



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

F.750

(02/2005)

СЕРИЯ F: НЕТЕЛЕФОННЫЕ СЛУЖБЫ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

Аудиовизуальные службы

Структура метаданных

Рекомендация МСЭ-Т F.750

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ F
НЕТЕЛЕФОННЫЕ СЛУЖБЫ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

ТЕЛЕГРАФНАЯ СЛУЖБА	
Эксплуатационные методы для международной службы передачи телеграмм общего пользования	F.1–F.19
Сеть гентекс	F.20–F.29
Коммутация сообщений	F.30–F.39
Международная служба обмена сообщениями	F.40–F.58
Международная служба телекс	F.59–F.89
Статистика и публикации по международным телеграфным службам	F.90–F.99
Службы связи с работой по расписанию и с арендованными каналами	F.100–F.104
Фототелеграфная служба	F.105–F.109
ПОДВИЖНАЯ СЛУЖБА	
Подвижные службы и многоадресные спутниковые службы	F.110–F.159
ТЕЛЕМАТИЧЕСКИЕ СЛУЖБЫ	
Факсимильная служба общего пользования	F.160–F.199
Служба телетекс	F.200–F.299
Служба видеотекс	F.300–F.349
Общие положения для телематических служб	F.350–F.399
СЛУЖБЫ ОБРАБОТКИ СООБЩЕНИЙ	
F.400–F.499	
СПРАВОЧНЫЕ СЛУЖБЫ	
F.500–F.549	
ДОКУМЕНТАЛЬНАЯ СВЯЗЬ	
Документальная связь	F.550–F.579
Программируемые интерфейсы связи	F.580–F.599
СЛУЖБЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	
F.600–F.699	
АУДИОВИЗУАЛЬНЫЕ СЛУЖБЫ	
F.700–F.799	
СЛУЖБЫ ЦСИС	
F.800–F.849	
УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПЕРСОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ	
F.850–F.899	
ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ	
F.900–F.999	

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

Структура метаданных

Резюме

Дается определение архитектуры структуры метаданных, состоящей из двух уровней. Шлюз метаданных обеспечивает интегрированную возможность поиска метаданных, используя различные описания метаданных, а платформа служб на основе принятой политики обеспечивает специальные функции, обычно используемые для доставки контента. В настоящей Рекомендации предоставлена эталонная архитектура модели метаданных для описания контента и эталонная архитектура модели метаданных для управления сетью.

Источник

Рекомендация МСЭ-Т F.750 утверждена 13 февраля 2005 года 16-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2005–2008 гг.) в соответствии с процедурой, изложенной в Рекомендации МСЭ-Т А.8.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи. 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 носит добровольный характер. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (например, для обеспечения возможности взаимодействия или применимости), и соблюдение положений данной Рекомендации достигается в случае выполнения всех этих обязательных положений. Для выражения необходимости выполнения требований используется синтаксис долженствования и соответствующие слова (такие, как "должен" и т. п.), а также их отрицательные эквиваленты. Использование этих слов не предполагает, что соблюдение положений данной Рекомендации является обязательным для какой-либо из сторон.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или реализация этой 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 извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения этой Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что это может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ.

© ITU 2005

Все права сохранены. Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких-либо средств без письменного разрешения МСЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Область применения	1
2 Ссылки	1
2.1 Нормативные ссылки	1
2.2 Ссылки, не имеющие нормативного характера	1
3 Определение	2
4 Сокращения	2
5 Архитектура усовершенствованной службы доставки контента	3
5.1 Усовершенствованная доставка контента	3
5.2 Связанные с сетью метаданные	5
5.3 Роль метаданных в сети и их применение	6
6 Структура метаданных	7
6.1 Шлюз метаданных	7
6.2 Платформа служб, использующая метаданные	10
Дополнение I – Управление QoS на основе политики с использованием метаданных	11
I.1 Модель управления QoS на основе политики с использованием метаданных	12
I.2 Реализация управления QoS	14
Дополнение II – Управление CDN на основе политики с использованием метаданных	15
II.1 База данных каталога как инфраструктура поиска метаданных	15
II.2 Метаданные для оптимизации CDN	16
II.3 Описания политики при управлении CDN	17
II.4 Функциональная совместимость метаданных в различных доменах	19
II.5 API платформы служб	19

Структура метаданных

1 Область применения

В настоящей Рекомендации определяется архитектура структуры метаданных МСЭ-Т для доставки контента по сетям на основе принятой политики. Контент включает мультимедийный Web-контент и цифровые вещательные программы, предоставляемые в реальном масштабе времени в виде потока данных, потока данных по требованию, а также загрузки данных. В широкополосных повсеместно распространенных сетях эта архитектура дает возможность адаптировать контент к среде использования и управлять QoS с учетом контента, что осуществляется как сетевые службы при использовании политики, правил и связанных с сетью метаданных. Предложенная архитектура структуры метаданных имеет два уровня: шлюз метаданных и платформу служб на основе принятой политики; каждый из этих уровней предоставляет открытые API к следующему более высокому уровню. Шлюз метаданных обеспечивает интегрированную возможность поиска метаданных в различных описаниях метаданных, а платформа служб на основе принятой политики обеспечивает конкретные функции, которые обычно используются при доставке контента, такие как обнаружение совместимого контента, управление сеансом, управление QoS, аутентификация и начисление платы. В качестве примеров реализации архитектуры структуры метаданных рассматриваются управление QoS на основе политики и управлению CDN на основе принятой политики.

2 Ссылки

2.1 Нормативные ссылки

Указанные ниже Рекомендации МСЭ-Т и другие источники 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 источников, 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.

Ссылки: отсутствуют.

2.2 Ссылки, не имеющие нормативного характера

- [1] IETF RFC 2327 (1998), *SDP: Session Description Protocol*.
- [2] ETSI TS 102 822-3-1 (2004), *Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems ("TV-Anytime Phase 1"); Part 3: Metadata; Sub-part 1: Metadata schemas*.
- [3] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 2002, *N4980 MPEG-7 Overview (version 8)*.
- [4] W3C Recommendation (2004), *Composite Capabilities/Preference Profiles (CC/PP), Structure and Vocabularies*.
- [5] IETF RFC 2778 (2000), *A Model for Presence and Instant Messaging*.
- [6] IETF RFC 2779 (2000), *Instant Messaging/Presence Protocol Requirements*.
- [7] ISO/IEC 21000-7(2004), *Information technology – Multimedia framework (MPEG-21) – Part 7: Digital Item Adaptation*.
- [8] IETF RFC 1213 (1991), *Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II*.
- [9] PAM Forum, <http://www.parlay.org/about/pam/index.asp>.

- [10] Рекомендация МСЭ-Т Н.350 (2003 г.), *Архитектура служб директории для мультимедийных конференций*.
- [11] IETF RFC 3564 (2003), *Requirements for Support of Differentiated Services-aware MPLS Traffic Engineering*.
- [12] IETF RFC 3466 (2003), *A Model for Content Internetworking (CDI)*.
- [13] ETSI TS 102 822-4 (2004), *Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems ("TV-Anytime Phase 1"); Part 4: Content referencing*.

3 Определения

В настоящей Рекомендации даны определения следующих терминов:

- 3.1 сеть доставки контента (CDN):** сеть, оптимизированная для доставки цифрового контента.
- 3.2 кодовая точка дифференцированных услуг (DSCP):** Последовательность длиной шесть битов, заменяющая три бита приоритета IP (IP-Precedence) и другие биты ToS (Типа службы) для дифференцированных услуг.
- 3.3 коммутируемые метками пути (LSP):** Виртуальные пути между парами граней, подготовленные в MPLS.
- 3.4 метаданные:** В настоящей Рекомендации термин "метаданные" относится к атрибутам не только контента, но и сети.
- 3.5 структура описания ресурса (RDF):** Общая структура для описания метаданных Web-сайта или информация об информации, хранящейся на этом сайте.

4 Сокращения

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения:

3GPP	Проект партнерства третьего поколения
API	Прикладной программный интерфейс
APL	Прикладной язык программирования
CC	Управление соединением
CC/PP	Составные возможности/Профили приоритетов
CDN	Сеть доставки контента
CID	Идентификатор контента
DSCP	Кодовая точка дифференцированных услуг
DSL	Цифровая абонентская линия
HTTP	Протокол передачи гипертекста
IMPP	Протокол мгновенной передачи сообщений и присутствия
LSP	Коммутируемые метками пути
MIB	База данных управленческой информации
MPLS	Многопротокольная коммутация меток
OWL	Язык Web-онтологий
PAM	Управление присутствием и доступностью
PBCDNM	Управление CDN на основе принятой политики

ПК	Персональный компьютер
PDA	Персональный цифровой помощник
QoS	Качество обслуживания
RDB	Реляционная база данных
RDF	Структура описания ресурса
SDP	Протокол описания сеанса
SIP	Протокол инициализации сеанса
SLA	Соглашение об уровне обслуживания
SOAP	Простой протокол доступа к объекту
SQL	Язык структурированных запросов
ToS	Тип службы
UI	Взаимодействие пользователя с системой
UNI	Интерфейс пользователь–сеть
W3C	Консорциум W3C
WSDL	Язык описания служб Web
XML	Расширяемый язык разметки
XQL	Язык запросов XML

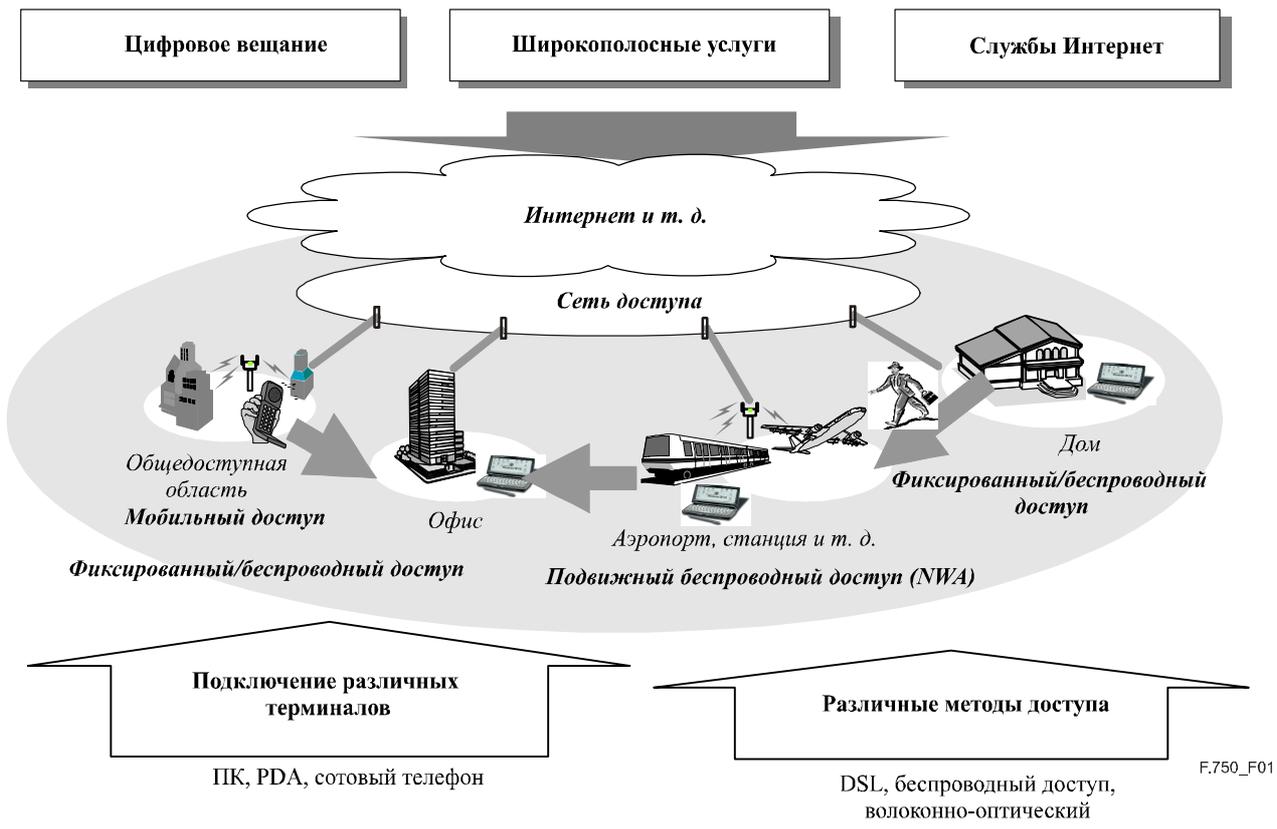
5 Архитектура усовершенствованной службы доставки контента

5.1 Усовершенствованная доставка контента

Быстрый прогресс широкополосных и беспроводных технологий доступа в Интернет привел к тому, что различные типы цифрового контента доставляются на разнообразные оконечные устройства (PDA, ПК, сотовые телефоны и т. д.), которые подключены с использованием разнообразных методов доступа (DSL, беспроводные соединения, волоконно-оптические и т. д.). Кроме того, в этой среде скоро появится цифровое вещание. На рисунке 1 показана доставка контента в повсеместно используемой среде.

В такой конфигурации желательно, чтобы сеть автоматически обнаруживала среду использования пользователя и адаптировала доставку контента, чтобы создать возможности для удобного просмотра. Также желательно, чтобы сеть распознавала предпочитаемый пользователем метод доставки и качество доставки и адаптировалась к ним. Для достижения такой усовершенствованной доставки контента сеть должна понимать контекст и адаптироваться к нему. На рисунке 2 показан механизм усовершенствованной доставки контента в сети. Условия на стороне контента, условия на стороне пользователя и условия на стороне сети описываются метаданными. Когда пользователь запрашивает контент, сеть собирает соответствующие метаданные, чтобы понять условия. Затем для этих условий сеть оптимизирует доставку контента согласно предварительно определенной политике.

Настоящая Рекомендация предоставляет стандартизированную структуру для обеспечения этого механизма.



F.750_F01

Рисунок 1/F.750 – Доставка контента в повсеместно распространенной среде



F.750_F02

Рисунок 2/F.750 – Механизм усовершенствованной доставки контента

5.2 Связанные с сетью метаданные

Первоначально метаданные определяются для эффективного поиска контента и для создания четких правил вторичного использования контента различными поставщиками и/или организациями. Эти метаданные описывают правила атрибуции, правила использования и профили контента целевых пользователей для потребителя.

В дополнение к таким метаданным, предназначенным для использования клиентом и/или поставщиком контента, в настоящей Рекомендации определяется новый вид метаданных для использования в сети, которые облегчают усовершенствованную доставку контента. Такие метаданные называются "связанными с сетью метаданными", они определяют различные условия для доставки контента по сетям, такие как характеристики оконечных устройств, характеристик сети доступа и приоритеты пользователя.

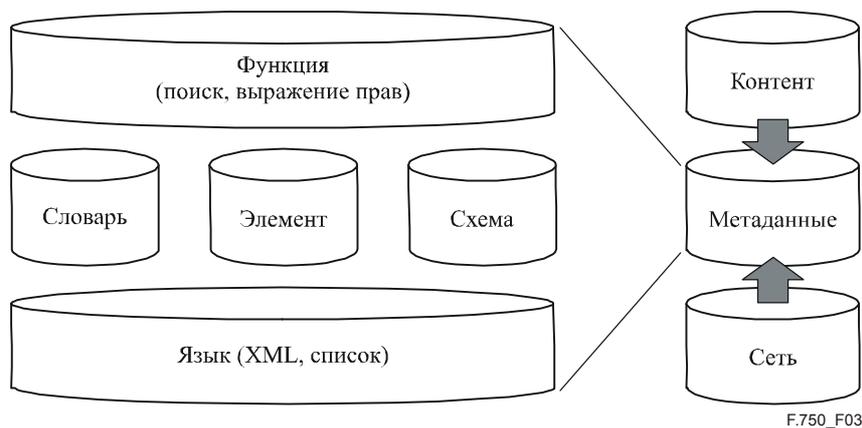
Несколько организаций по стандартизации уже определили различные типы атрибутов информации для сетевых служб, которые эквивалентны связанным с сетью метаданным:

- a) *Метаданные доставки контента*
 - i) Протокол описания сеанса – Session Description Protocol (SDP) (IETF) [1];
 - ii) Метаданные описания экземпляра – Instance description metadata (форум TV-Anytime) [2];
 - iii) Описание мультимедиа – Multimedia description (MPEG-7) [3].
- b) *Метаданные описания пользователя*
 - i) Составные возможности и профили приоритетов – Composite Capability and Preference Profiles (CC/PP) (W3C) [4];
 - ii) Метаданные потребителя – Consumer metadata (форум TV-Anytime) [2];
 - iii) Взаимодействие пользователя с сетью – User interaction (MPEG-7) [3];
 - iv) Информация о присутствии – Presence information (IETF) [5], [6];
 - v) Среда использования – Usage environment (MPEG-21) [7].
- c) *Метаданные описания окончания*
 - i) Составные возможности и профили приоритетов – Composite Capability and Preference Profiles (CC/PP) (W3C) [4];
 - ii) Среда использования – Usage environment (MPEG-21) [7].
- d) *Метаданные описания сети*
 - i) Соглашение об уровне обслуживания – Service Level Agreement (SLA);
 - ii) База данных управленческой информации – Management Information Base (MIB-II) (IETF) [8].

За исключением SLA и MIB-II, эти типы информации описываются с помощью языка XML (или RDF), причем некоторые из них допускают взаимодействие. Используя эту информацию, 3GPP разработало службу адаптации контента на основе CC/PP для сотовых телефонов, а IETF разработал SIP (Протокол инициирования сеанса), который устанавливает динамические сеансы для целевого пользователя, используя информацию о присутствии.

Поскольку эти типы метаданных определены различными организациями для различных прикладных областей, необходимы перевод и/или согласование метаданных, для того чтобы совместно использовать метаданные для конкретных служб. Цель определения данной структуры метаданных заключается не в том, чтобы изобретать новые метаданные, а в извлечении существующих относящихся к связи метаданных и в обеспечении их взаимодействия.

Аналогично связанным с контентом метаданным, связанные с сетью метаданные должны поддерживать взаимодействие в рамках одного поставщика и/или между различными поставщиками. Требования к метаданным заключаются в том, чтобы была четко определена общая структура в отношении языка, схемы, элементов и словаря, а также в том, что они должны взаимодействовать на некоторых уровнях структуры метаданных, показанной на рисунке 3.



F.750_F03

Рисунок 3/F.750 – Структура метаданных

5.3 Роль метаданных в сети и их применение

На рисунке 4 в качестве примера показан потенциальный сценарий использования сетевой службы, основанной на метаданных, для бесшовной передачи контента. Такая служба позволяет легко передавать программы между широким спектром терминалов независимо от конкретной точки просмотра, возможностей терминала или его собственности, чтобы пользователь мог продолжать смотреть программу, даже если он (или она) изменяют терминал просмотра. В данном примере пользователь может продолжить смотреть ту же телевизионную программу, которую он смотрел дома, даже когда он находится на улице и использует свой PDA, или когда он находится в Интернет-кафе и использует имеющиеся там ПК.



F.750_F04

Рисунок 4/F.750 – Сценарии потенциального использования

Чтобы предоставлять такую службу, сеть должна автоматически обнаруживать среду использования пользователя и адаптировать доставку контента, для того чтобы обеспечить непрерывный просмотр. Пользователям нет необходимости идентифицировать элемент контента или точку прерывания в новом терминале, которому передается доставка контента.

Для выполнения этих требований в метаданных должны быть четко описаны различные условия, связанные с доставкой контента по сети. Сетевые метаданные предоставляют такие описания, для того чтобы сеть могла понимать контекст. Оптимизация доставки контента при данных условиях относится к области управления политикой. В случае наличия противоречивых условий или в случае невозможности одновременного выполнения условий должны предоставляться политика разрешения и схемы применения политики для сетевых устройств. Управление на основе политики с использованием метаданных может обеспечить усовершенствованные услуги доставки контента.

Помимо бесшовной передачи контента, сетевая служба на базе метаданных может обеспечить различные услуги доставки контента, которые распознают контекст.

6 Структура метаданных

В настоящей Рекомендации приведено описание структуры метаданных, которая используется для усовершенствованной доставки контента. Архитектура структуры метаданных показана на рисунке 5. Эта архитектура имеет два уровня, а именно шлюз метаданных и платформу служб. Шлюз метаданных обеспечивает интегрированный поиск метаданных в различных доменах, а основанная на политике платформа служб предоставляет конкретные функции, которые обычно используются при доставке контента, например зависящее от контекста разрешение адресов управление QoS, аутентификацию и начисление платы.

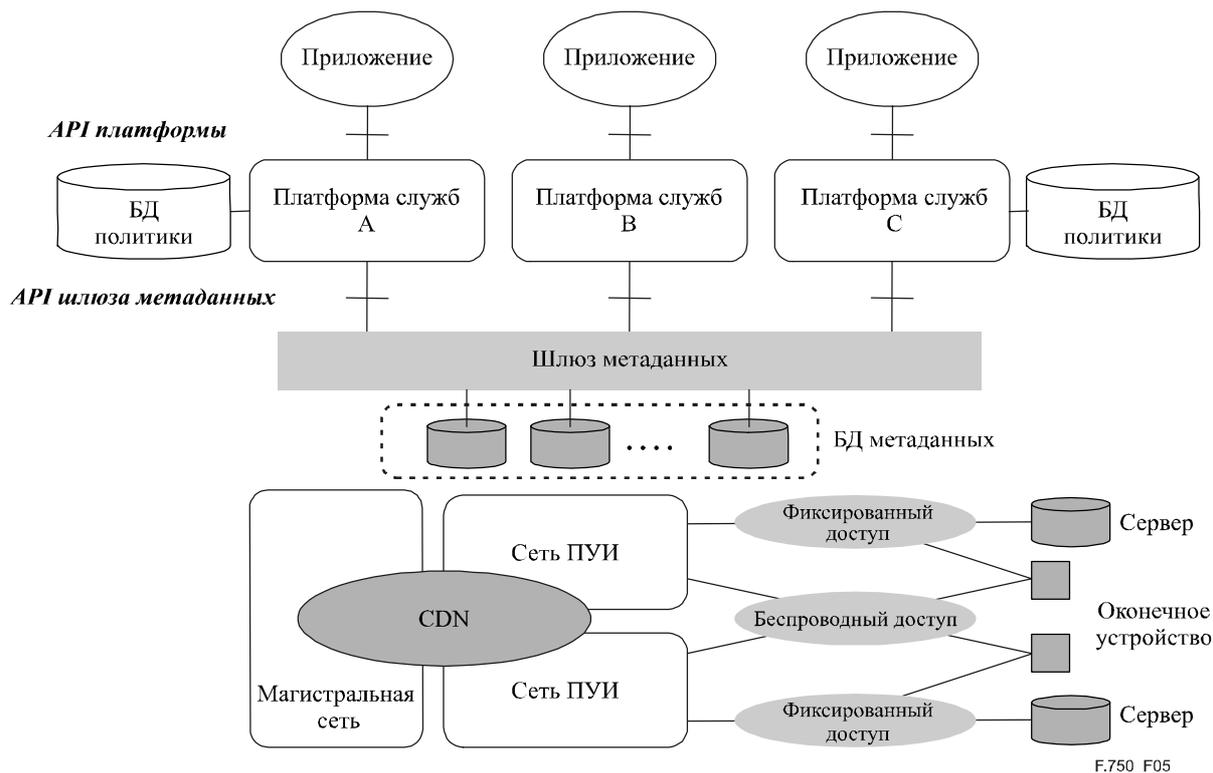


Рисунок 5/F.750 – Архитектура структуры метаданных

Когда пользователь запрашивает контент, структура метаданных собирает соответствующие связанные с сетью метаданные, чтобы понять условия. Затем для этих условий структура метаданных оптимизирует доставку контента, используя предварительно определенную политику. Конкретнее, шлюз метаданных собирает соответствующие метаданные и производит переводы между различными описаниями метаданных, если они необходимы. Расположенные выше шлюза метаданных функции платформы служб осуществляют функции управления на основе политики для поддержки приложений доставки контента, например управление QoS, управление сеансом, управление аутентификацией и управление начислением платы. Для этой цели API платформы служб и API шлюза метаданных определены как открытые интерфейсы.

6.1 Шлюз метаданных

Чтобы связанные с сетью метаданные были пригодными для универсального использования, требуется шлюзовая функция для получения требуемых метаданных и предоставления интерфейса приложения. Эта возможность обеспечивается шлюзом метаданных. Желательно, чтобы связанные с сетью метаданные, такие как атрибуты доставки контента, атрибуты пользователей и терминалов, а также сетевые атрибуты, хранились в базе данных метаданных и управлялись с помощью каталога. Такой каталог должен включать правила выбора метаданных, которые отвечают требуемым

Для той части, в которой расположена платформа, такая структура метаданных определяет следующие четыре функции шлюза метаданных:

a) *Управление раскрытием метаданных*

Если заявленные метаданные не отвечают требованиям приложения пользователя по элементам и/или по формату, эта функция просит поставщика метаданных раскрыть новые элементы метаданных и/или форматы метаданных. Кроме того, она сообщает о кандидате в метаданные, которые отвечают данным условиям.

b) *Хранение и сбор метаданных*

Эта функция сохраняет статическую и/или динамическую информацию метаданных. Она дает возможность манипулировать информацией метаданных и получать ее согласно данным условиям фильтрации.

c) *Преобразование и совместное использование метаданных*

Эта функция автоматически преобразует данные элементы метаданных данных объектов в заданные форматы.

d) *Распределенное управление метаданными*

На основе намерений поставщиков метаданных эта функция допускает распределенное управление информацией метаданных согласно их характеристикам, использованию и целям в рамках серверов и/или конечных устройств. Кроме того, она допускает динамические изменения местоположения хранимых метаданных.

На рисунке 7 показана возможная архитектура функции преобразования и совместного использования метаданных, обеспечиваемой шлюзом метаданных. Интегрированный поиск по различным метаданным достигается правилами преобразования, хранимыми в данном примере в репозитории. Кроме того, возможно использование семантического преобразования путем использования онтологии.

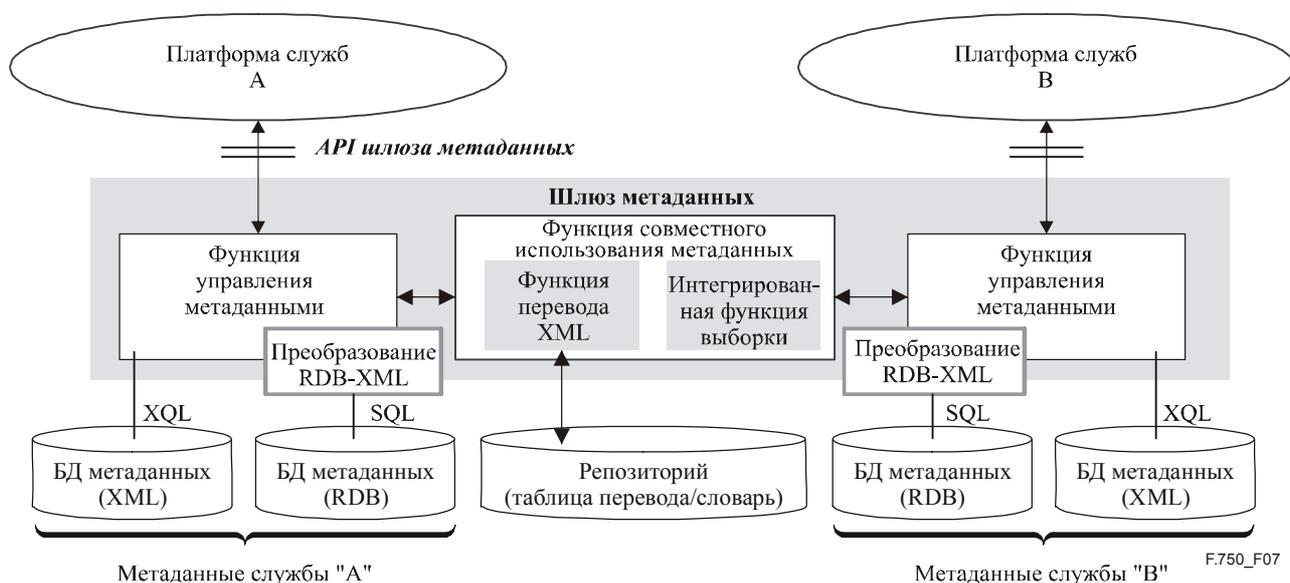
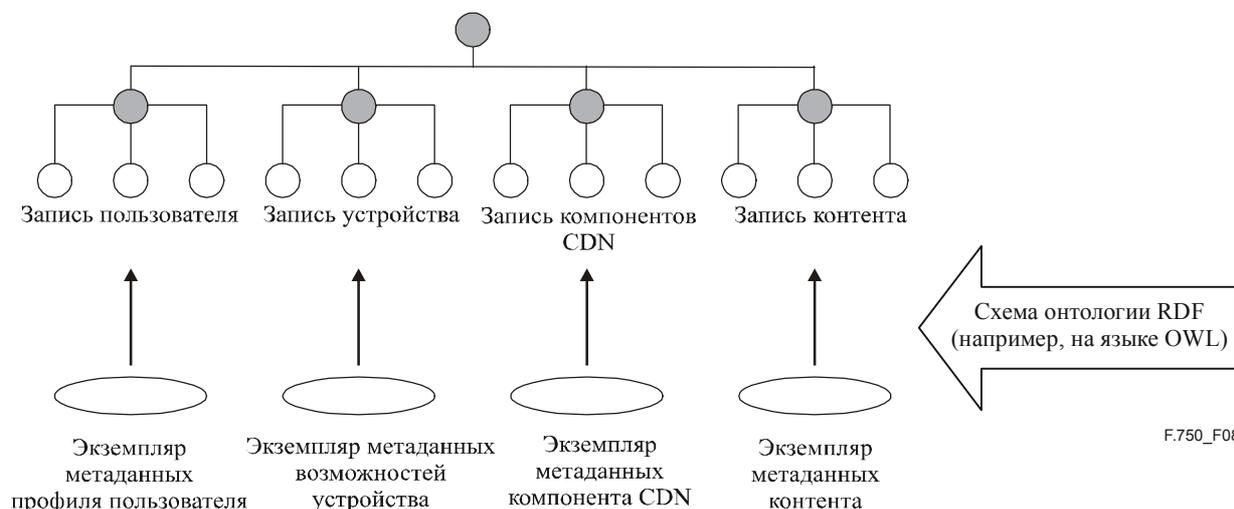


Рисунок 7/F.750 – Архитектура шлюза метаданных

Чтобы получить общее выражение метаданных для различных схем отраслевых стандартов, необходима интеграция типов атрибутов, правил ссылок и определений названий. На рисунке 8 показано возможное отображение различных метаданных, отвечающих отраслевым стандартам, и объектных классов каталогов. Чтобы согласовывать метаданные между доменами, во-первых, требуется язык онтологий (такой как OWL) для описания отношений между элементами метаданных, которые ссылаются друг на друга, а затем эти элементы преобразуются в единый тип атрибутов в базе данных каталога.



F.750_F08

Рисунок 8/F.750 – Преобразование из метаданных в объектные классы каталога

6.2 Платформа служб, использующая метаданные

Используя связанные с сетью метаданные, платформа служб поддерживает усовершенствованную доставку контента, предоставляя общие функции через интерфейсы их приложений. Предусматриваются следующие функции платформы:

a) *Функция разрешения адресов*

Когда пользователь ищет и выбирает контент логически, эта функция разрешает местоположение экземпляра физического контента, который отвечает предпочтениям пользователя и среде использования, которые описаны метаданными.

b) *Функция управления качеством обслуживания (QoS)*

Эта функция управляет сетевым QoS на основании конфигурации доставки контента и предпочтений пользователя, которые описаны с помощью метаданных.

c) *Функция управления сеансом*

Эта функция устанавливает соединение от сервера до данного пользователя. Кроме того, она дает возможность одновременно использовать нескольких терминалов и/или бесшовную передачу между терминалами.

d) *Функция безопасной доставки*

Эта функция предотвращает злонамеренный доступ к службе доставки контента, используя аутентификацию пользователя, терминала и контента. Кроме того, она связывает пользователя с услугами верхнего уровня, используя идентификацию по единому логину.

e) *Функция начисления платы*

Эта функция собирает соответствующую информацию о плате, необходимую для начисления платы за определенную услугу, и обеспечивает связанное начисление платы. Кроме того, она допускает совместное начисление платы за несколько услуг.

Эти функции платформы предоставляют свои услуги приложению через API, который называется API сетевых служб.

6.2.1 Платформа служб, основанная на Parlay-API

Интерфейс Parlay-API определяет открытые интерфейсы сетевых функций для приложений, работающих в сетях на основе IP и/или в подвижных системах [10]. Стандарты Parlay v4.0/3GPP OSA Release 5/ETSI ES 202 915 определяют четырнадцать API, включая структуру, управление соединением (CC), взаимодействие пользователя с системой (UI), мобильность (состояние/местоположение пользователя), возможности терминала, управление политикой, начисление платы на основе контента, а также управление присутствием и доступностью (PAM). Эта структура обеспечивает управление доступом к API, а также создание экземпляра API, поиск API, управление ошибками, уведомление о событиях, идентификацию домена и т. д. PAM-API является частью Parlay-API.

Поскольку Parlay-API допускает использование гибкого сочетания сетевых функций для разработки приложений, он представляет собой реалистичное решение для структуры метаданных, которое связывает метаданные и функции сети. Интерфейс Parlay-API должен быть включен в платформу служб структуры метаданных МСЭ-Т.

6.2.2 Платформа служб, основанная на Web-службе (SOAP)

Консорциум W3C разработал спецификации SOAP 1.2 как рекомендацию W3C для структуры обмена структурированными данными XML между одноранговыми объектами. Web-службы связаны путем совместного использования данных, описываемых на WSDL (Языке описания Web-служб). Поскольку это спецификации языка, необходимо независимо определить фактические службы. Если определены основанные на Parlay терминологии, то можно построить структуру метаданных, используя описание Web-службы. Интерфейс Parlay-X стремится к обеспечению функциональной совместимости с Web-службами. Этот вопрос требует дальнейшего изучения.

Подробное описание функций платформы также представляет собой предмет дальнейшего изучения. Некоторые детали обсуждаются в дополнениях. Функция управления QoS и функция разрешения адресов включены в Дополнения I и II, соответственно.

Дополнение I

Управление QoS на основе политики с использованием метаданных

В настоящем дополнении рассматривается схема управления QoS на основе политики при доставке мультимедийного контента по сети как пример реализации структуры метаданных.

Чтобы эффективно использовать функции управления QoS в сети, необходимо описать требования пользователей и связать их с функциями управления QoS в сети. В схеме управления QoS на основе политики требования пользователя и среда использования описаны в метаданных, а управление политикой связывает эти требования с возможностями обеспечения QoS в сети. Данная схема предоставляется в качестве общего руководства.

Поскольку требования пользователя в отношении доставки контента являются требованиями высокого уровня и абстрактными требованиями, они должны быть переведены в соответствующий класс приложения QoS, а затем отображены в соответствующий класс QoS в сети согласно некоторым правилам. После выполнения отображения управление разрешением должно принять решение о том, следует ли допустить выбранный класс сетевого QoS, принимая во внимание соответствующие условия, такие как характеристики передаваемых данных и возможности и/или среду оконечных систем. Схема управления QoS на основе политики реализует управление разрешением при условиях, описанных метаданными, согласно предварительно определенным направлениям политики.

Набор классов QoS приложения определен в Рек. МСЭ-Т G.1010 "Мультимедийные классы QoS для конечного пользователя". Различные соглашения об уровне обслуживания (SLA) определяют другой тип классов QoS приложения. Для QoS сети предусмотрены стандарты IETF о дифференцированном обслуживании (DiffServ) и Рек. МСЭ-Т Y.1541 "Нормы на сетевые показатели качества для

IP-служб". Рек. МСЭ-Т Y.1541 определяет классы QoS сети с целями работы на интерфейсе UNI-UNI. Схема управления QoS на основе политики использует эти определения и предоставляет правила и механизмы отображения этих иерархических определений классов QoS.

Кроме того, хотя оконечные точки потока данных находятся в сервере или терминале, пограничные узлы не могут распознать эти оконечные точки в существующих сетевых конфигурациях. Схема управления QoS на основе политики вводит флаговую информацию в заголовок пакета, которая обычно используется оконечными системами (сервером, терминалом) и пограничными узлами для выделения допущенного потока.

I.1 Модель управления QoS на основе политики с использованием метаданных

В сети на базе IP управление QoS осуществляется, например, с использованием поведения с дифференцированной отпунктовкой пакетов согласно назначенному классу сетевого QoS. Поскольку класс сетевого QoS определяется на основе схемы UNI-UNI, требования по QoS для серверов/терминалов, подключенных к пограничным узлам, также разбиваются на классы QoS в зависимости от характеристик передаваемых данных, а также возможностей и/или среды оконечной системы (сервер/терминал). В основанной на политике схеме управления QoS классы QoS, которые оконечная система предоставляет пользователю, определены как классы QoS приложения. Характеристики передаваемых данных и возможности оконечных систем и/или возможности среды описываются метаданными.

Во-первых, требования пользователя и/или требования приложения описаны метаданными. Во-вторых, они переводятся в класс QoS приложения. В-третьих, они отображаются в класс сетевого QoS. Перевод и отображение достигаются с помощью управления политикой. Эти отношения показаны на рисунке I.1.

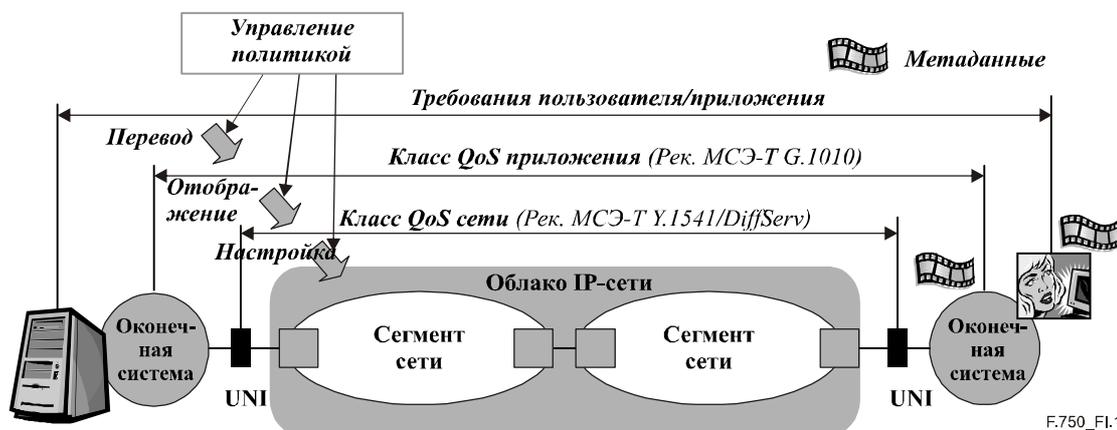


Рисунок I.1/F.750 – Иерархическая модель управления QoS на основе политики

На рисунке I.2 показаны функциональные компоненты, которые требуются при управлении QoS на основе политики с использованием метаданных. Они состоят из следующих пяти компонентов:

- 1) метаданные требований пользователя и/или требований приложения;
- 2) правила и механизмы, которые преобразуют данные метаданные в соответствующий класс QoS приложения;
- 3) механизм для запроса на сервере политики разрешения выбранного класса QoS приложения;
- 4) сетевая база данных управления ресурсами, которая обеспечивает информацию о состоянии сети и механизм управления разрешением, обеспечивающий передачу извещения о настройке;
- 5) механизм для конфигурации информации о настройке через API сети.

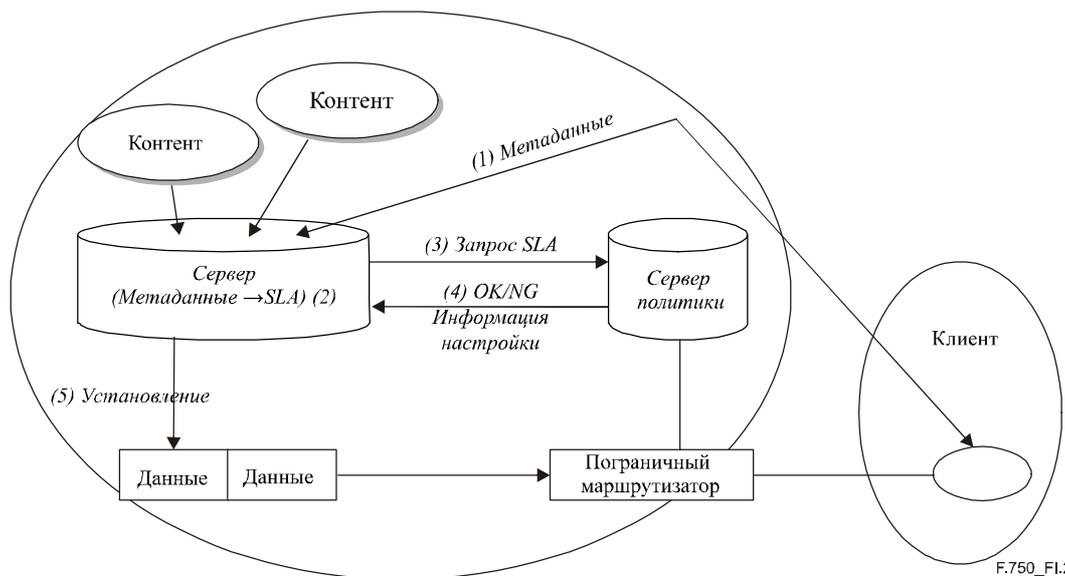


Рисунок I.2/F.750 – Архитектурная модель управления QoS на основе политики с использованием метаданных

I.1.1 Отображение метаданных

Для описания требований пользователя и/или требований приложения можно использовать метаданные международного стандарта, определенного MPEG, TV-Anytime и другими организациями по стандартизации. Что касается метаданных контента, то в качестве требований пользователя можно использовать метаданные экземпляра контента TV-Anytime, которые включают информацию об условиях доставки контента, таких как формат данных, их объем и конфигурация доставки (в виде потока или путем загрузки). Что касается профиля терминала, можно использовать метаданные CC/PP (определенные W3C), которые дают серверу возможность выбрать экземпляр контента или изменить полосу пропускания. Дальнейшая информация, которая требуется для управления QoS, включает тип терминала (ПК, PDA или сотовый телефон) и/или полосу пропускания, определенную в соглашении. Эти атрибуты определены DIA (Digital Item Adaptation – Адаптацией цифрового элемента) MPEG21 в качестве метаданных среды использования или CC/PP.

Структура метаданных применяется для совместного использования метаданных, поступающих от различных организаций.

I.1.2 Правила и механизмы отображения

Управляющий доменом предоставляет правила в отношении политики для перевода требований пользователя и/или требований приложения в определенный класс QoS или SLA приложения с использованием метаданных. Одной из предпосылок является заключение, по меньшей мере одного SLA. Класс QoS приложения определяется Рек. МСЭ-Т G.1010 "Категории мультимедийного QoS для конечного пользователя". Параметры, которые используются для определения категорий обслуживания, включают задержку, дрожание и потерю данных. Рекомендуется, чтобы класс QoS приложения определялся по сочетанию этих параметров и допустимому диапазону по задержке, вероятности потерь данных и т. д. В Рек. МСЭ-Т G.1010 дополнительно классифицируются аудио, видео и данные в соответствии с характеристиками их данных и ситуациями использования, с тем чтобы определить гарантированную задержку и вероятность ошибок; таким образом, она может служить основанием для определения SLA для доставки контента по сети.

Например, потоковая передача в реальном масштабе времени, необходимая для вещательной доставки контента, может быть классифицирована как однонаправленное видео, а служба загрузки может быть классифицирована как данные большого объема согласно Рек. МСЭ-Т G.1010. Для "класса услуги однонаправленного видео" определена задержка, которая составляет менее 150 мс, максимальная задержка составляет 400 мс, а допустимые потери данных должны составлять менее 1%. Задержка для "данных большого объема" должна составлять менее 15 с, причем потери информации не допускаются. Эти спецификации полезны для определения SLA между различными организациями.

I.1.3 Механизм запроса сервера политики

В этом компоненте сервер запрашивает сервер политики о разрешении передачи данных, используя QoS или SLA приложения, которое было выбрано правилами отображения. Информация запроса включает класс приложения QoS или SLA и атрибуты доставки контента (требуемая полоса пропускания, объем контента и т. д.). Сервер политики предоставляет функцию управления разрешением. Он принимает решение об удовлетворении или отклонении запроса после обращения к базе данных управления ресурсами сети. Если запрос удовлетворяется, сервер политики возвращает информацию конфигурации для установки флажка, который обозначает разрешенные данные. Поскольку сервер политики и пограничный маршрутизатор могут зарегистрировать IP-адрес и номер порта сервера приложений, поток данных от разрешенного сервера приложений возможно отличить от других потоков данных. Если другие терминалы устанавливают конфигурационную информацию и передают данные, то пограничный маршрутизатор может отказаться передавать эти данные.

I.1.4 Информация о конфигурации сети

Информация о конфигурации сети, такая как DSCP, предоставляется IETF, для того чтобы обеспечить руководящие принципы для использования Diffserv. Например, значение параметра "однонаправленное видео" для вещания должно быть установлено равным AF31, AF32, AF33 или CS4, а значение параметра "данные большого объема" должно быть установлено равным AF11, AF12, AF13 или CS. Эти руководящие принципы хранятся в базе данных сервера политики и передаются в качестве ответа на информацию о конфигурации на сервер приложений.

I.1.5 Задание конфигурационной информации

В настоящее время, даже если прикладной сервер и сервер политики ведут переговоры о резервировании подключения для прикладного уровня, не существует способа отличить данные переговоров от других данных; следовательно, другим данным может быть разрешено использование зарезервированного подключения. Это означает, что результат переговоров не отражается в использовании ресурса сети. В этой модели примера реализации сервер приложений получает информацию конфигурации от сервера политики во время переговоров и помещает ее в пакеты в виде флажка с помощью API сети, предоставленного операционной системой. В результате сервер политики и пограничный маршрутизатор смогут отличать пакеты сервера, который вел переговоры, от других пакетов. Этот вид флажка может быть реализован в поле DS пакетов IP и в метке потока, определенной в IPv6.

I.2 Реализация управления QoS

Diffserv, MPLS, Wide Area Ethernet и другие могут реализовать управление QoS в сети. Diffserv различает определенные классы обслуживания, используя DSCP в виде флажка. MPLS готовит виртуальные пути между парами граней, которые называются путями с коммутацией по меткам (LSP). Если пограничный маршрутизатор распознает поток, то последующие пакеты, которые принадлежат этому потоку, передаются по тому же LSP, что обеспечивает сегрегацию услуг и управление QoS. IETF опубликовала документ RFC по алгоритмам коммутации LSP с использованием Diffserv DSCP (RFC 3564). Если MPLS используется для управления QoS, необходимо использовать технологию защиты, такую как обнаружение вторжения, "компьютерную экспертизу" (forensics), брандмауэры, ложные компьютеры "honeypot" и т. д. с целью повышения безопасности сетей MPLS. При использовании Wide Area Ethernet можно установить бит приоритета согласно стандарту IEEE 802.1p в кадре Ethernet, для того чтобы использовать несколько путей, которые имеют различные уровни приоритета. Поскольку QoS в каждой основанной на IP сети осуществляется в виде виртуального пути с несколькими приоритетами, легко организовать отображение классов обслуживания.

Дополнение II

Управление CDN на основе политики с использованием метаданных

Отличительная особенность сети доставки контента (CDN) – это разделение функции предварительного кэширования контента и функции доставки контента. Запрос контента от пользователя переадресуется на суррогат (пограничный узел CDN), который находится недалеко от той точки, в которую доставляется фактический контент, что приводит к повышению производительности, масштабируемости и доступности.

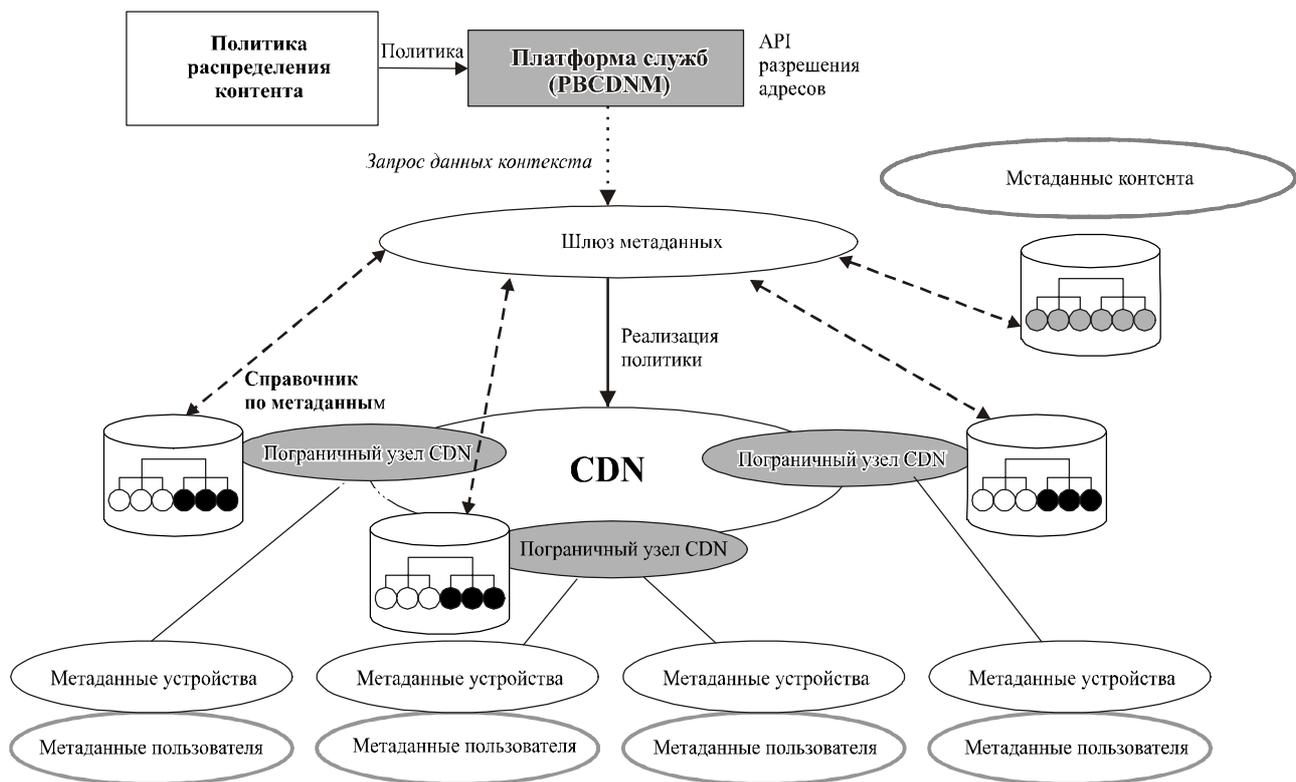
Разрешение адресов играет ключевую роль при управлении CDN. Оно помогает находить подходящий экземпляр контента, который отвечает не только предпочтениям пользователя в отношении контента, но также и среде использования, например возможностям устройства клиента и характеристикам сети доступа.

Настоящая Рекомендация определяет оптимизацию управления CDN при помощи структуры метаданных. В частности, она оптимизирует разрешение адресов API, определяемое управлением политикой, с учетом различных условий, описываемых совместно используемыми метаданными, находящимися в различных доменах. В настоящее время метаданные определяются различными организациями по различным схемам для конкретных областей приложений. Чтобы адаптировать контент к сетевой среде и профилю пользователя, необходимо совместно использовать метаданные в различных доменах. Управление CDN на основе политики обеспечивает перевод метаданных и согласование метаданных, находящихся в различных доменах, и схему политики в отношении выражения и управления с целью оптимизации CDN.

II.1 База данных каталога как инфраструктура поиска метаданных

Преимущества базы данных характеризуются ее стандартным языком поиска и воспроизводимостью выборки, распространения и отслеживания при обеспечении обновления, доступности и устойчивости к ошибкам. Для общего выражения при различных схемах отраслевых стандартов необходима интеграция типов атрибутов, правил ссылок и определения наименований. С этой целью используются отображения различных метаданных отраслевых стандартов и объектных классов каталогов, которые показаны на рисунке 8 в п. 6.1.

Чтобы согласовывать метаданные, находящиеся в различных доменах, прежде всего требуется язык онтологии (такой как OWL) для описания отношений между элементами метаданных, которые ссылаются друг на друга, а затем эти элементы преобразуются в единый тип атрибутов в базе данных каталога. На рисунке II.1 показана модель управления CDN на основе политики (PBCDNM), использующая такой метод каталога.



F.750_FII.1

Рисунок II.1/F.750 – Управление CDN на основе политики

II.2 Метаданные для оптимизации CDN

Основные составляющие технологии CDN – это управление предварительным кэшированием на сервере, которое оптимизирует распределение экземпляров контента среди суррогатов, и управление перенаправлением, которое находит экземпляры запрошенного контента с атрибутами, соответствующими среде использования, и выбирает оптимальный суррогат, который сохраняет такие экземпляры путем разрешения адреса.

При управлении предварительным кэшированием целью является экономическая эффективность. Стоимость сервера-суррогата зависит от его производительности и способности доставки, доступных целевым пользователям и целевым устройствам. Предусматриваются следующие метаданные:

- атрибуты доставки контента;
- атрибуты способности доставки суррогата и атрибуты возможности хранения для использования потоковой передачи и загрузки;
- атрибуты среды доставки сети доступа между суррогатом и клиентом;
- атрибуты хранения устройства клиента и возможностей визуализации (профиль терминала);
- профиль пользователя;
- атрибуты предпочтений пользователя (статистика по доступу к контенту между суррогатом и клиентом).

Что касается атрибутов доставки контента, можно использовать метаданные описания экземпляра контента, определенные TV-Anytime Forum (TVA) (местоположение программы: Audio/VideoCodingParameter – параметр кодирования видео и звука (FileFormat – формат файла, BitRate – скорость передачи и т. д.)). Для профиля терминала можно использовать CC/PP (Составные возможности/Профили приоритетов), поскольку они включают атрибуты аппаратных средств и программного обеспечения терминала и платформы браузера. Для профиля пользователя можно использовать целевые метаданные TVA (планируемую аудиторию).

Для атрибутов приоритетов пользователей требуется статистическая информация, проанализированная по хронологии просмотра контента и по запросам доступа между суррогатом и

клиентом, в качестве которой можно использовать метаданные описания контента TVA, (информацию программы (группы): заголовок, жанр, CreditList – список кредитов, ключевое слово, ParentalGuideline, язык), а также метаданные описания экземпляра TVA.

Эти наборы атрибутов также используются как контекстная информация для разрешения адресов с целью достижения управления перенаправлением. Разрешение адресов выполняется для идентификации местоположения экземпляра контента путем исследования возможностей устройства и доступной полосы пропускания в сети доступа между суррогатом и клиентом для передачи данных экземпляра контента. Среди упомянутых выше метаданных для этой цели можно использовать атрибуты доставки контента (метаданные описания экземпляра TVA), атрибуты среды доставки сети доступа и профиля терминала (CC/PP).

II.3 Описания политики при управлении CDN

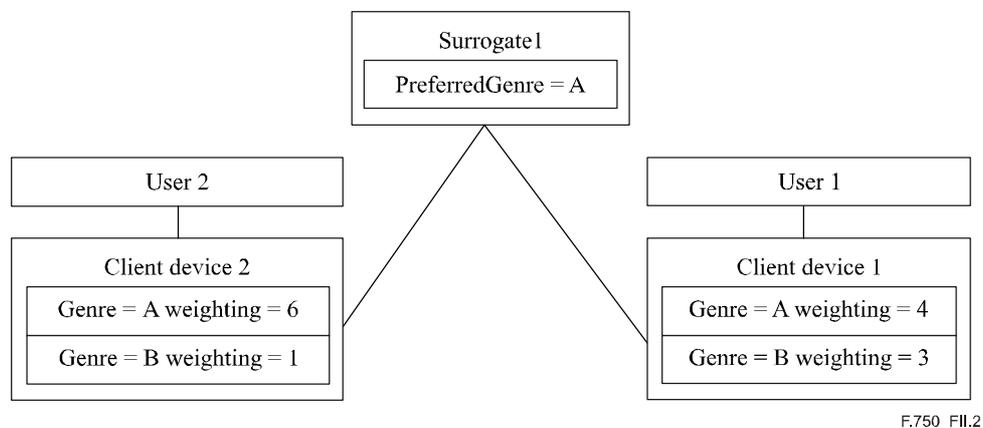
В настоящем пункте приводится описание политики при управлении CDN для оптимизации управления предварительным кэшированием и управления перенаправлением на основании метаданных, как описано в предыдущем пункте.

Широковещательному и/или мультимедийному контенту назначаются уникальные имена или идентификаторы, которые не зависят от их местоположения на сети. Связь между этими идентификаторами и информацией о местоположении фактических экземпляров контента предоставляется системой разрешения адресов. Роль управления CDN на основе политики (PBCDNM) заключается в определении местоположения требуемого контента, соответствующего возможностям устройства клиента, характеристикам сети доступа и предпочтениям пользователя, которые описаны в метаданных. В результате запрос контента от пользователя перенаправляется суррогату, который сохраняет образец контента, адаптированный к среде использования.

II.3.1 Оптимизация управления предварительным кэшированием

Чтобы оптимизировать предварительное кэширование, суррогаты должны хранить часто используемые категории контента, чтобы повысить частоту совпадений. Оптимальную политику предварительного кэширования можно определить, анализируя предпочтения пользователя суррогата и статистические данные по частоте доступа к контенту. С этой целью статистические данные по частоте доступа к метаданным, хранимые в устройстве клиента, должны классифицироваться согласно атрибутам метаданных. Суррогат сохраняет статистические данные по частоте доступа в специальном атрибуте метаданных, таком как "Genre" (Жанр), в записях своего каталога.

На рисунке II.2 показан пример, в котором два устройства клиентов хранят метаданные о предпочтениях пользователя в своих записях метаданных по среде использования, а суррогат хранит статистические данные по метаданным предпочтений пользователя устройств клиента, которые часто обращаются к суррогату. Устройство User-1 классифицирует отношение контента Genre-A и контента Genre-B в отношении 4 к 3. Surrogate-1 сохраняет Genre-A в качестве предпочтительного жанра.



F.750_FII.2

Рисунок II.2/F.750 – Политика предварительного кэширования

Критерии оценки того, следует ли кэшировать экземпляр контента в данном суррогате, содержатся в записи суррогата в базе данных каталога в виде политики предварительного кэширования. Эта политика характеризует показатели службы CDN, которую поставщик CDN обеспечивает поставщикам контента. Ниже приведено описание примера политики предварительного кэширования:

```

IF (ContentInstance1.genre = Surrogate1.preferredGenre)
  THEN
    IF (ContentInstance1.fileSize < Surrogate1.availableStorageSize)
      THEN
        CacheIt(ContentInstance1)
      ELSE
        ThrowAway(ContentInstance1)
    ELSE
      ThrowAway(ContentInstance1)

```

Эта политика оценивает возможность предварительного кэширования экземпляра контента instance1 в Surrogate-1. Прежде всего, она оценивает соответствует ли атрибут жанра content1 приоритету жанра Surrogate-1. Если они соответствуют друг другу, то она оценивает, соответствует ли размер файла content1 объемам хранения в Surrogate-1. В результате политика принимает решение о том, кэшировать ли content1 в Surrogate-1.

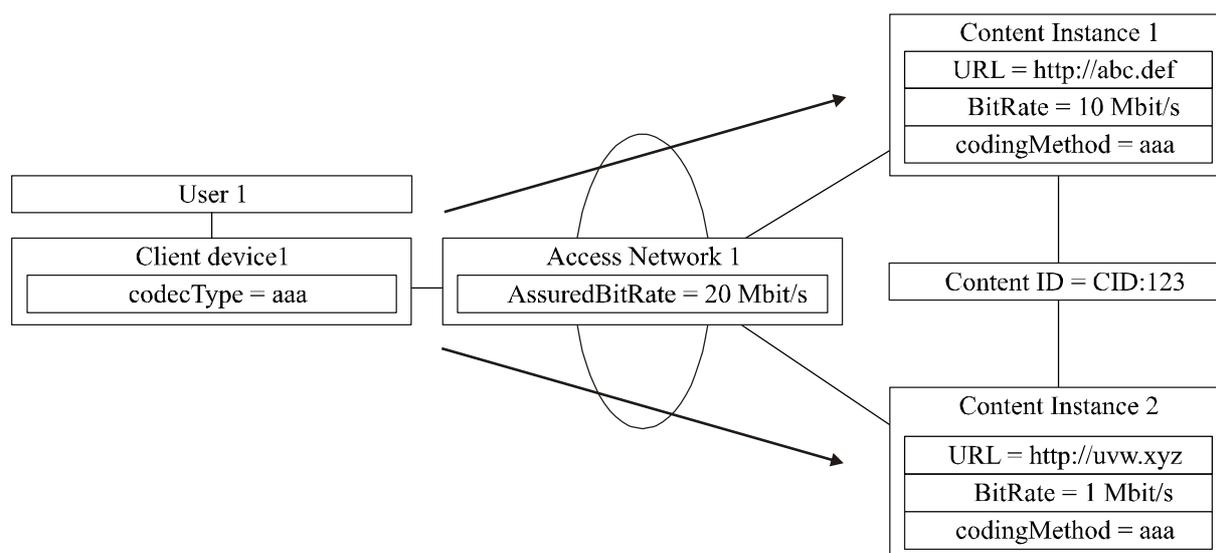
II.3.2 Оптимизация управления перенаправлением

Ключевая технология для обеспечения управления перенаправлением – это разрешение адресов. Функция разрешения адресов перенаправляет запрос контента экземпляру контента, который соответствует среде использования, такой как возможности терминала и характеристики сети доступа.

Предположим, что описаны следующие связанные с сетью метаданные:

- 1) характеристики сети доступа в отношении "гарантированной максимальной скорости передачи данных";
- 2) возможности терминала в отношении реализованного "типа кодека";
- 3) характеристики доставки контента в отношении "метода кодирования".

Проблема заключается в том, как выбрать один экземпляр из двух экземпляров контента, имеющих различные скорости передачи данных, которые созданы из одного и того же первоначального контента. Политика выбора описывается следующим образом (см. рисунок II.3):



F.750_FII.3

Рисунок II.3/F.750 – Политика выбора суррогата

```

IF((ClientDevice1.codecType=ContentInstance1.codingMethod) AND
   (ClientDevice1.codecType = ContentInstance2.codingMethod))
THEN
  dif1=ClientDevice1.accessNetwork1.assuredBitRate
    - ContentInstance1.bitRate
  dif2=ClientDevice1.accessNetwork1.assuredBitRate
    - ContentInstance2.bitRate
  IF((dif1 > 0) AND (dif2) > 0))
  THEN
    IF (dif1 > dif2)
      resolveTo(ContentInstance2.URL)
  ELSE
    resolveTo(ContentInstance1.URL)

```

Эта политика выбора хранится в базе данных каталога.

II.4 Функциональная совместимость метаданных в различных доменах

Чтобы обеспечить функциональную совместимость метаданных, мы должны определить методы отображения и/или перевода различных метаданных в отношении различных прикладных областей и органов стандартизации. В приведенном выше примере атрибуты возможностей терминала, такие как "тип кодека", могут быть описаны CC/PP, а атрибуты доставки контента, такие как "метод кодирования", могут быть описаны метаданными экземпляра контента TV-Anytime.

Чтобы обеспечить взаимодействие этих типов метаданных в различных доменах, необходимо заранее описать отношения между элементами метаданных. Например, необходимо предварительно описать, что тип кодека устройства клиента и метод кодирования экземпляра контента имеют отношения, допускающие взаимную проверку. Тогда эти элементы должны отображаться в одном типе атрибута базы данных каталога и сохранены. В упомянутом выше примере два элемента метаданных сохранены как атрибут codec-type (тип кодека) устройства клиента и атрибут coding-method (метод кодирования) экземпляра контента, соответственно. Оба элемента имеют тип "enumeration type" (типа перечисления).

II.5 API платформы служб

API платформы служб службы разрешения адресов определяется следующим образом (см. рисунок II.4):

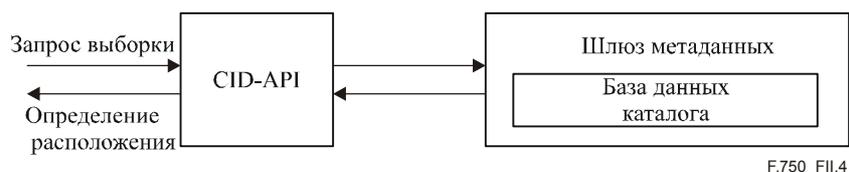


Рисунок II.4/F.750 – Платформа разрешения адресов

Идентификатор контента (CID) – это идентификатор элемента контента, который не зависит от местоположения. CID разрешается в устройстве определения положения, которое показывает местоположение контента. При использовании API разрешения адресов CID, который обеспечивает прозрачный сетевой интерфейс для определения адресов, реализуются различные прикладные службы, которым требуется система и/или протокол разрешения адресов. API разрешение адресов CID обращается к базе данных каталога через шлюз метаданных, для того чтобы получить метаданные устройства по устройству клиента. Используя эти метаданные устройства, он обращается к базе данных каталога, чтобы получить экземпляр контента, соответствующий характеристикам устройства, которое разрешает оптимальный адрес.

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	Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
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 межсетевого протокола и сети последующих поколений
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи