

Международный союз электросвязи

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

Y.2080

(06/2012)

СЕРИЯ Y: ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ
ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА
ИНТЕРНЕТ И СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

Сети последующих поколений –
Структура и функциональные модели архитектуры

**Функциональная архитектура организации
сетей распределенных услуг**

Рекомендация МСЭ-Т Y.2080

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Y
ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ
ПРОТОКОЛА ИНТЕРНЕТ И СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА	
Общие положения	Y.100–Y.199
Услуги, приложения и промежуточные программные средства	Y.200–Y.299
Сетевые аспекты	Y.300–Y.399
Интерфейсы и протоколы	Y.400–Y.499
Нумерация, адресация и присваивание имен	Y.500–Y.599
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.600–Y.699
Безопасность	Y.700–Y.799
Рабочие характеристики	Y.800–Y.899
АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА ИНТЕРНЕТ	
Общие положения	Y.1000–Y.1099
Услуги и приложения	Y.1100–Y.1199
Архитектура, доступ, возможности сетей и административное управление ресурсами	Y.1200–Y.1299
Транспортирование	Y.1300–Y.1399
Взаимодействие	Y.1400–Y.1499
Качество обслуживания и сетевые показатели качества	Y.1500–Y.1599
Сигнализация	Y.1600–Y.1699
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.1700–Y.1799
Начисление платы	Y.1800–Y.1899
IPTV по СПП	Y.1900–Y.1999
СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ	
Структура и функциональные модели архитектуры	Y.2000–Y.2099
Качество обслуживания и рабочие характеристики	Y.2100–Y.2199
Аспекты обслуживания: возможности услуг и архитектура услуг	Y.2200–Y.2249
Аспекты обслуживания: взаимодействие услуг и СПП	Y.2250–Y.2299
Нумерация, присваивание имен и адресация	Y.2300–Y.2399
Управление сетью	Y.2400–Y.2499
Архитектура и протоколы сетевого управления	Y.2500–Y.2599
Пакетные сети	Y.2600–Y.2699
Безопасность	Y.2700–Y.2799
Обобщенная мобильность	Y.2800–Y.2899
Открытая среда операторского класса	Y.2900–Y.2999
БУДУЩИЕ СЕТИ	Y.3000–Y.3499
ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ	Y.3500–Y.3999

Для получения более подробной информации просьба обращаться к перечню Рекомендаций МСЭ-Т.

Рекомендация МСЭ-Т Y.2080

Функциональная архитектура организации сетей распределенных услуг

Резюме

В Рекомендации МСЭ-Т Y.2080 определена функциональная архитектура организации сетей распределенных услуг (DSN), которая учитывает требования к DSN и их возможности, описанные в Рекомендации МСЭ-Т Y.2206.

Основная задача данной Рекомендации – представить руководство по разработке сетей, услуг и приложений, использующих DSN.

Хронологическая справка

Издание	Рекомендация	Утверждение	Исследовательская комиссия
1.0	ITU-T Y.2080	15.06.2012 г.	13-я

Ключевые слова

Организация сети распределенных услуг, DSN, функциональная архитектура, функции, контрольные точки.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются темы для изучения исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соблюдение положений данной Рекомендации осуществляется на добровольной основе. Однако данная Рекомендация может содержать некоторые обязательные положения (например, для обеспечения функциональной совместимости или возможности применения), и в таком случае соблюдение Рекомендации достигается при выполнении всех указанных положений. Для выражения требований используются слова "следует", "должен" ("shall") или некоторые другие обязывающие выражения, такие как "обязан" ("must"), а также их отрицательные формы. Употребление таких слов не означает, что от какой-либо стороны требуется соблюдение положений данной Рекомендации.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или выполнение настоящей Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, действительности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, доказываются ли такие права членами МСЭ или другими сторонами, не относящимися к процессу разработки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещения об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения настоящей Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что вышесказанное может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2018

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

Содержание

	Стр.
1 Сфера применения	1
2 Справочные документы	1
3 Определения	1
3.1 Термины, определенные в других документах	1
3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации	2
4 Сокращения и акронимы	3
5 Условные обозначения	3
6 Характеристики функциональной архитектуры DSN	4
7 Функциональная архитектура DSN	5
7.1 Архитектурные функции DSN	5
7.2 Контрольные точки	10
8 Вопросы безопасности	25
Приложение А. Соотношение между функциональными архитектурами DSN и СПП	26
А.1 Соотношение между функциями DSN и СПП	26
А.2 Соотношение между функциональными архитектурами DSN и СПП	27
Дополнение I. Информационные потоки услуг DSN	29
I.1 Основные информационные потоки	29
I.2 Доставка контента	30
I.3 Информационные потоки для MMТel	35
Дополнение II. Модель DSN	39
Библиография	41

Рекомендация МСЭ-Т Y.2080

Функциональная архитектура организации сетей распределенных услуг

1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации определена функциональная архитектура организации сетей распределенных услуг (DSN) и ее взаимосвязи с сетями последующих поколений (СПП). Приведено описание функций, необходимых для поддержки DSN, и контрольных точек, находящихся между функциями DSN.

2 Справочные документы

Указанные ниже Рекомендации МСЭ-Т и другие справочные документы содержат положения, которые путем ссылки на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники могут подвергаться пересмотру; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается изучить возможность применения последнего издания рекомендаций и других справочных документов, перечисленных ниже. Список действующих в настоящее время Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется. Ссылка на документ в данной Рекомендации не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

[ITU-T Y.2011] Recommendation ITU-T Y.2011 (2004), *General principles and general reference model for Next Generation Networks*.

[ITU-T Y.2012] Recommendation ITU-T Y.2012 (2010), *Functional requirements and architecture of next generation networks*.

[ITU-T Y.2206] Recommendation ITU-T Y.2206 (2010), *Requirements for distributed service networking capabilities*.

3 Определения

3.1 Термины, определенные в других документах

В настоящей Рекомендации используются следующие термины, определенные в других документах.

3.1.1 плоскость управления (control plane) [ITU-T Y.2011] – набор функций, управляющих работой объектов в рассматриваемых стратах или уровнях, а также функции, необходимые для поддержки такого управления.

3.1.2 организация сетей распределенных услуг (distributed service networking) [ITU-T Y.2206] – организация наложенных сетей, предоставляющих распределенные и управляемые средства поддержки различных мультимедийных услуг и приложений.

3.1.3 узел DSN (DSN node) [ITU-T Y.2206] – узел, используемый в DSN и обеспечивающий распределенные функциональные возможности, включая распределенную маршрутизацию и распределенное хранение.

3.1.4 функциональный объект (functional entity) [ITU-T Y.2012] – объект, который включает неделимый набор конкретных функций. Функциональные объекты представляют собой логические понятия, а для описания практических, физических реализаций используются группировки функциональных объектов.

3.1.5 функция хеширования (hash function) [b-ITU-T X.810] – функция (математическая), которая преобразует значения из широкого (возможно, весьма широкого) множества значений в менее широкий диапазон значений.

3.1.6 плоскость администрирования (management plane) [ITU-T Y.2011] – набор функций, используемых для администрирования объектов в рассматриваемых стратах или уровнях, а также функции, необходимые для поддержки такого администрирования.

3.1.7 наложенная сеть (overlay network) [b-ITU-T Y-Sup.10] – сеть узлов и логических связей, построенная поверх базовой, например транспортной, сети с целью предоставления сетевых услуг, не доступных в базовой сети.

3.1.8 одноранговая сеть (peer-to-peer, P2P) [ITU-T Y.2206] – система считается P2P-системой, если ее узлы совместно используют ресурсы для предоставления услуг, поддерживаемых системой. Узлы в системе предоставляют услуги другим узлам и обращаются за услугами к другим узлам.

ПРИМЕЧАНИЕ. – P2P-узел – это узел в одноранговой системе.

3.1.9 контрольная точка (reference point) [ITU-T Y.2012] – воображаемая точка в месте соединения двух непересекающихся функциональных объектов, которая может использоваться для определения типа информации, проходящей между этими функциональными объектами.

3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации

В настоящей Рекомендации определяются следующие термины.

3.2.1 узел начальной загрузки (bootstrap node) – первый узел наложенной сети, к которому может подключаться регистрируемый узел.

3.2.2 карта буфера (buffer map) – карта, указывающая на доступность фрагментов данных в узле DSN, которые могут совместно использоваться узлами DSN.

3.2.3 фрагмент данных (chunk) – базовая единица данных, возникающая в результате разбиения контента на определенные составные части.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Узел DSN может использовать фрагмент данных в качестве единицы хранения, сообщения и обмена между P2P-узлами.

3.2.4 доставка контента (content delivery) – в контексте функциональной архитектуры DSN – операция передачи и приема контента между P2P-узлом, к которому обращен запрос, и запрашивающим P2P-узлом или клиентом.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Клиент – это потребитель услуг, внешний по отношению к DSN. P2P-узел – это узел в пределах DSN.

3.2.5 распределение контента (content distribution) – в контексте функциональной архитектуры DSN – весь процесс передачи контента из одного или нескольких источников и его распределение между узлами DSN.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Контент, в процессе распределения контента, часто направляется в надлежащие промежуточные узлы для обеспечения последующей доставки.

3.2.6 идентификатор контента (content ID) – в контексте функциональной архитектуры DSN – глобальное уникальное имя контента, используемое для его идентификации.

3.2.7 контент-узел (content node) – узел DSN, который может использоваться для распределения, хранения и/или кеширования медиаконтента.

3.2.8 узел управления (control node) – узел DSN, который обеспечивает функциональные возможности для управления услугами.

3.2.9 распределенная таблица хеширования (distributed hash table, DHT) – таблица хеширования, распределенная по нескольким P2P-узлам.

3.2.10 таблица хеширования (hash table) – структура данных, использующая функцию хеширования для сопоставления входных значений с соответствующими атрибутами. Функция хеширования применяется для преобразования входных значений (как правило, их широкого диапазона) в менее широкий диапазон индексных значений, которые статистически равновероятно распределены в своем диапазоне. Полученные индексные значения указывают на таблицы, которые управляют атрибутами, связанными с исходными входными значениями.

ПРИМЕЧАНИЕ. – В общепринятой реализации первый этап (вычисление индекса) осуществляется в любых узлах, запрашивающих связанные атрибуты, а второй этап (таблица атрибутов) – в специальном узле.

3.2.11 алгоритм наложения (overlay algorithm) – алгоритм, который формирует и поддерживает топологию соединений между P2P-узлами, определяет P2P-узлы для хранения определенного блока данных в наложенной сети (то есть независимо от базовой сети) и находит P2P-узлы при поиске блока данных.

3.2.12 узел ретрансляции (relay node) – узел DSN, который ретранслирует пакеты данных для повышения доступности узлов и QoS путем изменения исходного маршрута пакетов. Данные могут быть голосовыми, видеоданными и т. д.

3.2.13 ресурс (resource) – в контексте функциональной архитектуры DSN – данные или экземпляр логики услуги, находящиеся в узлах DSN. В DSN ресурсы доступны только авторизованным узлам DSN.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – К примерам ресурсов DSN относятся данные профилей пользователей, контент, ретрансляция, управление сеансом и другие служебные возможности.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – В среде DSN ресурсы могут иметь многочисленные копии, находящиеся в разных узлах DSN.

3.2.14 профиль пользователя (user profile) – в контексте функциональной архитектуры DSN – набор информации, определяющей подписку на услуги и права доступа, присвоенные пользователю услуг DSN. Данные из профиля пользователя называются данными профиля пользователя.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Профиль пользователя может включать следующие атрибуты: ID пользователя и другие данные, связанные с аутентификацией и авторизацией, предпочтения пользователя, статус услуг, класс обслуживания, информацию об использовании и/или вкладе, характеристики учетной записи абонента и т. д.

4 Сокращения и акронимы

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения и акронимы.

AF	Application Function		Прикладная функция
CDF	Content Delivery Function		Функция доставки контента
CPU	Central Processing Unit	ЦП	Центральный процессор
CSAF	Content Service Application Function		Прикладная функция контентной услуги
DHT	Distributed Hash Table		Распределенная таблица хеширования
DSN	Distributed Service Networking		Организация сетей распределенных услуг
EF	End-user Function		Функция конечного пользователя
ID	Identifier		Идентификатор
MF	Management Function		Функция администрирования
NAT	Network Address Translation		Трансляция сетевых адресов
NEF	Node Enrolment Function		Функция регистрации узла
NGN	Next Generation Network	СПП	Сеть последующего поколения
P2P	Peer-to-Peer		Одноранговая сеть
PSTN	Public Switched Telephone Network	КТСОП	Коммутируемая телефонная сеть общего пользования
RF	Relay Function		Функция ретрансляции
RLF	Resource Location Function		Функция поиска ресурсов
SCF	Service Control Function		Функция управления услугами
TOCF	Traffic Optimization Control Function		Функция управления оптимизацией трафика
UE	User Equipment		Пользовательское оборудование

5 Условные обозначения

Используются следующие условные обозначения.

1) Смысловое содержание слова "функции" заключается в следующем.

Функции (functions) – в контексте функциональной архитектуры DSN функции определяются как функциональная группа, состоящая из функциональных объектов. Она представляется следующим символом:

Функции

2) В настоящей Рекомендации

Ключевые слова "**требуется**" или "**запрещается**" означают требование, которому необходимо неукоснительно следовать и отклонение от которого не допускается, если будет сделано заявление о соответствии настоящему документу.

Ключевое слово "**рекомендуется**" означает требование, которое рекомендуется, но не является абсолютно необходимым. Таким образом для заявления о соответствии настоящему документу данное требование не является обязательным.

Ключевые слова "**может факультативно**" означают необязательное требование, которое допустимо, но не имеет какого бы то ни было рекомендательного значения. Этот термин означает, что поставщик может не обеспечивать эту функцию (и оператор может не предлагать ее), но при этом заявлять о соответствии настоящей Рекомендации.

В тексте настоящей Рекомендации и приложениях к ней иногда встречаются слова "должен", "не должен", "следует" и "может", и в этом случае их следует понимать, соответственно, как "требуется", "запрещается", "рекомендуется" и "может факультативно". Использование таких фраз или ключевых слов в дополнениях или материалах, в явной форме обозначенных как информативные, должно пониматься как не несущее нормативного смысла.

3) В настоящей Рекомендации

Термин "сеть DSN" означает сеть, построенную на основе DSN.

Термин "услуга DSN" означает услугу, предоставляемую сетью DSN.

Термин "поставщик услуг DSN" означает поставщика услуг, который использует сеть DSN для предоставления услуг и приложений своим абонентам.

6 Характеристики функциональной архитектуры DSN

В среде DSN ресурсы, включая данные и экземпляры логики услуги, распределены по всей сети. Кроме того, узлы DSN в любой момент времени могут быть активными или неактивными.

Функциональная архитектура DSN поддерживает нижеперечисленные характеристики.

- Множество услуг: функциональная архитектура DSN поддерживает возможности построения наложенной сети для каждой услуги. Наложённая сеть состоит из узлов DSN, участвующих в предоставлении одной и той же услуги. Узел DSN может участвовать в нескольких наложенных сетях.
- Динамическая самоорганизация узлов: функциональная архитектура DSN предоставляет механизмы, обеспечивающие стабильность и надежность услуг DSN, поддерживая самоорганизацию узлов DSN, даже когда узел, предоставляющий ресурс или услугу, присоединяется к сети DSN или выходит из нее.
- Администрирование распределенных ресурсов: функциональная архитектура DSN определяет возможности поиска, администрирования и использования распределенных ресурсов, которые размещены по сети DSN.
- Оптимизация трафика: функциональная архитектура DSN обеспечивает функции мониторинга состояния сети и отчетности о состоянии сети, поддерживающие оптимизацию трафика. Оптимизация трафика основана на контролируемой информации о сети и политике поставщика услуг DSN.

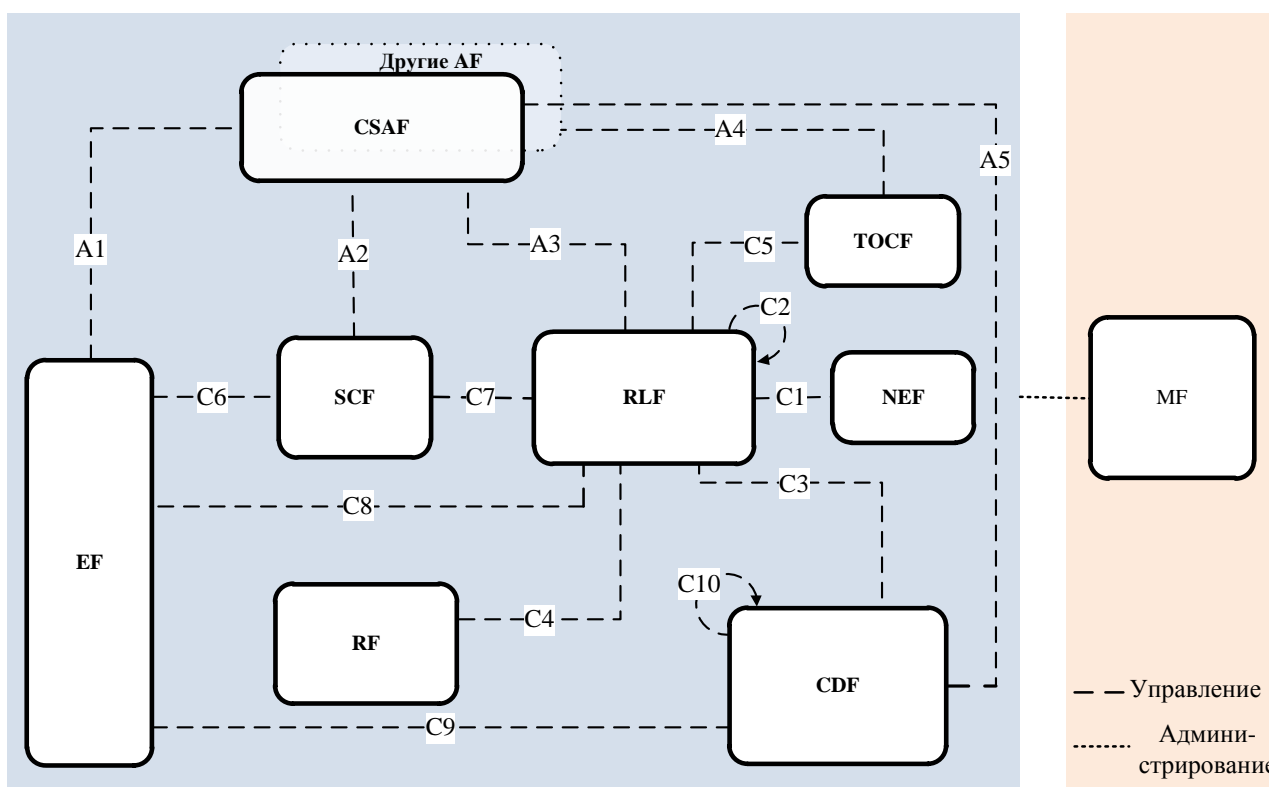
Реализация функциональной архитектуры DSN способствует исключению единых точек отказа, развертыванию ресурсов в оптимальных местоположениях и использованию возможностей различных узлов, включая пользовательские DSN-узлы.

7 Функциональная архитектура DSN

В данном разделе описывается функциональная архитектура DSN путем определения ее функций и их логических интерфейсов, называемых контрольными точками. Контрольные точки необходимы для поддержки как администрирования ресурсов, включая поиск и выбор ресурсов, так и оптимизации трафика для поддержания качества обслуживания. В разделе 7.1 описаны функции архитектуры DSN, а в разделе 7.2 приведены сведения о соответствующих контрольных точках функциональной архитектуры DSN. В Приложении А отражена связь функциональной архитектуры DSN с функциональной архитектурой СПП, а в Дополнении I приведены подробные схемы информационных потоков, объясняющие, как использовать функции DSN и контрольные точки.

7.1 Архитектурные функции DSN

На рисунке 7-1 показаны функции и контрольные точки функциональной архитектуры DSN.



ПРИМЕЧАНИЕ. – На этом рисунке показаны только интерфейсы плоскости управления. Передача медиаданных и управление передачей осуществляются через медиаинтерфейсы, показанные на рисунке А.1.

Рисунок 7-1 – Функциональная архитектура DSN

Как показано на рисунке 7-1, функциональная архитектура DSN охватывает функции в плоскости управления и плоскости администрирования.

Функциональная архитектура DSN состоит из нескольких функций, которые взаимодействуют с целью предоставления услуг и возможностей DSN. В число этих функций входят:

- функции регистрации узлов (NEF);
- функции поиска ресурсов (RLF);

- функции ретрансляции (RF);
- функции доставки контента (CDF);
- функции управления оптимизацией трафика (TOCF);
- функции управления услугами (SCF);
- функции конечного пользователя (EF);
- функции администрирования (MF);
- прикладные функции (AF).

В настоящей Рекомендации рассматриваются только прикладные функции контентной услуги (CSAF), которые являются одним из видов AF.

В нижеследующих подразделах приведено описание этих функций DSN.

7.1.1 Функции регистрации узлов (NEF)

Когда для построения сети DSN используется DHT, каждый узел DSN должен быть зарегистрирован в сети DSN на основе DHT. В такой сети NEF проверяет достоверность регистрируемого узла DSN, предоставляет информацию о начальной конфигурации узла DSN и отслеживает зарегистрированный узел DSN.

ПРИМЕЧАНИЕ. – В некоторых сценариях обслуживания узел DSN может присоединиться к сети DSN, основанной не на DHT, так что ему не требуется взаимодействовать с NEF. Например, в контентной услуге необходима только регистрация ресурсов контента. Регистрация сети DSN, основанной не на DHT, представляет собой особый случай реализации и не рассматривается в настоящей Рекомендации.

NEF выделяет глобально уникальный ID узла для каждого регистрируемого узла DSN, предоставляет данные начальной загрузки для присоединения узла DSN к сети DSN на основе DHT и поддерживает профиль узла.

NEF выполняет нижеперечисленные функции.

- Аутентификация и авторизация вновь регистрируемого узла DSN в сети DSN на основе DHT. Затем NEF устанавливает идентичность и запускает профиль регистрируемого узла в сети DSN на основе DHT;
- Назначение регистрируемому узлу DSN глобально уникального ID узла. Значение ID может быть выбрано случайным образом, на основе физического местоположения узла или в зависимости от степени загрузки сети DSN на основе DHT. ID узла описывает логическое местоположение узла DSN в сети DSN на основе DHT и ресурсы, за которые он отвечает;
- Настройка конфигурации регистрируемого узла с использованием параметров и информации, необходимых для регистрации сети DSN на основе DHT, включая алгоритм построения и обслуживания сети, а также местоположение узла начальной загрузки.

7.1.2 Функции поиска ресурсов (RLF)

Для того чтобы предоставлять услуги, необходимо найти требуемые ресурсы, находящиеся в пределах сети DSN. RLF поддерживает информацию о ресурсах и по запросу находит требуемые ресурсы. RLF выполняет нижеперечисленные функции.

- Регистрация ресурсов: используя процедуру регистрации ресурсов, запускаемую узлами DSN, содержащими ресурсы, RLF принимает регистрацию ресурсов и хранит сведения об их местоположении. Помимо местоположения, RLF хранит информацию о ресурсах, сообщенную при регистрации.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Местоположение ресурса – это ID узла DSN или адрес, по которому находится требуемый ресурс.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Информация о ресурсах – это метаданные ресурсов.

- Поиск ресурсов: поиск ресурсов – это процедура поиска необходимого ресурса в узле (узлах) DSN. RLF находит запрашиваемые ресурсы по запросу.

- Актуализация местоположения ресурсов: актуализация местоположения ресурсов – это процедура обновления местоположения ресурсов при присоединении нового узла DSN или выхода узла DSN, содержащего ресурсы, из сети DSN.
 - Актуализация информации о ресурсах: актуализация информации о ресурсах – это процедура обновления информации о ресурсах при любых изменениях.
 - Актуализация информации о состоянии узлов: актуализация информации о состоянии узлов – это процедура документирования состояния узлов DSN, ресурсы которых зарегистрированы в RLF.
 - Получение информации по оптимизации от TOCF для оптимального выбора ресурсов в RLF.
 - Предоставление списка потенциально подходящих узлов в TOCF для оптимального выбора ресурсов в TOCF.
- ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Оптимальный выбор ресурсов может выполняться либо в RLF, либо в TOCF.

7.1.3 Функции ретрансляции (RF)

Когда узел DSN или UE находится за NAT/брандмауэром или подвержен перегрузкам трафика, он не имеет возможности использовать или предоставлять услуги DSN. Для обработки таких случаев функциональная архитектура DSN должна предоставлять функции обхода NAT/брандмауэра или перенаправления во избежание затора в сети. RF ретранслирует трафик определенного приложения, предназначенный для узлов DSN, обеспечивая обход NAT/брандмауэра и повышение QoS.

RF выполняет нижеперечисленные функции.

- Обход NAT или брандмауэра: RF может использоваться для обхода NAT и брандмауэра. Узлы DSN и UE могут передавать и/или принимать пакеты в обход NAT/брандмауэра, используя промежуточные узлы DSN с RF.
- Ретрансляция трафика: RF ретранслирует трафик, предназначенный для узлов DSN и UE, когда прямой путь передачи данных не обеспечивает требуемого уровня QoS.
- Мониторинг и регистрация состояния узла ретрансляции: RF поддерживает информацию о состоянии узла ретрансляции, в котором она находится, для последующей передачи в RLF.
ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Информация о состоянии включает данные об использовании ЦП, памяти, дискового пространства, сетевого интерфейса и т. д.
- Мониторинг и регистрация событий: при наступлении события RF передает RLF связанную с этим событием информацию (например, о состоянии узла).
ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Примером событий, мониторинг которых осуществляет RF, может служить случай, когда нагрузка на узел ретрансляции, в котором находится RF, достигает заданного порогового значения.
- Мониторинг и регистрация потока: RF поддерживает и передает статистическую информацию о потоке через узел ретрансляции, в котором находится RF, функциям администрирования (MF) в целях учета или формирования статистической информации о вкладе узла/ресурса.

7.1.4 Функции доставки контента (CDF)

CDF осуществляют хранение, обработку и доставку контента узлам DSN или UE и выполняют нижеперечисленные функции.

- CDF кеширует, хранит и обрабатывает контент (например, перекодирование, шифрование).
- CDF доставляет контент другим CDF или функциям конечного пользователя (EF).
- CDF инициирует регистрацию контента в RLF.
- CDF поддерживает и передает RLF информацию, относящуюся к контенту (включая, в частности, информацию о доступности контента, популярности контента и т. д.).
- CDF запрашивает у RLF информацию о местоположении контента, когда ей нужно извлечь контент из других CDF.
- CDF предоставляет другим CDF и EF информацию о карте буфера.

- CDF поддерживает проверку доступа к контенту.
ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Проверка доступа – это проверка того, что объект, запрашивающий контент, уполномочен загружать этот контент.
- CDF осуществляет разбиение контента на фрагменты и сбор фрагментов.
- CDF обеспечивает проверку целостности и исправление ошибок при доставке контента.
- CDF обеспечивает доставку контента с управлением потоком.
- CDF поддерживает информацию о состоянии контент-узла, в котором она находится, для передачи в RLF.
ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Информация о состоянии включает данные об использовании ЦП, памяти, дискового пространства, сетевого интерфейса и т. д.
- При наступлении события RF передает RLF связанную с этим событием информацию (например, о состоянии узла).
ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Примером событий может служить случай, когда нагрузка на контент-узел, в котором находится CDF, достигает заданного порогового значения.
- CDF факультативно может поддерживать и передавать MF статистическую информацию о потоках в целях учета или сбора статистики о вкладе.

7.1.5 Функции управления оптимизацией трафика (TOCF)

TOCF осуществляют мониторинг и анализ информации о сети и обеспечивают узлы DSN указания по доставке и распределению трафика приложений в сети DSN наиболее эффективным и экономичным образом.

TOCF выполняет нижеперечисленные функции.

- Сбор информации о сети (включая топологию и информацию о трафике);
- Обеспечение соблюдения правил регулирования трафика;
- Предоставление узлам DSN услуг по определению местоположения (узлы DSN могут запрашивать TOCF о своем географическом местоположении в сети. При необходимости узлы DSN также могут запрашивать у TOCF информацию о топологии сети);
- Предоставление функциям RLF и CSAF информации, связанной с топологией сети и трафиком;
- Указание предпочтительного узла (узлов) DSN из набора потенциально подходящих узлов, предоставляющих требуемые услуги (TOCF предоставляет услуги ранжирования узлов DSN на основе информации о трафике или топологии для оптимизации трафика; сведения о потенциально подходящих узлах предоставляет RLF);
- Обеспечение функции уведомления об определенных событиях трафика (приложения могут подписываться на уведомление об определенных событиях, таких как изменение скорости доступа).

7.1.6 Функции администрирования (MF)

Для более эффективного использования ресурсов и администрирования услуг на основе DSN необходимы функции администрирования сети DSN и услуг DSN. MF наследует функции MF, описанные в [ITU-T Y.2012], в том числе следующие:

- обработка ошибок;
- управление конфигурацией;
- управление учетом;
- управление рабочими характеристиками;
- управление безопасностью.

В частности, MF выполняет следующие функции:

- запись статистической и учетной информации, генерируемой функциями RF и CDF, которая относится к использованию и вкладу услуг DSN;
- поддержка масштабируемого администрирования сети;

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Сеть DSN может содержать десятки тысяч сетевых объектов в одном административном домене, и после первоначального развертывания число сетевых объектов может непрерывно расти. Для этого DSN требуется MF с масштабируемой и распределенной структурой. По мере роста размеров сети должна увеличиваться и емкость MF.

- минимизация влияния текучести узлов DSN;

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Узлы DSN могут многократно присоединяться к сети DSN и выходить из нее. Сохранение долгосрочных связей MF с каждым узлом DSN становится при этом невозможным. Следовательно, необходим механизм динамической настройки связей между узлами DSN и MF. Такой механизм позволяет MF обнаруживать нужные узлы DSN, а узлам DSN – нужную MF, если возникает необходимость решить ту или иную задачу администрирования. Кроме того, некорректный выход узлов из DSN (без выполнения надлежащей процедуры выхода) может привести к несогласованности административной информации. Таким образом, административная информация должна храниться в нескольких узлах MF/DSN и синхронизироваться, когда узлы DSN выходят из сети DSN или присоединяются к ней.

- поддержка перераспределения ресурсов и функций.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Ресурсы и сетевые функции DSN более не привязаны к конкретным узлам. Ресурсы могут перемещаться между узлами DSN, а роль узла DSN может динамически изменяться. В связи с этим может потребоваться привязка задач администрирования к целевому ресурсу или функциям, а не к конкретным узлам DSN, для того чтобы задачи администрирования могли перемещаться между узлами DSN вместе с ресурсами или функциями.

7.1.7 Функции управления услугами (SCF)

Для управления услугами в DSN повторно используется функция SCF, определенная в архитектуре СПП [ITU-T Y.2012].

ПРИМЕЧАНИЕ. – Для размещения ресурсов, поддержки приложений и т. д. SCF DSN взаимодействует с функциями DSN, которые не определены в [ITU-T Y.2012]. Спецификация контрольных точек между функцией SCF DSN и другими функциями DSN может отличаться от спецификации для СПП.

7.1.8 Функции конечного пользователя (EF)

EF – это функция UE DSN, которая поддерживает доступ к сети и услугам DSN.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Помимо EF, UE может включать в себя другие функции, такие как CDF и RF. Если UE предоставляет возможности этих функций, может регистрироваться и учитываться вклад UE в сеть DSN. Конкретные функции, которые поддерживает UE, зависят от возможностей UE и решения конечного пользователя и поставщика услуг DSN. Дополнительную информацию см. в Дополнении II.

7.1.9 Прикладные функции контентной услуги (CSAF)

CSAF – это прикладная функция, которая в функциональной архитектуре DSN отвечает за предоставление EF услуг, связанных с контентом.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Как показано на рисунке 7-1, в будущем для предоставления услуг, не связанных с контентом, могут быть определены AF, отличные от CSAF.

CSAF выполняет нижеперечисленные функции:

- выполнение логики услуги на основе профиля пользователя и другой информации, такой как возможности терминала и т. д.;
- взаимодействие с SCF в целях аутентификации пользователей и авторизации услуг;
- взаимодействие с RLF в целях поиска ресурсов контента для UE/приложений;
- предоставление EF возможности обнаруживать, выбирать и приобретать контент;
- подготовка контента, которая включает именование контента, вставку рекламы, разбиение контента, транскодирование, шифрование и т. д.;
- передача контента в CDF для распределения.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – CSAF передает контент в корневую CDF. После передачи контент из корневой CDF может распределяться среди других CDF или конечных пользователей.

7.2 Контрольные точки

ПРИМЕЧАНИЕ. – Процедуры, описанные в этом разделе, предназначены в помощь читателю, для того чтобы лучше понять функциональную архитектуру DSN и использование контрольных точек. Информационные потоки должны быть инвариантны к протоколам, то есть не должны зависеть от любых конкретных протоколов.

7.2.1 Контрольная точка C1

Контрольная точка C1 находится между NEF и RLF.

RLF использует эту контрольную точку для запроса регистрации узла DSN, в котором находится RLF, в сети DSN на основе DHT.

NEF использует эту контрольную точку для предоставления RLF информации о конфигурации и данных начальной загрузки узла DSN, вновь присоединившегося к наложенной DHT-сети в сети DSN.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Информация о конфигурации может содержать алгоритм построения и обслуживания наложенной DHT-сети. Данные начальной загрузки могут содержать данные о местоположении (например, IP-адрес) узла начальной загрузки.

На рисунке 7-2 показаны общие процедуры регистрации узла DSN (с RLF) в наложенной DHT-сети.

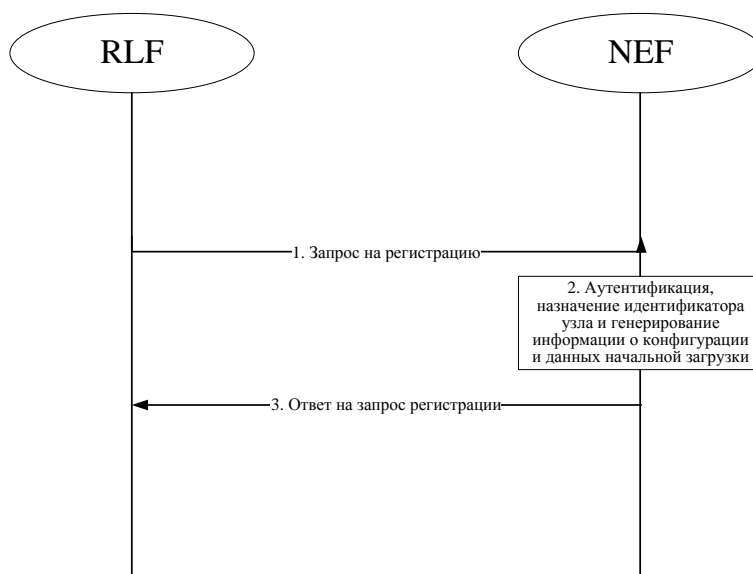


Рисунок 7-2 – Узел DSN (с RLF), регистрируемой в наложенной DHT-сети

Рисунок 7-2 иллюстрирует следующие шаги.

1. RLF направляет NEF запрос регистрации. Запрос регистрации содержит идентификацию инициатора запроса и информацию, по которой NEF может аутентифицировать инициатора запроса.
2. NEF аутентифицирует RLF и назначает узлу, в котором находится RLF, ID узла. NEF также генерирует информацию о конфигурации и данные начальной загрузки для RLF.
3. NEF возвращает RLF информацию о конфигурации и данные начальной загрузки в ответе на запрос регистрации.

7.2.2 Контрольная точка C2

Контрольная точка C2 находится между функциями RLF.

Эта контрольная точка используется для обмена информацией, на основании которой создается и поддерживается наложенная DHT-сеть в сети DSN.

Эта контрольная точка используется также для перенаправления в RLF запросов на поиск ресурса или обновление информации о местоположении ресурса.

На рисунке 7-3 показана общая процедура построения и поддержки наложенной сети. Эта процедура в основном используется в наложенной DHT-сети, образованной RLF.

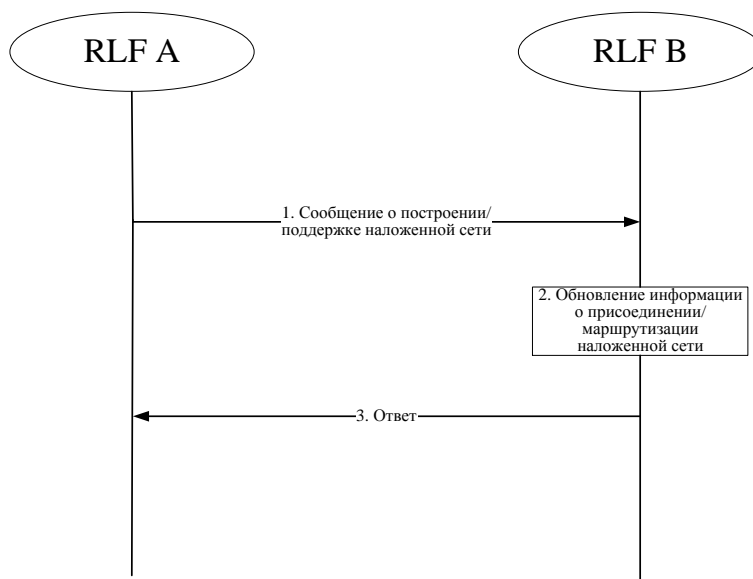


Рисунок 7-3 – Обмен информацией для построения и поддержки наложенной сети

Рисунок 7-3 иллюстрирует следующие шаги.

1. RLF A направляет RLF B сообщение о построении наложенной сети (например, сообщение о присоединении узла, выходе узла, установлении соединения между узлами) или сообщение о поддержке наложенной сети (например, сообщения об обновлении). Выбор RLF B зависит от типа сообщения и используемого алгоритма наложенной сети.
2. RLF B соответствующим образом обновляет информацию о маршрутизации или соединении наложенной сети.
3. RLF B направляет RLF A ответное подтверждающее сообщение.

На рисунке 7-4 показана процедура обмена информацией между различными RLF для обновления информации о местоположении ресурса.

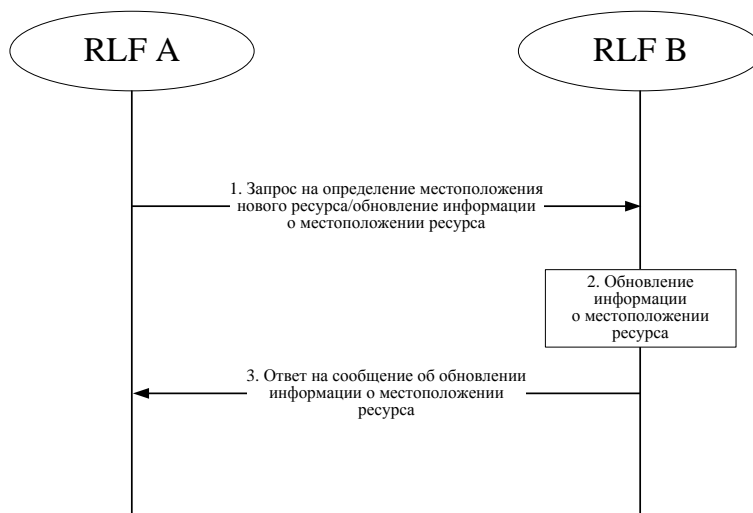


Рисунок 7-4 – Обмен информацией для обновления местоположения ресурса

Рисунок 7-4 иллюстрирует следующие шаги.

1. RLF A направляет RLF B информационное сообщение о местоположении нового ресурса или обновлении местоположения ресурса.
2. RLF B обновляет информацию о местоположении ресурса.
3. RLF B направляет RLF A ответное сообщение с указанием результата обновления информации о местоположении.

На рисунке 7-5 показана процедура отправки RLF сообщения с запросом на определение местоположения ресурса в другую RLF.

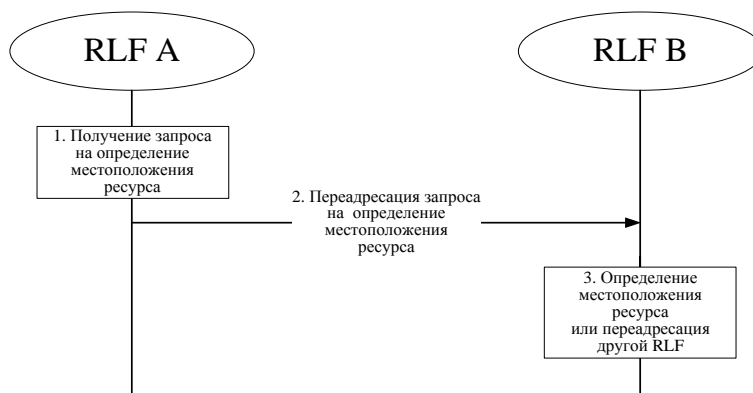


Рисунок 7-5 – Отправка RLF сообщения с запросом на определение местоположения ресурса в другую RLF

Рисунок 7-5 иллюстрирует следующие шаги.

1. RLF A получает запрос на определение местоположения ресурса, но в RLF A не хранится информация о местоположении запрашиваемого ресурса.
2. RLF A перенаправляет запрос на определение местоположения ресурса в RLF B. В DHT-среде RLF B находится в узле следующего интервала передачи.
ПРИМЕЧАНИЕ. – В DHT-среде сообщение, для того чтобы поступить в узел назначения, должно миновать один или несколько узлов в соответствии с решением алгоритма маршрутизации DHT; узел следующего интервала передачи – это узел, которому передается сообщение из текущего узла.
3. RLF B ищет информацию о местоположении ресурса; если эта информация хранится в RLF B, она передает ее инициатору запроса; если в RLF B эта информация отсутствует, она пересылает запрос о местоположении другой RLF.

7.2.3 Контрольная точка C3

Контрольная точка C3 находится между RLF и CDF.

Эта контрольная точка используется CDF:

- для регистрации контента в RLF;
- для направления RLF запроса информации о местоположении контента;
- для информирования RLF о состоянии узла, в котором находится CDF (информация о состоянии включает данные об использовании ЦП, памяти, дискового пространства, сетевого интерфейса и т. д.);
- для передачи RLF информации о событиях (например, событие может состоять в том, что нагрузка узла, в котором находится CDF, достигла порогового значения);
- для передачи RLF информации, связанной с контентом (например, о доступности контента, популярности контента и т. д.).

На рисунке 7-6 показана общая процедура регистрации контента.

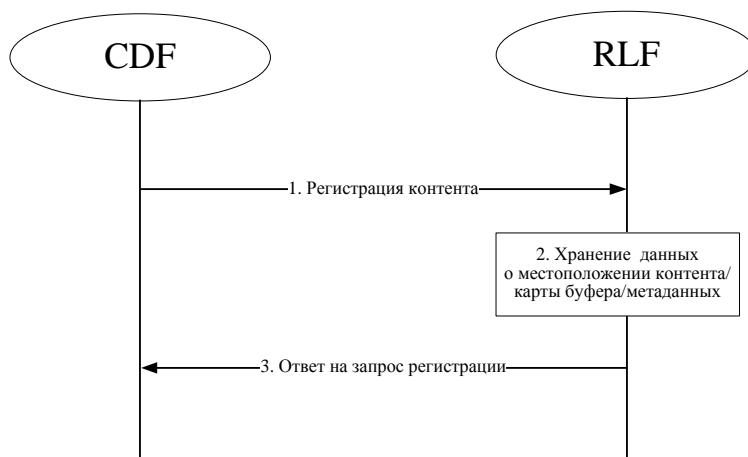
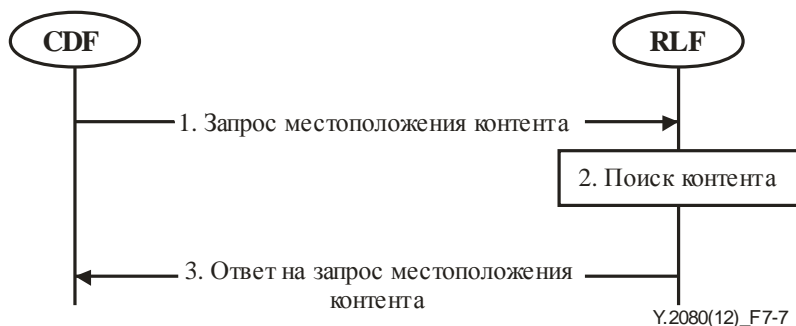


Рисунок 7-6 – Регистрация контента в RLF

Рисунок 7-6 иллюстрирует следующие шаги.

1. CDF инициирует запрос регистрации контента в RLF. Сообщение запроса содержит, минимум, ID контента и местоположение контента. Оно также может содержать карту буфера и метаданные контента, включая формат контента и размер контента.
2. Когда RLF получает запрос регистрации контента, она сохраняет местоположение, карту буфера и метаданные контента.
3. RLF направляет ответ, для того чтобы сообщить CDF результат регистрации контента.

На рисунке 7-7 показана общая процедура обращения CDF к RLF за информацией о местоположении контента.



Y.2080(12)_F7-7

Рисунок 7-7 – Обращение CDF к RLF за информацией о местоположении контента

Рисунок 7-7 иллюстрирует следующие шаги.

1. Когда CDF необходимо загрузить контент из других CDF, она направляет RLF запрос местоположения контента; сообщение запроса содержит ID контента.
2. RLF находит запрашиваемый контент.
3. RLF направляет CDF ответ с указанием местоположения запрашиваемого контента.

На рисунке 7-8 показана общая процедура, посредством которой CDF сообщает RLF о состоянии узла, в котором она находится.

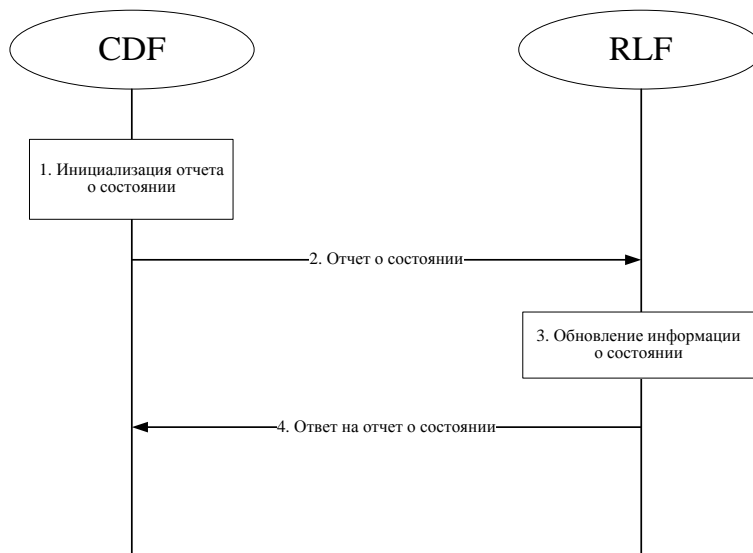


Рисунок 7-8 – Передача функцией CDF информации о состоянии узла, в котором она находится

Рисунок 7-8 иллюстрирует следующие шаги.

1. Отчет о состоянии либо инициируется по запросу RLF, либо составляется как периодический отчет о состоянии, выполняемого CDF.
2. CDF передает RLF информацию о состоянии узла, в котором она находится.
3. RLF обновляет информацию о состоянии узла на основе отчета о состоянии, полученного от CDF.
4. RLF направляет ответ, сообщая CDF результат отчета о состоянии.

На рисунке 7-9 показана общая процедура, посредством которой CDF сообщает RLF о событии.

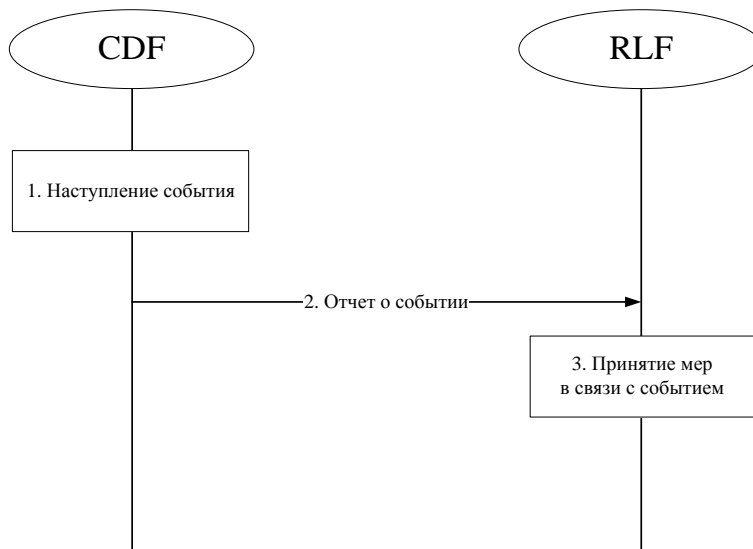


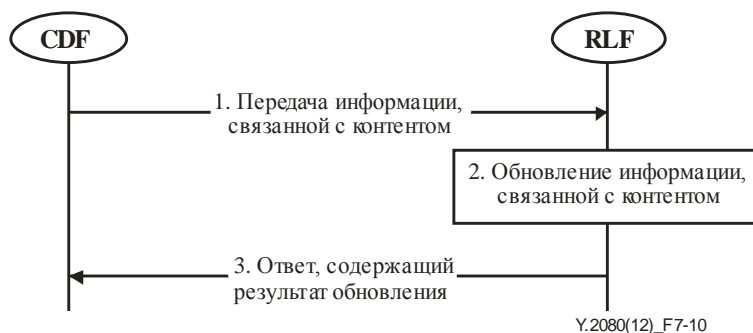
Рисунок 7-9 – Передача функцией CDF информации о событии функции RLF

Рисунок 7-9 иллюстрирует следующие шаги.

1. В узле, где находится CDF, происходит какое-либо событие (например, загрузка узла достигает заданного порога).
2. CDF сообщает о событии RLF. Сообщение о событии может содержать ID узла и описание события.

3. RLF получает отчет о событии и принимает меры в связи с событием. Например, если узел перегружен, RLF может прекратить отправку информации о местоположении этого узла объектам, запрашивающим контент.

На рисунке 7-10 показана общая процедура, посредством которой CDF передает RLF информацию, связанную с контентом.



Y.2080(12)_F7-10

Рисунок 7-10 – Передача функцией CDF информации, связанной с контентом, функции RLF

Рисунок 7-10 иллюстрирует следующие шаги.

1. CDF передает RLF сообщение с информацией, связанной с контентом. Это сообщение содержит ID контента, а также информацию, связанную с контентом (например, о доступности контента, популярности контента и т. д.).
2. RLF обновляет информацию, связанную с контентом.
3. RLF направляет ответ, сообщая CDF результат обновления информации, связанной с контентом.

7.2.4 Контрольная точка C4

Контрольная точка C4 находится между RF и RLF.

Функция RF использует эту контрольную точку для регистрации в RLF узла ретрансляции, в котором она находится.

RF использует эту контрольную точку для информирования RLF о состоянии узла, в котором она находится (информация о состоянии включает данные об использовании ЦП, памяти, дискового пространства, сетевого интерфейса и т. д.).

RF использует эту контрольную точку для передачи RLF информации о событиях (например, событие может состоять в том, что нагрузка узла, в котором находится RF, приближается к пороговому значению).

RF использует эту контрольную точку для передачи RLF сообщения с результатами оценки QoS.

RF использует эту контрольную точку для резервирования ресурсов RF.

На рисунке 7-11 показана общая процедура регистрации узла ретрансляции.

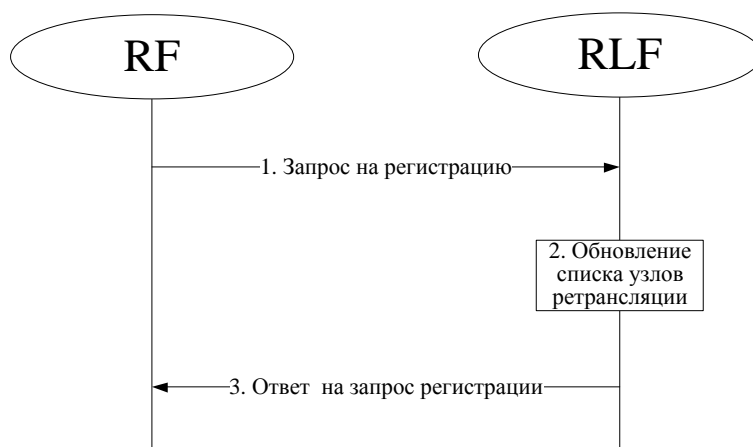


Рисунок 7-11 – Регистрация узла ретрансляции

Рисунок 7-11 иллюстрирует следующие шаги.

1. RF направляет RLF запрос на регистрацию. В запросе на регистрацию указано, активна ли RF, а также содержится адрес узла ретрансляции, в котором находится RF, и тип сети доступа, к которой подключен узел ретрансляции.
2. RLF обновляет информацию списка узлов ретрансляции на основании полученного запроса на регистрацию.
3. RLF возвращает RF ответ на запрос регистрации для указания результата регистрации узла ретрансляции.

На рисунке 7-12 показана общая процедура передачи информации о состоянии узла ретрансляции.

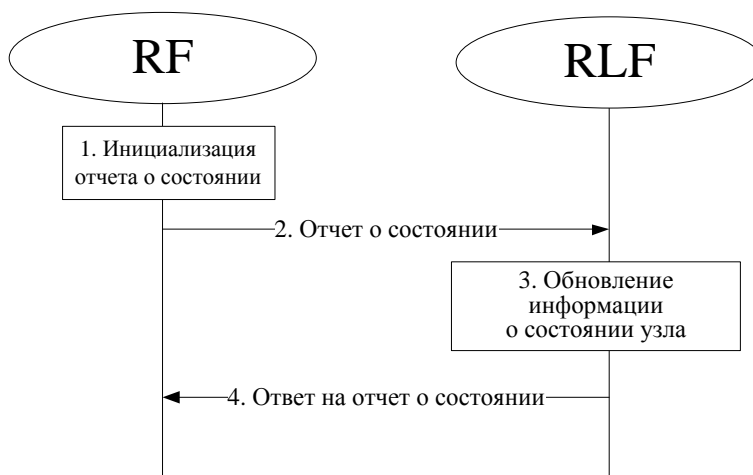


Рисунок 7-12 – Отчет о состоянии узла ретрансляции

Рисунок 7-12 иллюстрирует следующие шаги.

1. Отчет о состоянии либо инициируется по запросу RLF, либо составляется в виде периодического отчета о состоянии, выполняемого RF.
2. RF передает RLF информацию о состоянии узла ретрансляции, в котором она находится.
3. RLF обновляет информацию о состоянии узла ретрансляции на основе полученного ею отчета о состоянии.
4. RLF направляет ответ, сообщая RF результат отчета о состоянии.

На рисунке 7-13 показана общая процедура, посредством которой RF сообщает RLF о событии.

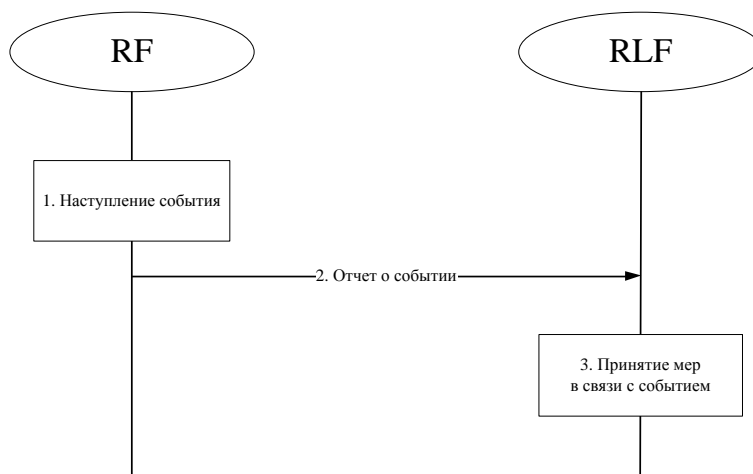


Рисунок 7-13 – Передача функцией RF информации о событии функции RLF

Рисунок 7-13 иллюстрирует следующие шаги.

1. В узле ретрансляции, где находится RF, происходит какое-либо событие (например, загрузка узла достигает заданного порога).
2. RF сообщает о событии RLF; сообщение о событии может содержать ID узла ретрансляции и описание события.
3. RLF получает отчет о событии и принимает меры в связи с событием. Например, если узел перегружен, RLF может прекратить отправку местоположения этого узла ретрансляции объектам, запрашивающим услуги ретрансляции.

На рисунке 7-14 показана процедура резервирования ресурсов узла ретрансляции.

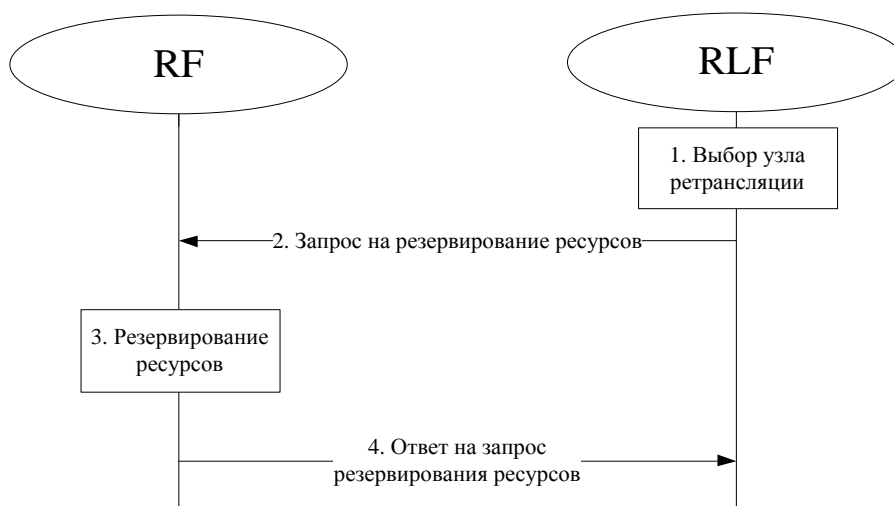


Рисунок 7-14 – Резервирование ресурсов узла ретрансляции

Рисунок 7-14 иллюстрирует следующие шаги.

1. RLF выбирает один подходящий узел для ретрансляции сетевого трафика.
2. RLF направляет запрос на резервирование RF, находящейся в этом узле ретрансляции, для резервирования ресурсов ретрансляции, например пропускной способности, порта узла ретрансляции.
3. RF резервирует необходимые ресурсы.
4. RF возвращает информацию о зарезервированных ресурсах.

На рисунке 7-15 показана процедура проведения измерений.

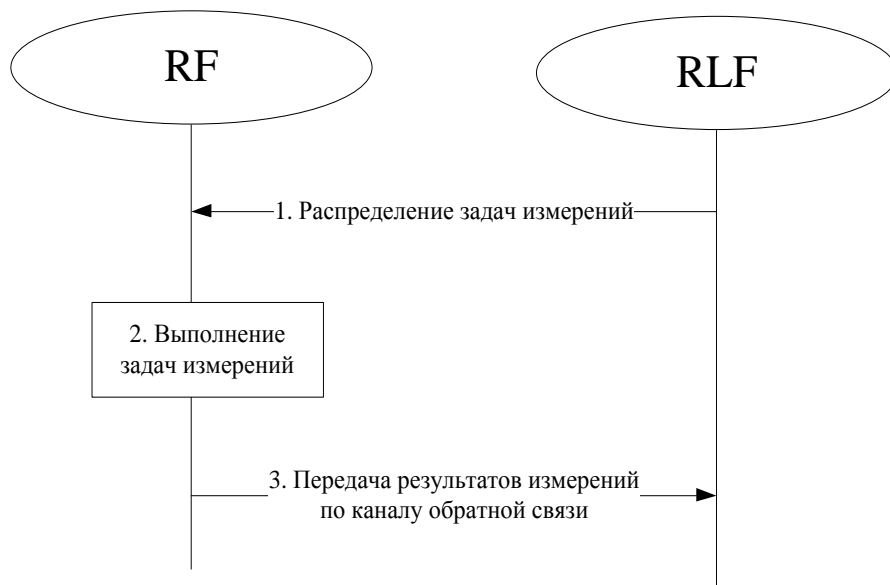


Рисунок 7-15 – Проведение измерений

Рисунок 7-15 иллюстрирует следующие шаги.

1. RLF направляет RF распределение задач измерения. Распределение задач может содержать адрес пункта назначения измерения (конечного пункта измеряемого соединения, начальным пунктом которого является RF), параметры соединения, тип запрашиваемой информации измерения QoS, требуемые методы измерения и запрашиваемые время, продолжительность, частоту измерения и т. д.
2. RF выполняет требуемые задачи измерения. RF может подключиться к пункту назначения измерения и отправлять пакеты результатов измерений для сбора данных измерений.
3. RF возвращает RLF результаты измерений.

7.2.5 Контрольная точка C5

Контрольная точка C5 находится между TOCF и RLF.

RLF использует эту контрольную точку для запроса информации о сети у TOCF.

RLF использует эту контрольную точку для запроса результата оптимизации трафика у TOCF.

На рисунке 7-16 показана общая процедура запроса информации о сети.

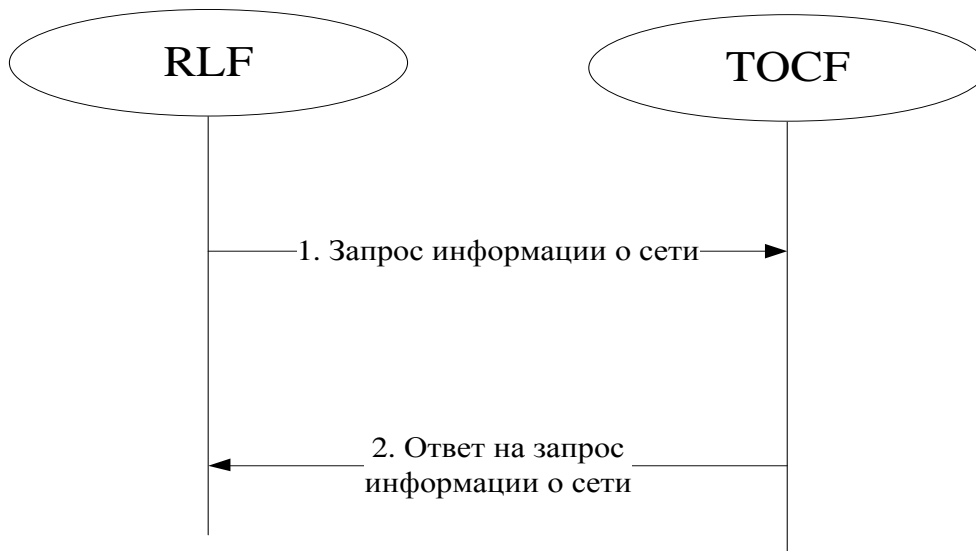


Рисунок 7-16 – Запрос информации о сети

Рисунок 7-16 иллюстрирует следующие шаги.

1. RLF направляет TOCF запрос информации о сети для получения информации о топологии сети и о трафике наложенной и базовой сетей.
2. TOCF возвращает RLF информацию о сети, включая карту сети, карту затрат и карту QoS между различными узлами DSN.

На рисунке 7-17 показана общая процедура запроса информации по оптимизации трафика.

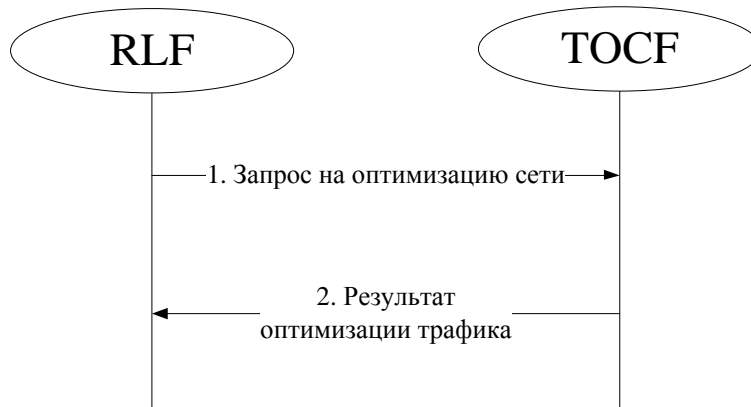


Рисунок 7-17 – Запрос информации по оптимизации трафика

Рисунок 7-17 иллюстрирует следующие шаги.

1. RLF направляет TOCF запрос на оптимизацию трафика для оптимизации маршрутов сообщений сигнализации, выбора контент-узлов, узлов управления или узлов ретрансляции.
2. TOCF отвечает RLF сообщением с результатами оптимизации в соответствии со своей стратегией оптимизации, включая список приоритетных узлов управления или список приоритетных узлов ретрансляции.

7.2.6 Контрольная точка С6

Контрольная точка С6 находится между EF и SCF. Эта контрольная точка используется для обмена информацией по управлению услугами между EF и SCF (например, регистрационной информацией или информацией о запросах услуг). Поскольку потоки в контрольной точке С6 могут различаться в зависимости от услуг, в настоящей Рекомендации не приводится более подробное описание этих процедур.

7.2.7 Контрольная точка С7

Контрольная точка С7 находится между RLF и SCF.

SCF использует эту контрольную точку для запроса местоположения ресурса у RLF.

На рисунке 7-18 показана общая процедура запроса местоположения ресурса функцией SCF.

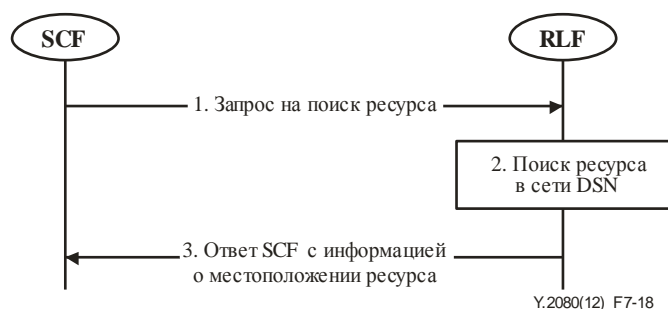


Рисунок 7-18 – Запрос местоположения ресурса функцией SCF

Рисунок 7-18 иллюстрирует следующие шаги.

1. SCF направляет RLF запрос на поиск ресурса для управления услугами. Сообщение запроса содержит ID ресурса.
2. RLF находит ресурс в сети DSN.
3. RLF отвечает SCF сообщением о местоположении запрашиваемого ресурса.

7.2.8 Контрольная точка С8

Контрольная точка С8 находится между RLF и EF.

EF использует эту контрольную точку для запроса местоположения ресурса у RLF.

На рисунке 7-19 показана общая процедура запроса местоположения ресурса функцией EF.

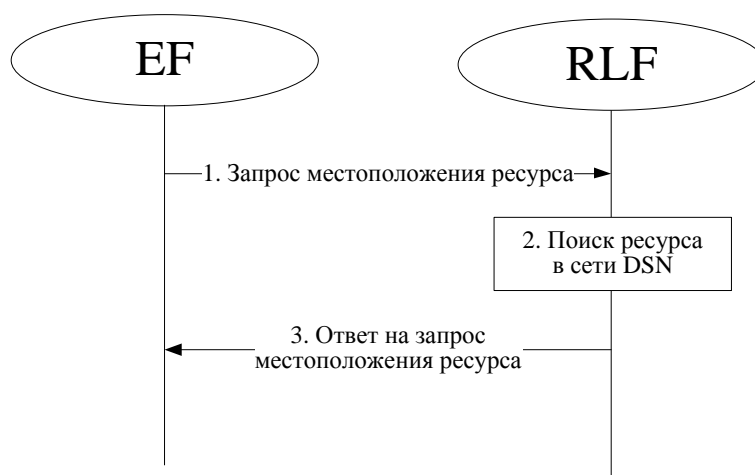


Рисунок 7-19 – Запрос местоположения ресурса функцией EF

Рисунок 7-19 иллюстрирует следующие шаги.

1. EF направляет RLF запрос местоположения ресурса; сообщение запроса содержит информацию, идентифицирующую ресурс.
2. RLF находит ресурс в сети DSN.
3. RLF отвечает EF сообщением о местоположении запрашиваемого ресурса.

7.2.9 Контрольная точка C9

Контрольная точка C9 находится между EF и CDF.

EF использует эту контрольную точку для запроса карты буфера у CDF.

EF использует эту контрольную точку для запроса контента у CDF.

На рисунке 7-20 показана общая процедура запроса функцией EF карты буфера и загрузки контента из CDF.

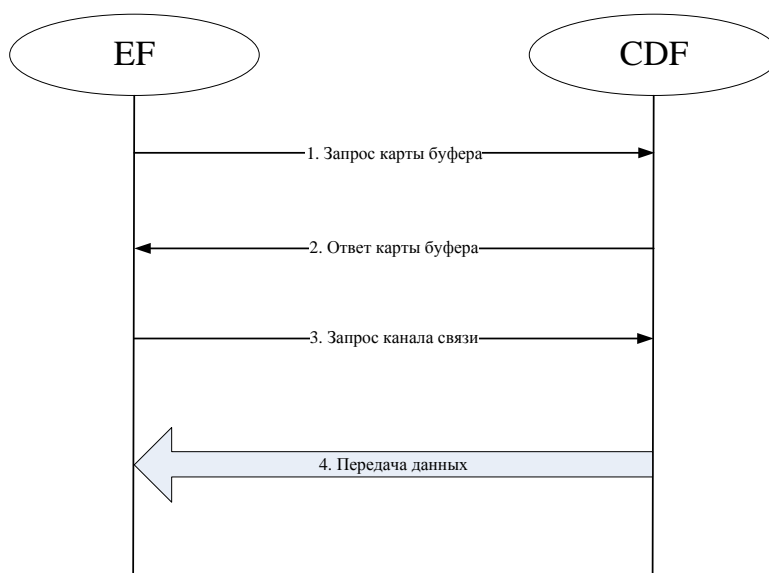


Рисунок 7-20 – Запрос и загрузка контента функцией EF

Рисунок 7-20 иллюстрирует следующие шаги.

1. EF направляет CDF запрос карты буфера; это сообщение содержит ID контента.
2. CDF направляет EF карту буфера, указав содержащиеся в ней фрагменты контента.
3. EF направляет CDF запрос на загрузку выбранных фрагментов контента.
4. Контент передается из CDF в EF.

7.2.10 Контрольная точка C10

Контрольная точка C10 находится между двумя CDF.

CDF использует эту контрольную точку для запроса карты буфера у другой CDF.

CDF использует эту контрольную точку для запроса контента у другой CDF.

На рисунке 7-21 показана общая процедура запроса функцией CDF карты буфера и загрузки контента у другой CDF.

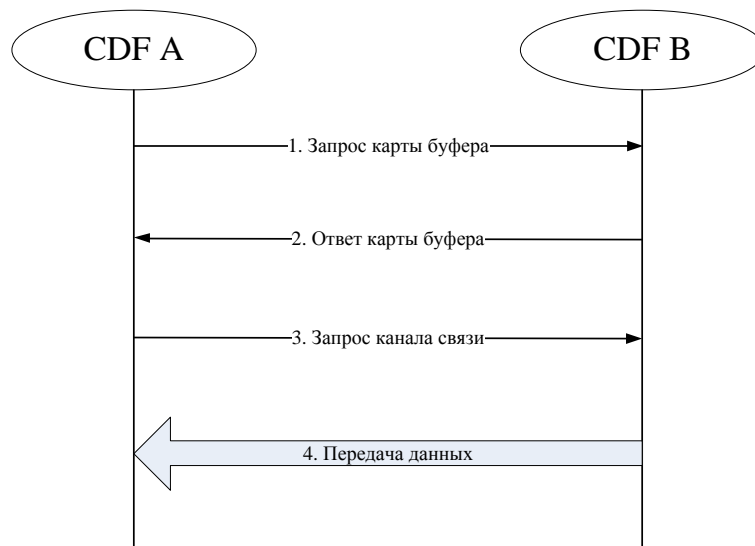


Рисунок 7-21 – Запрос функцией CDF карты буфера и загрузки контента у другой CDF

Рисунок 7-21 иллюстрирует следующие шаги.

1. CDF A направляет CDF B запрос карты буфера; этот запрос содержит ID контента.
2. CDF B возвращает CDF A карту буфера с указанием содержащихся в ней фрагментов контента.
3. CDF A направляет CDF B запрос на загрузку выбранных фрагментов контента.
4. Контент передается из CDF B в CDF A.

7.2.11 Контрольная точка A1

Контрольная точка A1 находится между EF и CSAF.

EF использует эту контрольную точку для доступа к службе предоставления контента.

EF использует эту контрольную точку для запроса местоположения контента.

На рисунке 7-22 показана процедура доступа EF к службе предоставления контента.

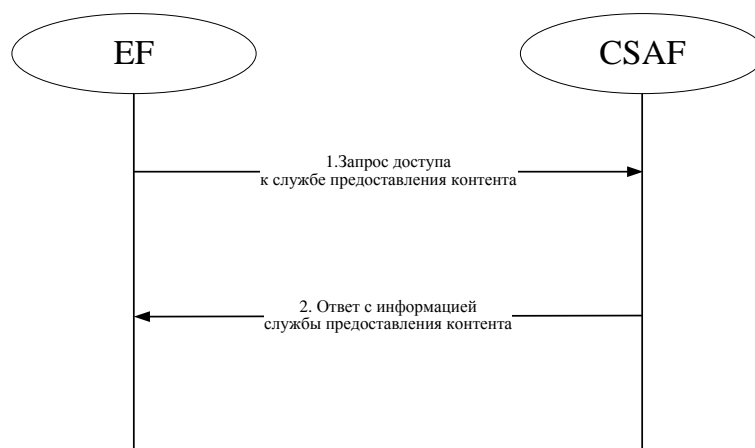


Рисунок 7-22 – Доступ EF к службе предоставления контента

Рисунок 7-22 иллюстрирует следующие шаги.

1. EF направляет CSAF запрос доступа к службе предоставления контента для получения информации от службы предоставления контента (включая информацию о доступном контенте и его стоимости либо описание контента и т. д.). В запрос доступа к службе предоставления контента включены ID и тип устройства EF. Запрос доступа к службе предоставления контента может также включать информацию о типах запрашиваемого контента и данные аутентификации пользователя.
2. CSAF отвечает EF сообщением с информацией службы предоставления контента. EF может предоставить эту информацию пользователю.

На рисунке 7-23 показана процедура запроса функцией EF местоположения контента у CSAF.

Существуют два варианта этой процедуры.

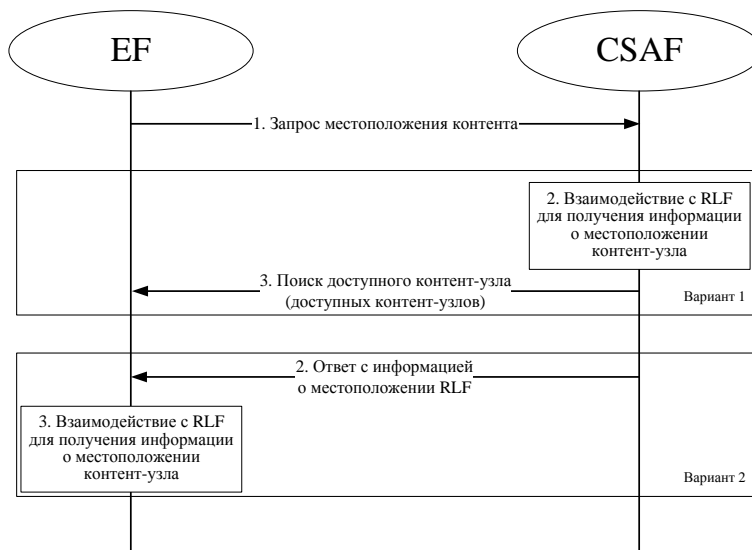


Рисунок 7-23 – Запрос местоположения контента функцией EF

Рисунок 7-23 иллюстрирует следующие шаги.

1. EF направляет CSAF запрос местоположения контента для получения информации о местоположении доступного контент-узла (доступных контент-узлов). В запрос включен ID контента. Запрос может также включать идентификатор EF и данные аутентификации.

Вариант 1

2. CSAF взаимодействует с RLF для получения информации о местоположении доступного контент-узла (доступных контент-узлов).
3. CSAF отвечает EF сообщением с информацией о местоположении доступного контент-узла (доступных контент-узлов).

Вариант 2

2. CSAF отвечает EF сообщением о местоположении RLF.
3. EF взаимодействует с RLF для получения информации о местоположении доступного контент-узла (доступных контент-узлов).

7.2.12 Контрольная точка A2

Контрольная точка A2 находится между SCF и CSAF.

Эта контрольная точка используется в целях аутентификации пользователей и авторизации услуг.

Общая процедура показана на рисунке 7-24.

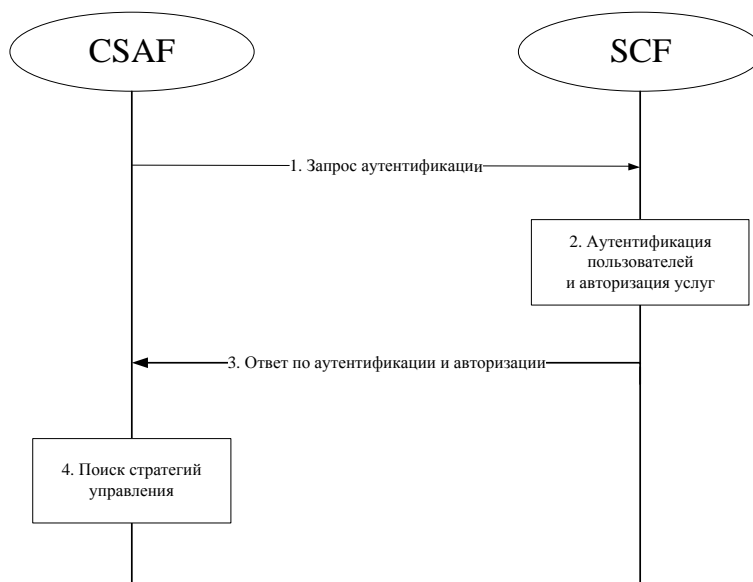


Рисунок 7-24 – Аутентификация пользователя и авторизация услуг

Рисунок 7-24 иллюстрирует следующие шаги.

1. Когда пользователь входит в CSAF через EF, CSAF направляет SCF запрос аутентификации. CSAF включает в запрос аутентификации идентификатор EF и данные аутентификации, переданные функцией EF.
2. SCF выполняет процедуры аутентификации пользователя, а затем авторизацию услуг.
3. SCF возвращает результаты аутентификации и авторизации CSAF.
4. CSAF извлекает из результатов авторизации стратегии управления, например права доступа к контенту, для управления доступом пользователя к услугам.

7.2.13 Контрольная точка A3

Контрольная точка A3 находится между CSAF и RLF.

CSAF использует эту контрольную точку для запроса доступного контент-узла у RLF.

Общая процедура показана на рисунке 7-25.

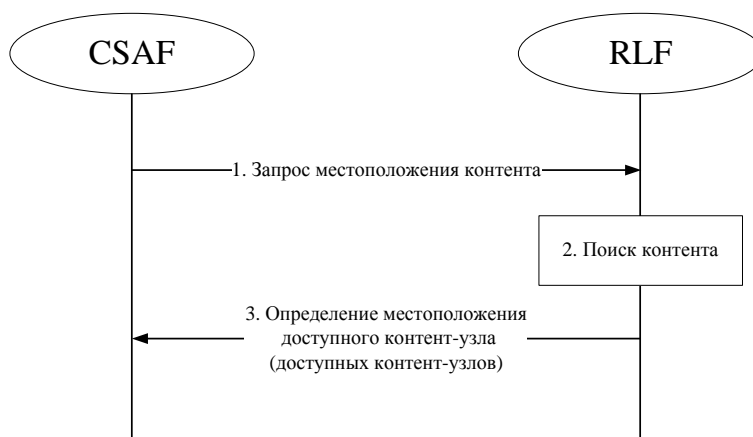


Рисунок 7-25 – Обращение CSAF к RLF за информацией о местоположении контента

Рисунок 7-25 иллюстрирует следующие шаги.

1. CSAF направляет RLF запрос местоположения контента; сообщение запроса содержит ID контента.
2. RLF находит запрашиваемый контент.
3. RLF отвечает CSAF сообщением о местоположении доступного контент-узла (доступных контент-узлов).

7.2.14 Контрольная точка A4

Контрольная точка A4 находится между AF и ТОСF.

AF используют эту контрольную точку для запроса определенной информации, связанной с трафиком, и подписки на нее.

ПРИМЕЧАНИЕ. – ТОСF использует контрольную точку A4 для предоставления информации о своей сети сторонним приложениям для оптимизации трафика.

Потоки детализированной информации через контрольную точку A4 подлежат дальнейшему изучению.

7.2.15 Контрольная точка A5

Контрольная точка A5 находится между CDF и CSAF.

CSAF использует эту контрольную точку для подачи CDF запроса на обработку контента (транскодирование, шифрование и т. п.).

Общая процедура показана на рисунке 7-26.

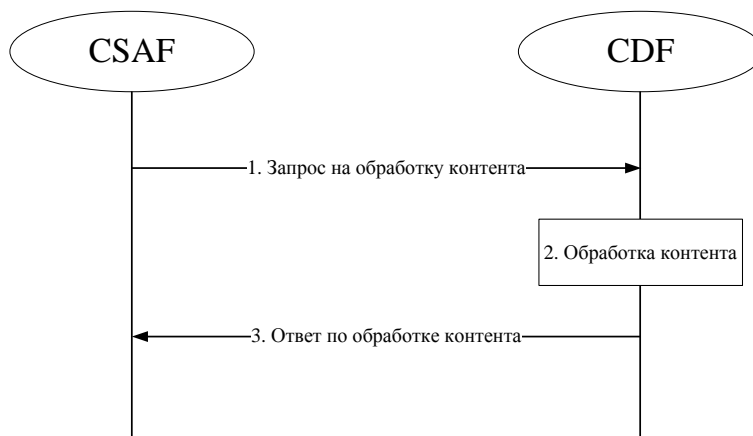


Рисунок 7-26 – Направление функцией CSAF запроса на обработку контента функции CDF

1. CSAF направляет CDF запрос на обработку контента; сообщение запроса содержит ID контента, требуемые операции по обработке контента и т. д.
2. CDF обрабатывает контент в соответствии с запросом на обработку контента.
3. CDF возвращает CSAF в ответном сообщении по обработке контента результат обработки и информацию об обработанном контенте (например, новый ID контента или метаданные).

8 Вопросы безопасности

Вопросы безопасности в настоящей Рекомендации не рассматриваются.

Приложение А

Соотношение между функциональными архитектурами DSN и СПП

(Данное Приложение является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации)

Согласно приведенному в [ITU-T Y.2012] описанию архитектура СПП – общая архитектура, не зависящая от услуг и технологий, которая позже может быть воплощена в специализированных архитектурах, способных реагировать на определенные контексты с учетом предлагаемых услуг и используемых технологий.

DSN основана на использовании набора узлов DSN (организованных в одноранговую сеть, P2P, или другую распределенную сеть) и связей между узлами DSN в целях предоставления мультимедийных услуг и приложений.

В этом Приложении выполняется сопоставление функций DSN и СПП, а также описана взаимосвязь функциональной архитектуры DSN, описанной в настоящей Рекомендации, и функциональной архитектуры СПП.

А.1 Сопоставление функций DSN и СПП

При том что DSN является расширением СПП, она не наследует всех функций СПП. Существуют три основных различия между функциями DSN и СПП. Во-первых, сеть DSN поддерживает мультимедийные услуги и не влияет на функции в страте транспортирования СПП. Во-вторых, некоторые функции СПП расширены с добавлением дополнительных функциональных возможностей для поддержки распределенных характеристик DSN. Наконец, имеются некоторые новые функции, введенные в DSN, которые отсутствуют в СПП [ITU-T Y.2012].

В таблице А.1 представлено соотношение между функциями DSN, описанными в настоящей Рекомендации, и функциями СПП [ITU-T Y.2012].

Таблица А.1 – Сопоставление функций DSN и СПП

№ п/п	Функции DSN	Функции СПП [ITU-T Y.2012]	Комментарии
1	Функции конечного пользователя	Функции конечного пользователя	EF DSN является расширением EF СПП с дополнительными функциями, определенными в DSN
2	Функции управления услугами	Функции управления услугами	SCF DSN наследует некоторые функциональные возможности СПП с дополнительными функциями, определенными в DSN
3	Функции доставки контента	Функции доставки контента	CDF DSN наследует некоторые функциональные возможности CDF СПП с дополнительными функциями, определенными в DSN
4	Функции администрирования	Функции администрирования	MF DSN является расширением MF СПП с дополнительными функциями, определенными в DSN

Таблица А.1 (окончание)

№ п/п	Функции DSN	Функции СПП [ITU-T Y.2012]	Комментарии
5	Прикладные функции контентной услуги	Функции поддержки приложений и функции поддержки услуг	CSAF DSN наследует некоторые функциональные возможности ASF и SSF СПП для предоставления услуг на базе контента (например, потоковое вещание, VoD)
6	Функции управления оптимизацией трафика	Эквивалент отсутствует	Новые функции DSN, обеспечивающие возможности оптимизации трафика
7	Функции поиска ресурсов	Эквивалент отсутствует	Новые функции в DSN, обеспечивающие функции поиска распределенных ресурсов
8	Функции ретрансляции	Эквивалент отсутствует	Новые функции DSN, обеспечивающие возможности ретрансляции сетевого трафика
9	Функции регистрации узлов	Эквивалент отсутствует	Новые функции DSN для регистрации узлов в сети DSN в качестве узлов DSN

А.2 Взаимосвязь функциональной архитектуры DSN и функциональной архитектуры СПП

Как описано в разделе А.1, функциям DSN соответствуют пять базовых функций СПП и четыре вновь определенные функции. В этом разделе показана взаимосвязь аспектов функциональных архитектур DSN и СПП. Взаимосвязь между этими функциональными архитектурами иллюстрируется на рисунке А.1.

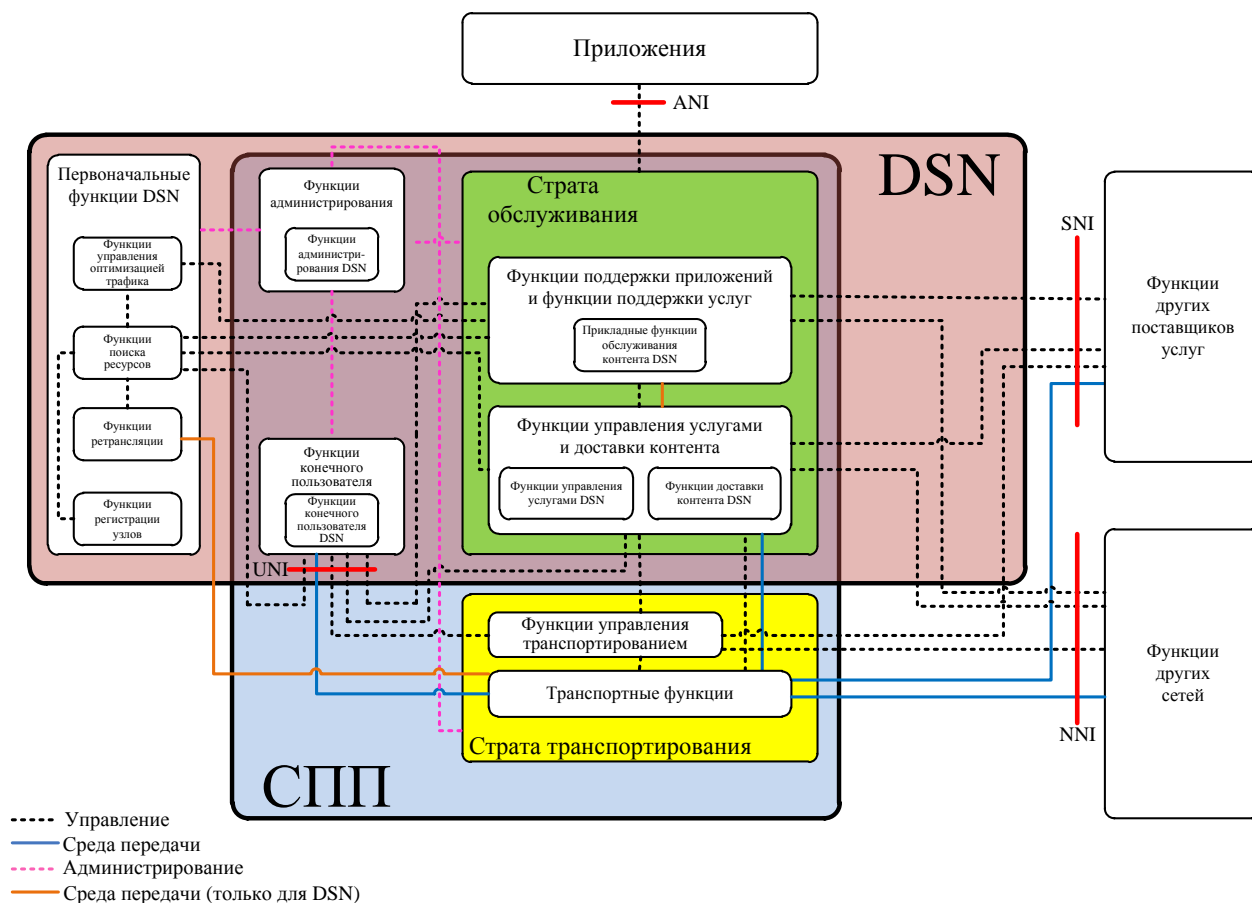


Рисунок А.1 – Взаимосвязь DSN и СПП на уровне функциональной архитектуры

Функциональная архитектура DSN состоит из функций страты обслуживания СПП, функций администрирования, функций конечного пользователя и четырех вновь определенных функций DSN. В DSN есть контрольные точки для взаимодействия между функциями. Подробное описание функций и контрольных точек DSN приведено в разделе 7.

DSN может взаимодействовать с функциями других поставщиков услуг, а также с функциями других сетей, таких как КТСОП/ЦСИС, общедоступный интернет и т. д. Это взаимодействие может осуществляться через функции шлюза СПП в страте транспортирования, которая может контролироваться SCF. Однако описание способа взаимодействия с другими сетями в настоящей Рекомендации не рассматривается, поскольку работа функций в страте транспортирования СПП выходит за рамки данной Рекомендации.

Дополнение I

Информационные потоки услуг DSN

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации)

Цель настоящего Дополнения – помочь читателю лучше понять функциональную архитектуру DSN. Сообщения и потоки, описанные в этом Дополнении, являются репрезентативными и не относятся к какому-либо конкретному протоколу.

I.1 Основные информационные потоки

I.1.1 Управление регистрацией узла наложенной DHT-сети в сети DSN

На рисунке I.1 показаны информационные потоки узла управления (например, узла с функцией RLF), добавляемого к наложенной DHT-сети в сети DSN. Предполагается, что адрес первой точки входа (то есть адрес узла с NEF) в узле управления уже настроен.

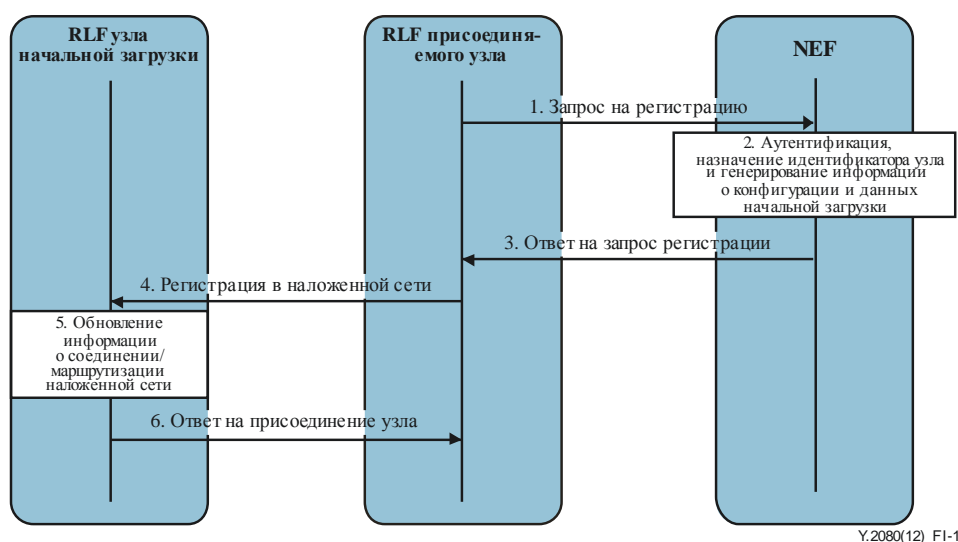


Рисунок I.1 – Управление регистрацией узла наложенной DHT-сети в сети DSN

Рисунок I.1 иллюстрирует следующие шаги.

1. RLF регистрируемого узла подает запрос на регистрацию в NEF. Запрос на регистрацию содержит ID инициатора запроса и информацию, по которой NEF может аутентифицировать инициатора запроса.
2. NEF аутентифицирует RLF регистрируемого узла и назначает RLF ID узла. Она также генерирует информацию о конфигурации и данные начальной загрузки для RLF.
ПРИМЕЧАНИЕ. – Информация о конфигурации может содержать алгоритм построения и обслуживания наложенной DHT-сети. Данные начальной загрузки могут содержать данные о местоположении (например, IP-адрес) узла начальной загрузки.
3. NEF возвращает RLF информацию о конфигурации и данные начальной загрузки в составе ответа на запрос регистрации.
4. RLF регистрируемого узла направляет сообщение о регистрации в RLF узла начальной загрузки.
5. RLF узла начальной загрузки соответствующим образом обновляет информацию о маршрутизации или соединении наложенной сети.
6. RLF узла начальной загрузки направляет ответное подтверждающее сообщение о регистрации в RLF регистрируемого узла.

I.1.2 Отчет о состоянии узла DSN/событии

На рисунке I.2 показаны информационные потоки, связанные с передачей в RLF отчета о состоянии узла (например, узла ретрансляции или контент-узла). Существуют три типа отчетов. Первый тип – это периодические отчеты, когда RF/CDF отвечает за то, чтобы информация о состоянии узла (в котором находится RF/CDF) периодически передавалась в RLF, в котором этот узел зарегистрирован. Второй тип – это отчет по требованию, когда RLF может запросить у RF/CDF отчет о состоянии узла (в котором находится RF/CDF). Получив запрос, RF/CDF передает запрашиваемую информацию. Третий тип – отчет, предопределяемый событиями: когда происходит критическое событие, RF/CDF сообщает об этом событии RLF.

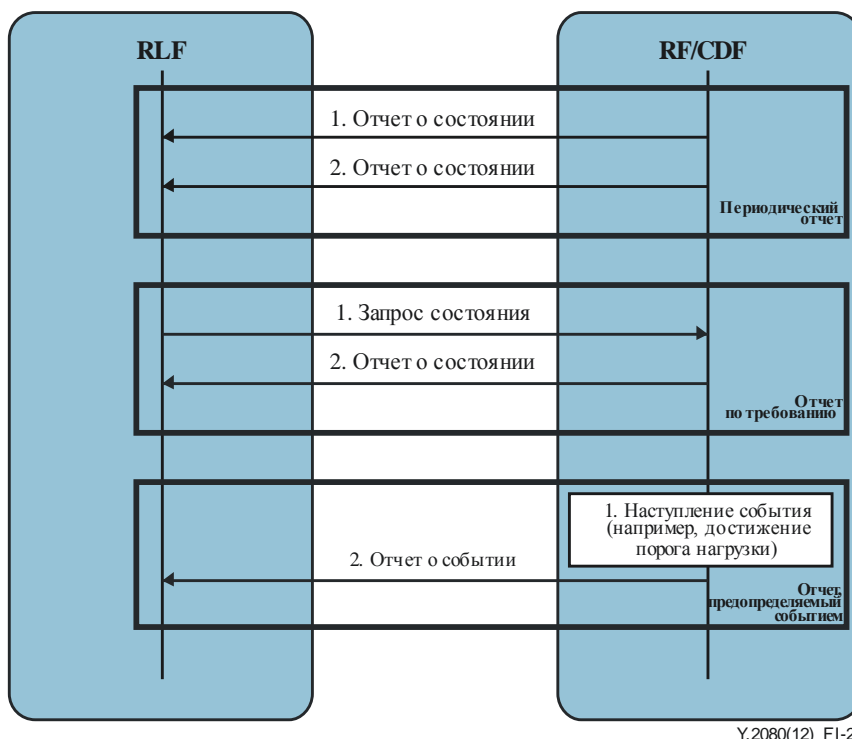


Рисунок I.2 – Отчет о состоянии узла DSN/событии

Рисунок I.2 иллюстрирует следующие шаги.

Периодический отчет

1. RF/CDF направляет RLF отчет о состоянии.
2. Через определенный интервал RF/CDF снова направляет RLF информацию о состоянии.

Отчет по требованию

1. RLF запрашивает информацию о состоянии узла ретрансляции или контент-узла.
2. Получив запрос от RLF, RF/CDF отвечает, передавая запрошенную информацию.

Отчет, предопределяемый событием

1. Наступает критическое событие.
2. Распознав событие, RF/CDF сообщает об этом событии RLF.

I.2 Доставка контента

Служба доставки контента – это одна из служб DSN, которые предоставляют контент распределенным способом для эффективного обмена контентом между несколькими узлами DSN.

Для лучшего понимания потоков доставки контента сделаны два следующих допущения.

- Один получатель может получать фрагменты одного и того же контента из нескольких контент-узлов. Это не означает, что контент-узлы отправляют одни и те же данные.
- Контент-узлы могут отправлять частичный или полный контент независимо от их местоположения. Контент-узлы могут находиться в домене поставщика услуг или в домене пользователя.

I.2.1 Основные потоки сообщений

На рисунке I.3 показаны потоки сообщений для предоставления услуг доставки контента в DSN. Имеются два варианта этого информационного потока.

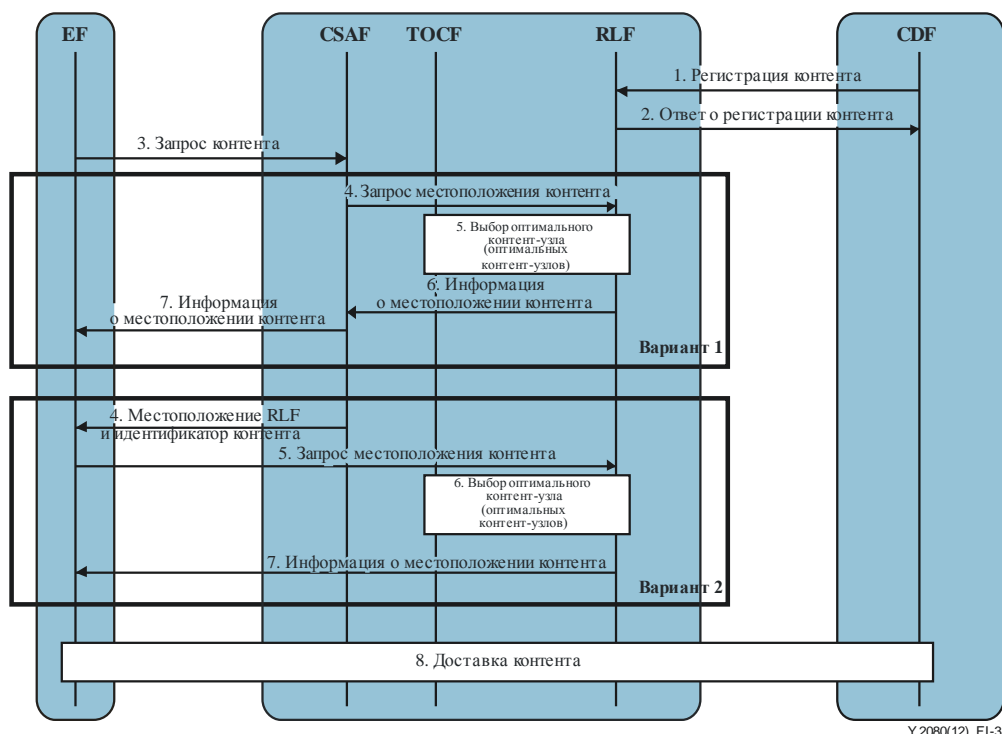


Рисунок I.3 – Предоставление услуг доставки контента

Рисунок I.3 иллюстрирует следующие шаги.

1. CDF регистрирует контент в RLF.
2. RLF отвечает CDF, сообщая результат регистрации.
3. EF направляет CSAF сообщение с запросом контента.

Вариант 1

4. CSAF направляет RLF сообщение, чтобы узнать местоположение контента.
5. RLF взаимодействует с TOCF, чтобы выбрать оптимальный контент-узел (оптимальные контент-узлы).
6. RLF направляет CSAF информацию о местоположении выбранного контент-узла (выбранных контент-узлов).
7. CSAF пересылает информацию о местоположении в EF.
8. Осуществляется доставка контента из CDF в EF.

Вариант 2

4. CSAF отвечает EF сообщением о местоположении RLF с IDом контента, запрошенного EF.
5. EF направляет RLF запрос, чтобы узнать местоположение контента.
6. RLF взаимодействует с TOCF, чтобы выбрать оптимальный контент-узел (оптимальные контент-узлы).
7. RLF направляет EF информацию о местоположении выбранного контент-узла (выбранных контент-узлов).
8. Осуществляется доставка контента из CDF в EF.

1.2.2 Выбор оптимального контент-узла (оптимальных контент-узлов)

На рисунке I.4 показаны потоки, связанные с выбором оптимального контент-узла (оптимальных контент-узлов). Имеются два варианта этого информационного потока.

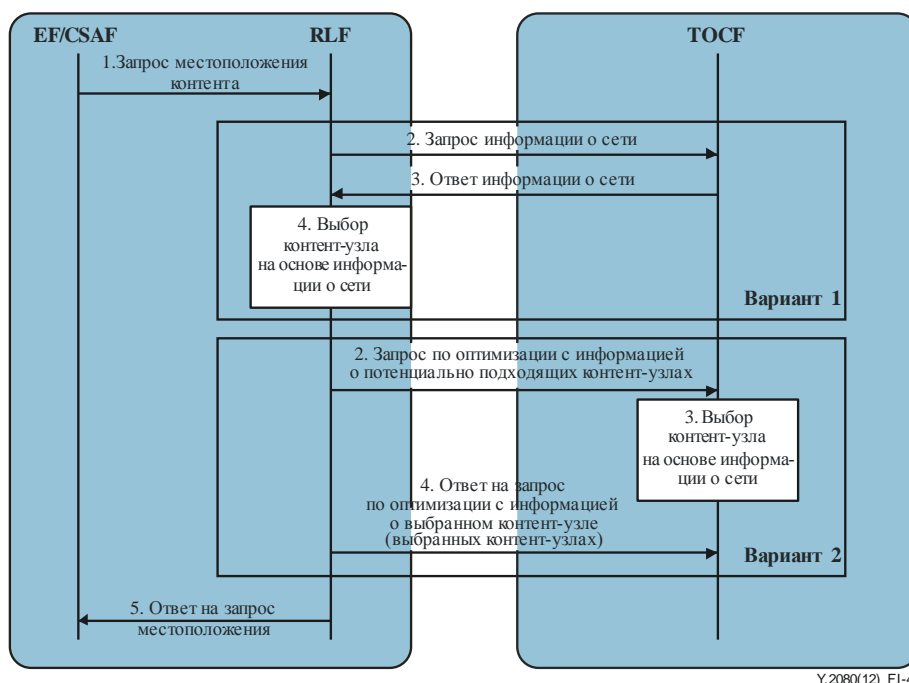


Рисунок I.4 – Выбор оптимального контент-узла (оптимальных контент-узлов)

Рисунок I.4 иллюстрирует следующие шаги.

1. EF/CSAF запрашивает местоположение контент-узлов, способных предоставить запрашиваемый контент.

Вариант 1

2. RLF запрашивает у TOCF информацию о сети.
3. TOCF отвечает RLF сообщением с информацией о сети.
4. RLF выбирает оптимальный контент-узел (оптимальные контент-узлы) на основе информации о сети.
5. RLF направляет EF/CSAF информацию о местоположении выбранного оптимального контент-узла (выбранных оптимальных контент-узлов).

Вариант 2

2. RLF направляет TOCF информацию о потенциально подходящих узлах и запросы на выбор оптимальных контент-узлов.
3. TOCF выбирает оптимальный контент-узел (оптимальные контент-узлы) на основе информации о сети.
4. TOCF отвечает RLF сообщением с информацией о выбранном контент-узле (выбранных контент-узлах).

5. RLF направляет EF/CSAF информацию о местоположении выбранного оптимального контент-узла (выбранных оптимальных контент-узлов).

I.2.3 Предоставление услуг DSN через узел ретрансляции

На рисунке I.5 показаны информационные потоки для предоставления услуг DSN, в частности для обхода NAT, через узел ретрансляции. Предполагается, что на момент времени, когда UE направляет запрос, узел ретрансляции уже зарегистрирован и UE получило информацию о контент-узле от узла управления.

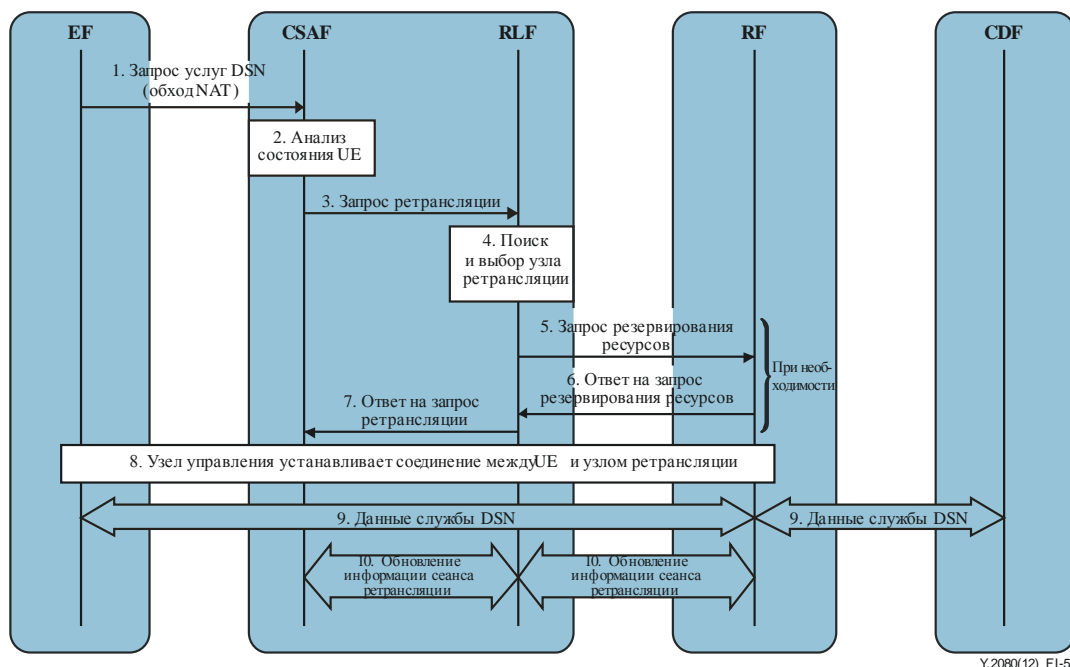


Рисунок I.5 – Предоставление услуг DSN через узел ретрансляции (обход NAT с помощью RF)

Рисунок I.5 иллюстрирует следующие шаги.

1. EF направляет CSAF запрос на предоставление услуг DSN.
2. CSAF обрабатывает запрос на предоставление услуг. В зависимости от профиля услуги и состояния UE и контент-узла CSAF определяет, что на пути передачи данных понадобятся узлы ретрансляции.
3. CSAF направляет RLF запрос ретрансляции с адресом UE.
4. В зависимости от адресов UE и запрашиваемых услуг RLF находит и выбирает подходящие узлы ретрансляции согласно принятому запросу.
5. При необходимости RLF может направить RF, находящейся в выбранном узле ретрансляции, запрос резервирования ретрансляционных ресурсов, например пропускной способности или порта узла (узлов) ретрансляции. Запрос резервирования ресурсов содержит адрес и номер порта CDF, а также адрес UE.
6. RF резервирует необходимые ресурсы и отвечает RLF сообщением с информацией о зарезервированных ресурсах.
7. RLF возвращает CSAF информацию об узле (узлах) ретрансляции.
8. CSAF помогает настроить соединение, информируя UE и контент-узел об адресах, с которыми они должны соединиться. На пути передачи данных может располагаться один или несколько узлов ретрансляции.

9. EF может обмениваться пакетами данных с CDF, используя узел (узлы) ретрансляции, выбранный RLF.
10. В процессе работы или по окончании работы ретрансляционной службы RF передает RLF информацию о сеансе ретрансляции и результаты измерений в целях учета. RLF может переслать CSAF информацию о сеансе ретрансляции.

I.2.4 Извлечение контента

На рисунке I.6 показаны потоки, используемые для извлечения содержимого из контент-узлов. Предполагается, что EF получила информацию о местоположении контент-узлов, содержащих запрашиваемый контент.

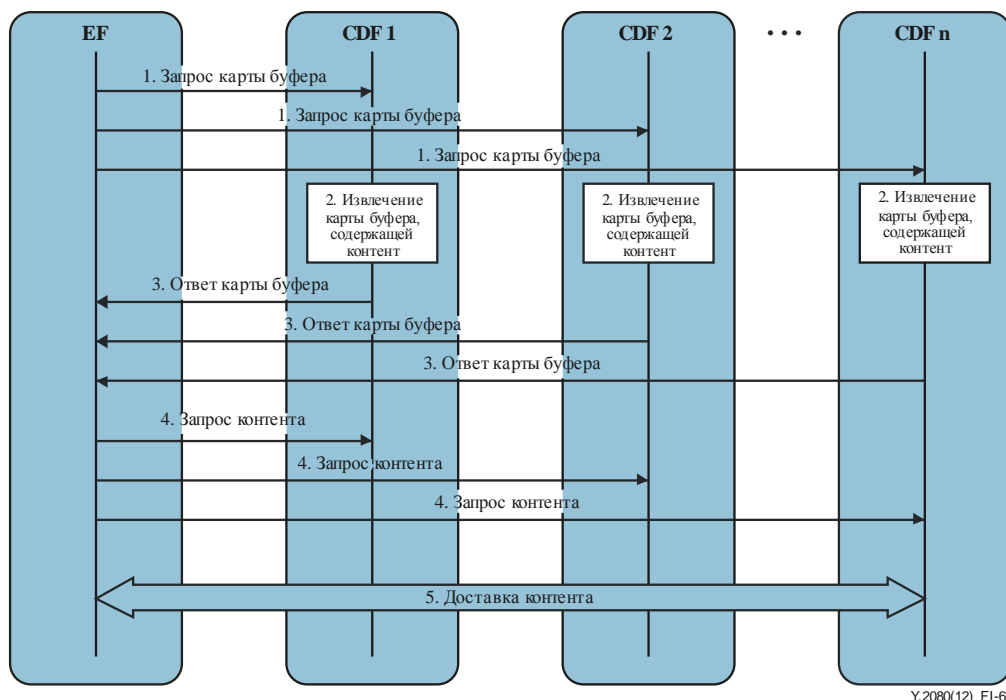


Рисунок I.6 – Информационные потоки для извлечения контента

Рисунок I.6 иллюстрирует следующие шаги.

1. EF рассылает запрос карты буфера разным CDF в разных контент-узлах.
2. Каждая CDF извлекает карту буфера с запрашиваемым контентом отдельно.
3. Каждая CDF отвечает EF сообщением с картой буфера.
4. EF направляет CDF запрос на загрузку фрагментов контента. EF запрашивает разные фрагменты у разных контент-узлов.
5. Каждая CDF направляет EF различные фрагменты контента.

I.2.5 Передача статистической информации о потоках из CDF в MF

На рисунке I.7 показана процедура передачи из CDF в MF статистической информации об информационных потоках.

ПРИМЕЧАНИЕ. – CDF может находиться в оборудовании поставщика услуг или в пользовательском оборудовании; если она находится в оборудовании поставщика услуг, то статистика информационных потоков может использоваться для учета на основе потоков; если в пользовательском оборудовании, то поток может быть признан вкладом пользователя в сеть, а статистическая информация о потоках – использоваться для поощрения или вознаграждения пользователя.

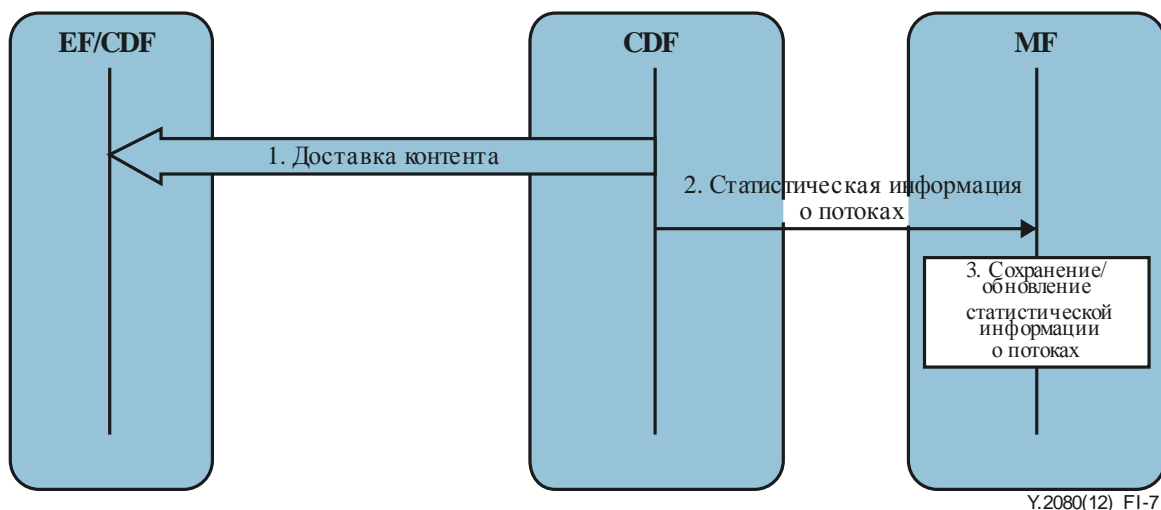


Рисунок I.7 – Передача статистической информации о потоках из CDF в MF

Рисунок I.7 иллюстрирует следующие шаги.

1. Контент доставляется из CDF в EF или в другую CDF.
2. По завершении доставки контента CDF направляет MF статистическую информацию о потоках.
3. MF хранит или обновляет статистическую информацию о потоках

I.3 Информационные потоки для MMTel

I.3.1 Регистрация пользователя

На рисунке I.8 показано сообщение о регистрации пользователя.

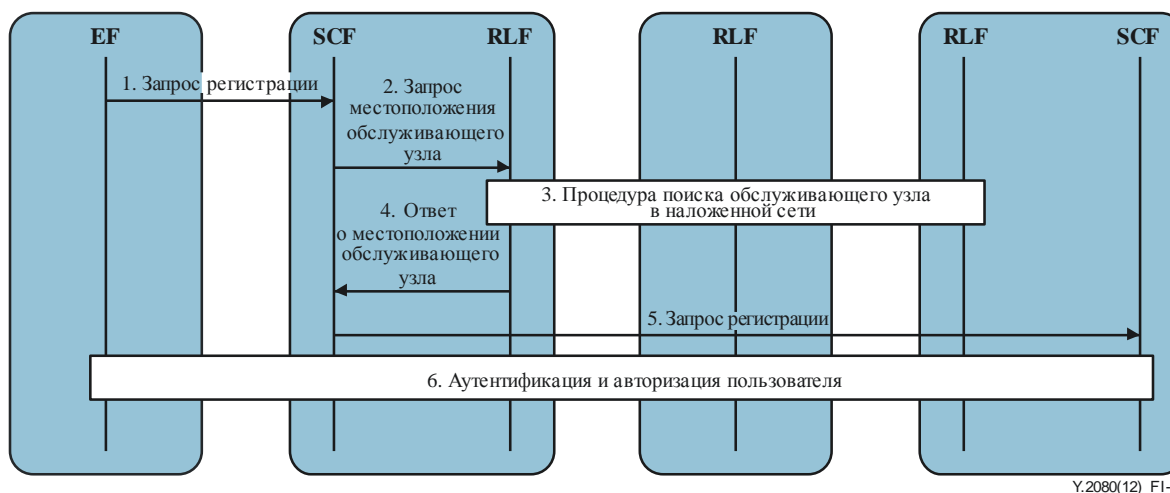


Рисунок I.8 – Регистрация пользователя в MMTel

Рисунок I.8 иллюстрирует следующие шаги.

1. EF направляет прокси-SCF запрос на регистрацию в службе MMTel DSN.
2. Прокси-SCF направляет запрос местоположения обслуживающего узла в связанную с ней RLF для определения местоположения узла, обслуживающего пользователя.
3. RLF определяет местоположение обслуживающего узла через свою наложенную сеть.
4. RLF возвращает местоположение обслуживающего узла в прокси-SCF.

5. Прокси-SCF передает запрос регистрации в обслуживающую SCF.
6. Обслуживающая SCF осуществляет аутентификацию и авторизацию пользователя и возвращает результат регистрации.

I.3.2 Установление сеанса связи

На рисунке I.9 показан поток сообщений для предоставления услуг MMTel в DSN. Предполагается, что EF A и EF B уже зарегистрированы в соответствующих обслуживающих узлах.

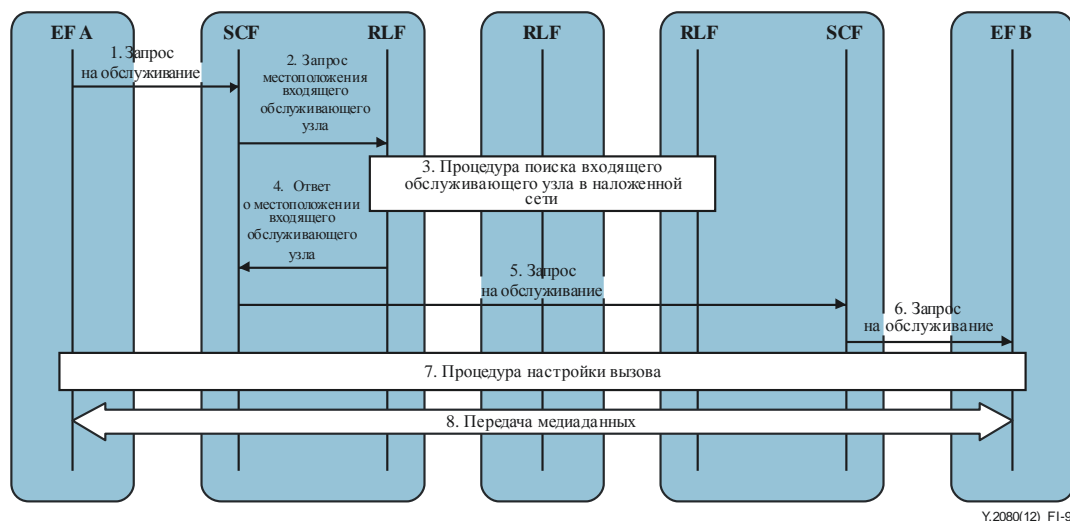


Рисунок I.9 – Основные потоки сообщений для предоставления услуг MMTel

На рисунке I.9 показана процедура инициализации сеанса. Рисунок I.9 иллюстрирует следующие шаги.

1. EF A направляет своей обслуживающей SCF (через свою прокси-SCF) запрос инициализации вызова MMTel в EF B.
2. SCF, обслуживающая EF A, принимает запрос и отправляет сообщение с запросом местоположения в свою соответствующую RLF для определения местоположения обслуживающего узла EF B.
3. RLF определяет местоположение обслуживающего узла EF B в наложенной сети.
4. RLF возвращает местоположение обслуживающего узла EF B в SCF, обслуживающую EF A.
5. SCF, обслуживающая EF A, соединяется с SCF, обслуживающей EF B, и направляет запрос SCF, обслуживающей EF B.
6. SCF, обслуживающая EF B, получает запрос и пересылает его EF B (через прокси-SCF EF B).
7. EF A и EF B устанавливают соединение для передачи медиаданных через SCF.
8. EF A и EF B обмениваются медиаданными.

I.3.3 Установление сеанса связи с ретрансляцией

На рисунке I.10 показана процедура инициализации сеанса связи, когда необходим узел ретрансляции.

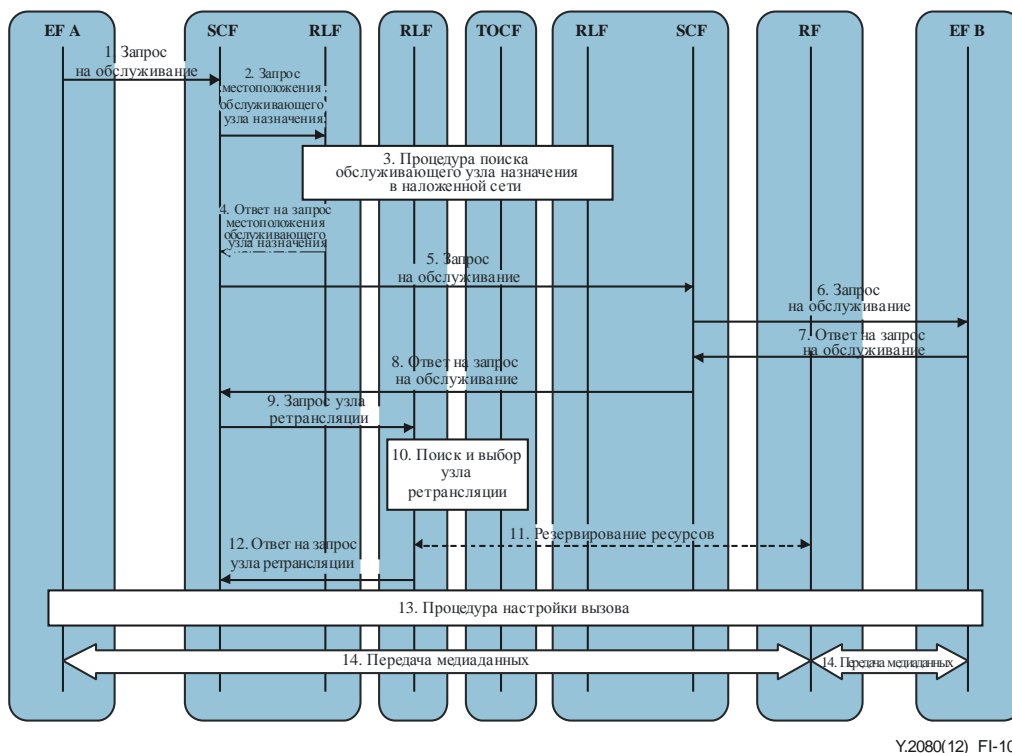


Рисунок I.10 – Предоставление услуг MMTel с использованием узла ретрансляции

Рисунок I.10 иллюстрирует следующие шаги.

1. EF A направляет своей обслуживающей SCF (через свою прокси-SCF) запрос инициализации вызова MMTel в EF B.
2. SCF, обслуживающая EF A, принимает запрос и отправляет сообщение с запросом местоположения в свою соответствующую RLF для определения местоположения обслуживающего узла EF B.
3. RLF определяет местоположение обслуживающего узла EF B в наложенной сети.
4. RLF возвращает местоположение обслуживающего узла EF B в SCF, обслуживающую EF A.
5. SCF, обслуживающая EF A, соединяется с SCF, обслуживающей EF B, и направляет запрос SCF, обслуживающей EF B.
6. SCF, обслуживающая EF B, получает запрос и пересылает его EF B (через прокси-SCF EF B).
7. EF B возвращает ответ на запрос обслуживания с указанием своей контактной информации.
8. SCF, обслуживающая EF B, направляет ответ на запрос обслуживания в SCF, обслуживающую EF A.
9. SCF, обслуживающая EF A, определяет, что для данного сеанса необходим узел ретрансляции. Она направляет RLF запрос на поиск узла ретрансляции. В запрос включаются адреса EF A и EF B.
10. RLF взаимодействует с TOCF или другими RLF в целях определения местонахождения и выбора подходящего узла ретрансляции для этого сеанса.

11. При необходимости RLF может направить RF, находящейся в выбранном узле ретрансляции, запрос резервирования ретрансляционных ресурсов, например пропускной способности или порта узла (узлов) ретрансляции.
ПРИМЕЧАНИЕ – В сообщении о резервировании ресурсов, направляемом в RF, указываются адреса EF A и EF B, а RF возвращает адреса и номера портов, выделенных для данного сеанса.
12. RLF возвращает SCF, обслуживающей EF A, информацию об узле ретрансляции.
13. EF A и EF B устанавливают соединение для передачи медиаданных через узел ретрансляции под управлением обслуживающих SCF.
14. EF A и EF B обмениваются медиаданными через узел ретрансляции.

Дополнение II

Модель DSN

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации)

Для того чтобы находить и получать услуги и контент DSN от распределенных узлов DSN масштабируемым и надежным способом, DSN осуществляет:

- распределенное управление услугами с выравнением нагрузки и регистрацией/локализацией ресурсов;
- распределенную доставку контента/медиаданных с оптимизацией трафика.

UE в сети DSN может легко определить местоположение одного или нескольких узлов DSN, предоставляющих логику услуг (узлы управления), содержащих требуемый контент (контент-узлы) или ретранслирующих трафик данных (узлы ретрансляции).

Как показано на рисунке II.1, узлы DSN в зависимости от их роли подразделяются на три типа.

- Контент-узлы содержат контент, управляя хранением или кешированием контента, и по запросу доставляют его.
- Узлы ретрансляции могут ретранслировать трафик данных для узлов DSN или UE.
- Узлы управления обеспечивают функции управления услугами. Следовательно, UE может запрашивать и получать доступ к услугам DSN в сети DSN.

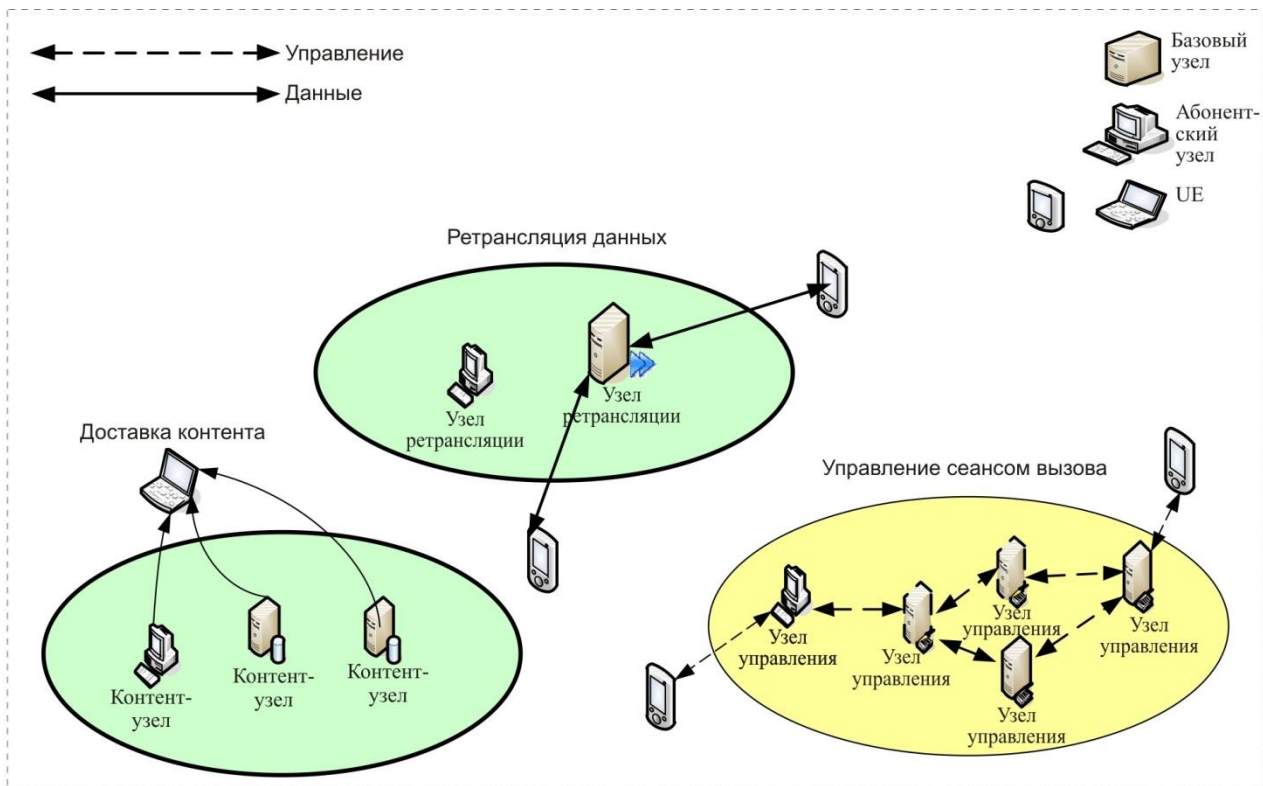


Рисунок II.1 – Модель DSN

Узлы DSN также можно подразделить на базовые узлы и абонентские узлы в зависимости от развертывания.

Базовые узлы развертываются поставщиками услуг. В базовых узлах могут быть реализованы все функции DSN, кроме EF. Аспекты развертывания выходят за рамки настоящего Дополнения. Абонентские узлы – это узлы DSN, а также UE. UE может работать следующим образом:

- в качестве простого клиента DSN, обращающегося за услугами DSN, но не вносящего никакого вклада;
- как часть оборудования, предоставляющего услуги DSN, где абонентский узел (например, контент-узел, узел ретрансляции или узел управления) предоставляет свои ресурсы другим абонентам.

Роль UE в сети DSN зависит от возможностей UE; она также зависит от решения конечного пользователя и поставщика услуг DSN. UE может реализовать одну или несколько функций DSN, например CDF, RF, SCF и RLF.

На рисунке II.2 приведены три примера UE с разным составом функций DSN.

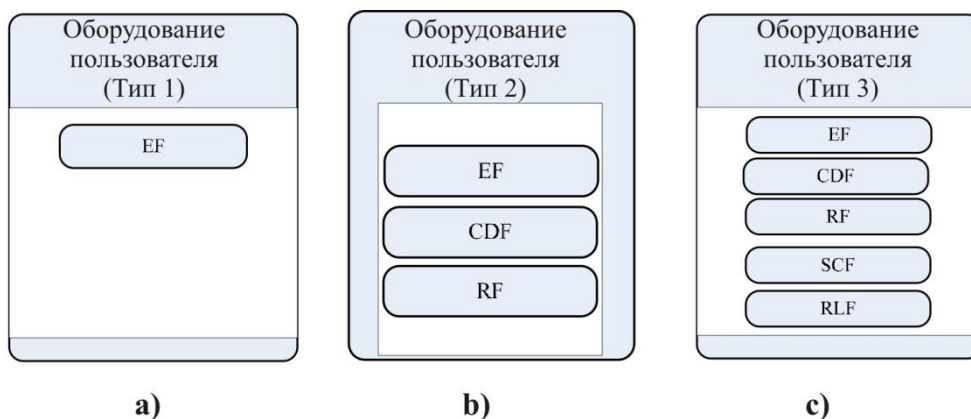


Рисунок II.2 – Пример UE с разным составом функций DSN

UE типа 1 на рисунке II.2 действует как простой клиент DSN, выполняющий только функцию EF. Это может быть мобильный телефон с ограниченными аппаратными возможностями и пропускной способностью, который не обладает возможностью предоставлять какие-либо услуги другим пользователям.

На рисунке II.2 показано UE типа 2, которое может работать как контент-узел и/или узел ретрансляции в сети DSN при получении доступа к услугам DSN. Этот вид UE может представлять собой ноутбук или обычный ПК с возможностью хранения, распространения или передачи контента другим пользователям.

Если UE достаточно мощное (например, высокопроизводительный и надежный ПК с широкополосным доступом и высокой готовностью), оно может реализовывать ряд функций DSN, например CDF, RF, SCF и RLF, что показано на рисунке II.2 как UE типа 3, работая в DSN в качестве узла управления и контент-узла/узла ретрансляции.

Библиография

- [b-ITU-T X.810] Рекомендация МСЭ-Т X.810 (1995) | ISO/IEC 10181-1:1996, *Информационная технология – Взаимосвязь открытых систем – Структуры безопасности для открытых систем: Обзор*
- [b-ITU-T Y-Sup.10] ITU-T Y-series Recommendations – Supplement 10 (2010), *ITU-T Y.2000 series - Supplement on distributed service network (DSN) use cases*

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия D	Общие принципы тарификации
Серия E	Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
Серия F	Нетелефонные службы электросвязи
Серия G	Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
Серия H	Аудиовизуальные и мультимедийные системы
Серия I	Цифровая сеть с интеграцией служб
Серия J	Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
Серия K	Защита от помех
Серия L	Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
Серия M	Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
Серия N	Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
Серия O	Требования к измерительной аппаратуре
Серия P	Оконечное оборудование, субъективные и объективные методы оценки
Серия Q	Коммутация и сигнализация
Серия R	Телеграфная передача
Серия S	Оконечное оборудование для телеграфных служб
Серия T	Оконечное оборудование для телематических служб
Серия U	Телеграфная коммутация
Серия V	Передача данных по телефонной сети
Серия X	Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура, аспекты протокола Интернет и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи