

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

Q.3643

(07/2020)

СЕРИЯ Q: КОММУТАЦИЯ И СИГНАЛИЗАЦИЯ,
А ТАКЖЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И
ИСПЫТАНИЯ

Требования к сигнализации и протоколы для СПП –
сигнализация в сетях на базе VoLTE/ViLTE

**Архитектура сигнализации для
функционирования распределенного
инфраструктурного ENUM для IMS**

Рекомендация МСЭ-Т Q.3643

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Q
**КОММУТАЦИЯ И СИГНАЛИЗАЦИЯ, А ТАКЖЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И
 ИСПЫТАНИЯ**

СИГНАЛИЗАЦИЯ ПРИ РУЧНОМ СПОСОБЕ УСТАНОВЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	Q.1–Q.3
АВТОМАТИЧЕСКОЕ И ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЕ МЕЖДУНАРОДНОЕ СОЕДИНЕНИЕ	Q.4–Q.59
ФУНКЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОТОКИ ДЛЯ СЛУЖБ ЦСИС	Q.60–Q.99
СЛУЧАИ, ПРИМЕНИМЫЕ К СТАНДАРТИЗИРОВАННЫМ СИСТЕМАМ МСЭ-Т	Q.100–Q.119
ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ СИГНАЛИЗАЦИИ № 4, 5, 6, R1 И R2	Q.120–Q.499
ЦИФРОВЫЕ СТАНЦИИ	Q.500–Q.599
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИСТЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ	Q.600–Q.699
ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ СИГНАЛИЗАЦИИ № 7	Q.700–Q.799
ИНТЕРФЕЙС Q3	Q.800–Q.849
ЦИФРОВАЯ АБОНЕНТСКАЯ СИСТЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ № 1	Q.850–Q.999
СЕТЬ СУХОПУТНОЙ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ	Q.1000–Q.1099
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СО СПУТНИКОВЫМИ ПОДВИЖНЫМИ СИСТЕМАМИ	Q.1100–Q.1199
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СЕТЬ	Q.1200–Q.1699
ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРОТОКОЛЫ IMT-2000	Q.1700–Q.1799
ХАРАКТЕРИСТИКИ СИГНАЛИЗАЦИИ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К УПРАВЛЕНИЮ ВЫЗОВАМИ НЕЗАВИСИМО ОТ СЛУЖБЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ (VICS)	Q.1900–Q.1999
ШИРОКОПОЛОСНАЯ ЦСИС	Q.2000–Q.2999
ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРОТОКОЛЫ СИГНАЛИЗАЦИИ ДЛЯ СПП	Q.3000–Q.3709
Общие аспекты	Q.3000–Q.3029
Функциональные архитектуры сигнализации в сетях и управления сетями	Q.3030–Q.3099
Организация сетевых данных в рамках СПП	Q.3100–Q.3129
Сигнальная информация управления каналом-носителем	Q.3130–Q.3179
Требования к сигнализации и управлению и протоколы для обеспечения присоединения в условиях СПП	Q.3200–Q.3249
Протоколы управления ресурсами	Q.3300–Q.3369
Протоколы управления услугами и сеансами	Q.3400–Q.3499
Протоколы управления услугами и сеансами – дополнительные услуги	Q.3600–Q.3616
Протоколы управления услугами и сеансами – дополнительные услуги на основе протокола SIP-IMS	Q.3617–Q.3639
Сигнализация в сетях на базе VoLTE/ViLTE	Q.3640–Q.3655
Приложения СПП	Q.3700–Q.3709
ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРОТОКОЛЫ СИГНАЛИЗАЦИИ ДЛЯ SDN	Q.3710–Q.3899
СПЕЦИФИКАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ	Q.3900–Q.4099
ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРОТОКОЛЫ IMT-2020	Q.5000–Q.5049
БОРЬБА С КОНТРАФАКЦИЕЙ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОХИЩЕННЫХ УСТРОЙСТВ ИКТ	Q.5050–Q.5069

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

Рекомендация МСЭ-Т Q.3643

Архитектура сигнализации для функционирования распределенного инфраструктурного ENUM для IMS

Резюме

В Рекомендации МСЭ-Т Q.3643 определена структура и архитектура сигнализации для функционирования распределенного ENUM для поддержки взаимодействия IMS. На основе архитектуры сигнализации модели распределенного ENUM в настоящей Рекомендации определены процедуры сигнализации для управления профилем ENUM и преобразования ENUM. Кроме того, рассматриваются требования к сигнализации и протоколы, которые следует применять в интерфейсах при функционировании распределенного ENUM.

Хронологическая справка

Издание	Рекомендация	Утверждение	Исследовательская комиссия	Уникальный идентификатор*
1.0	МСЭ-Т Q.3643	22.07.2020 г.	11-я	11.1002/1000/14243

Ключевые слова

Распределенный, ENUM, IMS, архитектура сигнализации.

* Для получения доступа к Рекомендации наберите в адресном поле вашего браузера URL: <http://handle.itu.int/>, после которого следует уникальный идентификатор Рекомендации. Например, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

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 2021

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	2
3.1 Термины, определенные в других документах	2
3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации	2
4 Сокращения и акронимы	2
5 Соглашения	2
6 Структура для функционирования распределенного ENUM	2
7 Архитектура сигнализации для функционирования распределенного ENUM	3
7.1 Функции	4
7.2 Контрольные точки	5
8 Процедуры сигнализации для функционирования распределенного ENUM	6
8.1 Процедуры сигнализации для управления узлами DES	6
8.2 Процедуры сигнализации для управления данными ENUM	8
8.3 Процедуры преобразования при функционировании распределенного ENUM	10
9 Требования сигнализации для функционирования распределенного ENUM	12
9.1 Требования сигнализации, предъявляемые к серверу распределенного ENUM	12
9.2 Требования сигнализации, предъявляемые к системам O&M	13
9.3 Требования сигнализации, предъявляемые к серверу ENUM уровня оператора	13
9.4 Требования сигнализации, предъявляемые к прокси-серверу SIP IMS	13
10 Протоколы для функционирования распределенного ENUM	13
11 Вопросы безопасности	13
Библиография	14

Архитектура сигнализации для функционирования распределенного инфраструктурного ENUM для IMS

1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации представлена архитектура сигнализации для организации функционирования распределенного ENUM для поддержки взаимодействия IMS. На основе распределенной структуры сервера ENUM в настоящей Рекомендации определяются требования к сигнализации, предъявляемые к функциональным объектам, а также процедуры сигнализации и протоколы, которые следует применять в интерфейсах, вопросы безопасности и т. п.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Настоящая Рекомендация определяет архитектуру сигнализации, процедуры сигнализации и требования к сигнализации для модели распределенного ENUM для поддержки взаимодействия IMS. Иерархическая модель ENUM рассматривается в [b-GSMA PRD IR.67] и [b-GSMA PRD NG.105].

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – В настоящей Рекомендации основное внимание уделяется инфраструктуре ENUM, рассматриваемой в [b-IETF RFC 5067].

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Национальный номерной ресурс ITU-T E.164, используемый в модели распределенного ENUM, присваивается оператору национальной администрацией и должен соответствовать всем надлежащим национальным и международным регуляторным, правовым и лицензионным требованиям в сфере электросвязи.

2 Справочные документы

Указанные ниже Рекомендации МСЭ-Т и другие справочные документы содержат положения, которые путем ссылок на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие справочные документы могут подвергаться пересмотру; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается изучить возможность применения последнего издания Рекомендаций и других справочных документов, перечисленных ниже. Перечень действующих на настоящий момент Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется.

Ссылка на документ, приведенный в настоящей Рекомендации, не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

[ITU-T E.164]	Рекомендация МСЭ-Т E.164 (2010 г.), <i>Международный план нумерации электросвязи общего пользования.</i>
[IETF RFC 3403]	IETF RFC 3403 (2002), <i>Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Three: The Domain Name System (DNS) Database.</i>
[IETF RFC 3404]	IETF RFC 3404 (2002), <i>Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Four: The Uniform Resource Identifiers (URI).</i>
[IETF RFC 6116]	IETF RFC 6116 (2011), <i>The E.164 to Uniform Resource Identifiers (URI) Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Application (ENUM).</i>
[IETF RFC 7230]	IETF RFC 7230 (2014), <i>Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Message Syntax and Routing.</i>
[IETF RFC 7231]	IETF RFC 7231 (2014), <i>Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Semantics and Content.</i>
[IETF RFC 7232]	IETF RFC 7232 (2014), <i>Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Conditional Requests.</i>
[IETF RFC 7235]	IETF RFC 7235 (2014), <i>Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Authentication.</i>
[W3C SOAP]	W3C (2007), Simple Object Access Protocol.

3 Определения

3.1 Термины, определенные в других документах

Отсутствуют.

3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации

Отсутствуют.

4 Сокращения и акронимы

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения и акронимы.

DES	Distributed ENUM server	Сервер распределенного ENUM
DNS	Domain Name System	Система доменных имен
ENUM	E.164 Number	Номер E.164
GRX	GPRS Roaming Exchange	Пункт обмена трафиком роуминга GPRS
HTTP	Hypertext Transfer Protocol	Протокол передачи гипертекста
I-ENUM	Infrastructure ENUM	Инфраструктурный ENUM
IMS	IP Multimedia Core Network Subsystem	Мультимедийная IP-подсистема базовой сети
IPX	Inter-network Packet Exchange	Межсетевой обмен пакетами
NAPTR	Naming Authority Pointer	Указатель агентства по присваиванию имен
O&M	Operation and Maintenance	Эксплуатация и техническое обслуживание
SIP	Session Initiation Protocol	Протокол инициации сеанса
SOAP	Simple Object Access Protocol	Простой протокол доступа к объектам
URI	Uniform Resource Identifier	Универсальный идентификатор ресурса

5 Соглашения

В настоящей Рекомендации

термин "рекомендуется" означает требование, которое рекомендуется к соблюдению, но не является абсолютно необходимым. Таким образом для заявления о соответствии настоящему документу данное требование не является обязательным.

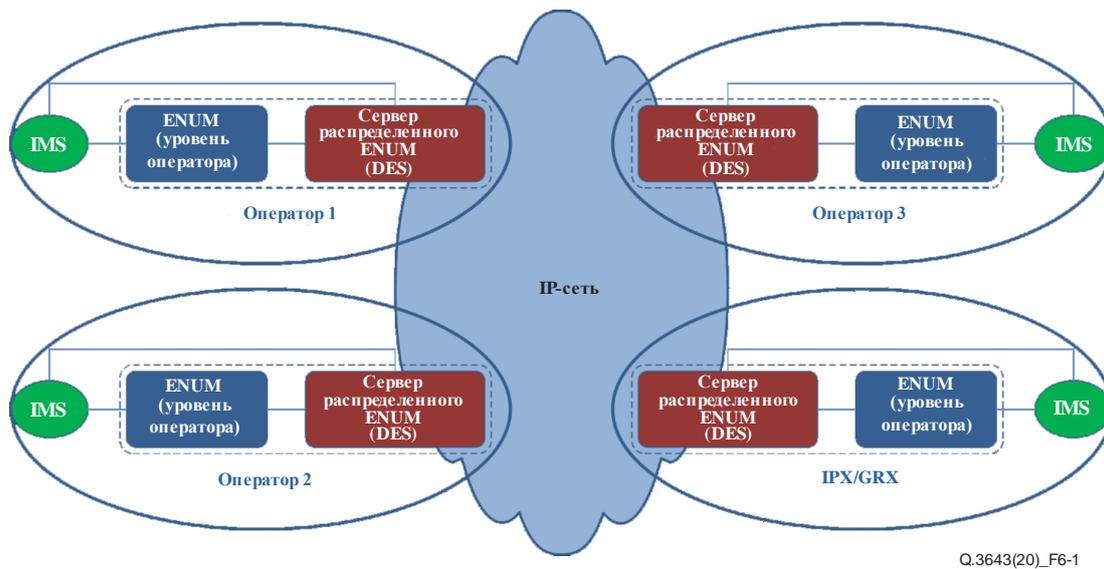
В тексте настоящей Рекомендации и дополнениях к ней иногда встречается слово "следует", и здесь его следует понимать как "рекомендуется".

6 Структура для функционирования распределенного ENUM

На рисунке 6-1 изображена структура для функционирования распределенного ENUM для поддержки взаимодействия IMS.

Сервер распределенного ENUM (DES) служит для установления сеанса межоператорского взаимодействия IMS и обеспечивает преобразование номеров ITU-T E.164 [ITU-T E.164] в URI. DES хранит профиль данных ENUM оператора в стране предоставления услуг (хост-оператора) и профили данных ENUM, получаемые от соответствующих операторов, подписавших соглашение о взаимодействии с хост-оператором. DES выполняет функции самоуправления данными ENUM из профилей данных ENUM, такие как добавление записи NAPTR ENUM, изменение записи NAPTR ENUM, аннулирование записи NAPTR ENUM и т. д. Кроме того, DES отвечает за реагирование на запросы по преобразованию ENUM для поддержки взаимодействия IMS.

Хотя логически DES назначенного оператора автономен, но в соответствии с политикой оператора он может быть физически объединен с сервером ENUM уровня оператора.

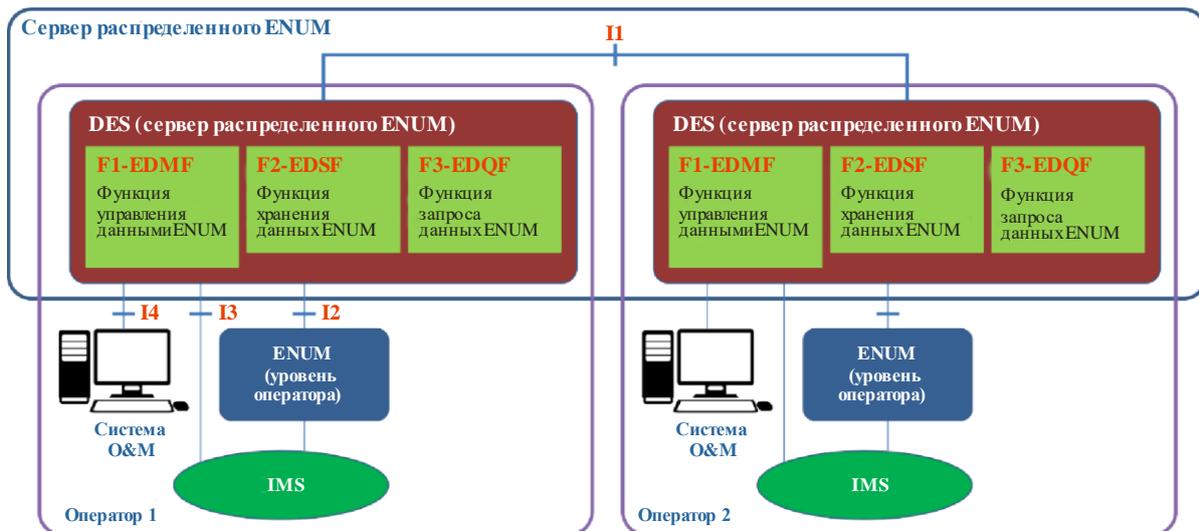


Q.3643(20)_F6-1

Рисунок 6-1 – Структура для функционирования распределенного ENUM

7 Архитектура сигнализации для функционирования распределенного ENUM

На рисунке 7-1 представлена архитектура сигнализации для функционирования распределенного ENUM.



Q.3643(20)_F7-1

Рисунок 7-1 – Архитектура сигнализации для функционирования распределенного ENUM

При организации функционирования распределенного ENUM DES отвечает за преобразование ENUM для поддержки взаимодействия IMS. DES хранит профиль данных ENUM, осуществляет управление профилем данных ENUM и отвечает на запросы на преобразование ENUM со стороны сервера ENUM уровня оператора или прокси-серверов SIP IMS.

Прокси-сервер SIP IMS инициирует запрос на преобразование ENUM и направляет его на сервер ENUM уровня оператора. В итерационном режиме, получив указатели на DES, прокси-сервер SIP надлежащим образом направляет запрос ENUM в DES через контрольную точку I3. В рекурсивном режиме сервер ENUM уровня оператора отвечает за реагирование на запросы ENUM в домене IMS и пересылку междоменных запросов ENUM в DES через контрольную точку I2, которая находится между DES и сервером ENUM уровня оператора.

Обновление профиля данных ENUM назначенного оператора инициируется с терминала системы эксплуатации и управления (O&M). Система O&M направляет запросы в DES хост-оператора через контрольную точку I4, которая находится между DES и системой O&M. DES хост-оператора обновляет профиль ENUM и рассылает запросы в соответствующие DES через контрольную точку I1, расположенную между двумя DES. Соответствующие DES, имеющие соглашения о взаимодействии с хост-оператором, надлежащим образом обновляют профили данных и отвечают DES хост-оператора.

7.1 Функции

Ниже перечислены функции, выполняемые DES.

7.1.1 Функция управления данными ENUM (F1-EDMF)

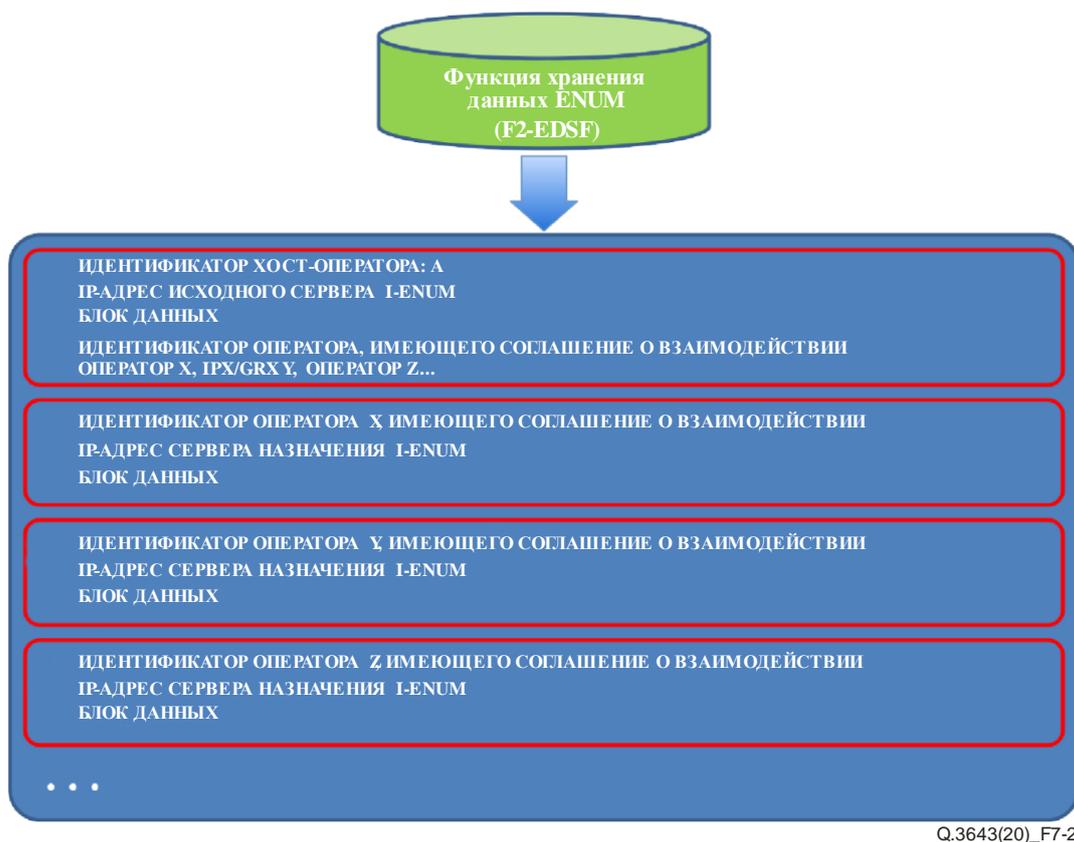
Функция управления данными ENUM (F1-EDMF) выполняет основные операции по управлению и техническому обслуживанию данных ENUM, к которым относятся добавление записей NAPTR ENUM, изменение записей NAPTR ENUM, аннулирование записей NAPTR ENUM и т. д.

При поступлении запроса на обновление данных ENUM из системы O&M функция F1-EDMF надлежащим образом обновляет профиль данных ENUM хост-оператора и рассылает запрос соответствующим DES, имеющим соглашения о взаимодействии с хост-оператором.

7.1.2 Функция хранения данных ENUM (F2-EDSF)

Функция хранения данных ENUM (F2-EDSF) сохраняет профиль данных ENUM для взаимодействия IMS. Функция F2-EDSF состоит из профиля данных хост-оператора и профилей данных, получаемых от операторов, подписавших соглашение о взаимодействии. В число ключевых параметров профиля данных ENUM входят идентификатор оператора, IP-адрес DES, блок данных записей NAPTR ENUM и т. д.

На рисунке 7-2 представлен пример ключевых параметров профиля данных ENUM, содержащегося в DES. Профиль данных ENUM хост-оператора А состоит из идентификатора хост-оператора, адреса исходного сервера I-ENUM, блока данных преобразования ENUM, идентификатора оператора, имеющего соглашение о взаимодействии, и т. д. Профиль данных ENUM оператора X/Y/Z, имеющего соглашения о взаимодействии, состоит из идентификатора оператора, имеющего соглашение о взаимодействии, IP-адреса сервера назначения I-ENUM, блоков данных преобразования ENUM и т. д.



Q.3643(20)_F7-2

Рисунок 7-2 – Пример ключевых параметров профиля данных ENUM, содержащегося в DES

7.1.3 Функция запроса данных ENUM (F3-EDQF)

Функция запроса данных ENUM (F3-EDQF) отвечает за реагирование на запросы на преобразование ENUM, исходящие от прокси-сервера SIP IMS.

При организации функционирования распределенного ENUM для выполнения процедуры преобразования ENUM требуется поддержка итерационного и рекурсивного режимов.

7.2 Контрольные точки

В среде серверов распределенного ENUM определены следующие контрольные точки.

7.2.1 Контрольная точка I1

Контрольная точка I1 находится между двумя DES.

Контрольная точка I1 передает профиль данных ENUM и информацию управления профилем данных ENUM в DES других операторов, имеющих соглашение о взаимодействии. Профиль данных ENUM управляется с терминала системы O&M хост-оператора, а запрос на обновление профиля данных рассылается в DES соответствующих операторов, имеющих соглашение о взаимодействии. Профили данных ENUM конкретного оператора в соответствующих DES обновляются надлежащим образом.

7.2.2 Контрольная точка I2

Контрольная точка I2 находится между DES и сервером ENUM уровня оператора.

Контрольная точка I2 передает запрос на преобразование ENUM и соответствующий ответ в рекурсивном режиме.

7.2.3 Контрольная точка I3

Контрольная точка I3 находится между DES и прокси-сервером SIP IMS.

Контрольная точка I3 передает запрос на преобразование ENUM и соответствующий ответ в итерационном режиме.

7.2.4 Контрольная точка I4

Контрольная точка I4 находится между DES и системой O&M.

Контрольная точка I4 передает запросы на управление профилем данных ENUM и соответствующие ответы, включая добавление записи NAPTR ENUM, изменение записи NAPTR ENUM, аннулирование записи NAPTR ENUM и т. д.

8 Процедуры сигнализации для функционирования распределенного ENUM

8.1 Процедуры сигнализации для управления узлами DES

8.1.1 Регистрация узла DES в системе распределенного ENUM

На рисунке 8-1 показана схема процедуры регистрации узла DES в случае получения DES нового оператора А профилей данных ENUM от других операторов или IPX/GRX, имеющих соглашение о взаимодействии с оператором А.

После получения профиля данных ENUM от оператора или IPX/GRX X, Y и Z в DES оператора А поступают требуемые профили данных преобразования ENUM всех операторов, имеющих соглашение о взаимодействии с оператором А. В этом случае DES оператора А может осуществлять преобразование из номеров ITU-T E.164 в URI SIP при установлении сеанса связи между пользователем IMS оператора А и другим пользователем соответствующих операторов или IPX/GRX, например X, Y или Z.

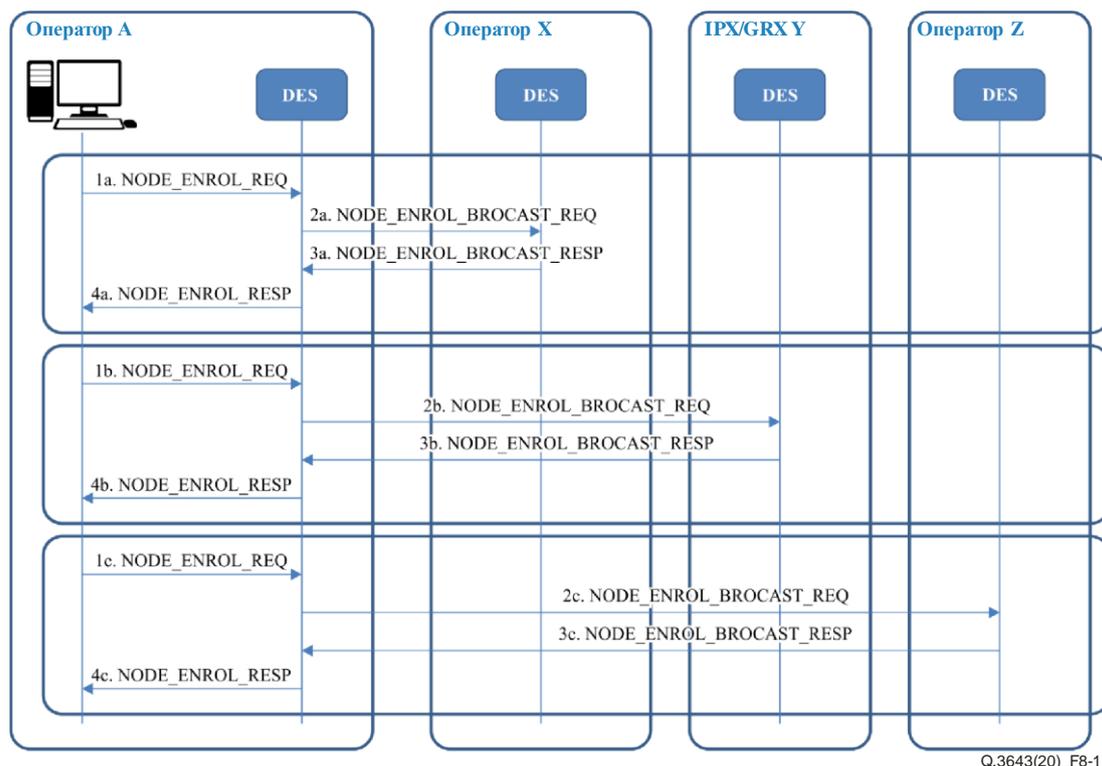


Рисунок 8-1 – Регистрация узла DES в системе распределенного ENUM

Выполняются следующие действия:

- 1 Терминал системы O&M хост-оператора А инициирует запрос на регистрацию узла в DES хост-оператора А для получения профиля данных преобразования ENUM от оператора X, имеющего соглашение о взаимодействии с оператором А.
- 2 DES хост-оператора А передает этот запрос оператору X.

- 3 Получив подтверждение от своей системы O&M, DES оператора X направляет ответ оператору А, предоставляя запрашиваемый профиль данных преобразования ENUM оператора X.
- 4 DES хост-оператора А сохраняет профиль данных преобразования ENUM оператора X и направляет в терминал системы O&M ответ, указывающий на завершение получения данных от оператора X.
- 1b–4b Оператор А выполняет процедуру регистрации узла DES и получает профиль данных преобразования ENUM от IPX/GRX Y.
- 1c–4c Оператор А выполняет процедуру регистрации узла DES и получает профиль данных преобразования ENUM от оператора Z.

8.1.2 Выход узла DES из системы распределенного ENUM

На рисунке 8-2 показана схема процедуры выхода узла DES, когда оператор А решает расторгнуть соглашение о взаимодействии с оператором или IPX/GRX X, Y и Z.

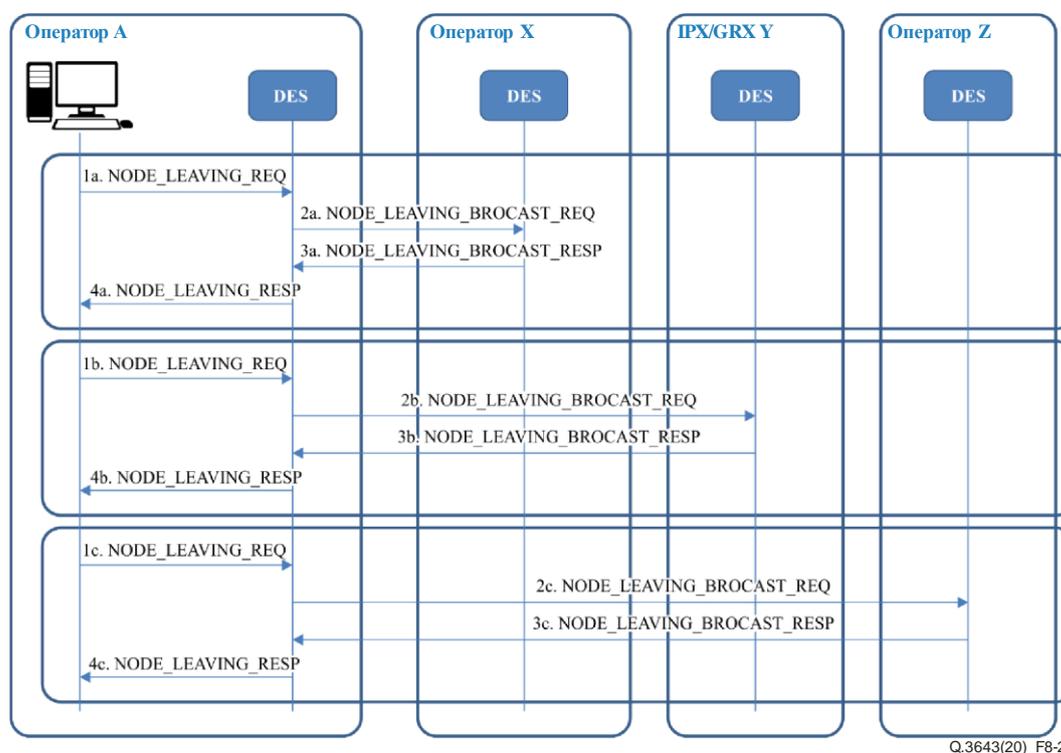


Рисунок 8-2 – Выход узла DES из системы распределенного ENUM

Выполняются следующие действия:

- 1 Терминал системы O&M хост-оператора А инициирует запрос в DES хост-оператора А на выход из системы распределенного ENUM и удаление соответствующего профиля данных преобразования ENUM из DES оператора X.
- 2 DES хост-оператора А передает этот запрос оператору X.
- 3 Получив подтверждение от своей системы O&M, DES оператора X надлежащим образом удаляет профиль данных преобразования ENUM оператора А и направляет оператору А ответ, сообщающий об успешном выполнении запроса на выход.
- 4 DES хост-оператора А удаляет профиль данных преобразования ENUM оператора X и направляет ответ в терминал системы O&M, указывающий на завершение выхода узла DES.
- 1b–4b Оператор А выполняет процедуру выхода узла DES из соглашения о взаимодействии с IPX/GRX Y.
- 1c–4c Оператор А выполняет процедуру выхода узла DES из соглашения о взаимодействии с оператором Z.

8.2 Процедуры сигнализации для управления данными ENUM

8.2.1 DES добавляет записи NAPTR

На рисунке 8-3 показана схема процедуры управления данными ENUM, когда DES оператора А добавляет записи NAPTR ENUM и рассылает запрос на добавление записей NAPTR другим операторам или IPX/GRX, имеющим соглашение о взаимодействии с оператором А.

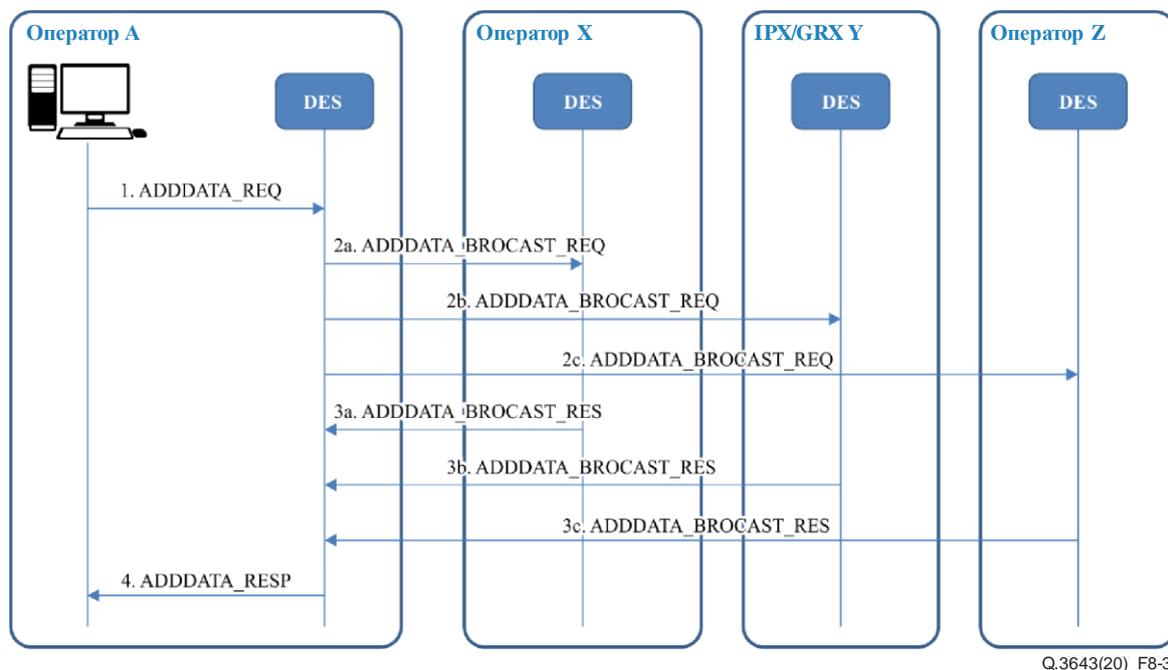


Рисунок 8-3 – DES оператора А добавляет записи NAPTR

Выполняются следующие действия:

- 1 Терминал системы О&М хост-оператора А инициирует запрос к DES оператора А на добавление записей NAPTR профиля данных преобразования ENUM.
- 2a–2c DES хост-оператора А рассылает запрос на добавление записей NAPTR ENUM операторам X, IPX/GRX Y и оператору Z.
- 3a–3c DES операторов X, IPX/GRX Y и оператора Z надлежащим образом добавляют записи NAPTR и направляют оператору А ответ, указывающий, что запрос на добавление записей NAPTR ENUM успешно выполнен.
- 4 DES хост-оператора А направляет ответ на терминал системы О&М, указывающий на завершение процедуры добавления записей NAPTR профиля данных преобразования ENUM DES оператора А.

8.2.2 DES изменяет записи NAPTR

На рисунке 8-4 показана схема процедуры самоуправления, когда DES оператора А изменяет ключевые функции существующих записей NAPTR ENUM и рассылает запрос на изменение записей NAPTR другим операторам или IPX/GRX, имеющим соглашение о взаимодействии с оператором А.

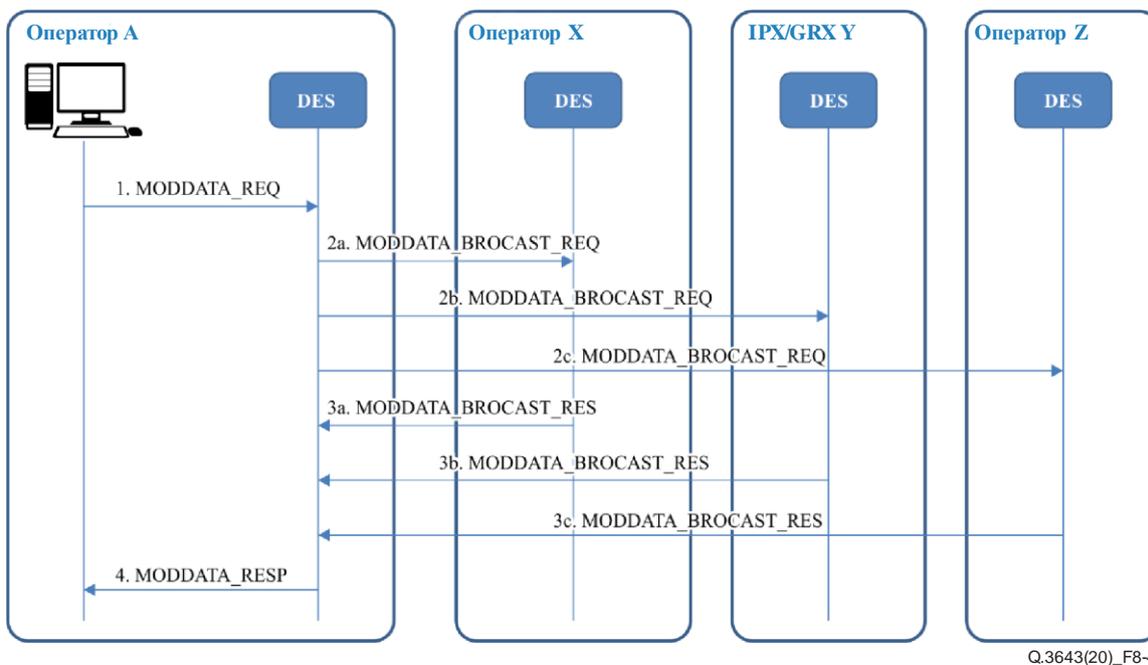


Рисунок 8-4 – DES оператора А изменяет записи NAPTR

Выполняются следующие действия:

- 1 Терминал системы О&М хост-оператора А инициирует запрос к DES оператора А на изменение записей NAPTR профиля данных преобразования ENUM.
- 2а–2с DES хост-оператора А рассылает запрос на изменение существующих записей NAPTR ENUM оператора А операторам X, IPX/GRX Y и оператору Z.
- 3а–3с DES операторов X, IPX/GRX Y и оператора Z надлежащим образом изменяют записи NAPTR ENUM оператора А и направляют оператору А ответ, указывающий, что запрос на изменение записей NAPTR ENUM успешно выполнен.
- 4 DES хост-оператора А направляет в терминал системы О&М ответ, указывающий на завершение процедуры изменения записей NAPTR оператора А.

8.2.3 DES аннулирует записи NAPTR

На рисунке 8-5 показана схема процедуры самоуправления, когда DES оператора А аннулирует существующие записи NAPTR ENUM и рассылает запрос на аннулирование записей NAPTR другим операторам или IPX/GRX, имеющим соглашение о взаимодействии с оператором А.

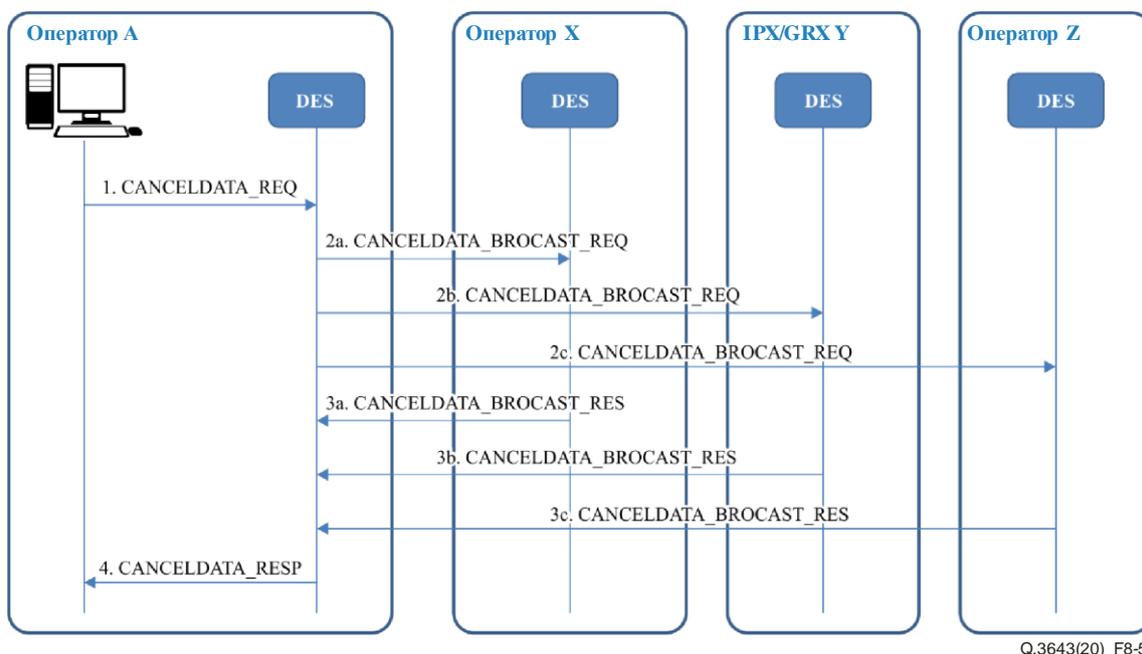


Рисунок 8-5 – DES оператора А аннулирует записи NAPTR

Выполняются следующие действия:

- 1 Терминал системы O&M хост-оператора А инициирует запрос к DES оператора А на аннулирование существующих записей NAPTR профиля данных преобразования ENUM.
- 2а–2с DES хост-оператора А рассылает запрос на аннулирование существующих записей NAPTR ENUM оператора А операторам X, IPX/GRX Y и оператору Z.
- 3а–3с DES операторов X, IPX/GRX Y и оператора Z надлежащим образом аннулируют записи NAPTR ENUM оператора А и направляют оператору А ответ, указывающий, что запрос на аннулирование существующих записей NAPTR ENUM оператора А успешно выполнен.
- 4 DES хост-оператора А направляет на терминал системы O&M ответ, указывающий на завершение процедуры аннулирования существующих записей NAPTR оператора А.

8.3 Процедуры преобразования при функционировании распределенного ENUM

8.3.1 Процедура преобразования в итерационном режиме

На рисунке 8-6 показана схема процедуры преобразования ENUM в итерационном режиме. Вызывающий оператор А набирает номер ITU-T E.164 и инициирует сеанс связи IMS с вызываемым абонентом оператора Z.

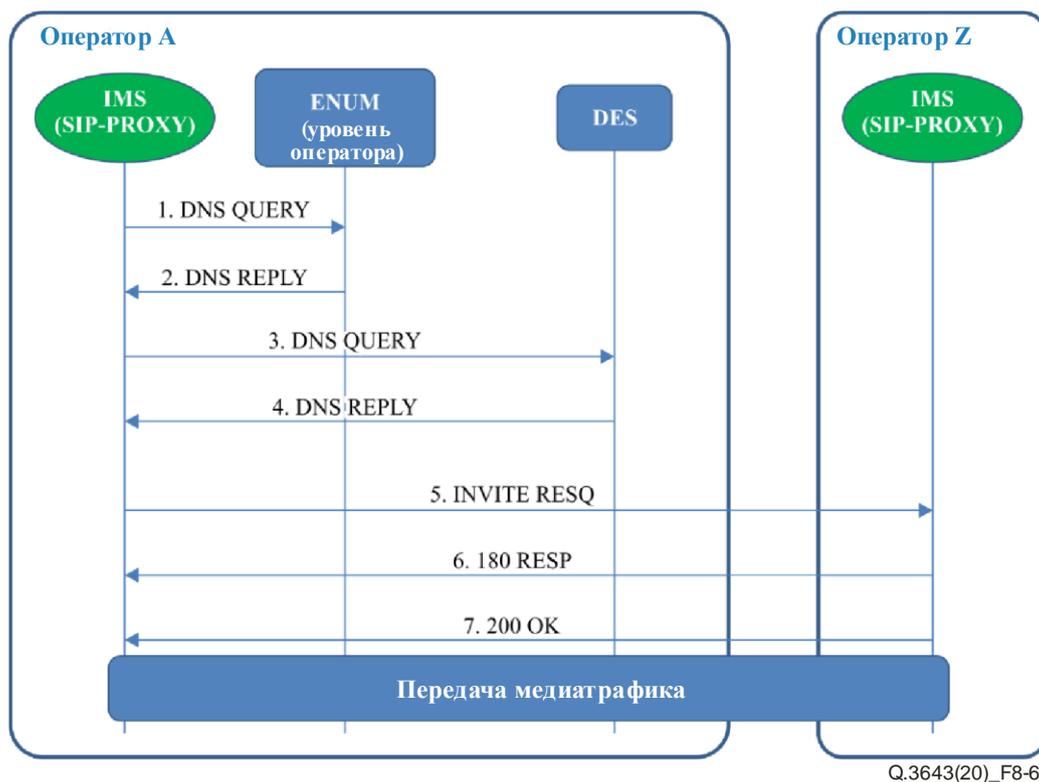


Рисунок 8-6 – Процедура преобразования ENUM в итерационном режиме

Выполняются следующие действия:

- 1 Иницируется запрос на преобразование ENUM, содержащий номер вызываемого абонента ITU-T E.164, и отправляется на сервер ENUM уровня оператора через прокси-сервер SIP IMS оператора А.
- 2 Сервер ENUM уровня оператора отвечает прокси-серверу SIP IMS, предоставляя указатели на DES оператора А.
- 3 Прокси-сервер SIP IMS надлежащим образом направляет запрос ENUM в DES оператора А.
- 4 DES оператора А преобразует номер ITU-T E.164 в URI SIP и направляет результат в прокси-сервер SIP IMS.
- 5 В соответствии с результатом преобразования прокси-сервер SIP IMS надлежащим образом направляет запрос INVITE на прокси-сервер SIP IMS оператора Z.
- 6 Прокси-сервер SIP IMS оператора Z сети входящего вызова направляет в сеть исходящего вызова ответ 180, указывающий, что вызываемый абонент свободен для ответа и получил вызов.
- 7 Прокси-сервер SIP IMS оператора Z сети входящего вызова направляет в сеть исходящего вызова ответ 200 ОК, указывающий, что вызываемый абонент ответил на вызов. Медиатрафик вызывающего и вызываемого абонентов передается надлежащим образом.

8.3.2 Процедура преобразования в рекурсивном режиме

На рисунке 8-7 показана схема процедуры преобразования ENUM в рекурсивном режиме. Вызывающий оператор А набирает номер ITU-T E.164 и инициирует сеанс связи IMS с вызываемым абонентом оператора Z.

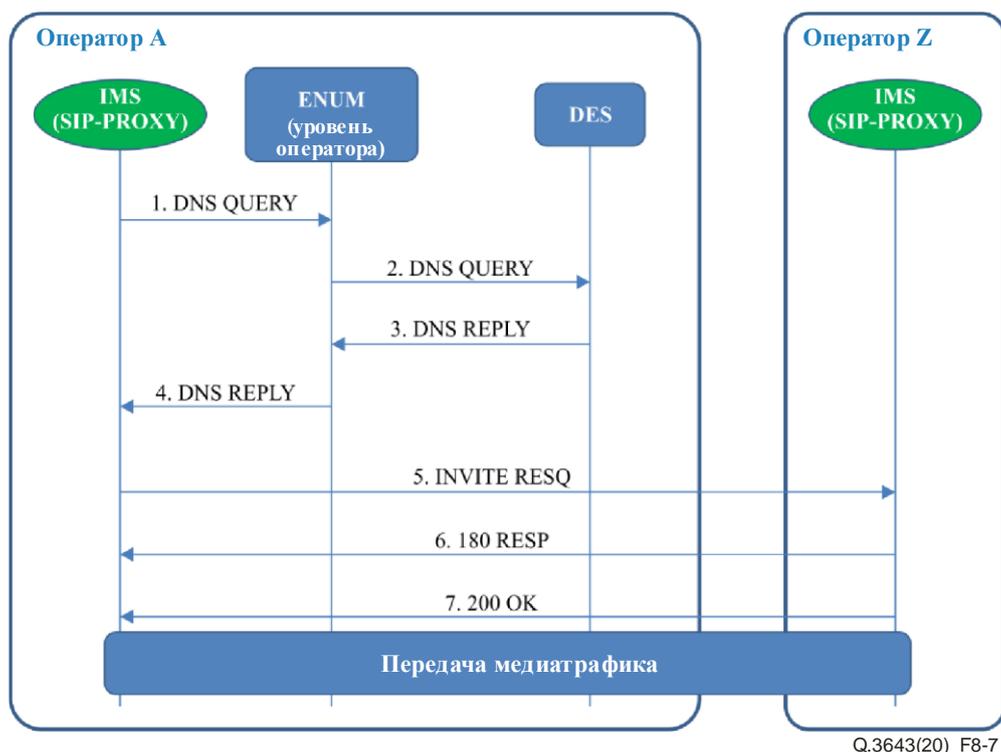


Рисунок 8-7 – Процедура преобразования ENUM в рекурсивном режиме

Выполняются следующие действия:

- 1 Иницируется запрос на преобразование ENUM, содержащий номер вызываемого абонента ITU-T E.164, и отправляется на сервер ENUM уровня оператора через прокси-сервер SIP IMS оператора А.
- 2 Сервер ENUM уровня оператора не может преобразовать номер ITU-T E.164, назначенный оператору Z, в SIP URI и переадресовывает запрос в DES оператора А.
- 3 DES оператора А преобразует номер ITU-T E.164 в SIP URI и направляет результат на сервер ENUM уровня оператора.
- 4 Сервер ENUM прокси-сервера SIP IMS уровня оператора надлежащим образом передает результат преобразования в прокси-сервер SIP IMS.
- 5–7 См. пункты 5–7 процедуры преобразования в итерационном режиме в подразделе 8.3.1.

9 Требования сигнализации для функционирования распределенного ENUM

9.1 Требования сигнализации, предъявляемые к серверу распределенного ENUM

Сервер распределенного ENUM поддерживает процедуры сигнализации, связанные с самоуправлением и преобразованием ENUM, определенные в разделе 8.

Получив запрос управления профилем данных ENUM от системы O&M, исходный DES должен разослать этот запрос в DES назначения, имеющие соглашения о взаимодействии с хост-оператором. Сервер распределенного ENUM поддерживает процедуры управления профилем данных ENUM, включая добавление записи NAPTR ENUM, изменение записи NAPTR ENUM, аннулирование записи NAPTR ENUM и т. д.

Получив запрос управления профилем данных ENUM от исходного DES, DES назначения должен выполнить проверку идентификатора исходного оператора и адреса исходного DES. Если идентификатор и адрес исходного DES действительны, то DES должен надлежащим образом обновить профиль ENUM исходного оператора и направить в исходный DES ответ, указывающий, что запрос управления профилем данных ENUM успешно выполнен. В противном случае DES назначения должен отклонить запрос управления и направить в исходный DES ответ с указанием причины отказа.

9.2 Требования сигнализации, предъявляемые к системам O&M

Система O&M поддерживает процедуры сигнализации, связанные с самоуправлением, определенные в подразделах 8.1 и 8.2.

Когда администратор сервера распределенного ENUM подает запрос управления профилем ENUM через терминал системы O&M, система O&M должна направить запрос управления профилем ENUM на сервер ENUM, управляющий взаимодействием. Получив ответ от DES об успешном или неудачном выполнении запроса управления, система O&M представляет результат администратору.

9.3 Требования сигнализации, предъявляемые к серверу ENUM уровня оператора

Сервер ENUM уровня оператора поддерживает процедуры сигнализации по преобразованию ENUM, описанные в подразделе 8.3.

Сервер ENUM уровня оператора поддерживает итерационный и рекурсивный режимы процедуры преобразования номеров E.164.

В итерационном режиме, получив запрос на преобразование ENUM, содержащий номер ITU-T E.164, сервер ENUM уровня оператора отвечает прокси-серверу SIP IMS, предоставляя указатели на DES хост-оператора.

В рекурсивном режиме, получив запрос на преобразование ENUM, содержащий номер ITU-T E.164, сервер ENUM уровня оператора пересылает этот запрос в DES хост-оператора, а полученный ответ – в прокси-сервер SIP IMS.

9.4 Требования сигнализации, предъявляемые к прокси-серверу SIP IMS

Прокси-сервер SIP IMS поддерживает процедуры сигнализации по преобразованию ENUM, описанные в подразделе 8.3.

Прокси-сервер SIP IMS поддерживает итерационный и рекурсивный режимы процедуры преобразования номеров ITU-T E.164.

В итерационном режиме, получив указатели на DES хост-оператора, прокси-сервер SIP IMS направляет запрос на преобразование ENUM в DES хост-оператора.

В рекурсивном режиме прокси-сервер SIP IMS получает результат преобразования ENUM от сервера ENUM уровня оператора и надлежащим образом устанавливает сеанс связи с оператором назначения.

10 Протоколы для функционирования распределенного ENUM

В поддержку процедур сигнализации, связанных с самоуправлением и преобразованием номеров ITU-T E.164, контрольные точки модели распределенного ENUM поддерживают следующие протоколы.

Контрольная точка I1 передает профиль данных ENUM и информацию управления профилями данных ENUM между двумя DES. Контрольная точка I4 транспортирует запросы и ответы по управлению профилями данных ENUM между DES и системой O&M. Контрольные точки I1 и I4 поддерживают протокол передачи гипертекста [IETF RFC 7230], [IETF RFC 7231], [IETF RFC 7232], [IETF RFC 7235]] и простой протокол доступа к объектам (SOAP) [W3C SOAP].

Контрольная точка I2 транспортирует запросы и ответы по преобразованию ENUM в рекурсивном режиме между DES и сервером ENUM уровня оператора. Контрольная точка I3 транспортирует запросы и ответы по преобразованию ENUM в итерационном режиме между DES и прокси-сервером SIP IMS. Контрольные точки I2 и I3 поддерживают соответствующие спецификации системы доменных имен (DNS) и ENUM, включая [IETF RFC 3403], [IETF RFC 3404] и [IETF RFC 6116].

11 Вопросы безопасности

Вопросы безопасности в настоящей Рекомендации не рассматриваются.

Библиография

- [b-GSMA PRD IR.67] GSMA PRD IR.67 (2018), *DNS and ENUM Guidelines for Service Providers and GRX and IPX Providers.*
- [b-GSMA PRD NG.105] GSMA PRD NG.105 (2018), *ENUM Guidelines for Service Providers and IPX Providers.*
- [b-IETF RFC 5067] IETF RFC 5067 (2007), *Infrastructure ENUM Requirements.*

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия D	Принципы тарификации и учета и экономические и стратегические вопросы международной электросвязи/ИКТ
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	Окружающая среда и ИКТ, изменение климата, электронные отходы, энергоэффективность; 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	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
Серия Q	Коммутация и сигнализация, а также соответствующие измерения и испытания
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 межсетевого протокола, сети последующих поколений, интернет вещей и "умные" города
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи