одному узлу DU через упомянутый по меньшей мере один узел MC.

[0013] Согласно другому аспекту настоящего изобретения обеспечен способ конвергенции восходящей линии связи в узле радиошлюза облака (CRG), при этом узел CRG расположен на верхнем уровне в базовой сети мобильной сотовой сети, причем

30 мобильная сотовая сеть дополнительно включает в себя другой узел CRG, расположенный на верхнем уровне в базовой сети, и по меньшей мере один узел макрооблака (MC) и по меньшей мере один узел распределительного блока (DU), расположенные в сети доступа, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU оба способны выполнять облачное

35 вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутый по меньшей мере один узел MC расположен в покрытии узла CRG, и способ включает в себя:

прием модулирующего сигнала восходящей линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла MC или от упомянутого по меньшей мере одного узла DU через упомянутый по меньшей мере один узел MC;

40 выполнение обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении принятого модулирующего сигнала восходящей линии связи, чтобы генерировать сетевые данные; и

отправку сгенерированных сетевых данных в общую сеть передачи данных (PDN)/телефонную коммутируемую сеть общего пользования (PSTN).

45 [0014] Варианты осуществления настоящего изобретения предлагают новую структуру системы мобильной сотовой сети, направленную на многоуровневое самоприспосабливающееся облачное вычисление. Структура системы может быть полностью совместима со стандартами и узлами традиционной сети и способна повторно

использовать большое число традиционных функциональных модулей так, что может быть выполнено быстрое развертывание, и большое число требований к пропускной способности мобильной сотовой сети будущего может быть удовлетворено с низкой стоимостью ввода в действие.

5 КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0015] Фиг.1 представляет собой схематическое представление структуры системы мобильной сотовой сети согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

[0016] Фиг.2 представляет собой схематическое представление структуры системы мобильной сотовой сети согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения.

[0017] Фиг.3 представляет собой схематическое представление узла облачных вычислений согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[0018] Фиг.4 представляет собой схематическое представление модуля администрирования CRG согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[0019] Фиг.5 представляет собой схематическое представление применения интерфейса C2-TUN согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[0020] Фиг.6 представляет собой схематическое представление применения интерфейса узла RAN согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[0021] Фиг.7 представляет собой схематическое представление применения интерфейса узла базовой сети согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[0022] Фиг.8 представляет собой упрощенное схематическое представление выполнения облачной обработки радиointерфейса из числа узлов облачных вычислений согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[0023] Фиг.9 представляет собой многоуровневое схематическое представление стека протоколов при выполнении совместной обработки радиointерфейса согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[0024] Фиг.10 представляет собой схематическое представление направления потока данных плоскости пользователя согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[0025] Фиг.11 представляет собой схематическое представление направления потока данных плоскости управления согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

[0026] Фиг.12 представляет собой схему последовательности операций способа дивергенции нисходящей линии связи в системе облачных вычислений, обеспеченной в варианте осуществления настоящего изобретения;

[0027] Фиг.13 представляет собой схему последовательности операций способа конвергенции восходящей линии связи в системе облачных вычислений, обеспеченной в варианте осуществления настоящего изобретения;

[0028] Фиг.14 представляет собой схему последовательности операций способа дивергенции нисходящей линии связи в сетевом радиошлюзе облака, обеспеченном в варианте осуществления настоящего изобретения; и

[0029] Фиг.15 представляет собой схему последовательности операций способа конвергенции восходящей линии связи в сетевом радиошлюзе облака, обеспеченном в варианте осуществления настоящего изобретения.

45 ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

[0030] Согласно структуре системы мобильной сотовой сети, предложенной в настоящем изобретении, узел облачных вычислений способен выполнять многоуровневое самоприспособление (самоадаптацию). Узел облачных вычислений

на нижнем уровне может быть ответственным за совместную обработку сигналов сот в относительно небольшом диапазоне, а узел облачных вычислений на самом верхнем уровне может быть ответственным за совместную обработку сигналов сот в относительно большом диапазоне. Совместная обработка сигналов может быть

5 выполнена среди узлов облачных вычислений разных уровней согласно требованию и самоприспосабливающееся распределение ресурсов также может быть выполнено среди узлов облачных вычислений разных уровней.

[0031] Вследствие гибкости многоуровневого облачного вычисления обработка данных радиointерфейса пользователя может быть выполнена в разных узлах облачных

10 вычислений. Следовательно, для пользователя сложно иметь относительно фиксированный узел администрирования сети доступа на стороне сети доступа. Например, в направлении нисходящей линии связи то, как базовая сеть выполняет маршрутизацию в отношении сетевых данных пользователя, может быть связано с алгоритмом обработки сигналов радиointерфейса узла облачных вычислений.

15 Следовательно, традиционная граница базовой сети и сети доступа больше не доступна.

[0032] В результате настоящее изобретение обеспечивает новую структуру системы мобильной сотовой системы, включающей в себя новую базовую сеть и сеть доступа. Структура системы совместима со всеми традиционными мобильными протоколами радиointерфейса, включающими в себя GSM, GPRS, UMTS и LTE. Структура системы

20 поддерживает функцию облачного вычисления, способна обеспечивать совместную обработку сигналов и совместное планирование одного и того же стандарта радиointерфейса или даже между стандартами радиointерфейса и может гибко распределять вычислительные ресурсы среди узлов согласно требованию обработки сигналов. Структура системы сочетает базовый узел облачного вычисления с узлом

25 маршрутизации базовой сети и шлюзом PDN и сжимает структуру базовой сети так, что базовая сеть обладает функцией облачного вычисления и способна гибко выполнять передачу пользовательских данных согласно алгоритму облачного вычисления. Более того, базовый узел облачного вычисления также получает интерфейс шлюза для осуществления доступа к внешней сети пакетной передачи данных и следовательно,

30 может быть обеспечена большая пропускная способность для сетевых данных для пользователя с меньшей стоимостью ввода в действие.

[0033] Фиг.1 представляет собой схематическое представление структуры системы мобильной сотовой сети согласно варианту осуществления настоящего изобретения. В отличие от структуры традиционной мобильной сотовой сети, упомянутая структура

35 система может включать в себя: узел радиошлюза облака (CRG: Радиошлюз Облака) (например CRG 110), узел макрооблака (MC: Макрооблако) (например MC 120), узел распределительного блока (DU: Распределительный Блок) (например DU 130), узел удаленного радиоблока (RRU: Удаленный Радиоблок) (например макро RRU 140 и микро микро-RRU 150) и узлы традиционных базовой сети и сети доступа (не показаны).

[0034] Согласно варианту осуществления настоящего изобретения новая базовая сеть может включать в себя несколько CRG 110 и узлы традиционной базовой сети. Каждый CRG 110 может администрировать несколько MC 120 и также может администрировать узлы традиционной сети доступа (такие как RNC, eNodeB и BSS). Любые два CRG 110 соединены через логический интерфейс C3 (включающий в себя

45 C3-CL и C3-TUN). CRG 110 также может быть соединен с узлом традиционной базовой сети (таким как HSS и PCRF) и узлом сети доступа (таким как RNC и eNodeB) через интерфейсы традиционных стандартов.

[0035] Согласно варианту осуществления настоящего изобретения новая сеть доступа

может включать в себя несколько MC 120, DU 130, RRU 140 и 150 и узлы традиционной сети доступа. Каждое MC может администрировать несколько DU 130 и RRU 140 и 150. MC 120 и CRG 110, администрирующий MC 120, соединены через логический интерфейс C2 (включающий в себя C2-CL и C2-TUN), MC 120 и RRU 140, 150, которые

5 администрируются посредством MC 120, соединены через традиционный интерфейс данных I/Q (например CPRI), и MC 120 и DU 130, администрируемый посредством MC 120, соединены через логический интерфейс C1. DU 130 также может осуществлять связь с CRG 110 через логический интерфейс C2-TUN. Более того, DU 130 также может быть соединен с, например, микро микро-RRU 150, и в это время специфичная реализация
10 DU+RRU может включать в себя BSS, RNS и eNodeB.

[0036] Узлы, вовлеченные в структуру системы настоящего изобретения, подробно проиллюстрированы ниже по тексту.

[0037] CRG 110 является узлом облачных вычислений, расположенным на самом верхнем уровне базовой сети и является узлом для маршрутизации данных и управления
15 мобильностью на самом верхнем уровне. CRG 110 может обеспечивать следующие функции: обеспечение совместной обработки сигналов функции стека протоколов радиointерфейса для MC 120 и DU 130, администрируемых посредством CRG 110; когда ресурс бездействует (не используется), обеспечение обработки сигналов функции стека протоколов радиointерфейса для другого узла облачных вычислений; запуск шлюза
20 для осуществления доступа к PDN и PSTN и совместного использования полосы пропускания на выходе разными CRG 110; обеспечение канала данных из внешнего интерфейса стека протоколов радиointерфейса к шлюзу PDN/PSTN и управления мобильностью для узла администрируемой сети доступа; и имеет функцию связи с узлом традиционной базовой сети через традиционный логический интерфейс, например,
25 запрашивание узла базовой сети, такого как HSS и PCRF.

[0038] MC 120 является промежуточным узлом облачного вычисления и также является узлом сети доступа. MC 120 может обеспечивать следующие функции: обеспечение совместной обработки сигналов функции стека протоколов радиointерфейса для администрируемого набора сот; когда ресурс бездействует,
30 обеспечение обработки сигналов функции стека протоколов радиointерфейса для другого узла облачных вычислений; обеспечение части функций управления мобильностью для пользователя; обеспечение интерфейса для связи с базовой сетью; обеспечение интерфейса доступа и части функций управления мобильностью для радиосистемы не-3GPP стандарта; и служба в качестве узла локальной IP-сети (например
35 локальный интранет или сеть помещения) для обеспечения функции осуществления доступа к локальной IP сети и в то же время обеспечения канала для осуществления доступа к внешней сети, для реализации функции локальной выгрузки данных IP.

[0039] DU 130 является конечным узлом облачного вычисления и также является узлом сети доступа. DU 130 может обеспечивать следующие функции: обеспечение
40 совместной обработки сигналов функции стека протоколов радиointерфейса для администрируемого набора сот; когда ресурс бездействует, обеспечение обработки сигналов функции стека протоколов радиointерфейса для другого узла облачных вычислений; обеспечение интерфейса для связи с базовой сетью; и обеспечение части функций управления мобильностью для пользователя.

45 [0040] Каждый RRU 140, 150 может быть RRU любого стандарта радиосвязи. Каждый узел RRU может формировать множественные соты посредством множественных антенн и может поддерживать программную радиосвязь для того, чтобы изменять стандарт радиосвязи или полосу частот RRU.

[0041] Структура системы настоящего изобретения дополнительно включает в себя интерфейсы C1, C2 и C3, используемые для обеспечения межсоединения среди узлов.

[0042] Интерфейс C3 включает в себя два типа интерфейса, то есть C3-CL и C3-TUN. Интерфейс C3-CL может быть использован для взаимной передачи данных среди разных
 5 CRG во время облачного вычисления. Например, CRG 110 (или его MC 120) может передавать через интерфейс C3-CL часть задач обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса другому CRG 110 (или его MC 120) для обработки, и упомянутый другой CRG 110 (или его MC 120) передает по каналу обратной связи результат обработки к CRG 110 (или его MC 120) через интерфейс C3-CL. Интерфейс C3-TUN
 10 используется для передачи данных плоскости пользователя и плоскости управления в базовой сети. Например, разные CRG 110 могут согласовывать полосу пропускания на выходе шлюза PDN через интерфейс C3-TUN, CRG 110 может отправлять пакет данных IP другому CRG 110 через интерфейс C3-TUN, и упомянутый другой CRG 110 отправляет пакет данных внешней PDN. Более того, например, когда пользователь
 15 выполняет передачу обслуживания между CRG, связь может быть выполнена через интерфейс C3-TUN.

[0043] Интерфейс C2 включает в себя два типа интерфейса, то есть C2-CL и C2-TUN. Интерфейс C2-CL может быть использован для передачи данных во время облачного вычисления. Например, MC 120 может выполнять совместную обработку сигналов
 20 стека протоколов радиointерфейса с CRG 110 через интерфейс C2-CL. Более того, например, другой узел облачного вычисления может отправлять задачу обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса к MC 120 через интерфейс C2-CL, MC 120 может передавать по каналу обратной связи результат вычисления через интерфейс C2-CL и наоборот. Интерфейс C2-TUN может быть использован для взаимной передачи
 25 данных плоскости пользователя и плоскости управления между MC 120 или DU 130 и CRG 110.

[0044] Интерфейс C1 может быть использован для передачи данных во время облачного вычисления. Например, DU 130 может выполнять совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса с MC 120 через интерфейс C1. Более того,
 30 например, другой узел облачного вычисления может отправлять задачу обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса к DU 130 через интерфейс C1, DU 130 может передавать по каналу обратной связи результат вычисления через интерфейс C1 и наоборот.

[0045] Как описано выше по тексту, в мобильной сотовой сети согласно настоящему
 35 изобретению многоуровневая структура реализуется посредством использования трех типов узлов, то есть CRG 110, MC 120 и DU 130. В специфичной реализации многоуровневой структуры функции упомянутых трех типов узлов могут быть разделены, исходя из позиции развертывания, обработки радиointерфейса, управления мобильностью и потока данных и т.п.

[0046] С точки зрения позиции развертывания: DU 130 приблизительно эквивалентен микро базовой станции или миллимикробазовой станции и имеет покрытие
 40 в общем меньшее, чем 50 метров; несколько DU 130 связаны с одним MC 120 (с RRU), причем MC приблизительно эквивалентно макро базовой станции, имеющей покрытие около 200-300 метров, и множественные DU 130 (связанные DU) могут существовать
 45 в покрытии одного MC 120, тем самым формируя двухуровневую структуру сети (называемую Гетерогенная Сеть, Het-Net); и несколько MC 120 связаны с одним CRG 110, причем CRG 110 не имеет RRU и не является ответственным за передачу и прием радиосигнала.

[0047] С точки зрения аспекта обработки радиointерфейса, DU 130, MC 120 и CRG 110 все обладают возможностью обработки данных радиointерфейса. Обработка радиointерфейса относится к службе локального вычисления и службе вычисления удаленного помощника. Служба локального вычисления относится к обработке стека протоколов радиointерфейса, выполняемой посредством DU 130, MC 120 и CRG 110 для пользователя в их покрытии. На примере службы локального вычисления DU 130 главным образом ответственен за пользователя, который не нуждается в совместной обработки в его покрытии, MC 120 главным образом ответственно за пользователя, который не нуждается в выполнении совместной обработки с другим MC 120 в его покрытии, и совместная обработка в покрытии MC 120 завершается в CRG 110. Во время обработки службы локального вычисления облачное вычисление главным образом воплощается как: выполнение совместной обработки сигналов (в том числе кодирование/декодирование, модуляция/демодуляция, совместное предварительное кодирование MIMO, совместное обнаружение сигналов и т.п.) на уровнях РНУ разных узлов; выполнение совместного планирования и выполнение совместного вычисления между уровнями MAC и уровнями RRC разных узлов с тем, чтобы определять планирование радиоресурсов восходящей линии связи/нисходящей линии связи (такое как распределение ресурсов восходящей линии связи/нисходящей линии связи и многопользовательское MIMO-согласование) вместе; и выполнение синхронизации состояний и данных среди уровней протоколов взаимодействия равноправных систем стеков протоколов радиointерфейса разных узлов. Служба вычисления удаленного помощника относится к таковой, когда производительность обработки уровня РНУ узла недостаточна, узел упаковывает вычислительную задачу обработки сигналов (в том числе кодирование/декодирование, модуляция/демодуляция, совместное предварительное кодирование MIMO, совместное обнаружение сигналов и т.п.) в пакет вычислительной задачи, отправляет пакет в уровень РНУ другого узла и затем уровень РНУ другого узла выполняет вычисление и передает по каналу обратной связи результат. Следовательно, вычисление удаленного помощника главным образом относится к совместному использованию вычислительных ресурсов между уровнями РНУ. На примере службы вычисления удаленного помощника все из DU 130, MC 120 и CRG 110 могут обеспечивать возможность вычисления обработки радиointерфейса для других DU/MC/CRG, когда они бездействуют. Согласно варианту осуществления приоритет службы локального вычисления выше, чем приоритет службы вычисления удаленного помощника.

[0048] С точки зрения управления мобильностью и потока данных: DU 130 может обладать возможностью управления мобильностью радиointерфейсов того же самого стандарта в его покрытии (например сотовая передача обслуживания того же самого стандарта внутри DU); MC 120 может иметь функцию управления мобильностью радиointерфейсов того же самого стандарта в своем покрытии (например сотовая передача обслуживания того же самого стандарта внутри MC) и MC 120 может обеспечивать выход сети на стороне сети радиодоступа (RAN) (например осуществлять связь с внешней сетью на стороне RAN посредством протоколов LIPA и SIPTO); и CRG 110 может иметь наиболее полную возможность управления мобильностью, включающую в себя сотовую передачу обслуживания внутри CRG и сотовую передачу обслуживания между CRG, и CRG 110 может обеспечивать выход сети базовой сети.

[0049] Фиг.2 представляет собой схематическое представление структуры системы мобильной сотовой сети согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения.

[0050] Как показано на Фиг.2, необязательно, узел MC и узел CRG могут быть размещены вместе в реальном применении, чтобы создавать узел 230 MCRG. Функция MCRG 230 может представлять собой совмещение функций CRG 210 и MC 220. MCRG 230 может быть применен в некоторых областях, имеющих высокую пропускную способность для данных и посредством развертывания MCRG 230 в упомянутых областях сетевые данные могут непосредственно поступать в PDN/PSTN через локальный шлюз, тем самым сохраняя затраты на прокладку интерфейса C2 большой производительности.

[0051] Фиг.3 представляет собой схематическое представление структуры узла облачных вычислений согласно варианту осуществления настоящего изобретения. В частности, Фиг.3 показывает блок-схему модулей CRG 310, MC 320 и DU 330.

[0052] Как показано на чертеже, CRG 310 может включать в себя: модуль 311 администрирования CRG, модуль 312 облачной обработки радиointерфейса CRG, модуль 313 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG, шлюз 314 PDN и шлюз 315 PSTN.

[0053] Модуль 311 администрирования CRG может быть сконфигурирован с возможностью обеспечения канала данных из внешнего интерфейса стека протоколов радиointерфейса к шлюзу 314 PDN/ шлюзу 315 PSTN и управления мобильностью. Например, модуль 311 администрирования CRG может распределять сетевые данные нисходящей линии связи, которые принимаются от шлюза 314 PDN/шлюза 315 PSTN, соответствующим MC 320, DU 330 или другому CRG, или eNodeB, RNC или BSC и может передавать сетевые данные восходящей линии связи, принимаемые от MC 320, DU 330 или другого CRG, или eNodeB, RNC и BSC, шлюзу 314 PDN/ шлюзу 315 PSTN. Более того, модуль 311 администрирования CRG дополнительно сконфигурирован с возможностью выполнения управления мобильностью для пользователя.

[0054] Модуль 312 облачной обработки радиointерфейса CRG может обладать возможностью (некоторой производительностью) обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса и может обеспечивать возможность совместной обработки сигналов для MC 320 и DU 330, администрирование которых осуществляется посредством CRG 310, и для другого CRG, например, совместной обработки сигналов на уровне PHY и совместного планирования пользователей на уровне MAC. Более того, модуль 312 облачной обработки радиointерфейса CRG дополнительно сконфигурирован, когда он бездействует, с возможностью содействия в обеспечении возможности обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса для другого узла облачных вычислений.

[0055] Модуль 313 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG может быть сконфигурирован с возможностью управления передачей промежуточных данных и результирующих данных (например, модулирующий сигнал) облачной обработки в сети. Например, модуль 313 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG может обмениваться данными, относящимися к облачной обработке, с соответствующими модулями управления облачной обработкой радиointерфейса из DU 330 и MC 320 и с модулем управления облачной обработкой радиointерфейса другого CRG.

[0056] Шлюз 314 PDN и шлюз 315 PSTN могут служить в качестве шлюзов между мобильной сотовой сетью и PDN/PSTN, используемых для передачи, например сетевых данных. Согласно требованию специфического применения шлюз 314 PDN и шлюз 315 PSTN могут быть реализованы как отдельные функциональные модули и также могут быть объединены вместе.

[0057] В предпочтительном варианте осуществления CRG 310 также может включать

в себя интерфейс 316 узла RAN. Интерфейс 316 узла RAN может использовать логический интерфейс, определенный в традиционном мобильном сотовом стандарте для соединения с узлом в традиционной RAN для того, чтобы гарантировать, что настоящее изобретение может быть совместимо с узлом традиционной RAN. Например, он может быть соединен с eNodeB через интерфейс S1, соединен с RNC через интерфейс Iu, соединен с BSC через интерфейс Gb/A и т.п.

[0058] В предпочтительном варианте осуществления CRG 310 также может включать в себя интерфейс 317 узла базовой сети. Интерфейс 317 узла базовой сети может использовать логический интерфейс, определенный в традиционном мобильном сотовом стандарте для соединения с узлом в традиционной базовой сети. Например, он может быть соединен с HSS через интерфейс S6a, соединен с EIR через интерфейс S6d, соединен с PCRF через интерфейс S9 и т.п.

[0059] Модули в CRG 310 могут осуществлять связь друг с другом через внутреннюю соединительную шину.

[0060] Как показано на чертеже, MC 320 может включать в себя интерфейс 321 доступа к базовой сети MC и модуль 322 облачной обработки радиоинтерфейса MC.

[0061] Интерфейс 321 доступа к базовой сети MC может быть сконфигурирован с возможностью обеспечения MC 320 интерфейсом для доступа к базовой сети. Например, интерфейс 321 доступа к базовой сети MC может быть связан с модулем 311

администрирования CRG.

[0062] Модуль 322 облачной обработки радиоинтерфейса MC может быть сконфигурирован с возможностью выполнения совместной обработки сигналов стека протоколов радиоинтерфейса с узлом 310 CRG на верхнем уровне и администрируемым узлом 330 DU. Более того, модуль 322 облачной обработки радиоинтерфейса MC может быть дополнительно сконфигурирован, когда он бездействует, с возможностью содействия в обеспечении возможности обработки сигналов стека протоколов радиоинтерфейса для другого узла облачных вычислений.

[0063] В предпочтительном варианте осуществления MC 320 может дополнительно включать в себя модуль 323 управления облачной обработкой радиоинтерфейса MC.

Модуль 323 управления облачной обработкой радиоинтерфейса MC может быть сконфигурирован с возможностью управления передачей промежуточных данных и результирующих данных облачной обработки в сети.

[0064] В предпочтительном варианте осуществления MC 320 может дополнительно включать в себя точку 324 доступа не-3GPP. Точка 324 доступа не-3GPP может быть ответственна за доступ базовой станции не-3GPP и реализацию аутентификации и управления доступом для внешней сети доступа. Точка 324 доступа не-3GPP может дополнительно, под администрированием модуля 323 управления облачной обработкой радиоинтерфейса MC, выполнять обмен информацией сообщений управления и данных с модулем 322 облачной обработки радиоинтерфейса MC, выполнять совместную передачу по множественным стандартам для пользовательского оборудования, поддерживающего множественные режимы и т.п.

[0065] В предпочтительном варианте осуществления MC 320 также может включать в себя модуль 325 администрирования выгрузки/доступа к локальной сети. Модуль 325 администрирования выгрузки/доступа к локальной сети может быть сконфигурирован с возможностью обеспечения MC 320 следующими двумя функциями доступа к внешней сети: (1) когда MC 320 является узлом некоторой локальной сети (например, локального интранета), модуль 325 администрирования выгрузки/доступа к локальной сети может обеспечивать MC 320 функцией непосредственного доступа к локальной сети; (2) на

МС 320, трафик данных IP назначенный конкретным пользователем может непосредственно поступать во внешнюю сеть через модуль 325 администрирования выгрузки/доступа к локальной сети, т.е. выгрузка.

[0066] Модули в МС 320 могут осуществлять связь друг с другом через внутреннюю соединительную шину.

[0067] Как показано на чертеже, DU 330 может включать в себя интерфейс 331 доступа к базовой сети DU и модуль 332 облачной обработки радиоинтерфейса DU. В предпочтительном варианте осуществления, DU 330 может дополнительно включать в себя модуль 333 управления облачной обработкой радиоинтерфейса DU. Модули в DU 330 имеют функции аналогичные функциям соответствующих модулей в МС 320 и подробности не повторяются в этом документе. Модули в DU 330 могут осуществлять связь друг с другом через внутреннюю соединительную шину. DU 330 в общем обладает двумя способами работы: (1) используя интерфейс C2-TUN между интерфейсом 331 доступа к базовой сети DU и модулем 311 администрирования CRG для обмена данными связи радиоинтерфейса с CRG 310, и в этой ситуации с точки зрения CRG 310, DU 330 и МС 320 имеют один и тот же статус; (2) используя интерфейс C1 между модулем 332 управления облачной обработкой радиоинтерфейса DU и модулем 323 управления облачной обработкой радиоинтерфейса МС для обмена данными связи радиоинтерфейса с МС 320, и в этой ситуации с точки зрения CRG 310, DU 330 подчинен МС 320.

[0068] На Фиг.3 интерфейс 321/331 доступа к базовой сети МС/DU и модуль 311 администрирования CRG выполняют связь через интерфейс C2-TUN, модуль 323 управления облачной обработкой радиоинтерфейса МС и модуль 313 управления облачной обработкой радиоинтерфейса CRG выполняют связь через интерфейс C2-CL, модули 311 администрирования CRG выполняют связь через интерфейс C3-TUN и модули 313 управления облачной обработкой радиоинтерфейса CRG выполняют связь через интерфейс C3-CL.

[0069] Функциональные модули, отображающие функции узлов, определенные в традиционном мобильном сотовом стандарте в структуре системы настоящего изобретения, проиллюстрированы ниже посредством примеров. Во время специфической реализации каждому функциональному модулю нет необходимости быть реализованным отдельно и, по факту, ему лишь требуется обеспечивать функции модулей.

[0070] Согласно варианту осуществления настоящего изобретения каждая функция (например, управление мобильностью пользователя), определенная в традиционном мобильном сотовом стандарте может быть реализована посредством нижеследующего способа: рассмотрение модуля облачной обработки радиоинтерфейса из МС или DU и соответствующего RRU в качестве eNodeB/RNS/BSS; рассмотрение каждого функционального модуля в CRG в качестве узла, определенного в традиционном мобильном сотовом стандарте (например, рассмотрение функционального суб-модуля SGSN в качестве узла SGSN); и осуществление связи интерфейсов среди узлов, определенных в традиционном мобильном сотовом стандарте, который должен быть все еще годным в структуре системы настоящего изобретения и который должен быть реализован через соответствующие интерфейсы в настоящем изобретении, например некоторая связь интерфейсов (такая как S1) может быть реализована через интерфейсы C1, C2 и C3, некоторая связь интерфейсов (такая как Gc) все еще работает традиционным образом и другая связь интерфейсов (такая как S5) может быть реализована внутри CRG, МС или DU.

[0071] Фиг.4 представляет собой схематическое представление модуля администрирования CRG согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

[0072] Суб-модуль 420 области с коммутацией пакетов (PS) модуля 410 администрирования CRG может включать в себя, например, функциональный суб-модуль 421 MME, функциональный суб-модуль 422 SGSN и функциональный суб-модуль 423 S-GW. Суб-модули 421-423 реализуют функции соответственно MME, SGSN и S-GW, и связь между ними выполняется посредством внутреннего канала данных в модуле 410 администрирования CRG.

[0073] Суб-модуль 430 области с коммутацией каналов (CS) модуля 410 администрирования CRG может включать в себя, например, функциональный суб-модуль 431 MSC и функциональный суб-модуль 432 VLR. Суб-модули 431-432 реализуют функции соответственно MSC и VLR, и связь между ними выполняется посредством внутреннего канала данных в модуле 410 администрирования CRG.

[0074] Суб-модуль 420 области с PS и суб-модуль 430 области с CS соединены посредством внутреннего канала данных и суб-модуль области с PS/CS и суб-модуль 440 администрирования интерфейса C2-TUN соединены через внутренний канал данных. Суб-модуль 440 администрирования интерфейса C2-TUN может администрировать интерфейс C2-TUN и обеспечивать соединение для другого суб-модуля с интерфейсом доступа к базовой сети MC/DU.

[0075] Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения в дополнение к суб-модулям 421-423, 431-432, модуль 410 администрирования CRG может дополнительно включать в себя любой другой суб-модуль, соответствующий узлу, определенному в традиционном мобильном сотовом стандарте.

[0076] Фиг.5 представляет собой схематическое представление применения интерфейса C2-TUN согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Как показано на Фиг.5, через интерфейс 520 C2-TUN, администрируемый суб-модулем 510 администрирования интерфейса C2-TUN, каждый суб-модуль в модуле 410 администрирования CRG может быть соединен с интерфейсом 530 доступа к базовой сети MC/DU. Для того, чтобы использовать интерфейсы, определенные в традиционном стандарте насколько это возможно интерфейс 520 C2-TUN может быть обслужен как универсальный канал данных так, что связь интерфейсов, определенная в традиционном протоколе может быть исполнена в интерфейсе 520 C2-TUN, но специфическая реализация интерфейса 520 C2-TUN не ограничена в настоящем изобретении.

[0077] Как показано на Фиг.5, функциональный суб-модуль 511 S-GW может передавать данные традиционного интерфейса S1-U по интерфейсу 520 C2-TUN, функциональный суб-модуль 512 MME может передавать данные традиционного интерфейса S1-MME по интерфейсу 520 C2-TUN, функциональный суб-модуль 513 MSC может передавать данные традиционного интерфейса IuCS по интерфейсу 520 C2-TUN и функциональный суб-модуль 514 SGSN может передавать данные традиционного интерфейса IuPS по интерфейсу 520 C2-TUN.

[0078] Интерфейс 520 C2-TUN может различать связь разных суб-модулей, инкапсулировать данные в формат сообщения каждого традиционного интерфейса и выполнять передачу согласно связанному стеку протоколов.

[0079] Интерфейс 530 доступа к базовой сети MC/DU может быть сконфигурирован с возможностью: синтаксического анализа данных, принятых от интерфейса 520 C2-TUN, пересылки данных в стек 540 протоколов радиointерфейса LTE или стек 550 протоколов радиointерфейса UMTS; и пересылки данных, принятых от стека 540 протоколов радиointерфейса LTE или стека 550 протоколов радиointерфейса UMTS в модуль администрирования CRG через интерфейс 520 C2-TUN. Здесь, функция пересылки интерфейса 530 доступа к базовой сети MC/DU аналогична функции

пересылки "стека протоколов радиointерфейса-протокол S1/Iu" посредством RNC/eNodeB, с единственным отличием в том, что связь по традиционному S1/Iu выполняется через интерфейс C2-TUN.

[0080] Фиг.6 представляет собой схематическое представление применения интерфейса узла RAN согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Интерфейс 610 узла RAN может быть сконфигурирован с возможностью внутреннего соединения с узлом RAN традиционной мобильной сотовой сети для того, чтобы гарантировать обратную совместимость решения настоящего изобретения. Например, как показано на Фиг.6, интерфейс 610 узла RAN может быть соединен с узлами традиционной RAN такими как eNodeB, RNC и BSC через традиционные интерфейсы, такие как S1, Iu и Gb/A. Интерфейс 610 узла RAN может распределять сигнализацию и данные, которые передаются в традиционных интерфейсах к соответствующим модулям обработки, таким как функциональный суб-модуль MME, функциональный суб-модуль S-GW и функциональный суб-модуль SGSN посредством внутреннего соединения CRG.

[0081] Фиг.7 представляет собой схематическое представление применения интерфейса узла базовой сети согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Интерфейс 710 узла базовой сети может быть сконфигурирован с возможностью обеспечения соединения с серверами или функциональными узлами базовой сети. Например, как показано на Фиг.7, интерфейс 710 узла базовой сети может быть взаимно соединен с серверами или функциональными узлами в базовой сети через интерфейсы, определенные в стандартах для того, чтобы обеспечивать функциональные модули внутри CRG каналом доступа к другому узлу базовой сети.

[0082] Согласно варианту осуществления настоящего изобретения шлюз PDN в CRG может реализовывать функции GGSN и PDN-GW, определенных в традиционном стандарте и шлюз PSTN в CRG может реализовывать функцию CS-MGW, определенного в традиционном стандарте.

[0083] Согласно варианту осуществления настоящего изобретения модуль администрирования выгрузки/доступа к локальной сети в MC может реализовывать функцию стороны RAN LIPA/SIPTO, описанную в традиционном стандарте (например, 3GPP TR23.829, "Technical Specification Group Services and System Aspects; Local IP Access and Selected IP Traffic Offload (LIPA-SIPTO)"), тем самым обеспечивая MC функцией выгрузки трафика или доступа к локальной сети. Например, примерная реализация модуля администрирования выгрузки/доступа к локальной сети может включать в себя:

(1) MC может быть рассмотрено как HeNodeB и затем реализует "Solution 1", описанное в 3GPP TR23.829. В это время модуль администрирования выгрузки/доступа к локальной сети может реализовывать функцию L-GW, описанного в 3GPP TR23.829, тем самым обладая функцией LIPA на стороне RAN. В тоже время модуль администрирования выгрузки/доступа к локальной сети также может взаимодействовать с L-PGW или L-GGSN, развернутыми в локальной сети, для реализации функции SIPTO.

(2) MC может быть рассмотрено как HeNodeB и затем реализует "Solution 2", описанное в 3GPP TR23.829. В это время модуль администрирования выгрузки/доступа к локальной сети может реализовывать функцию OPM, описанного в 3GPP TR23.829, тем самым обладая функцией LIPA или SIPTO на стороне RAN.

(3) MC может быть рассмотрено как RNC, HeNodeB или HNB-GW и затем реализует "Solution 3", описанное в 3GPP TR23.829. Соответствующая функция стороны RAN реализуется в модуле администрирования выгрузки/доступа к локальной сети.

(4) MC может реализовать "Solution 4", описанное в 3GPP TR23.829. В это время модуль администрирования выгрузки/доступа к локальной сети может реализовывать

функцию TOF, описанную в 3GPP TR23.829, тем самым имея функцию SIPTO на стороне RAN.

(5) МС может реализовать "Solution 5", описанное в 3GPP TR23.829. В это время модуль администрирования выгрузки/доступа к локальной сети может реализовывать функцию L-PGW/L-GGSN, описанную в 3GPP TR23.829, тем самым обладая функцией SIPTO на стороне RAN.

(6) МС может реализовать "Solution 6", описанное в 3GPP TR23.829. В это время модуль администрирования выгрузки/доступа к локальной сети может реализовывать функцию L-GW, описанную в 3GPP TR23.829, тем самым обладая функцией LIPA или SIPTO на стороне RAN.

[0084] Для того чтобы поддержать LIPA или SIPTO функциям двух протоколов на стороне базовой сети необходимо реализовываться внутри CRG. Функции могут быть реализованы в суб-модулях, таких как функциональный суб-модуль MME и функциональный суб-модуль SGSN. В тоже время в LIPA и SIPTO связь между RAN и базовой сетью может быть исполнена через интерфейс C2.

[0085] Фиг.8 представляет собой упрощенное схематическое представление выполнения облачной обработки радиointерфейса среди узлов облачных вычислений согласно варианту осуществления настоящего изобретения. Как показано на чертеже, CRG 810 может включать в себя модуль 812 облачной обработки радиointерфейса CRG и модуль 814 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG, МС 820 может включать в себя модуль 822 облачной обработки радиointерфейса МС и модуль 824 управления облачной обработкой радиointерфейса МС и DU 830 может включать в себя модуль 832 облачной обработки радиointерфейса DU и модуль 834 управления облачной обработкой радиointерфейса DU.

[0086] Модуль 812 облачной обработки радиointерфейса CRG, модуль 822 облачной обработки радиointерфейса МС и модуль 832 облачной обработки радиointерфейса DU способны обрабатывать стек протоколов (например, от уровня PHY до уровня RRC) каждого стандарта радиointерфейса (такого как, UMTS, LTE, GPRS и GSM) традиционной мобильной сотовой системы. Например, обработка стека протоколов радиointерфейса может включать в себя: обработку модулирующего сигнала уровня PHY, такую как скремблирование/дескремблирование, кодирование/декодирование, модуляция/демодуляция, мультиплексирование/демультиплексирование; обработку на уровне MAC, такую как HARQ и планирование ресурсов; обработку на уровне RLC, такую как ARQ и сегментацию пакетов данных; обработку на уровне PDCP, такую как сжатие головной части и управление безопасностью; и обработку на уровне RRC, такую как администрирование состояния пользователя и планирование ресурсов. Стек протоколов также может быть классифицирован на протоколы обработки, относящиеся к плоскости пользователя и плоскости управления.

[0087] Модуль 814 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG, модуль 824 управления облачной обработкой радиointерфейса МС, и модуль 834 управления облачной обработкой радиointерфейса DU могут быть сконфигурированы с возможностью: запроса модуля управления облачной обработкой другого узла для выполнения совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса; запроса модуля управления облачной обработкой другого узла для содействия обработке сигналов стека протоколов радиointерфейса; и ответа на запрос другого узла и т.п.

[0088] Более того, модули 814, 824, 834 управления облачной обработкой радиointерфейса дополнительно могут быть сконфигурированы с возможностью

обеспечения каналов взаимной связи для модулей облачной обработки радиointерфейса разных узлов. Например, модуль управления облачной обработкой радиointерфейса может поддерживать режим "прозрачной передачи", т.е. модуль облачной обработки радиointерфейса узла может непосредственно выполнять передачу модулю облачной обработки радиointерфейса другого узла посредством модуля управления облачной обработкой радиointерфейса промежуточного узла для реализации совместной обработки без необходимости какой-либо обработки на промежуточном узле. Например, модуль 832 облачной обработки радиointерфейса DU может выполнять совместную обработку с помощью модуля 812 облачной обработки радиointерфейса CRG посредством модуля 824 управления облачной обработкой радиointерфейса MC. Канал может поддерживать связь от объекта одного уровня протокола узла облачных вычислений к объекту соответствующего уровня протокола другого узла облачных вычислений, например поддерживать связь от объекта одного физического уровня DU 830 до объекта одного физического уровня CRG 810 для того, чтобы реализовать совместную обработку сигналов упомянутых двух физических уровней. Более того, согласно настоящему изобретению совместная обработка сигналов может например включать в себя совместное планирование пользователей уровня MAC и многопользовательское совместное генерирование сигналов и обнаружение уровня РНУ.

[0089] Более того, модули 814, 824, 834 управления облачной обработкой радиointерфейса также могут быть сконфигурированы с возможностью планирования вычислительных ресурсов и баланса вычислительной нагрузки между узлами облачных вычислений посредством модулей управления облачной обработкой узлов облачной обработки.

[0090] Посредством управления модулей 814, 824 и 834 управления облачной обработкой радиointерфейса стек протоколов модуля облачной обработки радиointерфейса каждого узла облачных вычислений способен выполнять совместную обработку одного и того же уровня протокола с помощью стека протоколов модуля облачной обработки радиointерфейса другого узла облачных вычислений и в то же самое время вычислительный ресурс также может быть совместно использован среди разных узлов облачных вычислений.

[0091] Более того, как показано на Фиг.8 связь среди модулей 814, 824, 834 управления облачной обработкой радиointерфейса может быть выполнена соответственно через интерфейсы C1-CL, C2-CL и C3-CL.

[0092] Фиг.9 представляет собой многоуровневое схематическое представление стека протоколов при совместной обработке радиointерфейса согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

[0093] Согласно варианту осуществления настоящего изобретения плоскость облачной обработки способна обеспечивать взаимную связь уровней равноправного протокола для модулей 910, 920, 930 облачной обработки радиointерфейса узлов облачных вычислений так, что равноправный уровень радиointерфейса каждого узла облачных вычислений работает как в виртуальном узле. Следовательно, может быть учтено, что вся обработка, выполняемая в отношении стека протоколов радиointерфейса одного узла, реализуется в виртуальном узле. Фиг.9 показывает совместную обработку радиointерфейса в LTE или UMTS, где для UMTS, DU может обладать лишь уровнем РНУ и частью уровня MAC.

[0094] Пример нисходящей линии связи многоуровневой облачной обработки радиointерфейса согласно варианту осуществления настоящего изобретения

иллюстрируется ниже:

уровни RRC, PDCP, RLC: DU имеет все состояния и данные нисходящей линии связи уровней RRC, PDCP, RLC всех пользователей в своем покрытии; MC имеет все состояния и данные нисходящей линии связи уровней RRC, PDCP, RLC всех пользователей в своем покрытии (осуществляет покрытие непосредственно или осуществляет покрытие опосредованно через DU); и CRG имеет все состояния и данные нисходящей линии связи уровней RRC, PDCP, RLC пользователей в своем покрытии (осуществляет покрытие опосредованно через MC и DU). Уровни RRC, PDCP, RLC у DU, MC и CRG взаимодействуют информацией состояния и данными нисходящей линии связи в реальном времени так, чтобы гарантировать, что информация состояния и данные нисходящей линии связи одного и того же пользователя сохраняется единообразной на разных узлах (DU, MC и CRG).

уровень MAC: уровни MAC всех MC и DU, покрываемых одним CRG (в том числе уровень MAC самого CRG), вместе выполняют совместное планирование пользователей.

уровень PHY: Для пользователя, который не нуждается в совместной обработке в DU, обработка уровня PHY реализуется в DU; для пользователя, который не нуждается в совместной обработке в MC, обработка уровня PHY реализуется в MC; для пользователей, требующих выполнения совместной обработки в одном MC (в том числе между разными DU у MC и между MC и DU), совместная обработка уровня PHY реализуется в MC; и для пользователей, требующих совместной обработки между MC, совместная обработка уровня PHY реализуется в CRG.

[0095] Пример восходящей линии связи многоуровневой облачной обработки радиointерфейса согласно варианту осуществления настоящего изобретения иллюстрируется в нижеследующем:

для пользователей, которые не нуждаются в совместной обработке в DU, вся их обработка радиointерфейса реализуется в DU;

для пользователей, которые не нуждаются в совместной обработке в MC, вся их обработка радиointерфейса реализуется в MC;

для пользователей, требующих выполнения совместной обработки в одном MC (в том числе между разными DU у MC и между MC и DU), вся обработка радиointерфейса реализуется в MC, и в это время уровню PHY у DU необходимо передавать принятый сигнал уровня PHY уровню PHY у MC, для выполнения совместной обработки; и

для пользователей, требующих совместной обработки между MC, вся их обработка радиointерфейса реализуется в CRG, и в это время уровню PHY у DU или MC необходимо передавать принятый сигнал уровня PHY уровню PHY у CRG для выполнения совместной обработки.

[0096] Фиг.10 представляет собой схематическое представление направления потока данных плоскости пользователя согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

[0097] Фиг.10 показывает пример восходящей линии связи и пример нисходящей линии связи потока данных плоскости пользователя среди узлов облачных вычислений.

[0098] В примере нисходящей линии связи шлюз 1013 PDN/PSTN в CRG может принимать сетевые данные от PDN/PSTN и передавать сетевые данные модулю 1010 администрирования CRG.

[0099] Модуль 1010 администрирования CRG может распределять сетевые данные, принятые от шлюза 1013 PDN/PSTN. Например, модуль 1010 администрирования CRG может распределять сетевые данные модулю 1011 облачной обработки радиointерфейса CRG. Необязательно, модуль 1010 администрирования CRG также может распределять

сетевые данные к MC и DU через интерфейс доступа базовой сети MC и интерфейс доступа базовой сети DU. Более того, необязательно, модуль администрирования CRG также может распределять сетевые данные другому CRG. В реальном применении CRG может определять распределить сетевые данные одному или более из самого CRG, MC, 5 DU и другого CRG согласно множественным факторам, таким как местоположение пользователя, возможность вычисления узла и, принимать ли участие в обслуживании пользователя. Когда CRG выполняет совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса с помощью MC, DU или другого CRG, CRG может распределять сетевые данные по меньшей мере одному узлу, принимающему участие в совместной 10 обработке сигналов, так что упомянутый по меньшей мере один узел выполняет обработку сигналов. В ситуации не являющейся совместной обработки сигналов CRG может распределять сетевые данные одному узлу из самого CRG, MC, DU и другого CRG.

[0100] При приеме сетевых данных, распределяемых модулем 1010 администрирования 15 CRG, модуль 1011 облачной обработки радиointерфейса CRG может выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса для принятых сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи. Сгенерированный модулирующий сигнал нисходящей линии связи может быть передан модулю 1012 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG. Модуль 1012 управления 20 облачной обработкой радиointерфейса CRG может отправлять модулирующий сигнал нисходящей линии связи, принятый от модуля 1011 облачной обработки радиointерфейса CRG, другому узлу мобильной сотовой сети, например, отправлять сигнал модулю 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC из MC или отправлять сигнал модулю 1022 управления облачной обработкой радиointерфейса 25 DU из DU посредством модуля 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC. Более того, необязательно, модуль 1012 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG также может отправлять посредством модуля управления облачной обработкой радиointерфейса другого CRG, модулирующий сигнал нисходящей линии связи к MC или DU в покрытии другого CRG.

[0101] В одном примере модуль 1012 управления облачной обработкой 30 радиointерфейса CRG также может запрашивать по меньшей мере один из других узлов (например, MC, DU и другой CRG) выполнять совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принимать от упомянутого по меньшей мере другого узла запрос на выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса. В этом случае модуль 1011 облачной обработки радиointерфейса 35 CRG выполняет совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса с помощью другого узла, например модуль 1011 облачной обработки радиointерфейса CRG может выполнять совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса вместе с модулем 1031 облачной обработки радиointерфейса MC, 40 модулем 1021 облачной обработки радиointерфейса DU или модулем облачной обработки радиointерфейса CRG другого CRG. Совместная обработка сигналов может включать в себя выполнение совместной обработки одного и того же уровня протокола стека протоколов радиointерфейса с помощью другого узла. В частности совместная обработка сигналов может включать в себя: сохранение информации состояния и 45 данных пользователя, который требует совместную обработку сигналов, на уровне RRC, уровне PDCP и уровне RLC в соответствии с информацией состояния и данными пользователя на уровне RRC, уровне PDCP и уровне RLC упомянутого другого узла. Более того, совместная обработка сигналов может дополнительно включать в себя:

выполнение совместного планирования пользователей на уровне MAC и уровне MAC другого узла и/или выполнение совместной обработки на уровне PHY и уровне PHY другого узла.

[0102] В одном примере модуль 1012 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG также может запрашивать по меньшей мере один из других узлов (например, MC, DU и другой CRG) содействовать в выполнении совместной обработки стека протоколов радиointерфейса и/или принимать от упомянутого по меньшей мере одного из других узлов запрос на содействие при выполнении совместной обработки стека протоколов радиointерфейса. Если запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса принимается от упомянутого другого узла, модуль 1011 облачной обработки радиointерфейса CRG может содействовать упомянутому другому узлу в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0103] Интерфейс 1030 доступа к базовой сети MC и интерфейс 1020 доступа к базовой сети DU каждый может принимать сетевые данные от модуля 1010 администрирования CRG и они могут отправлять сетевые данные их соответствующим модулям облачной обработки радиointерфейса.

[0104] Модуль 1031 облачной обработки радиointерфейса MC и модуль 1021 облачной обработки радиointерфейса DU могут выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса для сетевых данных, принятых их соответствующими интерфейсами доступа к базовой сети соответственно для того, чтобы генерировать модулирующие сигналы нисходящей линии связи. Модулирующие сигналы нисходящей линии связи могут быть отправлены (например, посредством антенны) пользователю.

[0105] Необязательно, модуль 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC может также принимать модулирующий сигнал нисходящей линии связи от модуля 1012 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG или модуля 1022 управления облачной обработкой радиointерфейса DU и модулирующий сигнал нисходящей линии связи может быть отправлен пользователю посредством модуля 1031 облачной обработки радиointерфейса MC.

[0106] В одном примере модуль 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC может запрашивать по меньшей мере один из других узлов (например, модуль 1012 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG из CRG и модуль 1022 управления облачной обработкой радиointерфейса DU из DU) выполнять совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принимать от упомянутого по меньшей мере одного из других узлов запрос на выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса. В этом случае модуль 1031 облачной обработки радиointерфейса MC выполняет совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса с помощью другого узла, например модуль 1031 облачной обработки радиointерфейса MC может выполнять совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса вместе с модулем 1011 облачной обработки радиointерфейса CRG или модулем 1021 облачной обработки радиointерфейса DU. Совместная обработка сигналов может включать в себя выполнение совместной обработки одного и того же уровня протокола стека протоколов радиointерфейса с помощью другого узла. В частности, совместная обработка сигналов может включать в себя: сохранение информации состояния и данных пользователя, который требует совместную обработку сигналов, на уровне RRC, уровне PDCP и уровне RLC в соответствии с информацией состояния и данными пользователя на уровне RRC, уровне PDCP и уровне RLC упомянутого другого узла.

Более того, совместная обработка сигналов может дополнительно включать в себя: выполнение совместного планирования пользователей на уровне MAC и уровне MAC другого узла и/или выполнение совместной обработки на уровне RNC и уровне RNC другого узла.

5 [0107] В одном примере модуль 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC также может запрашивать по меньшей мере один из других узлов (например модуль 1012 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG из CRG и модуль 1022 управления облачной обработкой радиointерфейса DU из DU) содействовать в выполнении совместной обработки стека протоколов радиointерфейса
10 и/или принимать от упомянутого по меньшей мере одного из других узлов запрос на содействие в выполнении совместной обработки стека протоколов радиointерфейса. Если запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса принимается от упомянутого другого узла, модуль 1011 облачной обработки радиointерфейса MC может содействовать упомянутому другому узлу в
15 выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0108] Необязательно не-3GPP точка 1034 доступа в MC может быть использована для передачи сетевых данных между не-3GPP базовой станцией и модулем 1031 облачной обработки радиointерфейса MC или интерфейсом 1030 доступа к базовой сети MC.

[0109] Необязательно модуль 1033 администрирования выгрузки/доступа к локальной
20 сети в MC также может быть использован для передачи сетевых данных или сигнализации между локальной или внешней сетью и модулем 1031 облачной обработки радиointерфейса MC или интерфейсом 1030 доступа к базовой сети MC.

[0110] В одном примере модуль 1022 управления облачной обработкой радиointерфейса DU может принимать модулирующий сигнал нисходящей линии связи
25 от модуля 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC или принимать модулирующий сигнал нисходящей линии связи от CRG посредством модуля 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC. Модулирующий сигнал нисходящей линии связи может быть отправлен пользователю посредством модуля 1021 облачной обработки радиointерфейса DU.

30 [0111] В одном примере модуль 1022 управления облачной обработкой радиointерфейса DU также может запрашивать по меньшей мере один из других узлов (например, модуль 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC из MC, модуль 1012 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG посредством
35 модуля 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC) выполнять совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принимать от упомянутого по меньшей мере одного из других узлов запрос на выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса. В этом случае модуль 1021 облачной обработки радиointерфейса DU выполняет совместную
40 обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса вместе с другим узлом, например модуль 1021 облачной обработки радиointерфейса DU может выполнять совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса вместе с модулем 1011 облачной обработки радиointерфейса CRG или модулем 1031 облачной обработки радиointерфейса MC. Совместная обработка сигналов включает в себя выполнение совместной обработки одного и того же уровня протокола стека протоколов
45 радиointерфейса с помощью другого узла. В частности, совместная обработка сигналов может включать в себя: сохранение информации состояния и данных пользователя, который требует совместную обработку сигналов, на уровне RRC, уровне PDCCP и уровне RLC в соответствии с информацией состояния и данными пользователя на уровне

RRC, уровне PDCP и уровне RLC упомянутого другого узла. Более того, совместная обработка сигналов может дополнительно включать в себя: выполнение совместного планирования пользователей на уровне MAC и уровне MAC другого узла и/или выполнение совместной обработки на уровне PHY и уровне PHY другого узла.

5 [0112] В одном примере модуль 1022 управления облачной обработкой радиointерфейса DU также может запрашивать по меньшей мере один из других узлов (например, модуль 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC из MC, модуль 1012 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG посредством модуля 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC) содействовать в
10 выполнении совместной обработки стека протоколов радиointерфейса и/или принимать от упомянутого по меньшей мере одного из других узлов запрос на содействие в выполнении совместной обработки стека протоколов радиointерфейса. Если запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса принимается от упомянутого другого узла, модуль 1021 облачной обработки
15 радиointерфейса DU может содействовать упомянутому другому узлу в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0113] В одном примере восходящей линии связи модуль 1012 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG может принимать модулирующий сигнал восходящей линии связи от другого узла (например, от MC, от DU посредством MC, от MC или DU
20 в покрытии другого CRG посредством другого CRG) и отправлять сигнал модулю 1011 облачной обработки радиointерфейса CRG. Модуль 1011 облачной обработки радиointерфейса CRG может выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса для модулирующего сигнала восходящей линии связи для генерирования сетевых данных и отправки сгенерированных сетевых данных модулю
25 1010 администрирования CRG. Модуль 1010 администрирования CRG может дополнительно пересылать сетевые данные шлюзу 1013 PDN/PSTN. Шлюз 1013 PDN/PSTN может отправлять сетевые данные в PDN/PSTN.

[0114] Необязательно модуль 1010 администрирования CRG также может принимать сетевые данные от другого узла (например, от интерфейса 1030 доступа к базовой сети
30 MC, от интерфейса 1020 доступа к базовой сети DU и от другого CRG) и пересылать сетевые данные шлюзу 1013 PDN/PSTN для того, чтобы отправлять их в PDN/PSTN.

[0115] В одном примере восходящей линии связи модуль 1012 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG и модуль 1011 облачной обработки радиointерфейса CRG также могут выполнять совместную обработку сигналов с помощью другого узла
35 или содействовать другому узлу в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса и их специфическая реализация аналогична реализации, описанной в примере нисходящей линии связи.

[0116] В одном примере модуль 1031 облачной обработки радиointерфейса MC и модуль 1021 облачной обработки радиointерфейса DU каждый может выполнять
40 (например посредством антенны) обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса для модулирующего сигнала восходящей линии связи, принятого от пользователя, для генерирования сетевых данных и затем отправлять сгенерированные сетевые данные их соответствующим интерфейсам доступа к базовой сети.

[0117] Интерфейс 1030 доступа к базовой сети MC и интерфейс 1020 доступа к базовой
45 сети DU могут отправлять сетевые данные, принятые от их соответствующих модулей облачной обработки радиointерфейса, модулю 1010 администрирования CRG, соответственно для того, чтобы отправлять данные в PDN/PSTN впоследствии через шлюз 1013 PDN/PSTN.

[0118] В одном примере модуль 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC может отправлять модулирующий сигнал восходящей линии связи, принятый модулем 1031 облачной обработки радиointерфейса MC от пользователя, модулю 1021 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG или модулю 1022 управления облачной обработкой радиointерфейса DU.

[0119] В одном примере модуль 1022 управления облачной обработкой радиointерфейса DU может отправлять модулирующий сигнал восходящей линии связи, принятый модулем 1021 облачной обработки радиointерфейса DU от пользователя, модулю 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC или модулю 1012 управления облачной обработкой радиointерфейса CRG посредством модуля 1032 управления облачной обработкой радиointерфейса MC.

[0120] В одном примере восходящей линии связи MC и DU также могут выполнять совместную обработку сигналов с помощью другого узла или содействовать другому узлу в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса и их специфическая реализация аналогична реализации, описанной в примере нисходящей линии связи.

[0121] Фиг.11 представляет собой схематическое представление направления потока данных плоскости пользователя согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

[0122] Согласно настоящему изобретению модуль 1110 администрирования CRG может выполнять управление мобильностью и также может взаимно передавать сигнализацию с другим узлом (таким как MC, DU и другой CRG).

[0123] В одном примере модуль 1110 администрирования CRG может контролировать изменение состояния сети, модуль 1111 облачной обработки радиointерфейса CRG может генерировать соответствующую сигнализацию согласно изменению состояния сети, обнаруженному модулем 1110 администрирования CRG, и модуль 1110 администрирования CRG может отправлять сигнализацию, сгенерированную модулем 1111 облачной обработки радиointерфейса CRG, другому узлу.

[0124] В другом примере модуль администрирования CRG также может принимать сигнализацию от другого узла, например, принимать сигнализацию от интерфейса 1130 доступа к базовой сети MC или интерфейса 1120 доступа к базовой сети DU и выполнять локальную обработку в отношении принятой сигнализации или пересылать сигнализацию.

[0125] В варианте осуществления сигнализация может быть сигнализацией плоскости управления и сигнализация плоскости управления используется для отражения изменения состояния сети.

[0126] В одном примере модуль 1131 облачной обработки радиointерфейса MC и модуль 1121 облачной обработки радиointерфейса DU могут контролировать изменение состояния пользователя и генерировать сигнализацию согласно изменению состояния пользователя. Интерфейс 1130 доступа к базовой сети MC и интерфейс 1120 доступа к базовой сети DU могут отправлять сигнализацию, сгенерированную их соответствующими модулями облачной обработки радиointерфейса соответственно модулю 1110 администрирования CRG.

[0127] В другом примере интерфейс 1130 доступа к базовой сети MC и интерфейс 1120 доступа к базовой сети DU также могут принимать сигнализацию от модуля 1110 администрирования CRG и модуль 1131 облачной обработки радиointерфейса MC и модуль 1121 облачной обработки радиointерфейса DU также могут отправлять сигнализацию, принимаемую их соответствующими интерфейсами доступа к базовой

сети, соответственно пользователю.

[0128] Согласно настоящему изобретению передача плоскости управления между CRG может быть выполнена через интерфейс C3 и передача между MC или DU и CRG может быть выполнена через интерфейс C2-TUN. Более того, пользователь может
5 выполнять передачу плоскости управления с помощью CRG посредством MC или DU, например передача может быть разделена на две части, то есть передача от CRG к MC или DU может быть выполнена через интерфейс C2-TUN, а передача от MC или DU к пользователю может быть выполнена через радиointерфейс.

[0129] Обработка плоскости управления согласно настоящему изобретению
10 проиллюстрирована следующим образом посредством нескольких примеров.

[0130] Пример 1 относится к ситуации, когда сота пользователя изменяется и исходная сота и целевая сота администрируются одним и тем же CRG, но администрируются
разными DU (или MC), обработка плоскости управления может включать в себя:
исходный DU (или MC) пользователя отправляет запрос передачи обслуживания соты
15 пользователя модулю администрирования CRG, где запрос переносит контекст службы радиointерфейса пользователя и здесь связь осуществляется через интерфейс C2-TUN; модуль администрирования CRG отправляет запрос передачи обслуживания соты пользователя целевому DU (или MC), где запрос переносит контекст службы радиointерфейса пользователя и связь здесь выполняется через интерфейс C2-TUN;
20 целевой DU (или MC) передает по каналу обратной связи модулю администрирования CRG, принять ли передачу обслуживания соты пользователя, причем в этом случае связь выполняется через интерфейс C2-TUN; и модуль администрирования CRG передает по каналу обратной связи исходному DU (или MC), принять ли передачу обслуживания соты пользователя, причем в этом случае связь выполняется через интерфейс C2-TUN;

[0131] Пример 2 относится к ситуации, где сота пользователя изменяется и исходная сота и целевая сота администрируются разными CRG, обработка плоскости управления может включать в себя: исходный DU (или MC) пользователя отправляет запрос
передачи обслуживания соты пользователя модулю администрирования исходного
CRG, где запрос переносит контекст службы радиointерфейса пользователя и здесь
30 связь осуществляется через интерфейс C2-TUN; модуль администрирования исходного CRG отправляет запрос передачи обслуживания соты пользователя модулю администрирования целевого CRG, где запрос переносит контекст службы радиointерфейса пользователя и контекст пользователя в модуле администрирования CRG и связь здесь выполняется через интерфейс C3; модуль администрирования целевого
35 CRG отправляет запрос передачи обслуживания соты пользователя целевому DU (или MC), где запрос переносит контекст службы радиointерфейса пользователя и связь здесь выполняется через интерфейс C2-TUN; целевой DU (или MC) передает по каналу обратной связи модулю администрирования целевого CRG, принять ли передачу обслуживания соты пользователя, причем в этом случае связь выполняется через
40 интерфейс C2-TUN; модуль администрирования целевого CRG передает по каналу обратной связи модулю администрирования исходного CRG, принять ли передачу обслуживания соты пользователя, причем в этом случае связь выполняется через интерфейс C3; и модуль администрирования исходного CRG передает по каналу обратной связи к исходному DU (или MC), принять ли передачу обслуживания соты
45 пользователя, причем в этом случае связь выполняется через интерфейс C2-TUN.

[0132] Пример 3 рассматривает ситуацию, где вся связь плоскости управления, выполняемая пользователем и модулем администрирования CRG, ретранслируется через узел MC или DU. Например, пользователь, выполняющий обработку прикрепления

к сети, может включать в себя: пользователь отправляет запрос прикрепления модулю администрирования CRG; модуль администрирования CRG запрашивает пользователя на предмет ID сети; пользователь информирует модуль администрирования CRG о своем ID сети; модуль администрирования CRG выполняет аутентификацию в отношении пользователя; и после удачного завершения аутентификации модуль администрирования CRG отправляет сообщение удачного завершения прикрепления пользователю.

[0133] Варианты осуществления настоящего изобретения предлагают новую структуру системы мобильной сотовой сети, направленной на многоуровневое самоприспосабливающееся облачное вычисление. Структура системы может быть полностью совместима со стандартами и узлами традиционной сети и способна повторно использовать большое число традиционных функциональных модулей так, что может быть выполнено быстрое развертывание, и большое число требований к пропускной способности мобильных сотовых сетей будущего может быть удовлетворено с низкой стоимостью ввода в действие.

[0134] Фиг.12 представляет собой схему последовательности операций способа дивергенции нисходящей линии связи в системе облачных вычислений, обеспеченной в варианте осуществления настоящего изобретения. Вариант осуществления настоящего изобретения дополнительно обеспечивает способ дивергенции нисходящей линии связи в системе облачных вычислений, при этом система облачных вычислений содержит по меньшей мере один узел CRG, по меньшей мере один узел MC и по меньшей мере один узел DU, при этом упомянутый по меньшей мере один узел CRG расположен на верхнем уровне в базовой сети мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU расположены в сети доступа мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел CRG, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU все способны выполнять облачное вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутый по меньшей мере один узел MC расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, и способ включает в себя:

S110: прием упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG сетевых данных от PDN/PSTN;

S120: распределение упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG принятых сетевых данных одному узлу из упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и другого узла CRG в базовой сети или распределение принятых сетевых данных множественным узлам из упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG;

S130: выполнение упомянутым одним узлом или множественными узлами, принимающими распределенные сетевые данные, обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении распределенных сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи; и

S140: отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU, сгенерированного модулирующего сигнала нисходящей линии связи пользователю.

[0135] В варианте осуществления, если упомянутый по меньшей мере один узел CRG принимает распределенные сетевые данные, способ дополнительно включает в себя: выполнение упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG обработки сигналов

стека протоколов радиointерфейса в отношении распределенных сетевых данных для того, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи;

отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG сгенерированного модулирующего сигнала нисходящей линии связи по меньшей мере одному узлу MC
5 или упомянутому по меньшей мере одному узлу DU посредством упомянутого по меньшей мере одного узла MC; и

отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU модулирующего сигнала нисходящей линии связи, принятого от упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, пользователю.

10 [0136] В варианте осуществления отправка упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU, сгенерированного модулирующего сигнала нисходящей линии связи пользователю включает в себя:

прием упомянутым по меньшей мере одним узлом MC модулирующего сигнала нисходящей линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла CRG,

15 упомянутого другого узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла DU или другого узла MC в сети доступа, и отправки модулирующего сигнала нисходящей линии связи пользователю или упомянутому по меньшей мере одному узлу DU; и

прием упомянутым по меньшей мере одним узлом DU модулирующего сигнала нисходящей линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла MC или от
20 упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого другого узла CRG или упомянутого другого узла MC через упомянутый по меньшей мере один узел MC и отправки модулирующего сигнала нисходящей линии связи пользователю.

[0137] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

запрос любым узлом в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом
25 по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG, любого узла в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG выполнить совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принять от упомянутого любого
30 другого узла запрос о выполнении совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0138] В варианте осуществления выполнение обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса включает в себя:

выполнение упомянутым любым узлом и упомянутым любым другим узлом
35 совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0139] В варианте осуществления выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса включает в себя:

выполнение упомянутым любым узлом и упомянутым любым другим узлом совместной обработки одного и того же уровня протокола стека протоколов
40 радиointерфейса.

[0140] В варианте осуществления совместная обработка сигналов включает в себя: сохранение информации состояния и данных пользователя, который требует совместную обработку сигналов, на уровне RRC, уровне PDCP и уровне RLC упомянутого любого узла в соответствии с информацией состояния и данными пользователя на уровне RRC,
45 уровне PDCP и уровне RLC упомянутого любого другого узла.

[0141] В варианте осуществления совместная обработка сигналов включает в себя: выполнение совместного планирования пользователей на уровне MAC упомянутого любого узла и уровне MAC упомянутого любого другого узла и/или выполнение

совместной обработки на уровне РНУ упомянутого любого узла и уровне РНУ упомянутого любого другого узла.

[0142] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

запрос любым узлом в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG любого другого узла в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG содействовать в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принять от упомянутого любого другого узла запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0143] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

если упомянутый любой узел принимает от упомянутого любого другого узла запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса, содействие упомянутому любому другому узлу в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0144] Согласно варианту осуществления настоящего изобретения, предложен способ дивергенции нисходящей линии связи в структуре системы мобильной сотовой сети, направленный на многоуровневое самоприспосабливающееся облачное вычисление.

Способ может быть полностью совместим со стандартами и узлами традиционной сети и способен повторно использовать большое число традиционных функциональных модулей так, что может быть выполнено быстрое развертывание, и большое число требований к пропускной способности мобильных сотовых сетей будущего может быть удовлетворено с низкой стоимостью ввода в действие.

[0145] Фиг.13 представляет собой схему последовательности операций способа конвергенции восходящей линии связи в системе облачных вычислений, обеспеченной в варианте осуществления настоящего изобретения. Вариант осуществления настоящего изобретения дополнительно обеспечивает способ конвергенции восходящей линии связи в системе облачных вычислений, при этом система облачных вычислений содержит по меньшей мере один узел CRG, по меньшей мере один узел MC и по меньшей мере один узел DU, при этом упомянутый по меньшей мере один узел CRG расположен на верхнем уровне в базовой сети мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU расположены в сети доступа мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел CRG, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU все способны выполнять облачное вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутый по меньшей мере один узел MC расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, и способ включает в себя:

S210: прием упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU, модулирующего сигнала восходящей линии связи от пользователя;

S220: пересылку упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU через упомянутый по меньшей мере один узел MC принятого модулирующего сигнала восходящей линии связи упомянутому по меньшей мере одному узлу CRG;

S230: выполнение упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении принятого модулирующего

сигнала восходящей линии связи, чтобы генерировать сетевые данные; и

S240: отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG сгенерированных сетевых данных в PDN/PSTN.

[0146] В варианте осуществления после того, как упомянутый по меньшей мере один
5 узел MC или упомянутый по меньшей мере один узел DU принимает модулирующий сигнал восходящей линии связи от пользователя, способ дополнительно включает в себя:

10 выполнение упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении принятого модулирующего сигнала восходящей линии связи для того, чтобы генерировать сетевые данные;

отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU сгенерированных сетевых данных упомянутому по меньшей мере одному узлу CRG; и

15 отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG, сетевых данных, принятых от упомянутого по меньшей мере одного узла MC или упомянутого по меньшей мере одного узла DU, в PDN/PSTN.

[0147] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

20 запрос любым узлом в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG в базовой сети любого другого узла в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG выполнить совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принять от
25 упомянутого любого другого узла запрос на выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0148] В варианте осуществления выполнение обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса включает в себя:

30 выполнение упомянутым любым узлом и упомянутым любым другим узлом совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0149] В варианте осуществления выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса включает в себя:

35 выполнение упомянутым любым узлом и упомянутым любым другим узлом совместной обработки одного и того же уровня протокола стека протоколов радиointерфейса.

[0150] В варианте осуществления совместная обработка сигналов включает в себя: сохранение информации состояния и данных пользователя, который требует совместную обработку сигналов, на уровне RRC, уровне PDCP и уровне RLC упомянутого любого узла в соответствии с информацией состояния и данными пользователя на уровне RRC,
40 уровне PDCP и уровне RLC упомянутого любого другого узла.

[0151] В варианте осуществления совместная обработка сигналов включает в себя: выполнение совместного планирования пользователей на уровне MAC упомянутого любого узла и уровне MAC упомянутого любого другого узла и/или выполнение совместной обработки на уровне PHY упомянутого любого узла и уровне PHY
45 упомянутого любого другого узла.

[0152] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

запрос любым узлом в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и

упомянутом другом узле CRG в базовой сети любого другого узла в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG содействовать в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принять от упомянутого любого другого узла запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0153] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

если упомянутый любой узел принимает от упомянутого любого другого узла запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса, содействие упомянутому любому другому узлу в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0154] Согласно варианту осуществления настоящего изобретения предложен способ конвергенции восходящей линии связи в структуре системы мобильной сотовой сети, направленный на многоуровневое самоприспосабливающееся облачное вычисление. Способ может быть полностью совместим со стандартами и узлами традиционной сети и способен повторно использовать большое число традиционных функциональных модулей так, что может быть выполнено быстрое развертывание, и большое число требований к пропускной способности мобильных сотовых сетей будущего может быть удовлетворено с низкой стоимостью ввода в действие.

[0155] Фиг.14 представляет собой схему последовательности операций способа дивергенции нисходящей линии связи в радиосети облака, обеспеченной в варианте осуществления настоящего изобретения. Вариант осуществления настоящего изобретения дополнительно обеспечивает способ дивергенции нисходящей линии связи в узле CRG, где узел CRG расположен на верхнем уровне в базовой сети мобильной сотовой сети, при этом мобильная сотовая сеть дополнительно включает в себя другой узел CRG, расположенный на верхнем уровне в базовой сети, и по меньшей мере один узел MC и по меньшей мере один узел DU, расположенные в сети доступа, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU оба способны выполнять облачное вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутый по меньшей мере один узел MC расположен в покрытии узла CRG, и способ включает в себя:

S310: прием сетевых данных от PDN/PSTN;

S320: распределение принятых сетевых данных одному узлу из узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и другого узла CRG в базовой сети или распределение принятых сетевых данных множественным узлам из упомянутого узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и другого узла CRG;

S330: при приеме распределенных сетевых данных, выполнение обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении принятых сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи; и

S340: отправку сгенерированного модулирующего сигнала нисходящей линии связи упомянутому по меньшей мере одному узлу MC или упомянутому по меньшей мере одному узлу DU посредством упомянутого по меньшей мере одного узла MC.

[0156] В варианте осуществления распределение принятых сетевых данных одному узлу из узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и другого узла CRG в базовой сети или распределение принятых сетевых данных множественным узлам из узла CRG, упомянутого по меньшей

мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG включает в себя: если узел CRG выполняет совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса с по меньшей мере одним узлом в узле CRG, упомянутом по меньшей мере одним узлом MC, упомянутом по меньшей мере одним узлом DU и упомянутом другом узле CRG, распределение принятых сетевых данных упомянутому по меньшей мере одному узлу.

[0157] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

запрос по меньшей мере одного из упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG выполнять совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принимать от по меньшей мере одного из упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG запрос о выполнении совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0158] В варианте осуществления выполнение обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса включает в себя:

выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса с упомянутым по меньшей мере одним узлом.

[0159] В варианте осуществления выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса включает в себя:

выполнение совместной обработки одного и того же уровня протокола стека протоколов радиointерфейса с упомянутым по меньшей мере одним узлом.

[0160] В варианте осуществления совместная обработка сигналов включает в себя: сохранение информации состояния и данных пользователя, который требует совместную обработку сигналов, на уровне RRC, уровне PDСР и уровне RLC в соответствии с информацией состояния и данными пользователя на уровне RRC, уровне PDСР и уровне RLC упомянутого по меньшей мере одного узла.

[0161] В варианте осуществления совместная обработка сигналов включает в себя: выполнение совместного планирования пользователей на уровне MAC с уровнем MAC упомянутого по меньшей мере одного узла и/или выполнение совместной обработки на уровне PHY с уровнем PHY упомянутого по меньшей мере одного узла.

[0162] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

запрос по меньшей мере одного из упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG содействовать в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принимать от по меньшей мере одного из упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0163] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

содействие упомянутому по меньшей мере одному узлу в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса, если запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса принимается от упомянутого по меньшей мере одного узла.

[0164] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

отправку сгенерированного модулирующего сигнала нисходящей линии связи узлу MC или узлу DU в покрытии упомянутого другого узла CRG посредством упомянутого другого узла CRG.

[0165] В варианте осуществления отправка сгенерированного модулирующего сигнала нисходящей линии связи упомянутому по меньшей мере одному узлу МС или упомянутому по меньшей мере одному узлу DU посредством упомянутого по меньшей мере одного узла МС и распределение принятых сетевых данных упомянутому одному узлу или упомянутым множественным узлам выполняются соответственно через разные интерфейсы.

[0166] Согласно варианту осуществления настоящего изобретения предложен способ дивергенции нисходящей линии связи в структуре системы мобильной сотовой сети, направленный на многоуровневое самоприспосабливающееся облачное вычисление. Способ может быть полностью совместим со стандартами и узлами традиционной сети и способен повторно использовать большое число традиционных функциональных модулей так, что может быть выполнено быстрое развертывание, и большое число требований к пропускной способности мобильных сотовых сетей будущего может быть удовлетворено с низкой стоимостью ввода в действие.

[0167] Фиг.15 представляет собой схему последовательности операций способа конвергенции восходящей линии связи в радиосети облака, обеспеченной в варианте осуществления настоящего изобретения. Вариант осуществления настоящего изобретения дополнительно обеспечивает способ конвергенции восходящей линии связи в узле CRG, где узел CRG расположен на верхнем уровне в базовой сети мобильной сотовой сети, при этом мобильная сотовая сеть дополнительно включает в себя другой узел CRG, расположенный на верхнем уровне в базовой сети, и по меньшей мере один узел МС и по меньшей мере один узел DU, расположенные в сети доступа, упомянутый по меньшей мере один узел МС и упомянутый по меньшей мере один узел DU оба способны выполнять облачное вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла МС, упомянутый по меньшей мере один узел МС расположен в покрытии узла CRG, и способ включает в себя:

S410: прием модулирующего сигнала восходящей линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла МС или от упомянутого по меньшей мере одного узла DU посредством упомянутого по меньшей мере одного узла МС;

S420: выполнение обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении принятого модулирующего сигнала восходящей линии связи для того, чтобы генерировать сетевые данные; и

S430: отправка сгенерированных сетевых данных в PDN/PSTN.

[0168] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя: прием модулирующего сигнала восходящей линии связи от узла МС или узла DU в покрытии упомянутого другого узла CRG через упомянутый другой узел CRG в базовой сети.

[0169] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

прием сетевых данных от одного или более узлов в упомянутом по меньшей мере одном узле МС, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG в базовой сети и пересылку сетевых данных в PDN/PSTN.

[0170] В варианте осуществления прием модулирующего сигнала восходящей линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла МС или от упомянутого по меньшей мере одного узла DU посредством упомянутого по меньшей мере одного узла МС и прием сетевых данных от упомянутого одного или более узлов выполняются соответственно через разные интерфейсы.

[0171] В варианте осуществления отправка сгенерированных сетевых данных в PDN/

PSTN дополнительно включает в себя:

отправку сгенерированных сетевых данных в PDN/PSTN посредством упомянутого другого узла CRG в базовой сети.

[0172] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

- 5 запрос по меньшей мере одного из упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG в базовой сети выполнять совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принимать от по меньшей мере одного из упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и
- 10 упомянутого другого узла CRG запрос на выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0173] В варианте осуществления выполнение обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса включает в себя:

- 15 выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса упомянутым по меньшей мере одним узлом.

[0174] В варианте осуществления выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса включает в себя:

выполнение совместной обработки одного и того же уровня протокола стека протоколов радиointерфейса с упомянутым по меньшей мере одним узлом.

- 20 [0175] В варианте осуществления совместная обработка сигналов включает в себя: сохранение информации состояния и данных пользователя, который требует совместную обработку сигналов, на уровне RRC, уровне PDCP и уровне RLC в соответствии с информацией состояния и данными пользователя на уровне RRC, уровне PDCP и уровне RLC упомянутого по меньшей мере одного узла.

- 25 [0176] В варианте осуществления совместная обработка сигналов включает в себя: выполнение совместного планирования пользователей на уровне MAC с уровнем MAC упомянутого по меньшей мере одного узла и/или выполнение совместной обработки на уровне PHY с уровнем PHY упомянутого по меньшей мере одного узла.

[0177] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

- 30 запрос по меньшей мере одного из упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG в базовой сети содействовать в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принимать от по меньшей мере одного из упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и другого
- 35 узла CRG запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

[0178] В варианте осуществления способ дополнительно включает в себя:

- 40 содействие упомянутому по меньшей мере одному узлу в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса, если запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса принимается от упомянутого по меньшей мере одного узла.

[0179] Согласно варианту осуществления настоящего изобретения предложен способ конвергенции восходящей линии связи в структуре системы мобильной сотовой сети, направленный на многоуровневое самоприспосабливающееся облачное вычисление.

- 45 Способ может быть полностью совместим со стандартами и узлами традиционной сети и способен повторно использовать большое число традиционных функциональных модулей так, что может быть выполнено быстрое развертывание, и большое число требований к пропускной способности будущих мобильных сотовых сетей может быть

удовлетворено с низкой стоимостью ввода в действие.

[0180] Описания раскрытых вариантов осуществления, обеспеченных выше по тексту используются для того, чтобы позволить специалистам в данной области техники реализовать или применить настоящее изобретение. Различные модификации, сделанные в вариантах осуществления могут быть без труда поняты специалистами в данной области техники и общие принципы, ограниченные в данном документе могут быть применены к другим вариантам осуществления без отклонения от идеи или объема настоящего изобретения. Следовательно, настоящее изобретение не ставит целью быть ограниченным в вариантах осуществления, показанных в описании, но должно покрывать наиболее широкий объем в соответствии с принципами и новыми особенностями, раскрытыми в этом описании.

Формула изобретения

1. Система облачных вычислений, содержащая: по меньшей мере один узел радиошлюза облака (CRG), по меньшей мере один узел макрооблака (MC) и по меньшей мере один узел распределительного блока (DU), при этом упомянутый по меньшей мере один узел CRG расположен на верхнем уровне в базовой сети мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU расположены в сети доступа мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел CRG, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU все способны выполнять облачное вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла MC и упомянутый по меньшей мере один узел MC расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, при этом

упомянутый по меньшей мере один узел CRG сконфигурирован: принимать сетевые данные от общей сети передачи данных (PDN)/телефонной коммутируемой сети общего пользования (PSTN); распределять принятые сетевые данные одному узлу из упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и другого узла CRG в базовой сети; или распределять принятые сетевые данные множественным узлам из упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG; и при приеме распределенных сетевых данных выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении распределенных сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи, и отправлять сгенерированный модулирующий сигнал нисходящей линии связи упомянутому по меньшей мере одному узлу MC или упомянутому по меньшей мере одному узлу DU через упомянутый по меньшей мере один узел MC;

упомянутый по меньшей мере один узел MC сконфигурирован: при приеме распределенных сетевых данных выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении распределенных сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи, и отправлять сгенерированный модулирующий сигнал нисходящей линии связи пользователю или упомянутому по меньшей мере одному узлу DU; и при приеме модулирующего сигнала нисходящей линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого другого узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла DU или другого узла MC в сети доступа отправлять принятый модулирующий сигнал нисходящей линии связи пользователю или упомянутому по меньшей мере одному узлу DU; и

упомянутый по меньшей мере один узел DU сконфигурирован: при приеме распределенных сетевых данных выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении распределенных сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи, и отправлять сгенерированный модулирующий сигнал нисходящей линии связи пользователю; и при приеме модулирующего сигнала нисходящей линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла MC или от упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого другого узла CRG или упомянутого другого узла MC через упомянутый по меньшей мере один узел MC отправлять принятый модулирующий сигнал нисходящей линии связи пользователю.

2. Система облачных вычислений по п. 1, в которой

упомянутый по меньшей мере один узел DU дополнительно сконфигурирован: принимать модулирующий сигнал восходящей линии связи от пользователя; пересылать принятый модулирующий сигнал восходящей линии связи упомянутому по меньшей мере одному узлу MC; или выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении принятого модулирующего сигнала восходящей линии связи, чтобы генерировать сетевые данные, и отправлять сгенерированные сетевые данные упомянутому по меньшей мере одному узлу CRG;

упомянутый по меньшей мере один узел MC дополнительно сконфигурирован: принимать модулирующий сигнал восходящей линии связи от пользователя или упомянутого по меньшей мере одного узла DU; пересылать принятый модулирующий сигнал восходящей линии связи упомянутому по меньшей мере одному узлу CRG или выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении принятого модулирующего сигнала восходящей линии связи, чтобы генерировать сетевые данные, и отправлять сгенерированные сетевые данные упомянутому по меньшей мере одному узлу CRG; и

упомянутый по меньшей мере один узел CRG дополнительно сконфигурирован: выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении модулирующего сигнала восходящей линии связи, принятого от упомянутого по меньшей мере одного узла MC, чтобы генерировать сетевые данные; принимать сетевые данные от упомянутого по меньшей мере одного узла MC или упомянутого по меньшей мере одного узла DU; и отправлять сгенерированные сетевые данные или принятые сетевые данные в PDN/PSTN.

3. Система облачных вычислений по п. 1, в которой

любой узел в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG запрашивает любой другой узел в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG выполнить совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принять запрос на выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса от упомянутого любого другого узла.

4. Система облачных вычислений по п. 3, в которой упомянутый любой узел и упомянутый любой другой узел выполняют совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса.

5. Система облачных вычислений по п. 4, в которой упомянутый любой узел и упомянутый любой другой узел выполняют совместную обработку одного и того же уровня протокола стека протоколов радиointерфейса.

6. Система облачных вычислений по п. 1, в которой

любой узел в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG запрашивает любой другой узел в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG содействовать в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принять запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса от упомянутого любого другого узла.

7. Система облачных вычислений по п. 6, в которой

если упомянутый любой узел принимает запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса от упомянутого любого другого узла, упомянутый любой узел содействует упомянутому любому другому узлу в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

8. Способ дивергенции нисходящей линии связи в системе облачных вычислений,

при этом система облачных вычислений содержит по меньшей мере один узел радиощлюза облака (CRG), по меньшей мере один узел макрооблака (MC) и по меньшей мере один узел распределительного блока (DU), причем упомянутый по меньшей мере один узел CRG расположен на верхнем уровне в базовой сети мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU расположены в сети доступа мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел CRG, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU все способны выполнять облачное вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла MC и упомянутый по меньшей мере один узел MC расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, содержащий:

прием упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG сетевых данных от общей сети передачи данных (PDN)/телефонной коммутируемой сети общего пользования (PSTN);

распределение упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG принятых сетевых данных одному узлу из упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и другого узла CRG в базовой сети или распределение принятых сетевых данных множественным узлам из упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG;

выполнение упомянутым одним узлом или множественными узлами приема распределенных сетевых данных, обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении распределенных сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи; и

отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU сгенерированного модулирующего сигнала нисходящей линии связи пользователю.

9. Способ по п. 8, в котором если упомянутый по меньшей мере один узел CRG

принимает распределенные сетевые данные, способ дополнительно содержит:

выполнение упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении распределенных сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи;

отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG сгенерированного модулирующего сигнала нисходящей линии связи упомянутому по меньшей мере одному узлу MC или упомянутому по меньшей мере одному узлу DU через упомянутый по меньшей мере один узел MC; и

- 5 отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU модулирующего сигнала нисходящей линии связи, принятого от упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, пользователю.

10. Способ по п. 8, в котором отправка упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU сгенерированного

10 модулирующего сигнала нисходящей линии связи пользователю содержит:

прием упомянутым по меньшей мере одним узлом MC модулирующего сигнала нисходящей линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого другого узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла DU или другого узла MC в сети доступа и отправки модулирующего сигнала нисходящей линии

15 связи пользователю или упомянутому по меньшей мере одному узлу DU; и

прием упомянутым по меньшей мере одним узлом DU модулирующего сигнала нисходящей линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла MC или от упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, упомянутого другого узла CRG или упомянутого другого узла MC через упомянутый по меньшей мере один узел MC и

20 отправки модулирующего сигнала нисходящей линии связи пользователю.

11. Способ по п. 8, дополнительно содержащий:

запрос любым узлом в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG любого другого узла в упомянутом по меньшей мере

25 одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG выполнить совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или прием запроса на выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса от упомянутого любого другого узла.

12. Способ по п. 11, в котором выполнение обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса содержит:

выполнение упомянутым любым узлом и упомянутым любым другим узлом совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

13. Способ по п. 12, в котором выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса содержит:

35 выполнение упомянутым любым узлом и упомянутым любым другим узлом совместной обработки одного и того же уровня протокола стека протоколов радиointерфейса.

14. Способ по п. 8, дополнительно содержащий:

40 запрос любым узлом в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG любого другого узла в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG содействовать в выполнении

45 обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или прием запроса на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса от упомянутого любого другого узла.

15. Способ по п. 14, дополнительно содержащий:

если упомянутый любой узел принимает запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса от упомянутого любого другого узла, содействие упомянутому любому другому узлу в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

- 5 16. Способ конвергенции восходящей линии связи в системе облачных вычислений, при этом система облачных вычислений содержит по меньшей мере один узел радиошлюза облака (CRG), по меньшей мере один узел макрооблака (MC) и по меньшей мере один узел распределительного блока (DU), причем упомянутый по меньшей мере один узел CRG расположен на верхнем уровне в базовой сети мобильной сотовой сети, 10 упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU расположены в сети доступа мобильной сотовой сети, упомянутый по меньшей мере один узел CRG, упомянутый по меньшей мере один узел MC и упомянутый по меньшей мере один узел DU все способны выполнять облачное вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере 15 одного узла MC и упомянутый по меньшей мере один узел MC расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла CRG, содержащий:

прием упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU модулирующего сигнала восходящей линии связи от пользователя;

- пересылку упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по 20 меньшей мере одним узлом DU через упомянутый по меньшей мере один узел MC принятого модулирующего сигнала восходящей линии связи упомянутому по меньшей мере одному узлу CRG;

- выполнение упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении принятого модулирующего сигнала 25 восходящей линии связи, чтобы генерировать сетевые данные; и

отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG сгенерированных сетевых данных общей сети передачи данных (PDN)/телефонной коммутируемой сети общего пользования (PSTN).

17. Способ по п. 16, в котором после того, как упомянутый по меньшей мере один 30 узел MC или упомянутый по меньшей мере один узел DU принимает модулирующий сигнал восходящей линии связи от пользователя, способ дополнительно содержит:

- выполнение упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса непосредственно в отношении принятого модулирующего сигнала восходящей линии 35 связи, чтобы генерировать сетевые данные;

отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом MC или упомянутым по меньшей мере одним узлом DU сгенерированных сетевых данных упомянутому по меньшей мере одному узлу CRG; и

- отправку упомянутым по меньшей мере одним узлом CRG сетевых данных, принятых 40 от упомянутого по меньшей мере одного узла MC или упомянутого по меньшей мере одного узла DU, в PDN/PSTN.

18. Способ по п. 16, дополнительно содержащий:

- запрос любым узлом в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и 45 упомянутом другом узле CRG в базовой сети любого другого узла в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG выполнить совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принять

запрос на выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса от упомянутого любого другого узла.

19. Способ по п. 18, в котором выполнение обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса содержит:

5 выполнение упомянутым любым узлом и упомянутым любым другим узлом совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

20. Способ по п. 19, в котором выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса содержит:

10 выполнение упомянутым любым узлом и упомянутым любым другим узлом совместной обработки одного и того же уровня протокола стека протоколов радиointерфейса.

21. Способ по п. 16, дополнительно содержащий:

15 запрос любым узлом в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и другом узле CRG в базовой сети любого другого узла в упомянутом по меньшей мере одном узле CRG, упомянутом по меньшей мере одном узле MC, упомянутом по меньшей мере одном узле DU и упомянутом другом узле CRG содействовать в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или прием запроса на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса от упомянутого
20 любого другого узла.

22. Способ по п. 21, дополнительно содержащий:

25 если упомянутый любой узел принимает запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса от упомянутого любого другого узла, содействие упомянутому любому другому узлу в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

23. Узел радиощлюза облака (CRG), расположенный на верхнем уровне в базовой сети мобильной сотовой сети, при этом мобильная сотовая сеть дополнительно содержит другой узел CRG, расположенный на верхнем уровне в базовой сети, и по меньшей мере один узел макрооблака (MC) и по меньшей мере один узел распределительного блока (DU), расположенные в сети доступа, упомянутый по меньшей мере один узел MC и
30 упомянутый по меньшей мере один узел DU оба способны выполнять облачное вычисление, упомянутый по меньшей мере один узел DU расположен в покрытии упомянутого по меньшей мере одного узла MC, и упомянутый по меньшей мере один узел MC расположен в покрытии узла CRG, содержащий:

35 шлюз общей сети передачи данных (PDN)/телефонной коммутируемой сети общего пользования (PSTN), сконфигурированный принимать сетевые данные от PDN/PSTN и/или отправлять сетевые данные в PDN/PSTN;

40 модуль администрирования, сконфигурированный распределять сетевые данные, принятые шлюзом PDN/PSTN, одному узлу из узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и другого узла CRG в базовой сети или распределять принятые сетевые данные множественным узлам из узла CRG, упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG и/или пересылать сетевые данные шлюзу PDN/PSTN;

45 модуль облачной обработки радиointерфейса, сконфигурированный принимать сетевые данные, распределенные модулем администрирования, выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении принятых сетевых данных, чтобы генерировать модулирующий сигнал нисходящей линии связи, и/или

сконфигурированный выполнять обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса в отношении модулирующего сигнала восходящей линии связи, чтобы генерировать сетевые данные, и отправлять сгенерированные сетевые данные модулю администрирования; и

- 5 модуль управления облачной обработкой радиointерфейса, сконфигурированный принимать модулирующий сигнал нисходящей линии связи от модуля облачной обработки радиointерфейса и отправлять модулирующий сигнал нисходящей линии связи упомянутому по меньшей мере одному узлу МС или упомянутому по меньшей мере одному узлу DU через упомянутый по меньшей мере один узел МС и/или принимать
10 модулирующий сигнал восходящей линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла МС или от упомянутого по меньшей мере одного узла DU через упомянутый по меньшей мере один узел МС и отправлять модулирующий сигнал восходящей линии связи модулю облачной обработки радиointерфейса.

24. Узел по п. 23, в котором модуль администрирования дополнительно
15 сконфигурирован:

принимать сетевые данные от по меньшей мере одного из упомянутого по меньшей мере одного узла МС, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG и пересылать сетевые данные шлюзу PDN/PSTN.

25. Узел по п. 23, в котором модуль администрирования дополнительно содержит
20 один или более функциональных модулей, которые могут быть отображены на один или более узлов в традиционной мобильной сотовой сети.

26. Узел по п. 23, в котором модуль администрирования дополнительно сконфигурирован:

- если узел CRG выполняет совместную обработку сигналов стека протоколов
25 радиointерфейса с помощью по меньшей мере одного узла из упомянутого по меньшей мере одного узла МС, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG, распределять сетевые данные, принятые шлюзом PDN/PSTN, упомянутому по меньшей мере одному узлу.

27. Узел по п. 23, в котором модуль управления облачной обработкой
30 радиointерфейса дополнительно сконфигурирован:

- запрашивать по меньшей мере один из упомянутого по меньшей мере одного узла МС, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG выполнить совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или
35 принять запрос на выполнение совместной обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса от по меньшей мере одного из упомянутого по меньшей мере одного узла МС, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG.

28. Узел по п. 27, в котором модуль облачной обработки радиointерфейса дополнительно сконфигурирован:

- 40 выполнять совместную обработку сигналов стека протоколов радиointерфейса с упомянутым по меньшей мере одним узлом.

29. Узел по п. 28, в котором совместная обработка сигналов содержит: выполнение совместной обработки одного и того же уровня протокола стека протоколов радиointерфейса с упомянутым по меньшей мере одним узлом.

- 45 30. Узел по п. 23, в котором модуль управления облачной обработкой радиointерфейса дополнительно сконфигурирован:

запрашивать по меньшей мере один из упомянутого по меньшей мере одного узла МС, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG

содействовать в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса и/или принимать запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса от по меньшей мере одного из упомянутого по меньшей мере одного узла MC, упомянутого по меньшей мере одного узла DU и упомянутого другого узла CRG.

31. Узел по п. 30, в котором модуль облачной обработки радиointерфейса дополнительно сконфигурирован:

если запрос на содействие в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса принимается от упомянутого по меньшей мере одного узла, содействовать упомянутому по меньшей мере одному узлу в выполнении обработки сигналов стека протоколов радиointерфейса.

32. Узел по п. 23, в котором модуль управления облачной обработкой радиointерфейса дополнительно сконфигурирован:

отправлять модулирующий сигнал нисходящей линии связи, принятый от модуля облачной обработки радиointерфейса, узлу MC или узлу DU в покрытии упомянутого другого узла CRG через упомянутый другой узел CRG; и/или

принимать модулирующий сигнал восходящей линии связи от упомянутого по меньшей мере одного узла MC или упомянутого по меньшей мере одного узла DU в покрытии упомянутого другого узла CRG через упомянутый другой узел CRG и

отправлять модулирующий сигнал восходящей линии связи модулю облачной обработки радиointерфейса.

33. Узел по п. 24, в котором

модуль управления облачной обработкой радиointерфейса и модуль администрирования осуществляют связь с упомянутым по меньшей мере одним узлом соответственно через разные интерфейсы.

34. Узел по п. 23, в котором

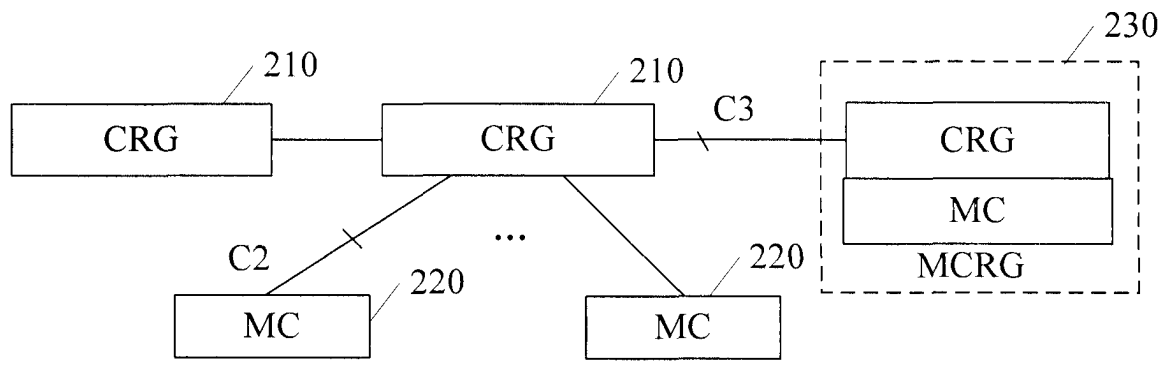
модуль администрирования дополнительно сконфигурирован контролировать изменение состояния сети,

модуль облачной обработки радиointерфейса дополнительно сконфигурирован генерировать сигнализацию плоскости управления согласно изменению состояния сети, при этом сигнализация плоскости управления используется для отражения изменения состояния сети, и

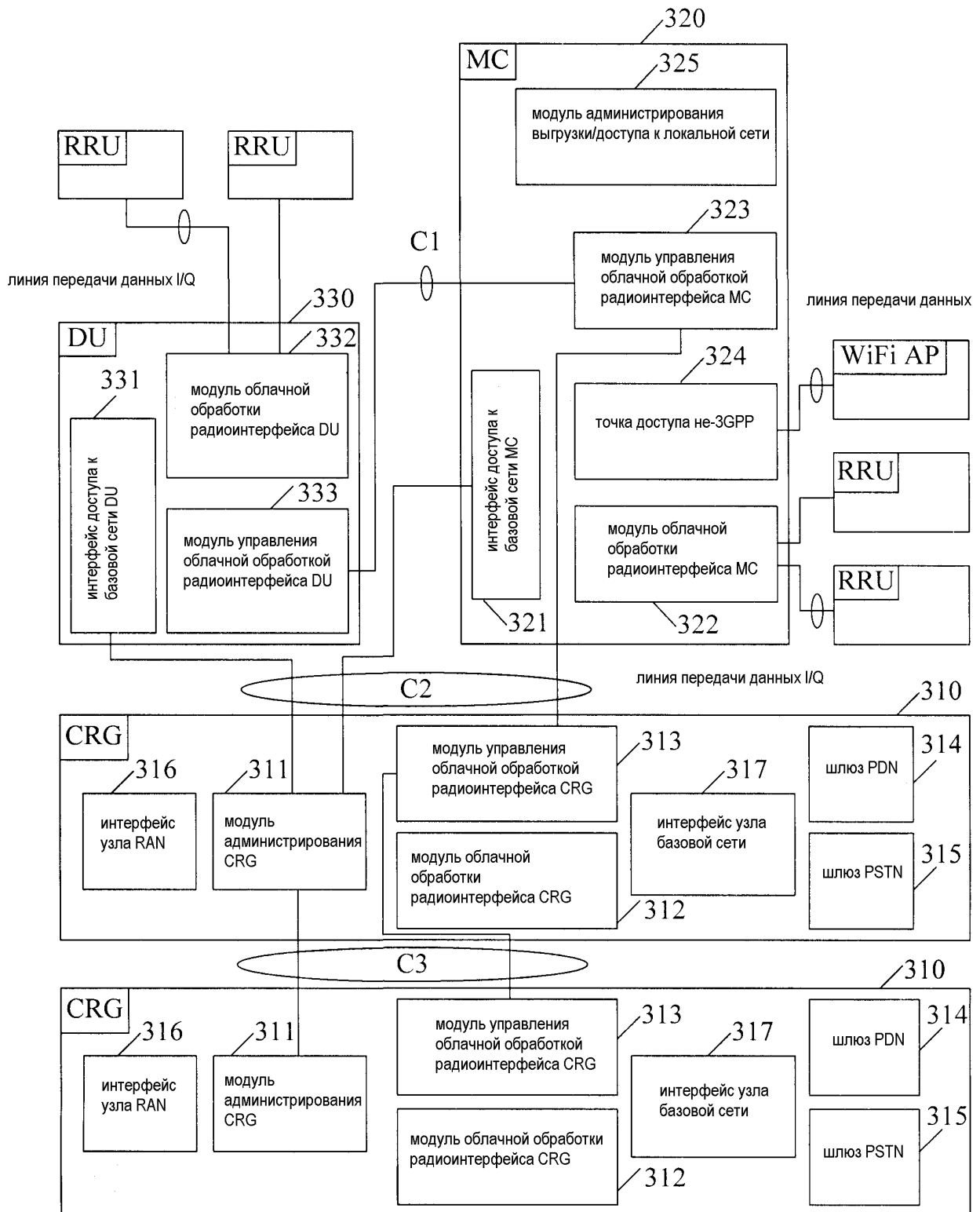
модуль администрирования дополнительно сконфигурирован отправлять сгенерированную сигнализацию плоскости управления упомянутому по меньшей мере одному узлу MC, упомянутому по меньшей мере одному узлу DU или упомянутому другому узлу CRG.

40

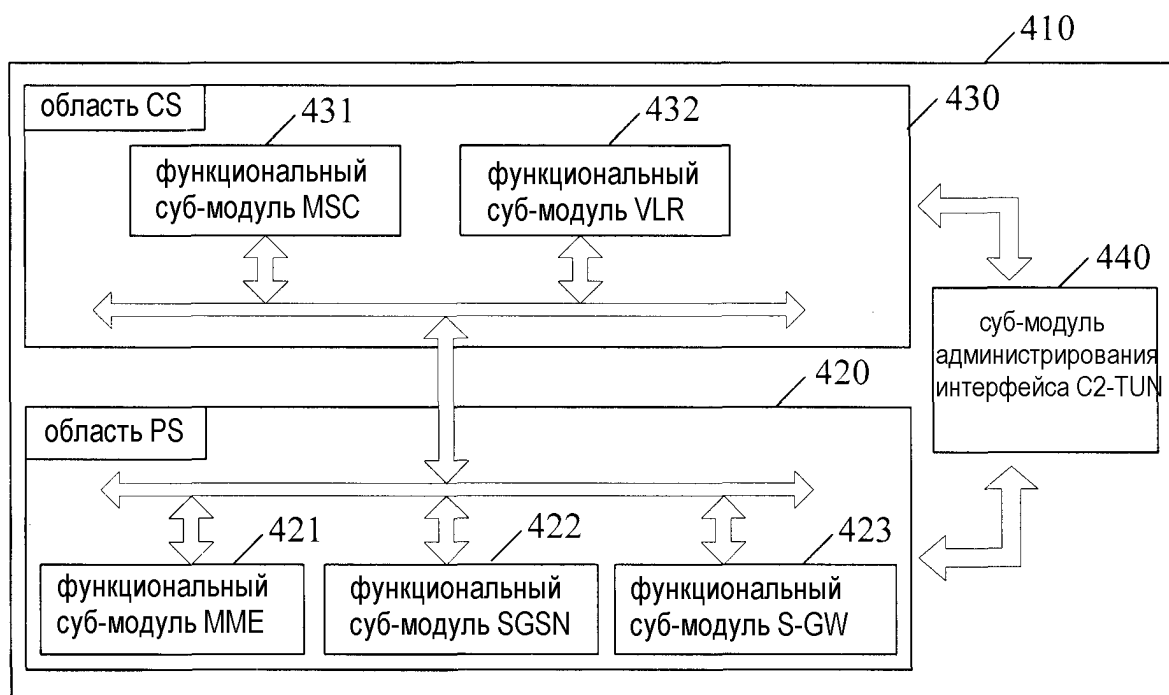
45



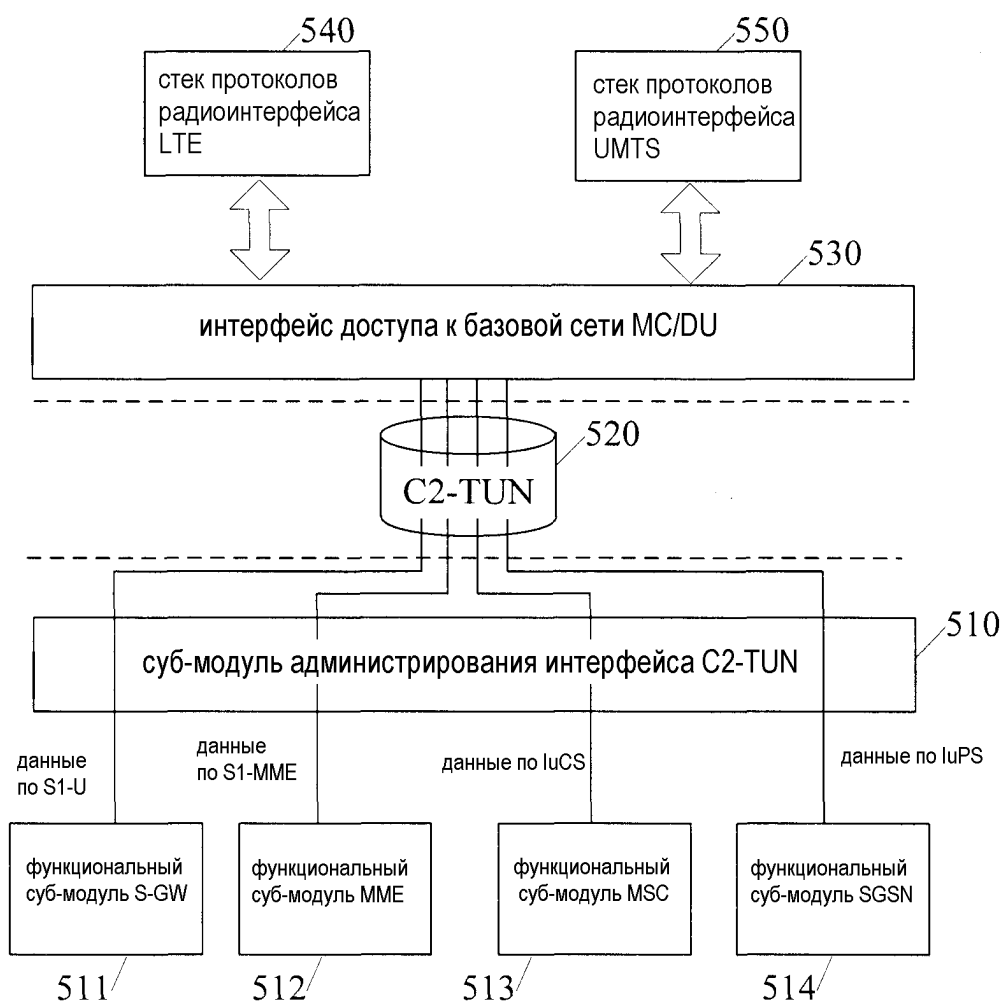
Фиг. 2



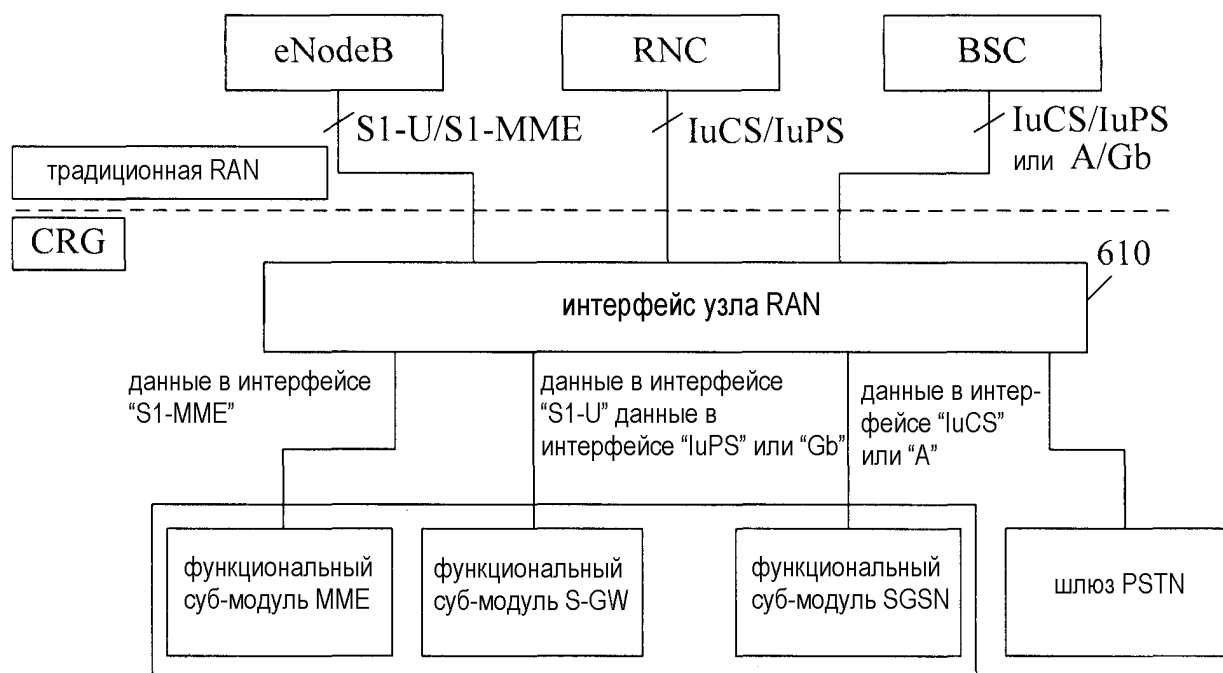
Фиг. 3



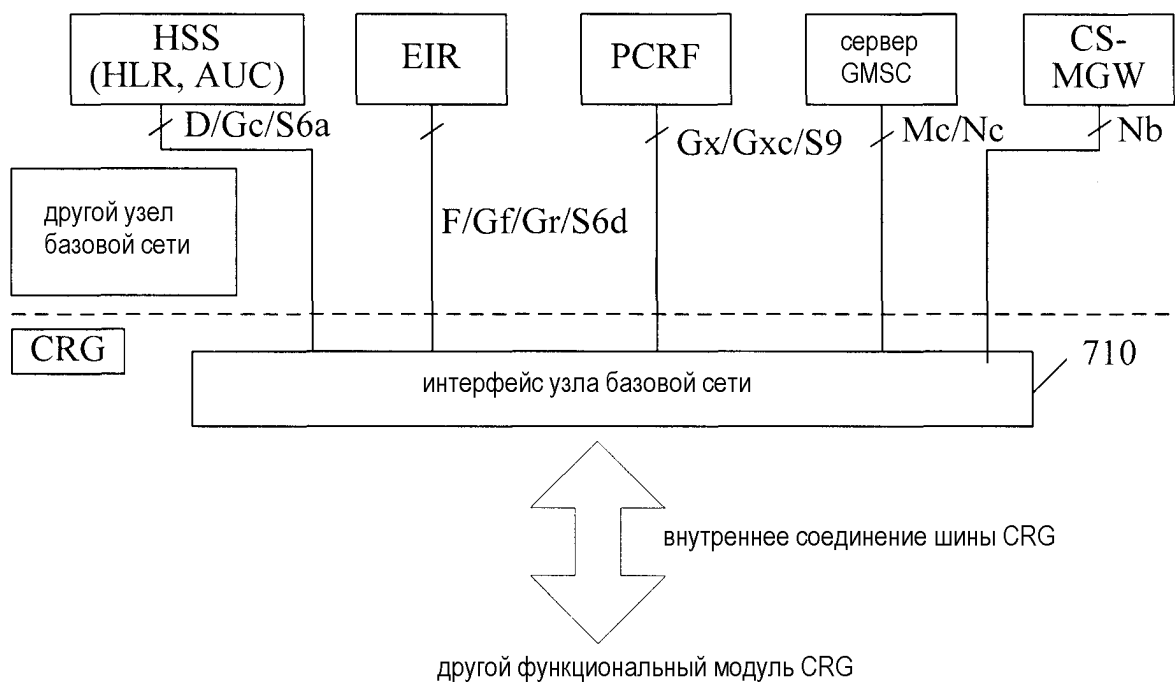
Фиг. 4



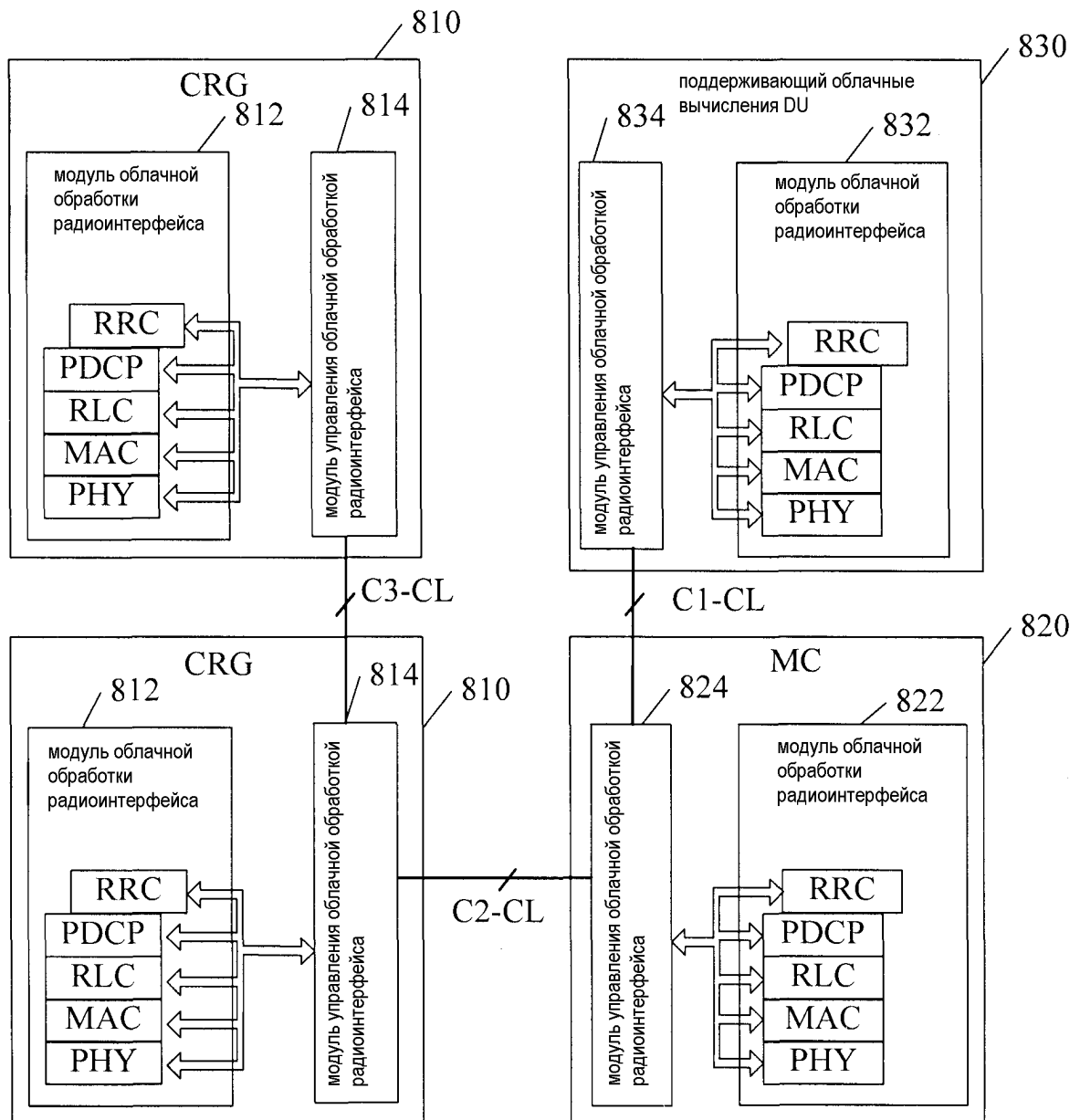
Фиг. 5



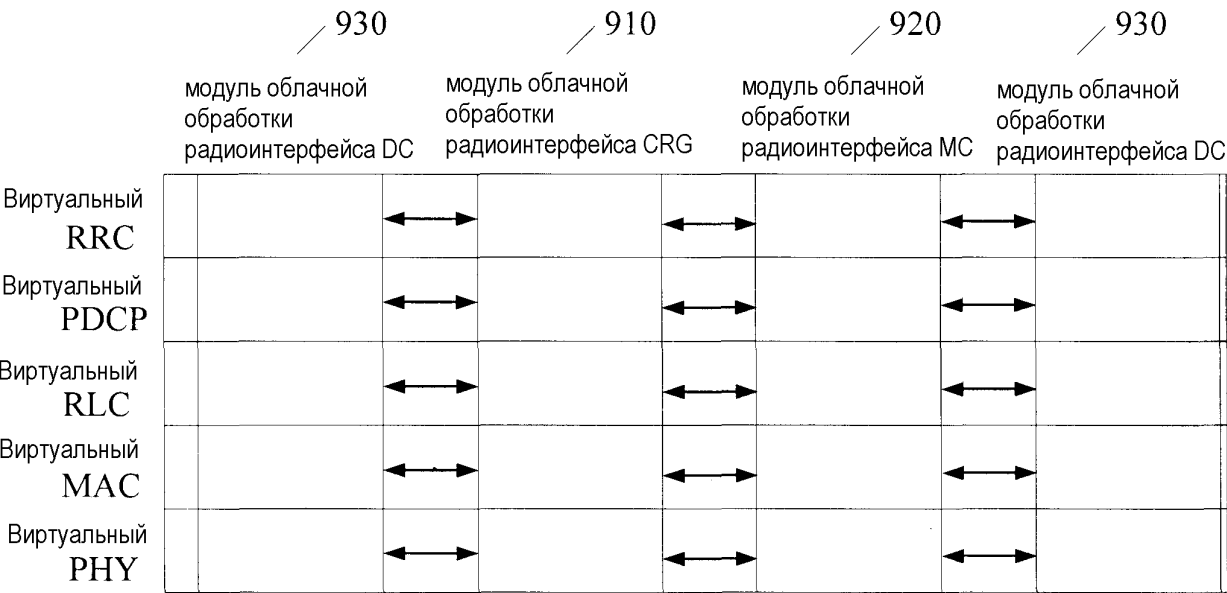
Фиг. 6



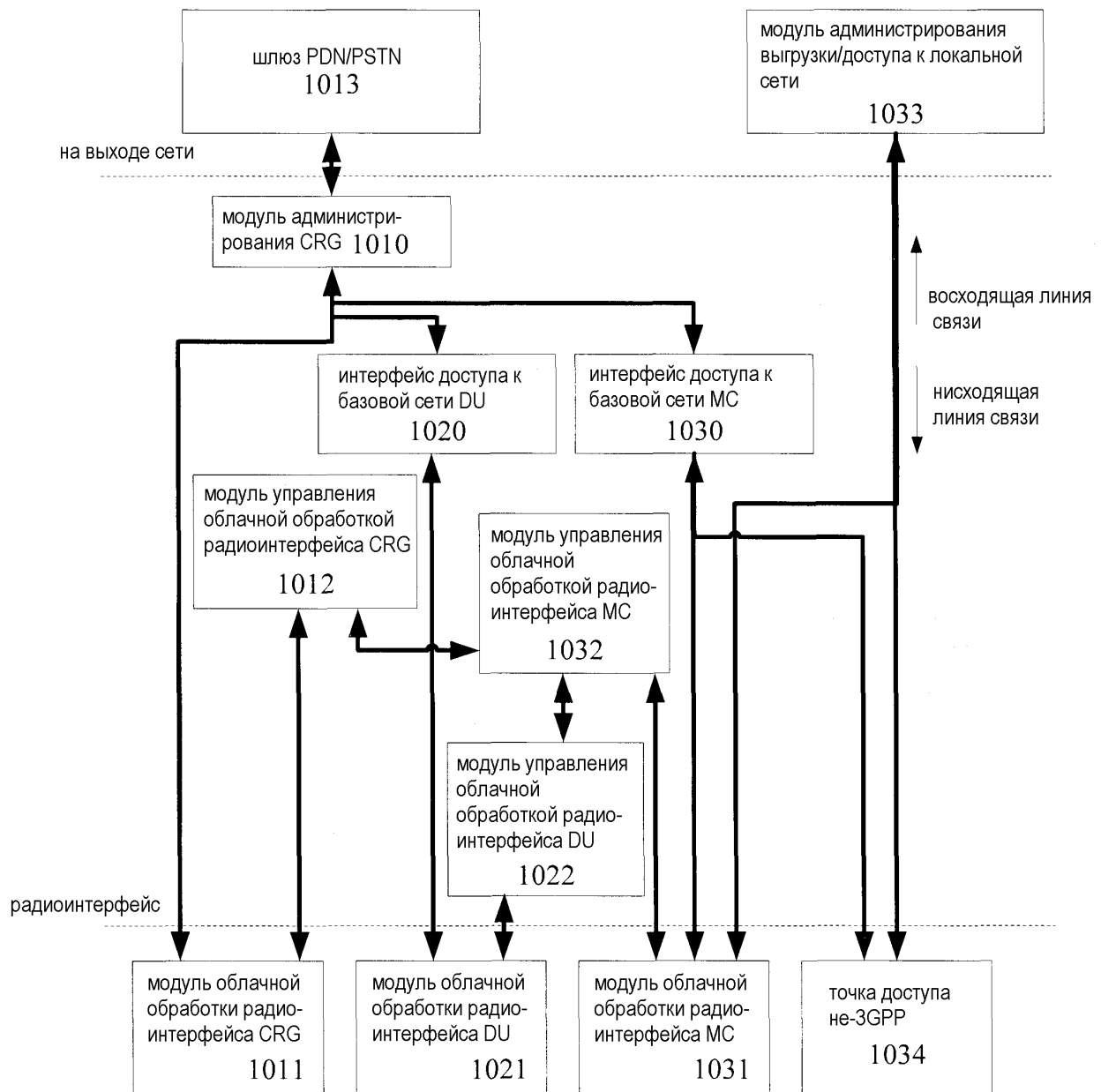
Фиг. 7



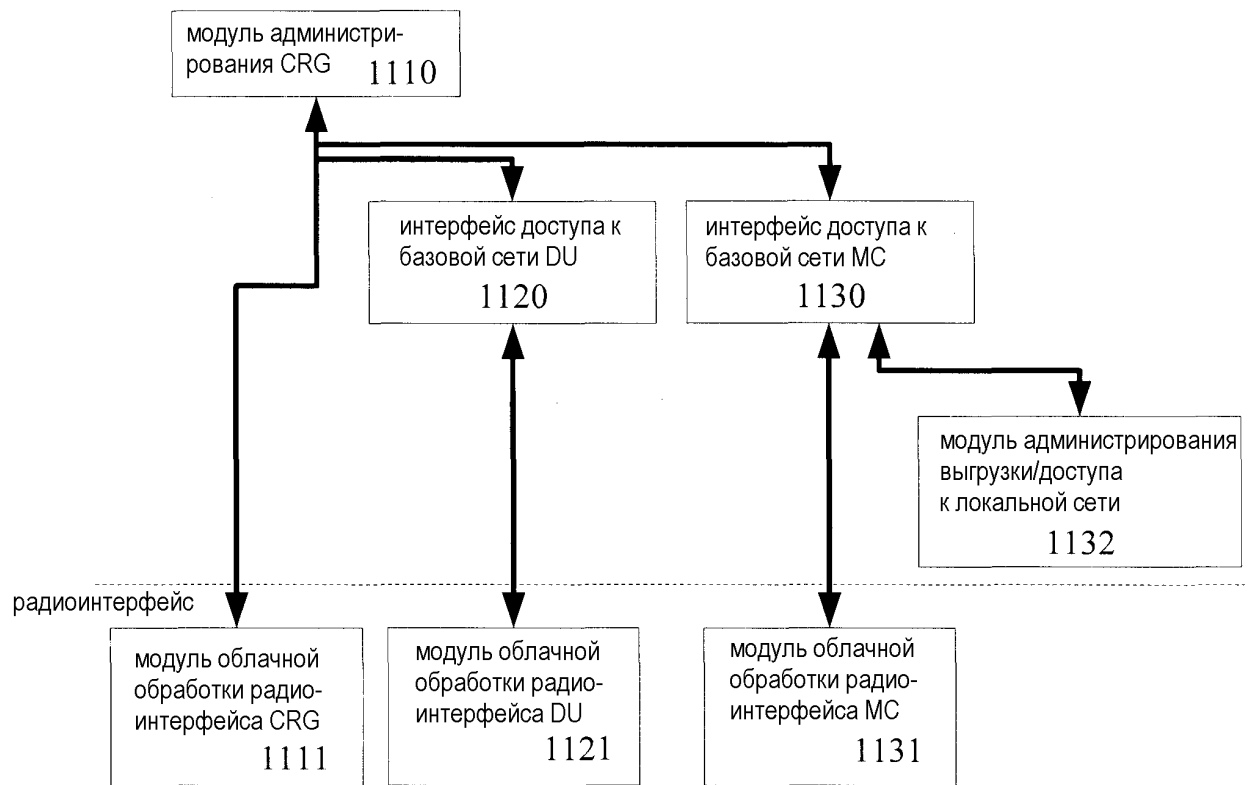
Фиг. 8



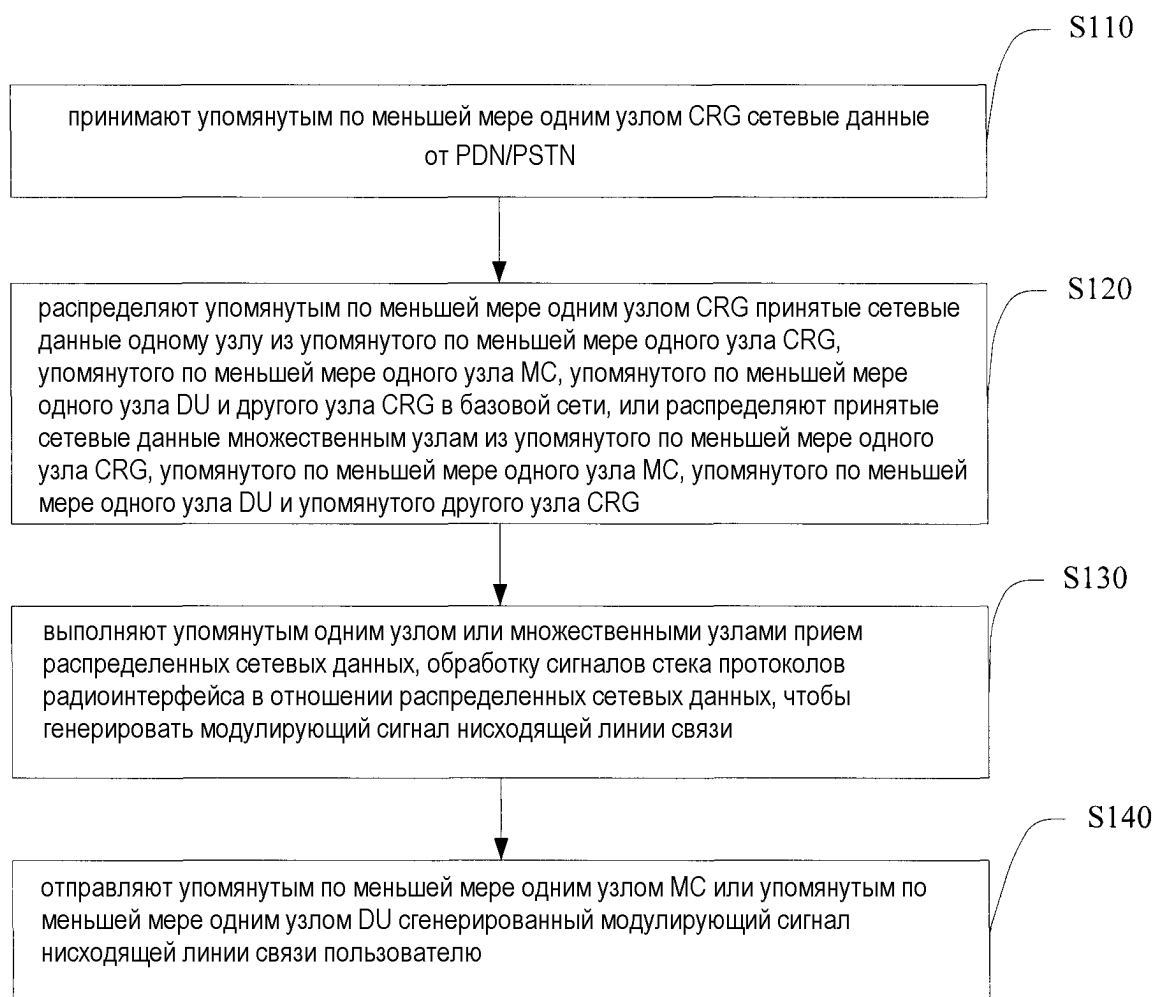
Фиг. 9



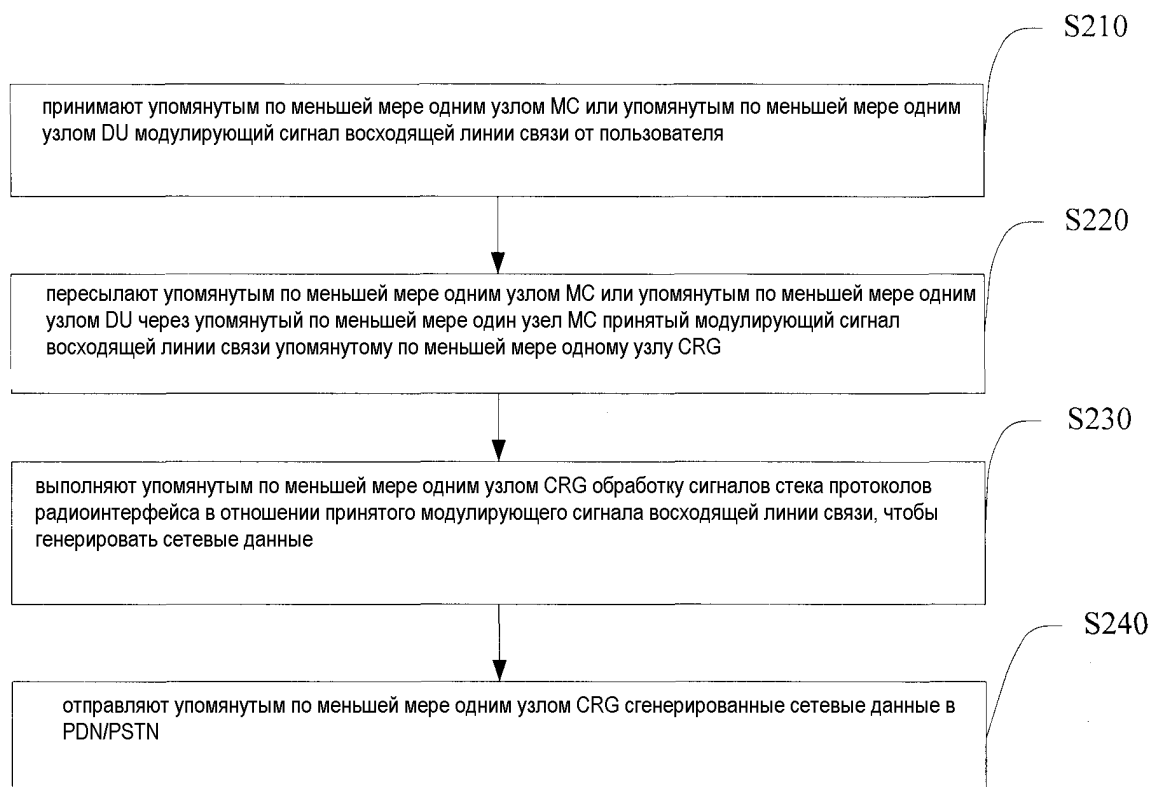
Фиг. 10



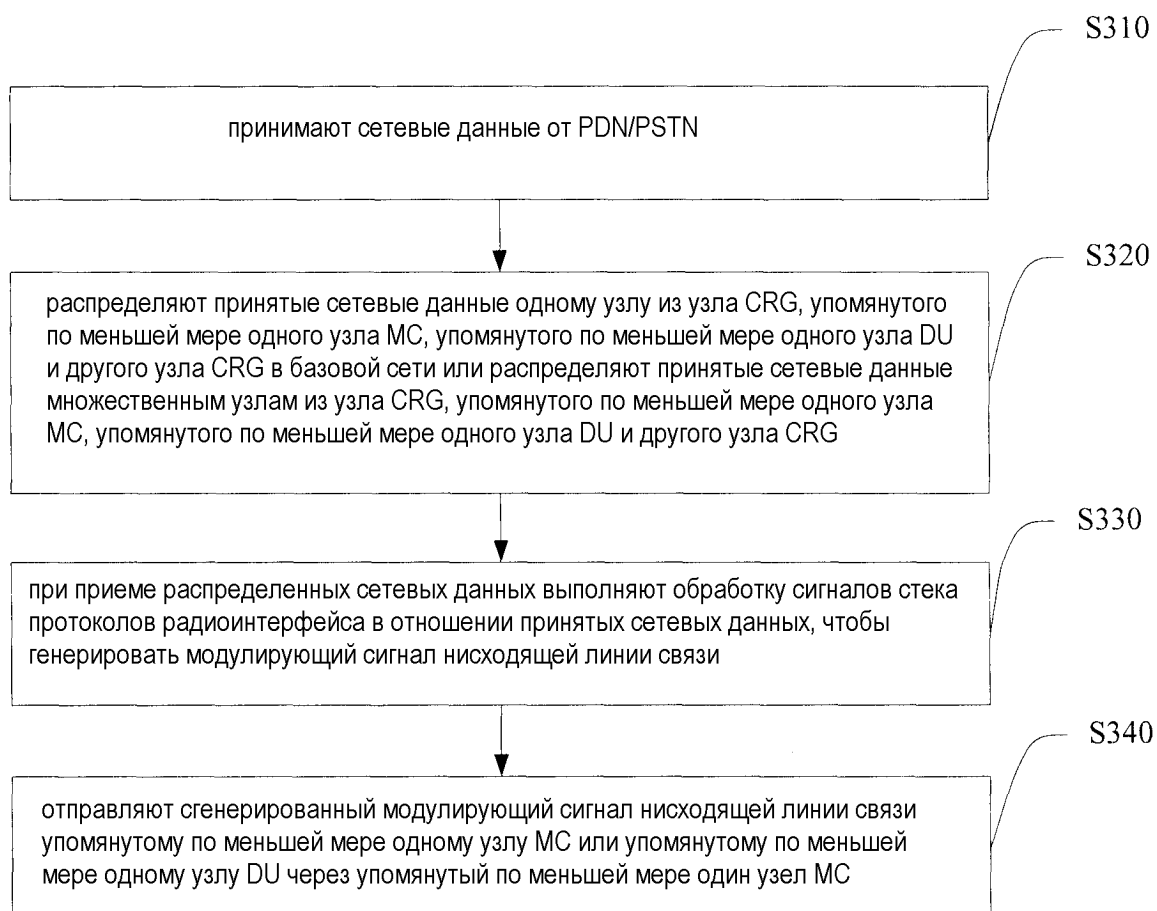
Фиг. 11



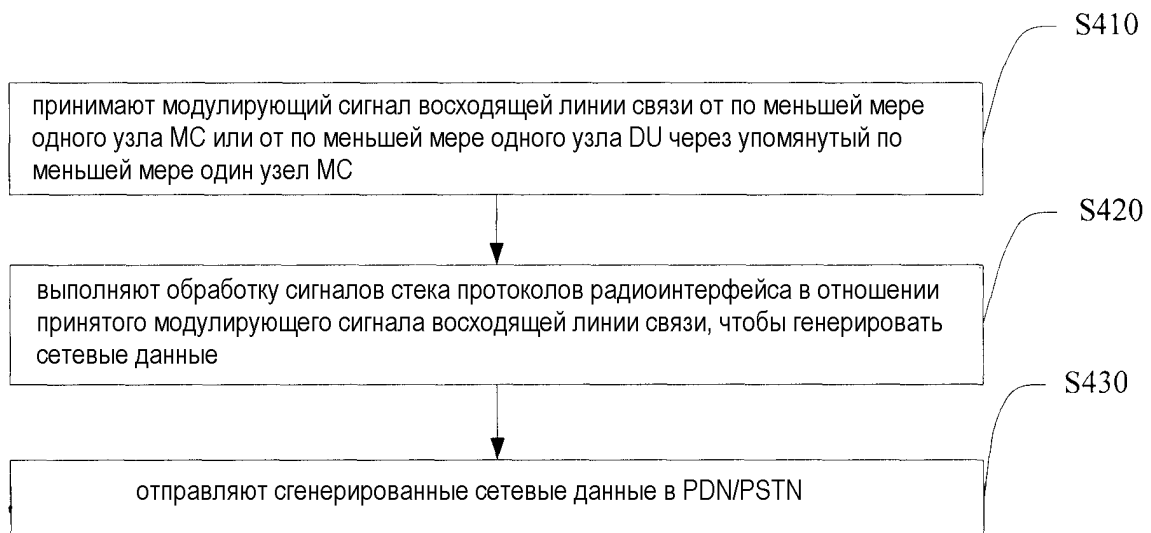
Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15