

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

Y.2081

(07/2012)

СЕРИЯ Y: ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ
ИНФРАСТРУКТУРА, АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА
ИНТЕРНЕТ, СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ,
ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И "УМНЫЕ" ГОРОДА

Сети последующих поколений – Структура
и функциональные модели архитектуры

Функции управления оптимизацией трафика в сетях распределенных услуг

Рекомендация МСЭ-Т Y.2081

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Y

**ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА,
АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА ИНТЕРНЕТ, СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ,
ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И "УМНЫЕ" ГОРОДА**

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Общие сведения	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 сведения	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
Ведение расчетов	Y.1800–Y.1899
IP TV по СПП	Y.1900–Y.1999

СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

Структура и функциональные модели архитектуры	Y.2000–Y.2099
Качество обслуживания и технические характеристики	Y.2100–Y.2199
Аспекты обслуживания: возможности обслуживания и архитектура обслуживания	Y.2200–Y.2249
Аспекты обслуживания: функциональная совместимость услуг и сетей в СПП	Y.2250–Y.2299
Совершенствование СПП	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.

Функции управления оптимизацией трафика в сетях распределенных услуг

Резюме

В Рекомендации МСЭ-Т Y.2081 определена функциональная архитектура для функций управления оптимизацией трафика (ТОСФ), предназначенная для поддержки управления распределением трафика в соответствии с конкретными задачами оптимизации в среде DSN, которая описана в Рекомендации МСЭ-Т Y.2080.

Основная задача настоящей Рекомендации заключается в определении функциональных объектов ТОСФ и эталонных точек, включая потоки информации, между этими функциональными объектами.

Хронологическая справка

Издание	Рекомендация	Утверждение	Исследовательская комиссия
1.0	МСЭ-Т Y.2081	29.07.2012 год	13-я

Ключевые слова

Организация сетей распределенных услуг, DSN, функциональная архитектура, функциональные объекты, функции, эталонные точки, функция управления оптимизацией трафика, ТОСФ.

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 в целях стандартизации электросвязи на всемирной основе.

Всемирная ассамблея по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяет 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, обоснованности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности независимо от того, отстаиваются ли они членами МСЭ или другими сторонами вне процесса подготовки 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 2019

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.....	2
5	Условные обозначения.....	2
6	Обзор функций TOCF	3
7	Функциональная архитектура TOCF	4
	7.1 Структура архитектуры	4
	7.2 Функциональные объекты	5
8	Эталонные точки и информационные потоки	7
	8.1 Эталонная точка T1 между STIC-FE и OPP-FE	7
	8.2 Эталонная точка T2 между DTIC-FE и OPP-FE	9
	8.3 Эталонная точка T3 между OPS-FE и OPP-FE	12
	8.4 Эталонная точка A4 между AF и OPP-FE	12
	8.5 Эталонная точка C5 между RLF и OPP-FE	16
9	Аспекты безопасности	20

Функции управления оптимизацией трафика в сетях распределенных услуг

1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации определены функции управления оптимизацией трафика (ТОСФ) и эталонные точки между функциональными объектами ТОСФ в поддержку управления распределением трафика в соответствии с конкретными задачами оптимизации в среде сетей распределенных услуг (DSN) и сетей последующих поколений (СПП). ТОСФ поддерживает оптимизацию трафика приложений на основе функций передачи информации о сети (включая информацию о топологии и трафике) и предоставляет возможность совместной работы над оптимизацией передачи трафика услуг для поставщиков услуг (SP) и сетевых операторов.

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.2012] | Recommendation ITU-T Y.2012 (2010), <i>Functional requirements and architecture of next generation networks</i> . |
| [ITU-T Y.2080] | Рекомендация МСЭ-Т Y.2080 (2012 год), <i>Функциональная архитектура организации сетей распределенных услуг</i> . |
| [ITU-T Y.2206] | Recommendation ITU-T Y.2206 (2010), <i>Requirements for distributed service networking capabilities</i> . |

3 Определения

3.1 Термины, определенные в других документах

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

3.1.1 контент-узел (content node) [ITU-T Y.2080]: Узел сети распределенных услуг (DSN), который может использоваться для распределения, хранения и/или кэширования медиаконтента.

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 Эталонная 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 Политика управления и оптимизации (management and optimization policies): Политика, применяемая в функции управления оптимизацией трафика (TOCF) для повышения эффективности управления ресурсами или оптимизации транспортирования трафика. Такая политика может быть определена в соответствии с требованиями сетевого оператора и поставщика приложений, а также может быть скорректирована на основе статической и динамической информации о сети.

3.2.2 Точка входа в сеть (point of presence (POP)): Точка, представляющая один или несколько узлов сети распределенных услуг (DSN), которые предоставляют пользователям DSN прямой доступ к услугам без промежуточных узлов DSN.

3.2.3 Функция управления оптимизацией трафика (traffic optimization control function (TOCF)): Функция, которая оптимизирует распределение трафика приложений путем взаимодействия между сетевыми операторами и поставщиками приложений. TOCF поддерживает оптимизацию трафика на основе функции передачи информации о сети (включая информацию о топологии и трафике).

4 Сокращения и акронимы

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения и акронимы.

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	Асимметричная цифровая абонентская линия
AF	Application Function	Функция приложения
AS	Autonomous System	Автономная система
CDF	Content Delivery Function	Функция доставки контента
CSAF	Content Service Application Function	Прикладная функция услуги передачи контента
DSN	Distributed Service Networking	Организация сетей распределенных услуг
DTIC-FE	Dynamic Traffic Information Collection Functional Entity	Функциональный объект сбора динамической информации о трафике
HTTP	Hypertext Transfer Protocol	Протокол передачи гипертекста
ID	Identifier	Идентификатор
NEF	Node Enrolment Function	Функция регистрации узлов
NGN	Next Generation Network	Сеть последующего поколения (СПП)
OPP-FE	Optimization Policy Processing Functional Entity	Функциональный объект обработки политики оптимизации
OPS-FE	Optimization Policy Specification Functional Entity	Функциональный объект определения параметров политики оптимизации
P2P	Peer to Peer	Одноранговое соединение
PID	Partition ID	Идентификатор раздела
POP	Point Of Presence	Точка входа в сеть
QoS	Quality of service	Качество обслуживания
RF	Relay Function	Функция ретрансляции
RLF	Resource Location Function	Функция поиска ресурсов
STIC-FE	Static Topology Information Collection Functional Entity	Функциональный объект сбора статической информации о топологии
TOCF	Traffic Optimization Control Function	Функция управления оптимизацией трафика

5 Условные обозначения

Отсутствуют.

6 Обзор функций TOCF

Функции управления оптимизацией трафика (TOCF) повышают эффективность и экономичность доставки трафика приложений, особенно трафика приложений контента и трафика приложений в режиме реального времени (такого, как трафик P2P и мультимедийный телефонный трафик). Кроме того, функции TOCF обеспечивают эффективную транспортировку, повышая качество обслуживания в сети DSN.

С помощью функций TOCF извлекается информация о сети, например информация о топологии, информация о трафике из базовой транспортной сети (сетей), а также политика оптимизации трафика от оператора сети, что способствует оптимизации трафика в приложениях, запущенных на основе этих базовых сетей. Функции TOCF поддерживают нижеследующие аспекты.

- a) Предоставление узлу DSN, расположенному в сети, соответствующей информации о топологии. Информация может быть предварительной или точной в зависимости от различных требований к локализации трафика. Прежде всего она включает в себя домены (например, домен AS), к которым принадлежат узлы DSN, IP-адрес этих узлов, а также относительное топологическое расстояние на основе участков маршрута или количества пройденных доменов AS.
- b) Предоставление соответствующей информации о трафике, необходимой для выбора узла DSN. Эта информация может быть предоставлена в длинном формате времени или в формате реального времени, что позволяет отразить ситуацию перегрузки по трафику. Прежде всего она включает данные о динамической нагрузке в соединениях и на линиях между узлами DSN или точками POP.
- c) Предоставление информации об оптимальной маршрутизации голосовых, мультимедийных телефонных и других услуг в режиме реального времени.
- d) Предоставление географической информации и информации о свойствах узлов DSN (например, ADSL, кабельное подключение или другой тип доступа), позволяющей функциям RLF принимать решения о том, какой контент-узел выбрать для кэширования нового контента или для ответа на запрос нового контента.
- e) Скрытие топологии сети от приложений.

Функции TOCF поддерживают управление распределением трафика в соответствии с определенными задачами оптимизации в среде DSN.

На рисунке 6-1 показана взаимосвязь между TOCF и другими функциями DSN, определенными в [ITU-T Y.2080].

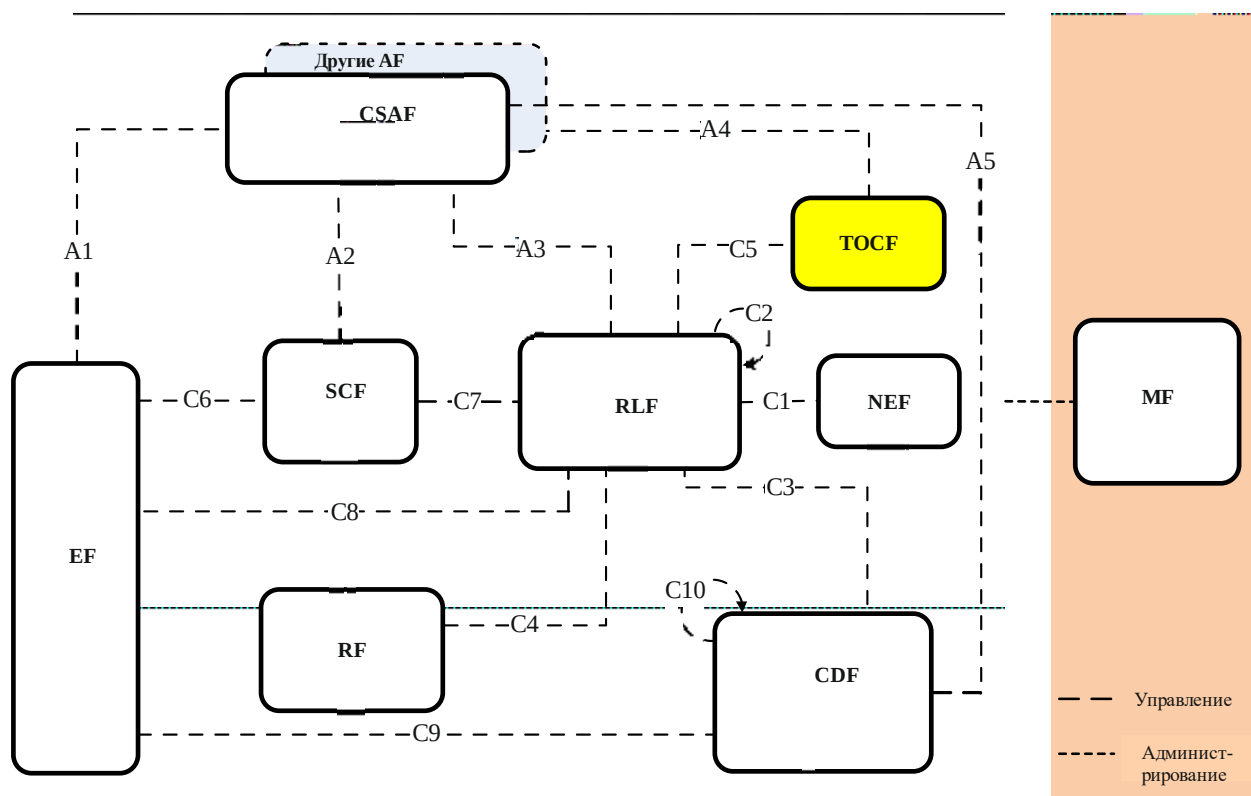


Рисунок 6-1 – Положение TOCF в архитектуре DSN

7 Функциональная архитектура TOCF

7.1 Структура архитектуры

Функции TOCF включают четыре функциональных объекта, обеспечивающих поддержку более эффективной и экономически выгодной передачи трафика приложений. В архитектуре DSN функции TOCF определяют политику оптимизации трафика для функций AF и RLF. В соответствии с политикой функция TOCF передает функциям AF и RLF необходимую информацию по оптимизации трафика.

На рисунке 7-1 представлена функциональная архитектура TOCF с функциональными объектами и соответствующими эталонными точками.

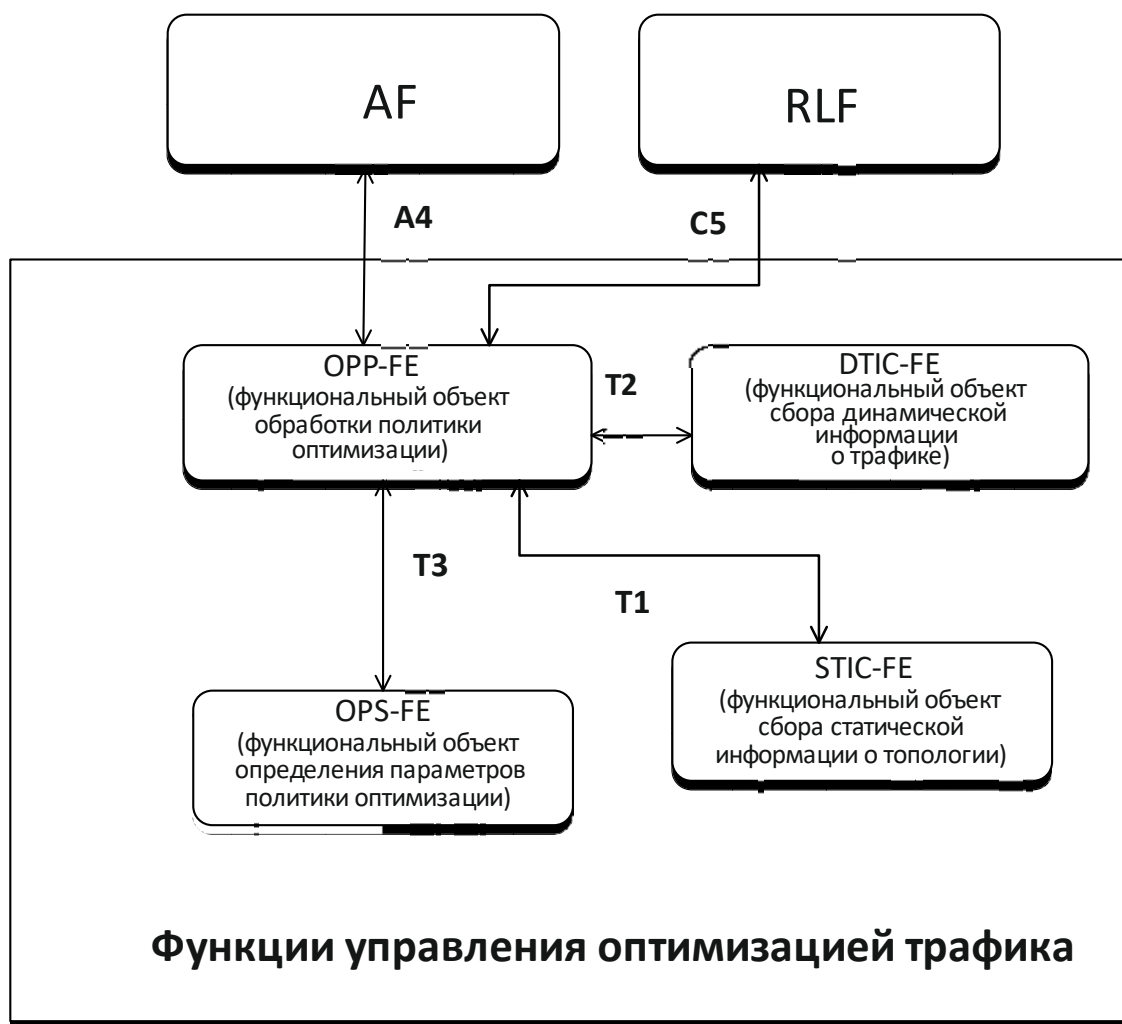


Рисунок 7-1 – Функциональная архитектура TOCF

Функциональная архитектура TOCF включает следующие функциональные объекты:

- функциональный объект определения параметров политики оптимизации (OPS-FE), основной задачей которого является определение политики оптимизации трафика в соответствии с требованиями сетевого оператора и/или поставщика приложений;
- функциональный объект обработки политики оптимизации (OPP-FE), основной задачей которого является предоставление необходимой информации по оптимизации трафика функциям AF и RLF в соответствии с политикой оптимизации трафика;
- функциональный объект сбора статической информации о топологии (STIC-FE), основная задача которого заключается в получении статической информации о топологии;
- функциональный объект сбора динамической информации о трафике (DTIC-FE), основная задача которого заключается в получении динамически поступающей информации о трафике.

В пункте 7.2 представлено подробное описание функциональных объектов TOCF, а в пункте 8 описаны эталонные точки, относящиеся к TOCF.

7.2 Функциональные объекты

7.2.1 Функциональный объект определения параметров политики оптимизации (OPS-FE)

Объект OPS-FE определяет конкретную политику оптимизации трафика, которая выполняется в соответствии с требованиями сетевого оператора и/или поставщика приложений.

Объект OPS-FE выполняет следующую функцию:

- создает и поддерживает базу данных о политике оптимизации трафика, которая включает информацию о:
 - локализации трафика внутри сети оператора;
 - минимизации трафика между сетями операторов;
 - оптимизации характеристик приложения в режиме реального времени;
 - минимизации перегрузки линии.

7.2.2 Функциональный объект обработки политики оптимизации (OPP-FE)

Объект OPP-FE выполняет нижеследующие функции:

- Осуществляет сбор статической информации о топологии и информации о свойствах узла из объекта STIC-FE и динамической информации о трафике из объекта DTIC-FE.
- Осуществляет обработку конкретной политики оптимизации трафика, запрашиваемой OPS-FE, и предоставляет результат обработки (например, карту сети и карту затрат между различными точками POP) другим функциональным объектам в архитектуре DSN. Результат обработки может быть предоставлен функциям RLF и AF для оптимизации трафика приложения доставки контента, а также голосовых и мультимедийных приложений в режиме реального времени.
- Предоставляет рекомендации по ранжированию на основе конкретной политики оптимизации трафика и возвращает приоритет узла/PID/тракта сетевому объекту, отправившему запрос.
- Отвечает на запрос значений параметров QoS, таких как задержка и флуктуация времени задержки, между различными точками POP.

7.2.3 Функциональный объект сбора статической информации о топологии (STIC-FE)

STIC-FE осуществляет сбор статической информации следующим образом:

- STIC-FE собирает статическую информацию из транспортной сети, включая:
 - группы IP-адресов узлов DSN в соответствии с различными доменами сетей;
 - абсолютное физическое расстояние между двумя точками POP, полученное на основе данных о приблизительном географическом положении;
 - относительное топологическое расстояние между точками POP, полученное на основе данных об участках маршрута или количестве пройденных доменов AS;
 - стоимость каналов связи между двумя точками POP;
 - маршруты к сетям других операторов;
- STIC-FE собирает информацию о свойствах узлов, включая:
 - информацию о типе узла доступа (то есть ADSL, кабельная линия или другие типы);
- STIC-FE предоставляет статическую информацию о топологии и информацию о свойствах узла после ее обновления объекту OPP-FE.

7.2.4 Функциональный объект сбора динамической информации о трафике (DTIC-FE)

DTIC-FE осуществляет сбор динамической информации следующим образом:

- DTIC-FE собирает динамическую информацию из страты транспортирования:
 - статус загрузки канала связи (наличие или отсутствие перегрузки) между двумя точками POP при выбранных узлах DSN и соединениях между сетями операторов;
 - параметры качества транспортировки между двумя точками POP, включая выбранные узлы DSN, задержку, флуктуацию времени задержки и коэффициент потери пакетов;
- DTIC-FE обрабатывает вышеуказанную базовую динамическую информацию и предоставляет необходимую информацию объекту OPP-FE;
- DTIC-FE предоставляет относящуюся к политике динамическую информацию о трафике объекту OPP-FE на периодической основе или по запросу этого объекта.

8 Эталонные точки и информационные потоки

В данном пункте описываются эталонные точки, относящиеся к ТОСФ. На рисунке 7-1 показаны следующие взаимодействия:

- OPP-FE взаимодействует с STIC-FE через эталонную точку T1 для получения статической информации о сети;
- OPP-FE взаимодействует с DTIC-FE через эталонную точку T2 для получения динамической информации о сети;
- OPS-FE взаимодействует с OPP-FE через эталонную точку T3 для передачи политики управления и оптимизации;
- OPP-FE выполняет запрос функций RLF и AF на оптимизацию трафика, используя информацию о политике от OPS-FE и информацию, полученную от STIC-FE и DTIC-FE;
- OPP-FE взаимодействует с функцией RLF через эталонную точку C5 и с функцией AF через эталонную точку A4.

8.1 Эталонная точка T1 между STIC-FE и OPP-FE

Эталонная точка T1 использует информационные потоки Query, Response, Subscribe и Notify для запроса статической информации о топологии и подписки на такую информацию между STIC-FE и OPP-FE.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Рекомендуемым основным протоколом является HTTP или другой транспортный протокол (например, TCP), поддерживающий бесперебойную передачу определенных информационных потоков.

8.1.1 Информационные потоки в эталонной точке T1

На рисунке 8-1 показаны процедуры, которые поддерживаются в эталонной точке T1.

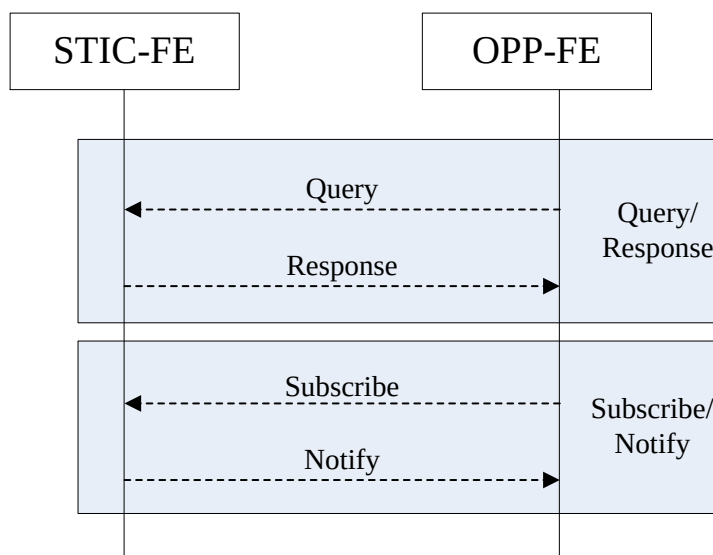


Рисунок 8-1 – Информационные потоки в T1

8.1.2 Описание информационных потоков

8.1.2.1 Информационный поток Query

Информационный поток Query передается от объекта OPP-FE к объекту STIC-FE в целях запроса у STIC-FE статической информации о сети. Этот информационный поток может включать или не включать параметры. Если параметры не включены, то это означает, что в информационном потоке Response должна быть предоставлена статическая информация по всем точкам POP.

В таблице 8-1 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток Query.

Таблица 8-1 – Информационные компоненты потока Query

Информационный компонент	Описание
POP ₁ , ..., POP _i	Идентификация каждой из задействованных точек POP; если точка POP не указана, то задействованы все точки POP

8.1.2.2 Информационный поток Response

Информационный поток Response передается от объекта STIC-FE к объекту OPP-FE в целях предоставления необходимой статической информации о сети. Поток включает информацию о поле IP-адреса каждой запрашиваемой точки POP, информацию о свойствах узла и показателе между точками POP, информация о которых включена в сообщение Response.

В таблице 8-2 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток Response.

ПРИМЕЧАНИЕ. – При развертывании необходимо определить название свойства и параметр конкретного узла.

Таблица 8-2 – Информационные компоненты Response

Информационный компонент	Описание
(POP _i ; IP_field1, IP_field2, перечень свойств узла...) (POP _i , POP _j , показатель)	POP _i – идентификация каждой из запрошенных точек POP. IP_field1, IP_field2 – непрерывное адресное пространство IPv4/IPv6. Показатель – величина сетевых затрат между двумя различными POP, такими как POP _i и POP _j . Свойства узла – например, тип доступа

8.1.2.3 Информационный поток Subscribe

Информационный поток Subscribe передается от объекта OPP-FE к объекту STIC-FE в целях запроса уведомления о модификации величины затрат между конкретными POP. Это отражает актуальность политики оператора в области управления и оптимизации.

В таблице 8-3 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток Subscribe.

Таблица 8-3 – Информационные компоненты Subscribe

Информационный компонент	Описание
(POP _i , POP _j)	POP _i , POP _j – пара идентификаторов точек POP. Уведомление о величине затрат между двумя точками POP передается объектом STIC-FE, если принят запрос на подписку

8.1.2.4 Информационный поток Notify

Информационный поток Notify передается от объекта STIC-FE к объекту OPP-FE в целях запроса обновленной статической информации о сети. В случае любых изменений в информационных компонентах объекта STIC-FE последний передает информационный поток Notify (включая POP), уведомляющий о произошедших изменениях показателей или свойств.

В таблице 8-4 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток Notify.

Таблица 8-4 – Информационные компоненты Notify

Информационный компонент	Описание
(POP _i ; IP_field1, IP_field2, перечень свойств узла...) (POP _i , POP _j , показатель)	POP _i – идентификатор каждой из запрошенных точек POP. IP_field1, IP_field2 – непрерывное адресное пространство IPv4/IPv6. Показатель – величина сетевых затрат между двумя различными POP, такими как POP _i и POP _j . Свойства узла – например, тип доступа

8.2 Эталонная точка T2 между DTIC-FE и OPP-FE

Эталонная точка T2 использует информационные потоки Query, Response, Subscribe и Notify для запроса динамической информации о трафике и параметрах QoS и подписки на такую информацию между объектами DTIC-FE и OPP-FE.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Рекомендуемым протоколом передачи данных является HTTP или другой транспортный протокол (например, TCP), обеспечивающий бесперебойную передачу определенных сообщений.

8.2.1 Информационные потоки в эталонной точке T2

На рисунке 8-2 показаны процедуры, которые поддерживаются в эталонной точке T2.

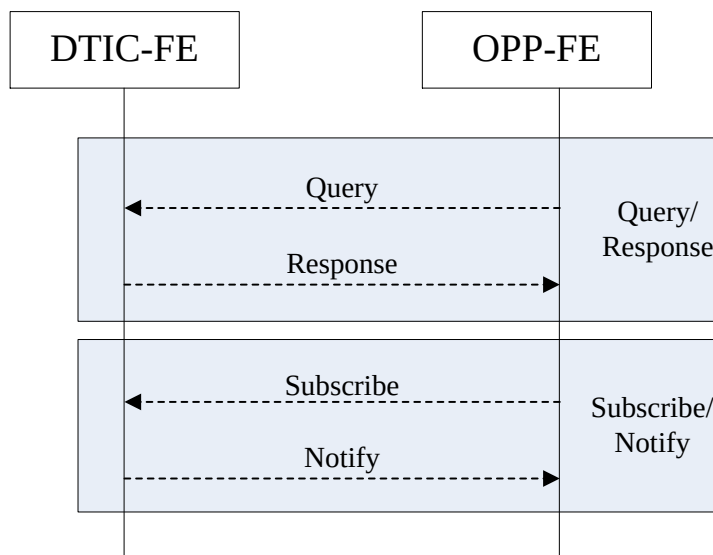


Рисунок 8-2 – Информационные потоки в T2

8.2.2 Описание информационных потоков

8.2.2.1 Информационный поток Query

Информационный поток Query передается от объекта OPP-FE к объекту DTIC-FE в целях получения от DTIC-FE динамической информации о сети. Сообщение Query может включать или не включать параметры. Если параметры не включены, это означает, что объекту OPP-FE необходима динамическая информация по всем точкам POP.

В таблице 8-5 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток Query.

Таблица 8-5 – Информационные компоненты Query

Информационный компонент	Описание
POP ₁ , ..., POP _i	Идентификация каждой из запрошенных точек POP; если точка POP не указана, то задействованы все точки POP
Cthreshold	Пороговое значение перегрузки, определяемое объектом OPS-FE. Линии присваивается метка "перегружена", если процентное отношение нагрузки на линии превышает значение Cthreshold
HQthreshold (задержка, флуктуация времени задержки, коэффициент потери)	Пороговое значение высокого качества, определяемое OPP-FE. Маршруту присваивается метка "высокое качество", если его параметры QoS (задержка, флуктуация времени задержки, коэффициент потери пакетов) ниже значения HQthreshold
Запрос значения параметра QoS	Если этот компонент равен 1, то это означает, что сообщение Query запрашивает исходное значение параметра QoS между задействованными точками POP. В противном случае подробное значение параметра QoS не требуется

8.2.2.2 Информационный поток Response

Информационный поток Response передается от объекта DTIC-FE к объекту OPP-FE в целях предоставления необходимой динамической информации о сети. Поток включает в себя статус перегрузки и качество трафика между всеми парами запрошенных точек POP, информация о которых содержится в сообщении Response.

В таблице 8-6 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток Response.

Таблица 8-6 – Информационные компоненты Response

Информационный компонент	Описание
(POP _i , POP _j , перегрузка)	POP _i , POP _j – пара идентификаторов точек POP, к которым относится информация о сети. Перегрузка – перегрузка (истина)/нет перегрузки (ложь)
(POP _i , POP _j , высокое качество)	Высокое качество – высокое качество (истина)/низкое качество (ложь)
(POP _i , POP _j , задержка, флуктуация времени задержки, коэффициент потери)	Задержка, флуктуация времени задержки, коэффициент потери – параметры QoS между всеми парами различных точек POP и оценка конкретной политики выполнения

8.2.2.3 Информационный поток Subscribe

Информационный поток Subscribe передается от объекта OPP-FE к объекту DTIC-FE в целях запроса уведомления о модификации величины затрат между конкретными POP. Это отражает актуальность политики оператора в области управления и оптимизации.

В таблице 8-7 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток Subscribe.

Таблица 8-7 – Информационные компоненты Subscribe

Информационный компонент	Описание
(POP _i , POP _j)	Пара идентификаторов точек POP. Уведомление о величине затрат между двумя точками POP передается от объекта DTIC-FE, если принят запрос на подписку

8.2.2.4 Информационный поток Notify

Информационный поток Notify передается от объекта DTIC-FE к объекту OPP-FE в целях предоставления обновленной динамической информации о сети. В случае любых изменений в информационных компонентах объекта DTIC-FE последний передает информационный поток Notify (включая точки POP), уведомляющий об изменении статуса перегрузки или параметров QoS.

В таблице 8-8 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток Notify.

Таблица 8-8 – Информационные компоненты Notify

Информационный компонент	Описание
(POP _i , POP _j , перегрузка)	POP _i , POP _j – пара идентификаторов точек POP, к которым относится информация о сети. Перегрузка – перегрузка (истина)/нет перегрузки (ложь)
(POP _i , POP _j , высокое качество)	Высокое качество – высокое качество (истина)/низкое качество (ложь)
(POP _i , POP _j , задержка, флуктуация времени задержки, коэффициент потери)	Задержка, флуктуация времени задержки, коэффициент потери – параметры QoS между двумя точками POP и оценка конкретной политики выполнения

8.3 Эталонная точка T3 между OPS-FE и OPP-FE

Эталонная точка T3 использует информационный поток PolicyProcessRequest для обеспечения конкретной политики выполнения.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Рекомендуемым протоколом передачи данных является HTTP или другой транспортный протокол (например, TCP), обеспечивающий бесперебойную передачу определенных сообщений.

8.3.1 Информационные потоки в эталонной точке T3

На рисунке 8-3 показаны процедуры, которые поддерживаются в эталонной точке T3.

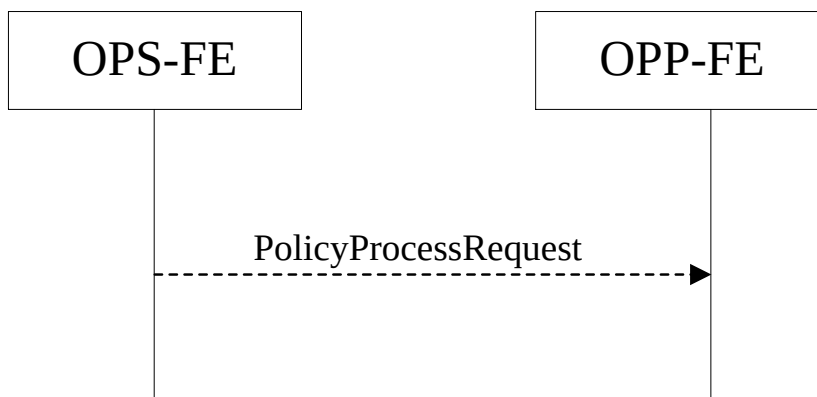


Рисунок 8-3 – Информационные потоки в T3

8.3.2 Описание информационных потоков

8.3.2.1 Информационный поток PolicyProcessRequest

Информационный поток PolicyProcessRequest передается от объекта OPS-FE к объекту OPP-FE в целях предоставления конкретной политики оптимизации.

В таблице 8-9 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток PolicyProcessRequest.

Таблица 8-9 – Информационные компоненты PolicyProcessRequest

Информационный компонент	Описание
P-int <P ₁ , P ₂ , P ₃ , ..., P _n >	<P ₁ , P ₂ , P ₃ , ..., P _n > представляют последовательность политик в приоритетном порядке, где P ₁ имеет наивысший приоритет. P _n может быть политикой любого из следующих типов: приоритет отдается локализации межзонального трафика, приоритет отдается минимизации трафика между сетями операторов или приоритет отдается характеристикам приложения
Cthreshold	Пороговое значение перегрузки, определяемое объектом OPS-FE. Линии присваивается метка "перегружена", если процентное отношение нагрузки на линии превышает значение Cthreshold

8.4 Эталонная точка A4 между AF и OPP-FE

Эталонная точка A4 использует информационный поток Query/Response/Subscribe/Notify для передачи конкретной информации.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Рекомендуемым протоколом передачи данных является HTTP или другой транспортный протокол (например, TCP), обеспечивающий бесперебойную передачу определенных сообщений.

8.4.1 Информационные потоки в A4

На рисунке 8-4 показаны процедуры, которые поддерживаются в эталонной точке A4.

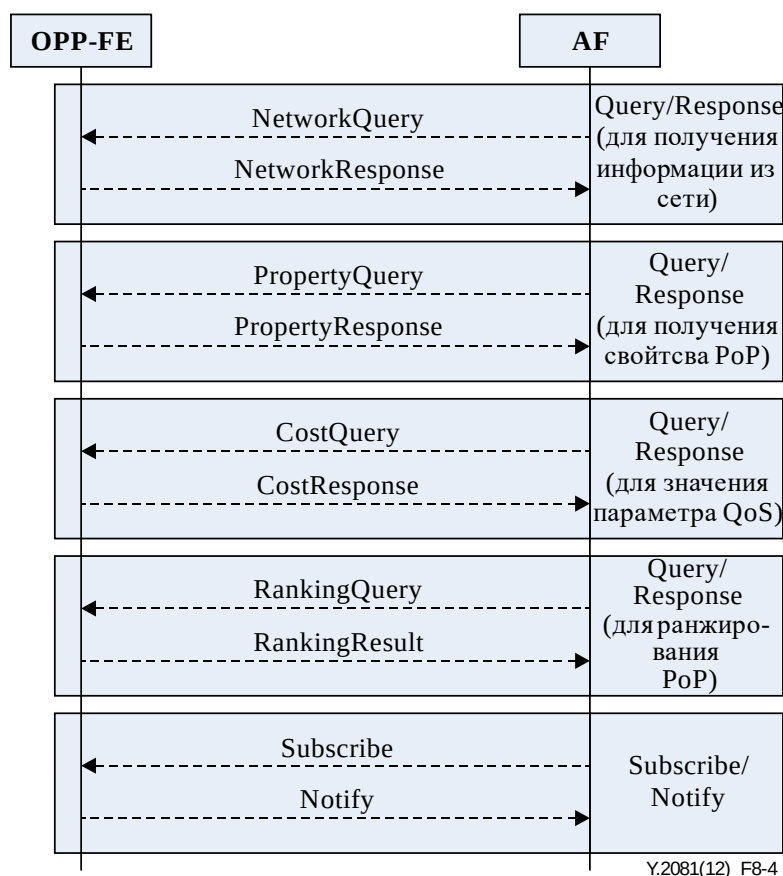


Рисунок 8-4 – Информационные потоки в A4

8.4.2 Описание информационных потоков

8.4.2.1 Информационный поток NetworkQuery

Информационный поток NetworkQuery передается от функции AF к объекту OPP-FE в целях запроса информации о точке POP, имеющей перечень IP-адресов. Сообщение NetworkQuery может содержать несколько IP-адресов.

В таблице 8-10 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток NetworkQuery.

Таблица 8-10 – Информационные компоненты NetworkQuery

Информационный компонент	Описание
IP ₁ , IP ₂ , IP ₃ , ..., IP _i	IP-адрес запрашиваемой точки POP

8.4.2.2 Информационный поток NetworkResponse

Информационный поток NetworkResponse передается от объекта OPP-FE к функции AF в целях предоставления информации о точке POP, имеющей требуемый IP-адрес. Сообщение NetworkResponse может содержать несколько сопоставлений между запрошенным IP-адресом и соответствующей точкой POP.

В таблице 8-11 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток NetworkResponse.

Таблица 8-11 – Информационные компоненты NetworkResponse

Информационный компонент	Описание
(POP _i , IP _i)	Сопоставление IP-адреса с идентификацией POP

8.4.2.3 Сообщение PropertyQuery

Информационный поток PropertyQuery передается от функции AF к объекту OPP-FE в целях запроса свойств точки POP. Сообщение PropertyQuery может содержать идентификационные данные нескольких точек POP.

В таблице 8-12 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток PropertyQuery.

Таблица 8-12 – Информационные компоненты PropertyQuery

Информационный компонент	Описание
POP ₁ , ..., POP _i	Идентификация запрашиваемой точки POP

8.4.2.4 Информационный поток PropertyResponse

Информационный поток PropertyResponse передается от объекта OPP-FE к функции AF в целях предоставления информации о свойствах запрашиваемых точек POP.

В таблице 8-13 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток PropertyResponse.

Таблица 8-13 – Информационные компоненты PropertyResponse

Информационный компонент	Описание
(POP _i , перечень свойств узла)	Сопоставление между запрашиваемой точкой POP и свойствами ее узла

8.4.2.5 Информационный поток CostQuery

Информационный поток CostQuery передается от функции AF к объекту OPP-FE в целях запроса величины затрат или значений параметров QoS между различными точками POP.

В таблице 8-14 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток CostQuery.

Таблица 8-14 – Информационные компоненты CostQuery

Информационный компонент	Описание
Исходная точка POP _i Точка назначения POP _i Запрос значения параметра QoS	Идентификация запрашиваемых исходных точек POP. Идентификация запрашиваемых точек назначения POP. ПРИМЕЧАНИЕ. – Одна точка POP может отображаться как исходная точка и как точка назначения. Запрос значения параметра QoS – если этот компонент равен 1, то это означает, что сообщение запрашивает исходное значение параметра QoS между запрашиваемыми точками POP; в противном случае подробное значение параметра QoS не требуется

8.4.2.6 Информационный поток CostResponse

Информационный поток CostResponse передается от объекта OPP-FE к функции AF в целях предоставления необходимой величины затрат или значений параметров QoS.

В таблице 8-15 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток CostResponse.

Таблица 8-15 – Информационные компоненты CostResponse

Информационный компонент	Описание
(POP _i , POP _j , затраты)	POP _i , POP _j – пара идентификаторов точек POP, к которым относится информация о сети. Затраты – величина сетевых затрат между всеми парами исходных точек и точек назначения POP и оценка конкретной политики выполнения
(POP _i , POP _j , задержка, флуктуация времени задержки, коэффициент потери)	Параметры QoS между всеми парами точек POP и оценка конкретной политики выполнения

8.4.2.7 Информационный поток RankingQuery

Информационный поток RankingQuery передается от функции AF к объекту OPP-FE в целях запроса у объекта OPP-FE списка ранжирования подходящих точек POP.

В таблице 8-16 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток RankingQuery.

Таблица 8-16 – Информационные компоненты RankingQuery

Информационный компонент	Описание
POP ₁ , ..., POP _i	Список идентификаторов подходящих точек POP, отсортированных в порядке величины HQthreshold
HQthreshold (задержка, флуктуация времени задержки, коэффициент потери)	HQthreshold – функция AF стремится достичь приоритетных точек POP в соответствии с параметрами QoS, которые задаются пороговым значением высокого качества

8.4.2.8 Информационный поток RankingResult

Информационный поток RankingResult передается от объекта OPP-FE к функции AF в целях предоставления функции AF результатов ранжирования подходящих точек POP.

В таблице 8-17 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток RankingResult.

Таблица 8-17 – Информационные компоненты RankingResult

Информационный компонент	Описание
POP _a , POP _b , POP _c , ..., POP _m	Список запрашиваемых точек POP в порядке приоритета, где точка POP _a имеет высший приоритет

8.4.2.9 Информационный поток Subscribe

Информационный поток Subscribe передается от функции AF к объекту OPP-FE в целях запроса информационного потока о модификации величины затрат между конкретными POP. Это отражает актуальность политики оператора в области управления и оптимизации. Функция AF получает своевременное уведомление в случае любого изменения величины затрат между запрашиваемыми точками POP.

В таблице 8-18 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток Subscribe.

Таблица 8-18 – Информационные компоненты Subscribe

Информационный компонент	Описание
(Идентификация приложений)	Идентификация приложений используется для информирования объекта OPP-FE о том, какие из объектов и функций подписаны на уведомление
(POP _i , POP _j)	Пара идентификаторов точек POP. Уведомление о величине затрат между двумя точками POP передается объектом OPP-FE, если принят запрос на подписку

8.4.2.10 Информационный поток Notify

Информационный поток Notify передается от объекта OPP-FE к функции AF в целях отражения изменения величины затрат между задействованными/зарегистрированными точками POP. В случае каких-либо изменений величины затрат объект OPP-FE передает информационный поток Notify.

В таблице 8-19 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток Notify.

Таблица 8-19 – Информационные компоненты Notify

Информационный компонент	Описание
(POP _i , POP _j , затраты)	POP _i , POP _j – пара идентификаторов точек POP. Затраты – изменение величины затрат между двумя точками POP

8.5 Эталонная точка C5 между RLF и OPP-FE

Эталонная точка C5 использует информационный поток Query/Response/Subscribe/Notify для передачи конкретной политики выполнения и информации.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Рекомендуемым протоколом передачи данных является HTTP или другой транспортный протокол (например, TCP), обеспечивающий бесперебойную передачу определенных сообщений.

8.5.1 Информационные потоки в C5

На рисунке 8-5 показаны процедуры, которые поддерживаются в эталонной точке C5.

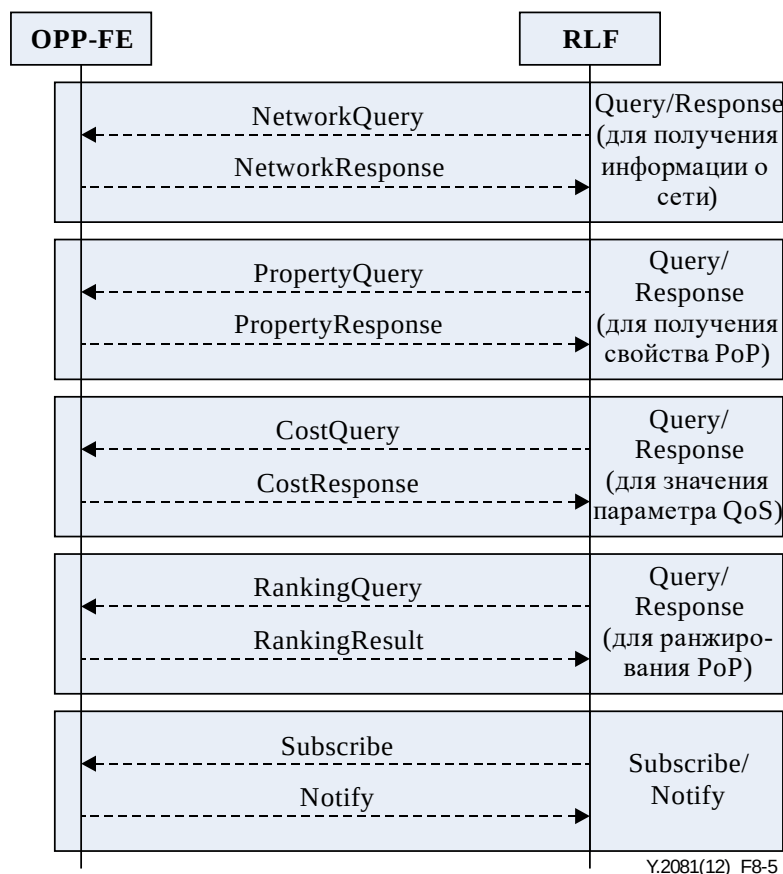


Рисунок 8-5 – Информационные потоки в C5

8.5.2 Описание информационных потоков

8.5.2.1 Информационный поток NetworkQuery

Информационный поток Query передается от функции RLF к объекту OPP-FE в целях запроса информации о точке POP, имеющей перечень IP-адресов. RLF в состоянии определить топологию сети по IP-адресу узла.

В таблице 8-20 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток NetworkQuery.

Таблица 8-20 – Информационные компоненты NetworkQuery

Информационный компонент	Описание
IP ₁ , ..., IP _i	IP-адрес запрашиваемой точки POP

8.5.2.2 Информационный поток NetworkResponse

Информационный поток NetworkResponse передается от объекта OPP-FE к функции RLF в целях предоставления информации о точке POP, имеющей требуемый IP-адрес.

В таблице 8-21 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток NetworkResponse.

Таблица 8-21 – Информационные компоненты NetworkResponse

Информационный компонент	Описание
(POP _i , IP _i)	Сопоставление IP-адреса с идентификацией POP

8.5.2.3 Информационный поток PropertyQuery

Информационный поток PropertyQuery передается от функции RLF к объекту OPP-FE в целях запроса свойств точки POP.

В таблице 8-22 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток PropertyQuery.

Таблица 8-22 – Информационные компоненты PropertyQuery

Информационный компонент	Описание
POP ₁ , ..., POP _i	Идентификация запрашиваемой точки POP

8.5.2.4 Информационный поток PropertyResponse

Информационный поток PropertyResponse передается от объекта OPP-FE к функции RLF в целях предоставления информации о свойствах запрашиваемых точек POP.

В таблице 8-23 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток PropertyResponse.

Таблица 8-23 – Информационные компоненты PropertyResponse

Информационный компонент	Описание
(POP _i , перечень свойств узла)	Сопоставление между запрашиваемой точкой POP и свойствами ее узла

8.5.2.5 Информационный поток CostQuery

Информационный поток CostQuery передается от функции RLF к объекту OPP-FE в целях запроса у объекта OPP-FE величины затрат или значений параметров QoS между различными точками POP.

В таблице 8-24 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток CostQuery.

Таблица 8-24 – Информационные компоненты CostQuery

Информационный компонент	Описание
Исходная точка POP _i Точка назначения POP _i	Идентификация запрашиваемых исходных точек POP. Идентификация запрашиваемых точек назначения POP. ПРИМЕЧАНИЕ. – Одна точка POP может отображаться как исходная точка и как точка назначения.
Запрос значения параметра QoS	Если этот компонент равен 1, то это означает, что сообщение запрашивает исходное значение параметра QoS между запрашиваемыми точками POP; в противном случае подробное значение параметра QoS не требуется

8.5.2.6 Информационный поток CostResponse

Информационный поток CostResponse передается от объекта OPP-FE к функции RLF в целях предоставления необходимой величины затрат или значений параметров QoS.

В таблице 8-25 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток CostResponse.

Таблица 8-25 – Информационные компоненты CostResponse

Информационный компонент	Описание
(POP _i , POP _j , затраты) ...	POP _i , POP _j – пара идентификаторов точек POP, к которым относится следующая информация о затратах. Затраты – величина сетевых затрат между всеми парами исходных точек и точек назначения POP и оценка конкретной политики выполнения
(POP _i , POP _j , задержка, флуктуация времени задержки, коэффициент потери)	Задержка, флуктуация времени задержки, коэффициент потери – параметры QoS между всеми парами точек POP и оценка конкретной политики выполнения

8.5.2.7 Информационный поток RankingQuery

Информационный поток RankingQuery передается от функции RLF к объекту OPP-FE в целях запроса у объекта OPP-FE списка ранжирования запрашиваемых точек.

В таблице 8-26 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток RankingQuery.

Таблица 8-26 – Информационные компоненты RankingQuery

Информационный компонент	Описание
POP ₁ , ..., POP _n	Список идентификаторов подходящих точек POP, отсортированных в порядке величины HQthreshold
HQthreshold (задержка, флуктуация времени задержки, коэффициент потери)	Пороговое значение высокого качества используется в качестве критерия при сортировке перечисленных точек POP

8.5.2.8 Информационный поток RankingResult

Информационный поток RankingResult передается от объекта OPP-FE к функции RLF в целях указания результата ранжирования подходящих точек POP для функции RLF.

В таблице 8-27 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток RankingResult.

Таблица 8-27 – Информационные компоненты RankingResult

Информационный компонент	Описание
POP _a , POP _b , POP _c , ..., POP _m	Список запрашиваемых точек POP в порядке приоритета, где точка POP _a имеет высший приоритет

8.5.2.9 Информационный поток Subscribe

Информационный поток Subscribe передается от функции RLF к объекту OPP-FE в целях запроса информационного потока о модификации величины затрат между конкретными POP. Это отражает актуальность политики оператора в области управления и оптимизации. В случае любого изменения величины затрат между запрашиваемыми точками POP функция RLF получает своевременное уведомление.

В таблице 8-28 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток Subscribe.

Таблица 8-28 – Информационные компоненты Subscribe

Информационный компонент	Описание
(Идентификация приложений)	Идентификация приложений – объекту OPP-FE передается сообщение о том, какое приложение подписано на получение информационного потока уведомления
(POP _i , POP _j)	Пара идентификаторов точек POP. Уведомление о величине затрат между двумя точками POP передается, если принят запрос на подписку

8.5.2.10 Информационный поток Notify

Информационный поток Notify передается от объекта OPP-FE к функции RLF в целях отражения изменения величины затрат между запрашиваемыми точками POP. В случае каких-либо изменений величины затрат объект OPP-FE передает информационный поток Notify.

В таблице 8-29 содержится описание информационных компонентов, включенных в информационный поток Notify.

Таблица 8-29 – Информационные компоненты Notify

Информационный компонент	Описание
(POP _i , POP _j , затраты)	POP _i , POP _j – пара идентификаторов точек POP. Затраты – изменение величины затрат между двумя точками POP

9 Аспекты безопасности

Функции TOCF предоставляют функциям AF и RLF информацию о топологии сети и трафике. Функции TOCF должны оценить объем переданной информации и связанные с ней риски. Для защиты переданной информации функции TOCF могут дополнительно использовать аутентификацию (и, возможно, шифрование). Для ограничения неавторизованного доступа к TOCF или для предотвращения атак типа "отказ в обслуживании" со стороны произвольных хостов функция TOCF может использовать управление доступом.

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	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	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, сети последующих поколений, интернет вещей и "умные" города
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи