

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

Y.3512

(08/2014)

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

Облачные вычисления

**Облачные вычисления – функциональные
требования к сети как услуге**

Рекомендация МСЭ-Т Y.3512

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

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА

Общие положения	Y.100–Y.199
Услуги, приложения и промежуточные программные средства	Y.200–Y.299
Сетевые аспекты	Y.300–Y.399
Интерфейсы и протоколы	Y.400–Y.499
Нумерация, адресация и присваивание имен	Y.500–Y.599
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.600–Y.699
Безопасность	Y.700–Y.799
Рабочие характеристики	Y.800–Y.899

АСПЕКТЫ ПРОТОКОЛА ИНТЕРНЕТ

Общие положения	Y.1000–Y.1099
Услуги и приложения	Y.1100–Y.1199
Архитектура, доступ, возможности сетей и административное управление ресурсами	Y.1200–Y.1299
Транспортирование	Y.1300–Y.1399
Взаимодействие	Y.1400–Y.1499
Качество обслуживания и сетевые показатели качества	Y.1500–Y.1599
Сигнализация	Y.1600–Y.1699
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.1700–Y.1799
Начисление платы	Y.1800–Y.1899
IP TV по СПП	Y.1900–Y.1999

СЕТИ ПОСЛЕДУЮЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

Структура и функциональные модели архитектуры	Y.2000–Y.2099
Качество обслуживания и рабочие характеристики	Y.2100–Y.2199
Аспекты обслуживания: возможности услуг и архитектура услуг	Y.2200–Y.2249
Аспекты обслуживания: взаимодействие услуг и СПП	Y.2250–Y.2299
Нумерация, присваивание имен и адресация	Y.2300–Y.2399
Управление сетью	Y.2400–Y.2499
Архитектура и протоколы сетевого управления	Y.2500–Y.2599
Пакетные сети	Y.2600–Y.2699
Безопасность	Y.2700–Y.2799
Обобщенная мобильность	Y.2800–Y.2899
Открытая среда операторского класса	Y.2900–Y.2999

БУДУЩИЕ СЕТИ

ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ	Y.3500–Y.3999
----------------------------	----------------------

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

Рекомендация МСЭ-Т Y.3512

Облачные вычисления – функциональные требования к сети как услуге

Резюме

В Рекомендации МСЭ-Т Y.3512 описано понятие "сеть как услуга" (NaaS) и соответствующие функциональные требования к ней. Представлены типовые сценарии использования NaaS и определены функциональные требования по трем аспектам: приложение NaaS, платформа NaaS и связность NaaS, основанные на соответствующих сценариях использования и типах облачных возможностей.

Хронологическая справка

Издание	Рекомендация	Утверждение	Исследовательская комиссия	Уникальный идентификатор*
1.0	МСЭ-Т Y.3512	29.08.2014 г.	13-я	11.1002/1000/12285

Ключевые слова

Облачные вычисления, сеть как услуга (NaaS,) приложение NaaS, связность NaaS, платформа NaaS.

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

ПРЕДИСЛОВИЕ

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

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

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

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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

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

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

© ITU 2016

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 3
4	Сокращения и акронимы 3
5	Соглашения по терминологии 4
6	Общее описание 5
6.1	Задачи организации сетей при облачных вычислениях 5
6.2	Понятие высокого уровня NaaS 5
7	Функциональные требования к приложению NaaS 7
7.1	Рабочие характеристики 7
7.2	Эксплуатация и управление 7
7.3	Цепочка услуг 8
7.4	Несколько IP-адресов 8
8	Функциональные требования к платформе NaaS 8
8.1	Программируемая платформа NaaS 8
8.2	Динамичные и гибкие сетевые службы – построение и управление 8
8.3	Изоляция цепочек услуг арендаторов 8
8.4	Гибкое масштабирование платформы NaaS 9
8.5	Интеграция программных приложений 9
9	Функциональные требования к связности NaaS 9
9.1	Общий механизм управления связностью NaaS 9
9.2	Единое SLA для нескольких оптимизированных сетей 9
9.3	Динамическое использование транспортных сетей 9
9.4	Унифицированный механизм управления сетью 10
9.5	Гибкая реконфигурация сети 10
9.6	Бесшовное и сквозное решение для распределения полосы пропускания 10
9.7	Симметричная или асимметричная пропускная способность 10
9.8	Оптимизированное и детальное планирование трафика 10
9.9	Сосуществование с унаследованными сетевыми услугами и функциями 10
9.10	Централизованное представление функций управления и абстрактное представление ресурсов 10
9.11	Ограниченное управление услугами для CSC 10
9.12	Логически изолированный участок сети 10
9.13	Механизм наложенной сети 11
9.14	Наложение частных IP-адресов 11
9.15	Взаимодействие различных решений ВЧС 11
9.16	Соединение ВЧС в среде подвижной связи 11
9.17	Подсоединение к сети CSP NaaS через общедоступный интернет 11

	Стр.
10 Соображения безопасности.....	11
Дополнение I – Методика разработки функциональных требований и архитектуры NaaS.....	12
Дополнение II – Сценарии использования NaaS	13
II.1 Шаблон сценария использования.....	13
II.2 Сценарии использования, относящиеся к приложениям NaaS	13
II.3 Сценарии использования, относящиеся к платформе NaaS	16
II.4 Сценарии использования, относящиеся к связности NaaS.....	19
Дополнение III – Аспекты деятельности, связанной с сетью CSP	28
Библиография	30

Рекомендация МСЭ-Т Y.3512

Облачные вычисления – функциональные требования к сети как услуге

1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации представлены сценарии использования одной из типовых категорий облачных услуг – сеть как услуга (NaaS) – и функциональные требования к ней. Настоящая Рекомендация охватывает следующие области:

- понятие высокого уровня NaaS;
- функциональные требования к NaaS;
- типовые сценарии использования NaaS.

В настоящей Рекомендации рассматриваются также сценарии использования приложения NaaS, платформы NaaS и связности NaaS и функциональные требования к ним.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Общие требования к NaaS изложены в [ITU-T Y.3501].

2 Справочные документы

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

- [ITU-T X.1601] Рекомендация МСЭ-Т X.1601 (2014 г.), *Основы безопасности облачных вычислений*.
- [ITU-T Y.3011] Recommendation ITU-T Y.3011 (2012), *Framework of network virtualization for future networks*.
- [ITU-T Y.3500] Recommendation ITU-T Y.3500 (2014), *Information technology – Cloud computing – Overview and Vocabulary*.
- [ITU-T Y.3501] Рекомендация МСЭ-Т Y.3501 (2013 г.), *Структура облачных вычислений и требования высокого уровня*.
- [ITU-T Y.3502] Recommendation ITU-T Y.3502 (2014), *Information technology – Cloud computing – Reference architecture*.

3 Определения

3.1 Термины, определенные в других документах

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

3.1.1 тип возможностей приложения (application capabilities type) [ITU-T Y.3500]: Тип облачных возможностей, которые позволяют потребителю облачной услуги использовать приложения поставщика облачных услуг.

3.1.2 тип облачных возможностей (cloud capabilities type) [ITU-T Y.3500]: Классификация функциональных средств, предоставляемых облачной услугой потребителю облачной услуги в зависимости от используемых ресурсов.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Типы облачных возможностей – тип возможностей приложения, тип возможностей инфраструктуры и тип возможностей платформы.

3.1.3 облачные вычисления (cloud computing) [ITU-T Y.3500]: Парадигма обеспечения сетевого доступа к масштабируемому и гибкому пулу совместно используемых физических или виртуальных ресурсов с системой самообслуживания и администрированием по запросу.

ПРИМЕЧАНИЕ. – К примерам ресурсов относятся серверы, операционные системы, сети, программное обеспечение, приложения и оборудование для хранения данных.

3.1.4 облачная услуга (cloud service) [ITU-T Y.3500]: Одна или несколько возможностей, предоставляемых с использованием облачных вычислений, которые активируются с помощью заявленного интерфейса.

3.1.5 категория облачной услуги (cloud service category) [b-ITU-T Y.3500]: Группа облачных услуг, которая обладает некоторым общим набором характеристик.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Категория облачной услуги может включать возможности из одного или нескольких типов облачных возможностей.

3.1.6 потребитель облачной услуги (cloud service customer) [ITU-T Y.3500]: Сторона, которая состоит в деловых отношениях для целей использования облачных услуг.

3.1.7 поставщик облачной услуги (cloud service provider) [ITU-T Y.3500]: Сторона, которая предоставляет облачные услуги.

3.1.8 пользователь облачной услуги (cloud service user) [ITU-T Y.3500]: Физическое лицо или действующее от его имени юридическое лицо, которое связано с потребителем облачной услуги и пользуется облачной услугой.

3.1.9 связь как услуга (communications as a Service (CaaS)) [ITU-T Y.3500]: Категория облачной услуги, в которой возможностью, предоставляемой потребителю облачной услуги, является взаимодействие и совместная работа в режиме реального времени.

ПРИМЕЧАНИЕ. – CaaS может обеспечивать как тип возможностей приложения, так и тип возможностей платформы.

3.1.10 тип возможностей инфраструктуры (infrastructure capabilities type) [ITU-T Y.3500]: Тип облачных возможностей, которые позволяют потребителю облачной услуги обеспечивать и использовать ресурсы обработки, хранения и сетевые ресурсы.

3.1.11 логически изолированный участок сети (logically isolated network partition) [ITU-T Y.3011]: Сеть, которая состоит из нескольких виртуальных ресурсов, изолированных от других LNP.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Термин "логически изолированный", противоположный по смыслу термину "физически изолированный", означает взаимоисключающую принадлежность объектов (например, в данном случае участков сети), в то время как исходные объекты могут быть физически объединенными/совместно используемыми в рамках общих физических ограничений.

3.1.12 сеть как услуга (network as a service (NaaS)) [ITU-T Y.3500]: Категория облачных услуг, в которой возможностью, предоставляемой потребителю облачной услуги, является возможность транспортного соединения и связанные с ним сетевые возможности.

ПРИМЕЧАНИЕ. – NaaS может обеспечить любой из трех типов облачных возможностей.

3.1.13 тип возможностей платформы (platform capabilities type) [ITU-T Y.3500]: Тип облачных возможностей, которые позволяют потребителю облачной услуги разворачивать созданные потребителем или приобретенные потребителем приложения, управлять ими и запускать их, используя один или несколько языков программирования и одну или несколько сред выполнения, поддерживаемых поставщиком облачных услуг.

3.1.14 арендатор (tenant) [b-ITU-T Y.3500]: Группа пользователей облачной услуги, имеющих общий доступ к какому-либо набору физических и виртуальных ресурсов.

3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации

В настоящей Рекомендации используется следующий термин.

3.2.1 цепочка услуг (service chain): Упорядоченный набор функций, который используется для обеспечения выполнения дифференцированной политики обработки трафика применительно к потоку трафика.

4 Сокращения и акронимы

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения и акронимы.

BGP	Border Gateway Protocol		Протокол граничных шлюзов
BoD	Bandwidth on Demand		Полоса пропускания по требованию
BSS	Business Support System		Система поддержки деятельности предприятия
CaaS	Communications as a Service		Связь как услуга
CDN	Content Delivery Network		Сеть доставки контента
CPE	Customer Premises Equipment		Оборудование в помещении клиента
CSC	Cloud Service Customer		Потребитель облачной услуги
CSP	Cloud Service Provider		Поставщик облачной услуги
CSU	Cloud Service User		Пользователь облачной услуги
DNS	Domain Name System		Система наименований доменов
DPI	Deep Packet Inspection		Углубленная проверка пакетов
EPC	Evolved Packet Core		Улучшенное ядро пакетной сети
GW	Gateway		Шлюз
HQ	Headquarter		Штаб-квартира
IaaS	Infrastructure as a Service		Инфраструктура как услуга
IDE	Integrated Development Environment		Интегрированная среда разработки
IMS	IP Multimedia Subsystem		Мультимедийная IP-подсистема
IP	Internet Protocol		Протокол Интернет
IPS	Intrusion Protection System		Система защиты от вторжения
IPsec	IP security		IP-безопасность
L2	Layer 2		Уровень 2
L3	Layer 3		Уровень 3
LAN	Local Area Network	ЛВС	Локальная вычислительная сеть
LINP	Logically Isolated Network Partition		Логически изолированный участок сети
MAC	Medium Access Control		Управление доступом к среде
MEF	Metro Ethernet Forum		Форум Metro Ethernet
MEN	Metro Ethernet Network		Городская сеть Ethernet
MPLS	Multi-Protocol Label Switching		Многопротокольная коммутация с использованием меток
NaaS	Network as a Service		Сеть как услуга
NNI	Network-to-Network Interface		Интерфейс сеть-сеть

NOS	Network Operating System		Сетевая операционная система
OSS	Operations Support System		Система операционной поддержки
QoE	Quality of Experience		Оценка качества услуги пользователем
QoS	Quality of Service		Качество обслуживания
P2P	Peer-to-Peer		Одноранговый
PaaS	Platform as a Service		Платформа как услуга
PoP	Point of Presence		Точка входа в сеть
SaaS	Software as a Service		Программное обеспечение как услуга
SAL	Software Abstraction Layer		Уровень абстракции программного обеспечения
SDN	Software Defined Networking		Сеть с программируемыми параметрами
SLA	Service Level Agreement		Соглашение об уровне обслуживания
SSL	Secure Socket Layer		Уровень защищенных разъемов
UNI	User-to-Network Interface		Интерфейс пользователь–сеть
vCDN	virtual Content Delivery Network		Виртуальная сеть доставки контента
vDPI	virtual Deep Packet Inspection		Виртуальная углубленная проверка пакетов
vEPC	virtualised Evolved Packet Core		Виртуализированное улучшенное ядро пакетной сети
vFW	virtual Firewall		Виртуальный межсетевой экран
vRouter	virtual Router		Виртуальный маршрутизатор
VDI	Virtual Desktop Infrastructure		Инфраструктура виртуальных рабочих столов
VM	Virtual Machine		Виртуальная машина
VoIP	Voice over IP		Передача голоса по IP-протоколу
VPLS	Virtual Private LAN Service		Услуга виртуальной частной ЛВС
VPN	Virtual Private Network	ВЧС	Виртуальная частная сеть
VRF	Virtual Routing and Forwarding		Виртуальная маршрутизация и переадресация
WAN	Wide Area Network		Территориально-распределенная сеть

5 Соглашения по терминологии

Ключевое слово "**требуется**" означает требование, которому необходимо неукоснительно следовать и отклонение от которого не допускается, если будет сделано заявление о соответствии настоящему документу.

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

Ключевые слова "**может факультативно**" означают необязательное требование, которое допустимо, но не имеет какого бы то ни было рекомендательного значения. Этот термин не означает, что вариант реализации поставщика должен обеспечивать выполнение этой функции, и функция может быть активирована по желанию оператора сети/поставщика услуг. Это означает лишь, что поставщик может предоставлять эту функцию факультативно и при этом заявлять о соответствии спецификации.

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

6 Общее описание

6.1 Задачи организации сетей при облачных вычислениях

Существует несколько задач, которые необходимо решить для построения эффективного и надежного сетевого приложения и инфраструктуры сети для предоставления облачных услуг. Наличие как возможностей вычисления и хранения, так и сетевых возможностей требует решения следующих задач.

- Координирование виртуализации вычислений и хранения с сетевыми возможностями.

Проблемы производительности операций вычисления и хранения в системах облачных вычислений успешно решаются с применением виртуализации в качестве одного из основных методов. Виртуализация серверов позволяет обеспечить статическую и динамическую миграцию виртуальных машин (VM), что налагает определенные ограничения на сетевую среду. Ожидается, что сеть обеспечит надлежащую и гибкую поддержку отличающихся высоким уровнем изменчивости облачных приложений, когда они работают в системе со сложной и неоднородной архитектурой. В такой системе возможно предоставлять вычислительные ресурсы и ресурсы хранения, но также ожидается динамическое обеспечение соответствующей сетевой поддержки, необходимой для удовлетворения требований к общей производительности, надежности и качеству обслуживания (QoS) системы.

- Согласованное управление разнородными сетевыми технологиями.

Учитывая значительную географическую распространенность систем облачных вычислений, для обеспечения сквозной связности можно использовать несколько разных сетевых технологий. Ожидается, что будет обеспечена поддержка эффективных механизмов управления разнородными сетевыми технологиями.

- Реконфигурация по требованию.

Система облачных вычислений позволяет осуществлять динамическую реконфигурацию или миграцию вычислительных ресурсов и ресурсов хранения для удовлетворения изменяющихся потребностей. Желательно, чтобы сети обеспечивали реконфигурацию по требованию для удовлетворения потребностей облачных услуг, например изменение полосы пропускания, модификацию топологии сети или добавление новых сетевых элементов.

6.2 Понятие высокого уровня NaaS

Согласно определению, данному в [ITU-T Y.3500], сеть как услуга (NaaS) – это категория облачных услуг, в которой возможностью, предоставляемой потребителю облачной услуги (CSC), является возможность транспортного соединения и связанные с ним сетевые возможности. Услуги NaaS делятся на услугу приложения NaaS, услугу платформы NaaS и услугу связности NaaS. В частности, услуга связности NaaS – это услуга "типа возможностей инфраструктуры", ограниченная сетевыми ресурсами.

Понятие высокого уровня NaaS с использованием многоуровневой структуры согласно [ITU-T Y.3502] представлено графически на рисунке 6-1.

NaaS может предоставить любую из трех следующих облачных возможностей, определенных в [ITU-T Y.3500]

- **Приложение NaaS** – услуга типа возможностей приложения, когда CSC NaaS может использовать сетевые приложения, предоставляемые поставщиком облачных услуг (CSP) NaaS. Эти сетевые приложения рассматриваются и используются как функции виртуальной сети, предоставляемые CSP NaaS. К ним относятся любые сетевые функции сетей фиксированной или подвижной связи либо базовых сетей и сетей доступа, а также сетевых элементов плоскостей управления и переадресации. Примерами приложений NaaS могут служить виртуальный маршрутизатор, виртуальная сеть доставки контента (vCDN), виртуализированное улучшенное ядро пакетной сети (vEPC) и виртуальный межсетевой экран (vFW).

В этой категории CSP предоставляет набор интерфейсов для сетевых функциональных средств.

- **Платформа NaaS** – услуга типа возможностей платформы, когда CSC NaaS может использовать сетевую платформу, предоставляемую CSP NaaS. Платформа NaaS обеспечивает одну или несколько сред работы программного обеспечения и один или несколько языков программирования, для того чтобы разворачивать созданные потребителем или приобретенные потребителем приложения, управлять ими и запускать их. CSC могут создавать или приобретать такие сетевые приложения, как самостоятельно реализуемые сетевые услуги. Сетевые приложения могут обеспечивать различные сетевые функциональные средства или услуги, например маршрутизатор, межсетевой экран, выравнитель нагрузки, а также группы сетевых функциональных средств. Из групп сетевых приложений и функциональных средств может быть сформировано интегрированное сетевое решение.

В этой категории CSP предлагает программируемую среду для сетевых функциональных средств, которую может использовать программное обеспечение потребителя облачной услуги или партнера облачной услуги.

- **Связность NaaS** – услуга типа возможностей инфраструктуры, когда CSC NaaS может обеспечивать и использовать ресурсы сетевой связности, предоставляемые CSP NaaS. Примерами могут служить гибкая и расширяемая виртуальная частная сеть (ВЧС), полоса пропускания по требованию (BoD) и т. д. NaaS может обеспечивать основные сетевые функциональные средства, такие как связность, используя любые физические, логические или виртуальные сетевые возможности, предлагаемые по выбору CSP. Часто отмечается стремление предложить больше, чем организацию IP-сети. Например, CSC может стремиться получить гибкое управление по запросу оптическими сетями или даже доступ к темному волокну с помощью фотонной коммутации.

В этой категории CSP предлагает сетевые соединения между двумя или более конечными точками, которые могут включать дополнительные сетевые функциональные средства.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Функции создания, контроля, управления и удаления связности NaaS реализованы как облачные услуги.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – NaaS обеспечивает, как правило, связность-"переносчик" необработанных данных, не зависящую от типа данных, переносимых между конечными точками. Услуги, характерные для типа переносимых данных, например телефония, передача голоса по IP-протоколу (VoIP), видео-конференц-связь и мгновенная передача сообщений, обычно относят к категории "связь как услуга" (CaaS).

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Конечные точки связности NaaS могут находиться в пределах самого интерфейса услуги NaaS, в другой облачной услуге, в не являющейся облачной услуге или в конечной точке традиционной сети.

Услуги NaaS могут использоваться как облачными, так и необлачными услугами.

Сетевые возможности могут предоставляться посредством любой комбинации трех типов облачных возможностей. В частности, сетевые возможности могут поддерживать такие аспекты облачных вычислений, как взаимосвязь CSP и CSC, функциональные средства, связанные с топологией и маршрутизацией, для совместного использования топологий, функциональные средства обнаружения для выполнения других услуг, необходимых для деятельности, предусматривающей межоблачный

обмен, а также другие функциональные средства, относящиеся к мониторингу, защите, верификации и т. д.

Сетевое функциональное средство может быть предоставлено как комплексная услуга NaaS, когда услуга NaaS состоит из услуг нескольких сетевых функциональных средств. Могут также предоставляться комплексные услуги иерархически вложенных NaaS. Комплексные услуги NaaS могут прибегать к возможностям NaaS разного типа, предоставляемым для CSC в соответствии с требуемыми рабочими характеристиками, определенными в соглашении об уровне обслуживания (SLA).



Рисунок 6-1 – Понятие высокого уровня NaaS

В Дополнении II описаны сценарии использования NaaS, в которых для CSC предоставляются облачные возможности трех типов (возможности приложения, платформы и инфраструктуры).

В Дополнении III рассматриваются вопросы относящейся к сети деятельности CSP.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Что касается связности сети, то одно важное различие между инфраструктурой как услугой (IaaS) и NaaS заключается в том, что IaaS – это категория облачных услуг, которые предлагаются с облачными возможностями только одного типа – типа возможностей инфраструктуры [ITU-T Y.3500]. NaaS – это категория облачных услуг, которые могут предлагаться с облачными возможностями всех трех типов.

7 Функциональные требования к приложению NaaS

В данном разделе представлены требования к приложению NaaS, определенные на основе сценариев использования, описанных в Дополнении II.

7.1 Рабочие характеристики

- Рекомендуется, чтобы рабочие характеристики приложения NaaS были управляемыми для удовлетворения потребностей CSC.
- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS отслеживал рабочие характеристики приложения NaaS, относящиеся к использованию и доставке.
- Рекомендуется, чтобы приложение NaaS предоставлялось CSC в соответствии с требуемыми рабочими характеристиками, определенными в SLA.

7.2 Эксплуатация и управление

- Требуется, чтобы эксплуатация приложения NaaS была управляемой и детерминированной в соответствии с правилами эксплуатации CSP.
- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS осуществлял эффективное и автоматизированное управление каждым приложением NaaS в соответствии с общими принципами CSP, определяющими управление услугами и управление эксплуатацией услуг.

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS обеспечивал для CSC эффективное решение для управления предоставленными приложениями NaaS, которое позволяет интегрировать управление предоставленными приложениями NaaS в сетевую среду эксплуатации CSC.

7.3 Цепочка услуг

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS обеспечивал механизмы, позволяющие создавать цепочки приложений NaaS, например требуемые компоненты приложений NaaS и соответствующий порядок следования.

7.4 Несколько IP-адресов

- Рекомендуется, чтобы приложение NaaS, когда оно предоставляет функции сетевого устройства (межсетевого экрана, выравнивателя нагрузки и т. п.), поддерживало несколько IP-адресов в сетевом интерфейсе.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Это же требование применимо и к платформе NaaS и к связности NaaS.

8 Функциональные требования к платформе NaaS

В данном разделе представлены требования к платформе NaaS, определенные на основе сценариев использования, описанных в Дополнении II.

8.1 Программируемая платформа NaaS

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS поддерживал возможность развертывания сетевых приложений на платформе NaaS как для CSP, так и для CSC.
- Рекомендуется, чтобы платформа NaaS содержала специализированные аппаратные или программные модули для ускорения сетевых функций.
- Рекомендуется, чтобы платформа NaaS гарантировала и отображала рабочие характеристики, доступные работающим на ней приложениям CSC.
- Рекомендуется, чтобы услуга платформы NaaS обеспечивала модульную структуру программного обеспечения для выбора и интеграции сетевых функций, функций безопасности и приложений третьих сторон.
- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS обеспечивал поддержку платформы, позволяющей CSC управлять его собственными модулями (устанавливать, обновлять, удалять и т. п.).
- Рекомендуется, чтобы платформа NaaS содержала сетевые инструменты, позволяющие CSC создавать (проектировать, собирать, управлять и т. п.) и эксплуатировать гибкие, масштабируемые, функционально расширяемые сети.
- Рекомендуется, чтобы платформа NaaS обеспечивала единую функцию контроля и управления распределенными платформами NaaS, позволяющую CSC изменять, перемещать и удалять сетевые инструменты между платформами NaaS.

8.2 Динамичные и гибкие сетевые службы – построение и управление

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS управлял трафиком CSC через цепочку услуг, которая динамично и гибко составляется из отдельных настраиваемых последовательностей приложений NaaS на платформе NaaS в соответствии с логикой конкретных услуг CSC.

8.3 Изоляция цепочек услуг арендаторов

- При необходимости CSP NaaS может поддерживать изоляцию цепочек услуг арендаторов, сочетающих различные сетевые услуги, которые реализованы на платформе NaaS.

8.4 Гибкое масштабирование платформы NaaS

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS обеспечивал гибкое масштабирование ресурсов, выделенных платформе NaaS, для достижения заданных рабочих характеристик сетевых услуг и приложений, реализованных на платформе NaaS.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Это требование необходимо для обеспечения возможности изменений в использовании услуг или приложений, вызванных, например, ростом трафика, изменением числа пользователей, добавлением новых услуг, внедрением новых приложений.

8.5 Интеграция программных приложений

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS поддерживал интеграцию программных приложений, развернутых на платформе NaaS поставщиками облачных услуг, потребителями облачных услуг или и теми и другими для обеспечения возможности создания комбинированных решений.

9 Функциональные требования к связности NaaS

В данном разделе представлены требования к связности NaaS, определенные на основе сценариев использования, описанных в Дополнении II.

9.1 Общий механизм управления связностью NaaS

- Рекомендуется, чтобы механизм управления связностью NaaS, предоставляемый CSP NaaS, поддерживал согласование параметров связности (например, характеристики интерфейса, конечные точки соединения, поддержку версий IP, QoS, тип ВЧС L3/L2, подход к расширению связности (например, раздел 10 [b-IETF RFC 4364]), маршрутную информацию (например, цель маршрута протокола граничных шлюзов (BGP)).
- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS обеспечивал общий механизм управления связностью NaaS, позволяющий предоставлять безопасным способом и с гарантированным QoS указанную связность NaaS.
- Рекомендуется, чтобы механизм управления связностью NaaS был способен работать с потенциально разными схемами идентификации CSC, используемыми на стороне CSP NaaS и в подсоединенной конечной точке.
- CSP NaaS может факультативно предоставлять арендаторам сети изолированную связность.

9.2 Единое SLA для нескольких оптимизированных сетей

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS предоставлял услуги связности сети, используя унифицированное SLA для осуществляемого CSC управления несколькими оптимизированными сетями в целях упрощения и унификации контроля и управления сетями.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Этот механизм позволяет CSP создавать и добавлять к своим сетям новые функции в целях обеспечения высокого качества услуг, которые могут отвечать различным требованиям CSC.

- Рекомендуется, чтобы в SLA были четко определены правила составных услуг NaaS.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Услуга NaaS может быть составной услугой и включать в себя несколько услуг NaaS.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Это требование применимо также к приложению NaaS и платформе NaaS.

9.3 Динамическое использование транспортных сетей

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS использовал транспортные сети, осуществляя динамический выбор из нескольких вариантов физических и виртуальных сетей, с тем чтобы предоставлять услуги сетевой связности, такие как восстановление, VoD, гарантирование QoS и т. д.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Транспортные сети могут быть гетерогенными в аспекте используемых технологий и домена административного управления.

9.4 Унифицированный механизм управления сетью

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS обеспечивал унифицированный механизм управления сквозной связностью NaaS, предоставляемой для CSC.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Связность NaaS может обеспечиваться с помощью нескольких гетерогенных сетей или сети, в которой используется одна или несколько платформ или приложений NaaS, выполняющих сетевые функции.

9.5 Гибкая реконфигурация сети

- Рекомендуется, чтобы CSP обеспечивал возможность гибкой реконфигурации сети в соответствии с гибкостью вычислительных ресурсов и ресурсов хранения и для поддержания непрерывности обслуживания.

9.6 Бесшовное и сквозное решение для распределения полосы пропускания

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS обеспечивал бесшовное и сквозное решение для распределения полосы пропускания, не зависящее от технологии и архитектуры сети.

9.7 Симметричная или асимметричная пропускная способность

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS обеспечивал по требованию CSC симметричную или асимметричную пропускную способность сетевых линий.

9.8 Оптимизированное и детальное планирование трафика

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS обеспечивал CSC детальным представлением использования сетевых ресурсов.
- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS собирал из своего собственного сетевого оборудования показатели использования и данные топологии в близком к реальному масштабе времени.
- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS контролировал распределение ресурсов сети путем реконфигурации сетевых профилей и свойств (например, топологии, полосы пропускания и т. п.), реагируя на динамические изменения запросов на трафик.
- CSP NaaS может факультативно обеспечивать централизованное управление трафиком для обеспечения оптимизированного планирования трафика.

9.9 Сосуществование с унаследованными сетевыми услугами и функциями

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS не допускал или смягчал возможное влияние на рабочие характеристики и гибкость при внедрении новых услуг сетевой связности.
- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS поддерживал сосуществование новых услуг связности сети с унаследованными системами.

9.10 Централизованное представление функций управления и абстрактное представление ресурсов

- CSP NaaS может факультативно поддерживать логически централизованное представление функций управления и контроля сетевых ресурсов.
- CSP NaaS может факультативно обеспечивать для CSC абстрактное представление базовых сетевых ресурсов.

9.11 Ограниченное управление услугами для CSC

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS предоставлял CSC надлежащие средства управления услугами для реагирования на требования, обусловливаемые чувствительными к задержкам рабочими характеристиками, в том числе ширину полосы пропускания, максимальные задержки и другие параметры QoS.

9.12 Логически изолированный участок сети

- CSP NaaS может факультативно реализовать логически изолированный участок сети (LINP).
ПРИМЕЧАНИЕ. – LINP описан в [ITU-T Y.3011]. См. пункт 3.1.14.

9.13 Механизм наложенной сети

- Связность NaaS может факультативно поддерживать виртуальные наложенные сети поверх физической базовой сети.

9.14 Наложение частных IP-адресов

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS обеспечивал для различных CSC возможность использовать свои собственные частные IP-адреса, даже в случае наложения адресов подсети.

9.15 Взаимодействие различных решений ВЧС

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS поддерживал сетевое взаимодействие различных технологий ВЧС.

9.16 Соединение ВЧС в среде подвижной связи

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS поддерживал связность ВЧС в среде подвижной связи.

9.17 Подсоединение к сети CSP NaaS через общедоступный интернет

- Рекомендуется, чтобы CSP NaaS обеспечивал для CSC возможность подключения к CSP NaaS через общедоступный интернет.

10 Соображения безопасности

Аспекты безопасности в среде облачных вычислений, в том числе NaaS, рассматриваются в рамках задач безопасности CSP, как указано в [ITU-T X.1601]. В частности, [ITU-T X.1601] содержит анализ угроз и задач обеспечения безопасности наряду с описанием средств безопасности, которые могут смягчить эти угрозы и разрешить проблемы безопасности.

Дополнение I

Методика разработки функциональных требований и архитектуры NaaS

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

Учитывая методику стандартизации и общепринятый порядок исследований, абстрактное представление функциональных объектов и их взаимодействие основано на функциональных требованиях и анализе соответствующих сценариев использования, которые в совокупности образуют базу стандартизации. Поэтому необходимо разработать функциональные требования к NaaS и архитектуру NaaS в соответствии со следующими шагами и приоритетами.

Шаг 1. Сценарии использования и функциональные требования к NaaS, которые содержатся соответственно в Дополнении II и пунктах 7–9 настоящей Рекомендации. Следует отметить, что все функциональные требования определены на основе соответствующих сценариев.

Шаг 2. Функциональная архитектура NaaS должна основываться на настоящей Рекомендации.

Кроме того, общие требования к NaaS описаны в [ITU-T Y.3501].

Дополнение II

Сценарии использования NaaS

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

Настоящее Дополнение содержит сценарии использования NaaS трех типов: сценарии использования, относящиеся к приложению NaaS; сценарии использования, относящиеся к платформе NaaS и сценарии использования, относящиеся к связности NaaS. Каждый тип сценария использования NaaS делится далее на общие и подробные сценарии использования.

II.1 Шаблон сценария использования

В целях последовательного изложения и удобной организации материала сценарии использования, описанные в Дополнении II, представлены в следующем унифицированном формате.

Наименование	Наименование сценария использования
Описание	Описание сценария использования
Роли	Роли, участвующие в сценарии использования
Рисунок (факультативно)	Необязательный рисунок, поясняющий сценарий использования
Предварительные условия (факультативно)	Необходимые предварительные условия, которые должны быть выполнены до начала описываемого сценария использования
Постусловия (факультативно)	Постусловия, которые будут выполнены после завершения текущего сценария использования
Производные требования	Определенные на основании сценариев использования требования, подробное описание которых представлено в соответствующих разделах

II.2 Сценарии использования, относящиеся к приложениям NaaS

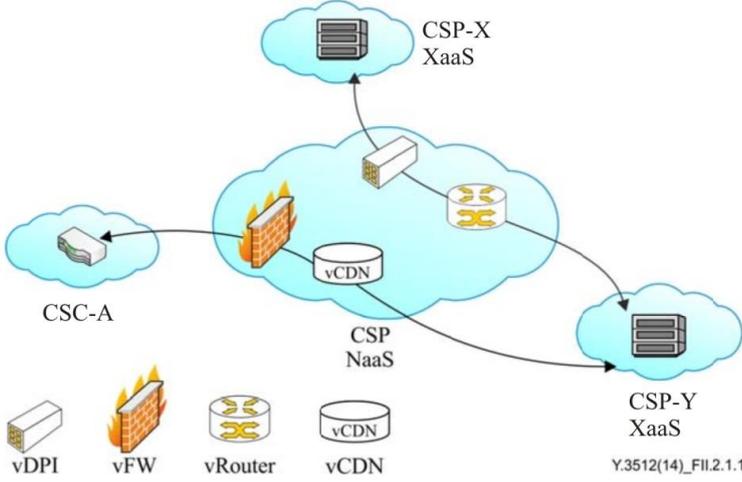
В этом разделе приведено описание сценариев использования, в которых CSC NaaS может обеспечивать и использовать сетевые приложения.

ПРИМЕЧАНИЕ. – В следующих разделах XaaS представляет облачную услугу любой категории, такую как программное обеспечение как услуга (SaaS), платформа как услуга (PaaS), IaaS, SaaS и т. д.

II.2.1 Общие сценарии использования

II.2.1.1 Общий сценарий использования приложения NaaS

Наименование	Общий сценарий использования приложения NaaS
Описание	CSC XaaS или CSP XaaS используют сетевые приложения (например, виртуальную DPI (vDPI), vFW, vCDN), которые предоставляет CSP NaaS. CSP NaaS может соединять эти сетевые приложения в цепочку
Роли	CSC, CSP

Рисунок	 <p>PRИМЕЧАНИЕ. – Для получения связности NaaS также может использоваться виртуальный маршрутизатор (vRouter).</p>
Предварительные условия (факультативно)	<ul style="list-style-type: none"> – Существует связность между CSC-A XaaS и CSP-Y XaaS – Существует связность между CSP-X XaaS и CSP-Y XaaS – Для того чтобы быть включенным в цепочку связности, CSP XaaS или CSC запрашивают сетевое приложение (vFW, vCDN, vDPI, vRouter и т. д.)
Постуслуги (факультативно)	<ul style="list-style-type: none"> – CSP NaaS предлагает CSC/CSP XaaS сетевые приложения через существующую связность сети
Производные требования	<ul style="list-style-type: none"> – Приложение виртуальной сети по требованию – Масштабируемое сетевое приложение – Цепочка сетевых приложений – Приложения с гарантированным QoS – Защищенные сетевые приложения – Способные к восстановлению сетевые приложения – Несколько IP-адресов (см. пункт 7.4) <p>PRИМЕЧАНИЕ. – Первые шесть требований относятся к общим требованиям NaaS, установленным в [ITU-T Y.3501].</p>

II.2.1.2 Сценарий использования NaaS для обеспечения приложения

Наименование	Сценарий использования NaaS для обеспечения приложения
Описание	<p>Предположим, что компании CSC-B требуются услуги приложения NaaS, для того чтобы пользоваться ключевыми характеристиками услуг облачных вычислений. Например, компания хочет ускорить сетевой трафик, насыщенный бизнес-приложениями. Для успешной работы ее бизнес-приложений решающее значение имеет оптимизация территориально-распределенной сети (WAN). CSC-B хочет осуществить развертывание средств оптимизации WAN и гибкую поддержку функций по требованию в соответствии с интенсивностью использования. Традиционные системы оптимизации WAN не могут выполнить эти требования, в частности в аспекте совокупной стоимости владения и гибкости развертывания.</p> <p>CSP NaaS должен предоставить CSC-B решение для ускорения работы виртуальной WAN, способное справляться с динамически изменяющимися бизнес-потребностями компании.</p>
Роли	CSP, CSC

<p>Рисунок (факультативно)</p>	
<p>Предварительные условия (факультативно)</p>	<p>CSC-B необходимо ускорить сетевой трафик, насыщенный бизнес-приложениями</p>
<p>Постусловия (факультативно)</p>	<p>CSC-B использовал предоставленное CSP NaaS решение, обеспечивавшее ускорение работы виртуальной WAN, для удовлетворения динамически изменяющихся бизнес-потребностей</p>
<p>Производные требования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Самообслуживание по требованию – Режим с несколькими арендаторами – Создание пула ресурсов – Динамичная гибкость и масштабируемость – Измеряемая услуга – Гарантия и контроль рабочих характеристик – Сосуществование и совместимость с традиционным сетевым оборудованием CSC – Поддержка функциональной совместимости для управления и оркестровки – Безопасность и гибкость – Рабочие характеристики (см. пункт 7.1) – Эксплуатация и управление (см. пункт 7.2) <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Первые девять требований относятся к общим требованиям к NaaS, установленным в [ITU-T Y.3501].</p>

II.2.2 Подробные сценарии использования

II.2.2.1 Сценарий использования платформы NaaS для облачной CDN

Наименование	Сценарий использования платформы NaaS для облачной сети доставки контента (CDN)
Описание	Поставщик контента, выступающий в роли CSC, хранит контент в центре обработки данных и контролирует интенсивность его использования. Когда интенсивность использования контента достигает определенного уровня популярности или поставщик контента, опираясь на определенные прогнозы, ожидает в определенный период времени роста популярности, например видеотрансляция спортивного события, поставщик контента создает виртуальную CDN для временного перемещения контента из центра обработки данных в сеть (vCDN). CSP XaaS получает контент от поставщика контента (который сам может создать услугу распределения контента). Контент доставляется пользователям облачных услуг (CSU) из центра обработки данных CSP XaaS по сети CSP NaaS. CSP XaaS предлагает возможности хранения контента и мониторинга параметров использования. CSP XaaS в сотрудничестве с CSP NaaS может дублировать контент в узлах сети, создавая виртуальную услугу CDN. CSP XaaS в основном поддерживает функции CDN, так что CDN в определенной степени "эмулируется" CSP XaaS, который сотрудничает с CSP NaaS.
Роли	CSU, CSC, CSP
Рисунок (факультативно)	
Предварительные условия (факультативно)	<ul style="list-style-type: none"> – Поставщик контента, выступающий в роли CSC, хранит контент в центрах обработки данных CSP XaaS – Поставщик контента, выступающий в роли CSC, контролирует использование контента
Постусловия (факультативно)	<ul style="list-style-type: none"> – CSP XaaS предлагает виртуальную услугу CDN с использованием сетевых ресурсов CSP NaaS – Поставщик контента, выступающий в роли CSC, решает переместить контент из центра обработки данных в виртуальную CDN на определенный период времени
Производные требования	<ul style="list-style-type: none"> – Рабочие характеристики (см. пункт 7.1) – Эксплуатация и управление (см. пункт 7.2) – Цепочка услуг (см. пункт 7.3)

II.3 Сценарии использования, относящиеся к платформе NaaS

II.3.1 Общие сценарии использования

Нет.

II.3.2 Подробные сценарии использования

II.3.2.1 Сценарии использования платформы NaaS для цепочки услуг

Наименование	Сценарии использования платформы NaaS для цепочки услуг
Описание	<p>Учитывая возрастающие требования арендаторов CSC к разнообразию и сложности услуг, CSP необходимо предоставить интегрированные услуги сетевых приложений, такие как углубленная проверка пакетов (DPI), обнаружение вторжений, предотвращение вторжений, выравнивание нагрузки, межсетевой экран и т. д. Традиционно такой набор услуг предоставляется с помощью выделенных физических элементов сети, для которых характерны ограниченная сетевая пропускная способность и функциональность, сложная конфигурация и обновление, а также длительный период подготовки. Ситуация, когда выходные элементы одной услуги используются в качестве входных элементов другой услуги, называется цепочкой услуг. В традиционной сети для создания цепочки услуг, например цепочки, состоящей из системы защиты от вторжений (IPS), выравнивателя нагрузки и DPI, необходима закреплённая конфигурация, и такая цепочка не обеспечивает гибкости в случае, например, роста трафика или добавления в цепочку/удаления из цепочки услуг.</p> <p>Для повышения гибкости услуг рекомендуется, чтобы CSP NaaS обеспечивал программируемую платформу NaaS, на которой можно развертывать приложения NaaS, такие как vRouter, vCDN, vEPC и т. п., для управления трафиком CSC через настраиваемую последовательность приложений NaaS.</p>
Роли	CSC (арендатор A, арендатор B), CSP
Рисунок (факультативно)	
Предварительные условия (факультативно)	<ul style="list-style-type: none"> – CSP может обеспечить выделенные физические аппаратные сетевые решения для предоставления таких услуг, как DPI, обнаружение вторжений, предотвращение вторжений, выравнивание нагрузки, межсетевой экран и т. д.
Постусловия (факультативно)	<ul style="list-style-type: none"> – CSP может динамически и гибко обеспечивать составные виртуальные и/или физические сетевые услуги или цепочки услуг в соответствии с конкретной логикой услуг CSC с сокращёнными интервалами развертывания, конфигурирования и обновления по сравнению с решением на основе выделенных физических сетевых устройств.
Производные требования	<ul style="list-style-type: none"> – Программируемая платформа NaaS (см. пункт 8.1) – Динамический и гибкий процесс построения сетевых услуг и управления ими (см. пункт 8.2) – Изоляция цепочек услуг для арендаторов (см. пункт 8.3)

II.3.2.2 Сценарий использования платформы NaaS для предоставления платформы

Наименование	Сценарий использования платформы NaaS для предоставления платформы
Описание	<p>CSC-A – это оператор сети. CSC-A хочет построить современную систему анализа трафика и многомерной отчетности для сетей подвижной связи с использованием динамически масштабируемых функций DPI, гибких услуг с низким уровнем риска и укороченным временем реализации, CDN с несколькими арендаторами и т. д. Вместе с тем классические проприетарные аппаратные сетевые решения затрудняют быстрое развертывание новых конвергентных сетевых функций и приносящих доход услуг. Они не допускают масштабирования по требованию и не обладают достаточной гибкостью.</p> <p>CSC-A может удовлетворить требования хозяйственных инноваций, разработав необходимые функции и услуги с помощью платформы NaaS. Реализация инноваций с использованием платформы NaaS позволяет эксплуатировать сетевые услуги CSP и сочетать их с функциональными средствами, разработанными CSC-A. CSC-A может интегрировать все функциональные средства на платформе NaaS для создания усовершенствованных сетевых услуг, например виртуализированной развитой базовой пакетной сети (EPC), платформы DPI на базе программного обеспечения, интегрированной среды разработки (IDE). Пропускная способность платформы NaaS должна гибко масштабироваться в зависимости от интенсивности использования усовершенствованных сетевых услуг, с тем чтобы гарантировать требуемые рабочие характеристики. Также необходимы решения для поддержки интеграции сетевых услуг CSP с разработанным CSC-A программным обеспечением.</p>
Роли	CSP, CSC
Рисунок (факультативно)	
Предварительные условия (факультативно)	CSC-A необходимо построить усовершенствованные сетевые услуги с использованием выделенного аппаратного обеспечения для каждого функционального средства и управлять всей сетью
Постусловия (факультативно)	CSC-A использовал платформу NaaS для объединения сетевых услуг CSP с функциональными средствами собственной разработки и интеграции их в усовершенствованные сетевые услуги
Производные требования	<ul style="list-style-type: none"> – Гибкое масштабирование платформы NaaS (см. пункт 8.4) – Интеграция программных приложений (см. пункт 8.5)

II.4 Сценарии использования, относящиеся к связности NaaS

В этом разделе приведено описание сценариев использования, в которых CSC NaaS может предоставлять и использовать связность сети.

II.4.1 Общие сценарии использования

II.4.1.1 Общий сценарий использования связности NaaS

ПРИМЕЧАНИЕ. Следующий сценарий использования основывается на сценарии использования из [ITU-T Y.3501].

Наименование	Общий сценарий использования связности NaaS
Описание	CSP NaaS настраивает, поддерживает и реализует связность сети между CSC и между CSP и CSC в виде облачной услуги. Это может быть соединение по требованию и полупостоянное соединение
Роли	CSC, CSP
Рисунок	
Предварительные условия (факультативно)	<ul style="list-style-type: none"> – Связность между CSC-A XaaS и CSP-Y XaaS отсутствует – Связность между CSP-X XaaS и CSP-Y XaaS отсутствует – CSC-A XaaS или CSP-Y XaaS запрашивают связность между ними, указав идентификаторы конечных точек и связанные с ними характеристики (со ссылкой на QoS и аспекты безопасности) для связности – CSP-X XaaS или CSP-Y XaaS запрашивают соединение между ними, указав идентификаторы конечных точек и связанные с ними характеристики (со ссылкой на QoS и аспекты безопасности) для связности
Постусловия (факультативно)	<ul style="list-style-type: none"> – CSC-A XaaS и CSP-Y XaaS могут поддерживать связь между собой – CSP-X XaaS и CSP-Y XaaS могут поддерживать связь между собой
Требования	<ul style="list-style-type: none"> – Конфигурация сети по требованию – Совместимость гетерогенных сетей – Связность с гарантированным QoS – Безопасное соединение – Общий механизм управления связностью NaaS (см. пункт 9.1) <p>ПРИМЕЧАНИЕ. – Первые четыре требования относятся к общим требованиям к NaaS, установленным в [ITU-T Y.3501].</p>

II.4.2 Подробные сценарии использования

II.4.2.1 Сценарий использования связности NaaS для динамической транспортной сети

Наименование	Сценарий использования связности NaaS для динамической транспортной сети
Описание	<p>CSC требуются географически распределенные услуги установления соединений и динамически регулируемая пропускная способность, позволяющая адаптироваться к выходу в облако (например, при переносе VM или при передаче больших файлов данных между центрами обработки данных, расположенными в разных местах), приводящему к всплеску трафика в магистральной сети CSP.</p> <p>IP- и транспортные сети CSP управляются отдельно и поэтому не могут обеспечить общий механизм управления для динамического регулирования пропускной способности. Для того чтобы гарантировать CSC непрерывность обслуживания и соблюдение SLA, такой CSP должен предоставить избыточное число каналов, большинство из которых не будет эффективно использоваться, что приведет к расточительному расходованию ресурсов.</p> <p>CSP рекомендуется справляться с всплесками транзитного трафика, проходящего через его магистральную сеть, без использования традиционного расточительного подхода к сетевым ресурсам.</p>
Роли	CSC, CSP
Рисунок (факультативно)	
Предварительные условия (факультативно)	
Постусловия (факультативно)	
Производные требования	<ul style="list-style-type: none">– Единое SLA для нескольких оптимизированных сетей (см. пункт 9.2)– Динамическое использование транспортных сетей (см. пункт 9.3)– Унифицированный механизм управления сетью (см. пункт 9.4)

II.4.2.2 Сценарий использования связности NaaS для создания гибкой и наращиваемой ВЧС

Наименование	Сценарий использования связности NaaS для создания гибкой и наращиваемой ВЧС
Описание	<p>Различные узлы ВЧС соединены через IP-ВЧС BGP/MPLS. Ресурсы обработки и соответствующая подсеть переносятся из центра обработки данных CSC в центр обработки данных CSP, который еще не входит в ВЧС как узел ВЧС. Чтобы добавить этот новый узел в существующую ВЧС, нужно обеспечить новую подсеть в центре обработки данных CSP и создать новую услугу виртуальной маршрутизации и переадресации (VRF) в ее граничном маршрутизаторе. Остальным граничным маршрутизаторам нужно объявить о переносе соответствующей подсети из центра обработки данных CSC в центр обработки данных CSP и об удалении подсети из центра обработки данных CSC. Конкретная процедура показана на следующем рисунке.</p> <ol style="list-style-type: none">1 Ресурсы обработки и соответствующая подсеть переносятся из центра обработки данных CSC в центр обработки данных CSP.2 В граничном маршрутизаторе центра обработки данных CSP конфигурируется новая услуга VRF.3 Всем узлам ВЧС объявляется об удалении подсети CSC через обновление MP-BGP.4 Всем узлам ВЧС объявляется о новой подсети CSC через обновление MP-BGP. <p>В продолжение всей процедуры миграции и реконфигурации необходимо обеспечить непрерывность обслуживания. Тем не менее существующая ВЧС – это черный ящик с позиции CSC, поэтому CSC не может обеспечить и реконфигурировать ее. Кроме того, существующая технология ВЧС не поддерживает динамическое добавление и исключение узлов ВЧС и наращивание пропускной способности.</p>

Роли	CSC, CSP
Рисунок (факультативно)	<p>① Миграция ресурсов ② Новая VRF ③ Обновление MP-BGP ④ Обновление MP-BGP</p>
Предварительные условия (факультативно)	
Постусловия (факультативно)	
Производные требования	– Гибкая реконфигурация сети (см. пункт 9.5)

II.4.2.3 Сценарий использования связности NaaS для услуги VoD

Наименование	Сценарий использования связности NaaS для услуги VoD
Описание	<p>В этом сценарии рассматривается обращение CSU к услуге облачных вычислений, предоставляемой CSP XaaS (например, инфраструктура виртуальных рабочих столов (VDI), потоковое видео). CSU обращается к услуге из фиксированного местоположения, например используя локальную сеть (ЛВС) компании, или из подвижного местоположения, например с мобильного терминала. CSP XaaS предоставляет услуги на основе собственных центров обработки данных и не оказывает воздействия на рабочие характеристики конкретной связности между конечными пользователями и центром обработки данных, в котором базируется услуга. С позиции CSU оценка качества обслуживания пользователем (QoE) зависит от сочетания рабочих характеристик центра обработки данных и сети. CSP XaaS может гарантировать определенное качество услуг, ограниченное его собственным центром обработки данных. Это качество можно перевести в более низкую категорию по рабочим характеристикам соединения между CSC и конкретным центром обработки данных. CSP XaaS, действуя в одиночку, не способен повлиять на рабочие характеристики сети без взаимодействия с CSP NaaS.</p> <p>В качестве решения, гарантирующего сквозное качество обслуживания, можно применить резервирование пропускной способности в сети между CSU и центром обработки данных. Это позволяет гарантировать определенные рабочие характеристики сети и может служить основой сквозного SLA для услуги между CSU и CSP XaaS. Для удовлетворения этих требований CSP XaaS взаимодействует с CSP NaaS. В качестве CSP NaaS может выступать любой субъект, способный предложить связность между CSP XaaS и CSC, которому принадлежит CSU.</p>
Роли	CSU, CSC, CSP

<p>Рисунок (факультативно)</p>	<p>— BoD-услуга (резервирование и выделение полосы пропускания) — Не BoD-услуга (затор сетевого трафика)</p>
<p>Предварительные условия (факультативно)</p>	<p>– CSP XaaS не оказывает влияния на параметры связности между услугой и CSU</p>
<p>Постуслуги (факультативно)</p>	<p>– CSP XaaS предлагает CSC сквозное качество обслуживания или SLA на основе совместной работы с CSP NaaS</p>
<p>Производные требования</p>	<p>– Бесшовное и сквозное решение распределения полосы пропускания (см. пункт 9.6) – Симметричная или асимметричная пропускная способность (см. пункт 9.7)</p>

II.4.2.4 Сценарий использования связности NaaS для оптимизированного планирования трафика

<p>Наименование</p>	<p>Сценарий использования связности NaaS для оптимизированного планирования трафика</p>
<p>Описание</p>	<p>CSP предоставляет CSC услуги установления сетевых соединений, чтобы CSC мог соединить собственные географически распределенные центры обработки данных между собой. С увеличением числа облачных услуг, развернутых в центрах обработки данных CSC, по магистральной сети CSP переносится все больше трафика, например для зеркального отображения данных, резервирования, синхронизации баз данных, миграции VM или репликации накопителей по схеме активный–активный, ввиду увеличению объема распределенных услуг CSC.</p> <p>В настоящее время CSP обычно предоставляет CSC услуги статических соединений, что приводит либо к избыточности и недостаточному использованию пропускной способности услуги, либо к предоставлению услуг в недостаточном объеме и ограниченной емкости.</p> <p>Для того чтобы эффективнее использовать свои ресурсы связности, CSP может реализовать централизованную функцию принятия решений для регулирования трафика в своей магистральной сети. Такое решение как минимум должно сосуществовать с другими унаследованными сетевыми решениями, используемыми CSP для поддержки других услуг.</p>
<p>Роли</p>	<p>CSC, CSP</p>

<p>Рисунок (факультативно)</p>	
<p>Предварительные условия (факультативно)</p>	
<p>Постусловия (факультативно)</p>	
<p>Производные требования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оптимизированное и детальное планирование трафика (см. пункт 9.8) – Сосуществование с унаследованными сетевыми услугами и функциями (см. пункт 9.9) – Централизованное представление функций управления и абстрактное представление ресурсов (см. пункт 9.10)

II.4.2.5 Сценарий использования связности NaaS для предоставления заданных рабочих характеристик по требованию

<p>Наименование</p>	<p>Сценарий использования связности NaaS для предоставления заданных рабочих характеристик по требованию</p>
<p>Описание</p>	<p>CSC необходимо, чтобы CSP предоставлял ему заданные рабочие характеристики сети по требованию (гарантированную полосу пропускания, максимальную задержку и другие параметры QoS), включая возможность динамического создания, изменения и перенастройки пропускной способности каналов. Вместе с тем традиционным решениям, основанным на вмешательстве человека, недостает возможностей автоматизации, что затрудняет оказание предоставленных своими силами услуг и реагирование на зависящие от времени изменения требований к рабочим характеристикам сети. Кроме того, частые изменения иногда приводят к перегруженности и нестабильности, так как трафик, исходящий из различных источников, использует один и тот же сетевой канал.</p> <p>CSP предоставляет CSC необходимые средства управления для запроса услуг через портал и защиты базовой физической сети.</p>
<p>Роли</p>	<p>CSC, CSP</p>

<p>Рисунок (факультативно)</p>	
<p>Предварительные условия (факультативно)</p>	
<p>Постусловия (факультативно)</p>	
<p>Производные требования</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Централизованное представление функций управления и абстрактное представление ресурсов (см. пункт 9.10) – Ограниченное управление услугами для CSC (см. пункт 9.11)

Ц.4.2.6 Сценарий использования связности NaaS для виртуального маршрутизатора

<p>Наименование</p>	<p>Сценарий использования связности NaaS для виртуального маршрутизатора</p>
<p>Описание</p>	<p>Согласно [ITU-T Y.3500] возможность поддержки нескольких арендаторов является ключевой характеристикой облачной услуги. Для этого требуется, чтобы CSP предоставил CSC совместно используемые физические или виртуальные ресурсы либо и те и другие, так чтобы арендаторы, их ресурсы и данные были изолированы друг от друга и недоступны друг для друга. Эти арендаторы используют одни и те же базовые физические ресурсы, включая физические серверы, физические накопители и физические сети, и каждому арендатору выделяются его собственные логические ресурсы, включая виртуальную машину, виртуальные накопители и виртуальные сети. Эти логические ресурсы должны быть изолированы друг от друга, к тому же виртуальные вычислительные ресурсы, ресурсы хранения и сетевые ресурсы должны быть интегрированы и совпадать с высокой степенью гранулярности.</p> <p>Вместе с тем унаследованные базовые физические маршрутизаторы и коммутаторы транспортной сети CSP не хранят состояние каждого арендатора, включая адреса управления доступом к среде передачи (MAC) и IP-адреса арендатора, а также правила сети, присвоенные виртуальной машине, принадлежащей арендатору. Другими словами, таблицы маршрутизации базовых физических маршрутизаторов и коммутаторов содержат только IP-префиксы или MAC-адреса только физических серверов.</p> <p>Виртуальный маршрутизатор – это программно-реализованный маршрутизатор, который может реализовываться в рамках инфраструктуры виртуализации. Виртуальный маршрутизатор обеспечивает возможность установления соединения между виртуальными машинами, виртуальными коммутаторами и т. д. и хранит состояние каждого арендатора и отдельную таблицу переадресации виртуальной сети. Таблица переадресации включает IP-префиксы VM (в случае наложенной сети уровня 3) или их MAC-адреса (в случае наложенной сети уровня 2). Кроме того, ни одному отдельно взятому виртуальному маршрутизатору нет необходимости содержать все IP-префиксы или все MAC-адреса всех виртуальных машин центра обработки данных CSP. Тому или иному отдельному виртуальному маршрутизатору необходимо содержать только те экземпляры маршрутизации, которые локально установлены на этом сервере.</p>

Роли	CSC, CSP
Рисунок (факультативно)	<p>The diagram illustrates the network architecture of a Cloud Service Provider (CSP). It features two data centers, each labeled 'Центр обработки данных CSP'. Inside each data center, there are 'Виртуализованные ресурсы' (Virtualized Resources) consisting of two Virtual Machines (VMs) from different tenants (A and B), connected to a 'Виртуальный маршрутизатор' (Virtual Router). This virtual router is connected to a 'Шлюз-маршрутизатор' (Gateway Router). The two gateway routers are connected to a central 'Транспортная сеть CSP' (CSP Transport Network), which is an overlay network. This transport network is connected to a 'Наложённая сеть' (Overlay Network) consisting of physical routers. The diagram also shows 'Физический маршрутизатор' (Physical Router) and 'Виртуальная сеть арендатора A/B' (Virtual Network of Tenant A/B) components. A legend at the bottom identifies the symbols: a blue circle for physical router, a dashed line for virtual network of tenant A, and a dotted line for virtual network of tenant B. The reference 'Y.3512(14)_F11.4.2.6' is noted in the bottom right corner.</p>
Предварительные условия (факультативно)	– Поддержка механизма наложения сетей в транспортной IP-сети CSP
Постусловия (факультативно)	– VM CSC, работающие в разных центрах обработки данных CSP, могут устанавливать соединения между собой
Производные требования	– Логически изолированный участок сети (см. пункт 9.12) – Механизм наложенной сети (см. пункт 9.13)

II.4.2.7 Сценарий использования связности NaaS для частных IP-адресов и ВЧС

Наименование	Сценарий использования связности NaaS для частных IP-адресов и ВЧС
Описание	<p>Сценарий I. ВЧС-шлюз (GW) с несколькими арендаторами в общедоступном облаке, допускающий наложение частных IP-адресов. CSC-I-A и CSC-I-B совместно используют ВЧС-шлюз с несколькими арендаторами в общедоступном облаке. Обоим пользователям для своих конечных точек нужен один и тот же пул частных IP-адресов. Оба CSC подсоединены к ВЧС-шлюзу в общедоступном облаке через его открытый IP-адрес. Облачный ВЧС-шлюз должен быть в состоянии переадресовывать трафик от каждого CSC в соответствующую подсеть.</p> <p>Сценарий II. Поддержка взаимодействия ВЧС разного типа. CSC-II имеет проприетарное соединение узел–узел MPLS–ВЧС, соединяющее штаб-квартиру компании (HQ) с частным центром обработки данных. В результате развития компании CSC-II требуется установить новые защищенные ВЧС-соединения типа узел–узел и узел–клиент (например, ВЧС на базе протокола IP-безопасности (IPsec) и ВЧС на базе протокола уровня защищенных разъемов (SSL)). Новые ВЧС-соединения планируется установить между географически распределенными филиалами компании и мобильными пользователями, сохранив существующие инвестиции CSC-II в ВЧС. CSP NaaS должен быть в состоянии обеспечить взаимодействие между существующими ВЧС CSC и новыми ВЧС разного типа.</p> <p>Сценарий III. Поддержка сети по требованию для распределенных конечных точек. CSC-III требуется решение для создания надежных, прогнозируемых и выделяемых по требованию сетевых соединений для всех его узлов. Эта услуга должна быть способна динамически изменяться в зависимости от потребностей CSC-III. CSC-III нужны гибкие параметры запроса для подключения к узлам по существующим каналам связи. Связность должна обеспечиваться для одной или нескольких точек входа (PoP) CSP NaaS с минимальными усилиями по развертыванию дополнительного оборудования.</p>
Роли	CSP, CSC

Рисунок
(факультативно)

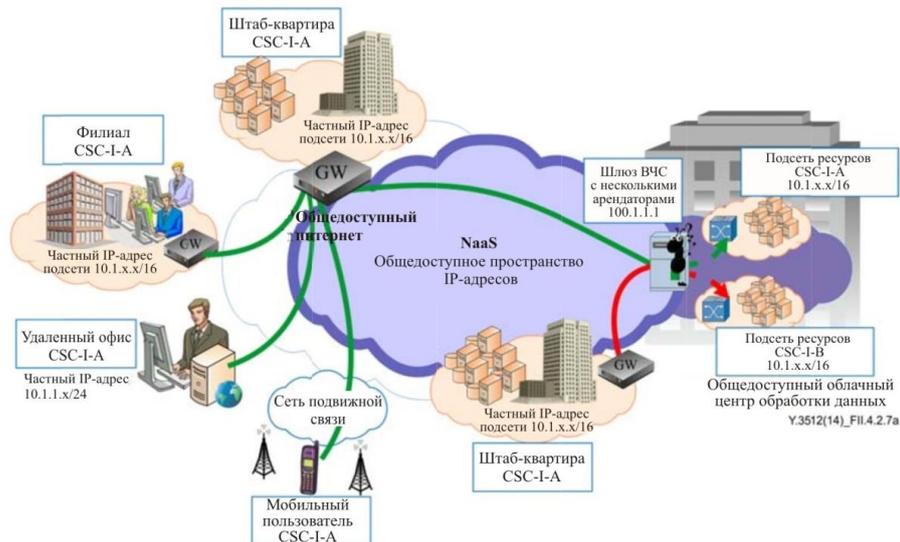


Рисунок 1 – Сценарий I – шлюз ВЧС с несколькими арендаторами в общедоступном облаке, допускающий наложение частных IP-адресов

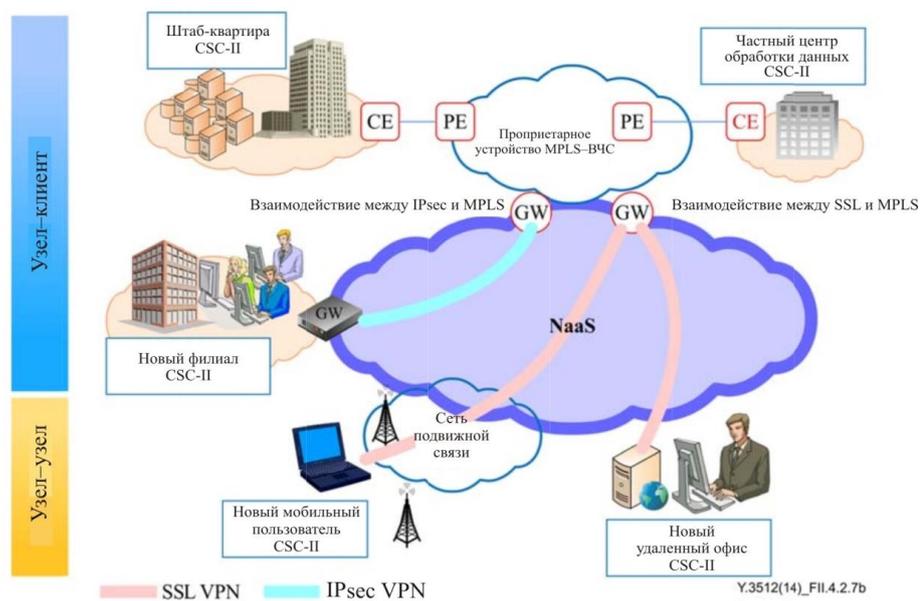


Рисунок 2 – Сценарий II – поддержка взаимодействия ВЧС разного типа

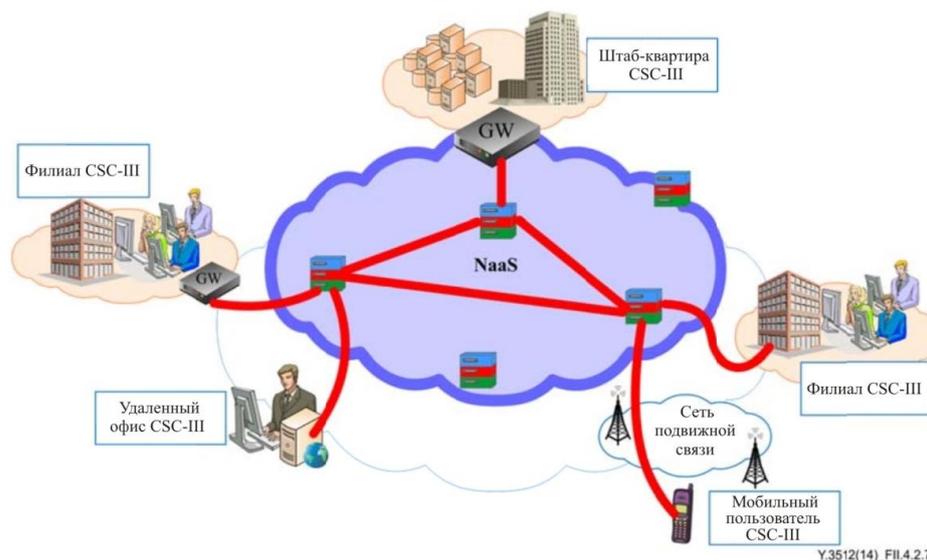


Рисунок 3 – Сценарий III – поддержка сети по требованию для распределенных конечных точек

Предварительные условия (факультативно)	Предполагается, что шлюз ВЧС с несколькими арендаторами в общедоступном облаке обеспечивается CSP NaaS
Постусловия (факультативно)	
Производные требования	<ul style="list-style-type: none"> – Наложение частных IP-адресов (см. пункт 9.14) – Взаимодействие различных решений ВЧС (см. пункт 9.15) – Соединение ВЧС в среде подвижной связи (см. пункт 9.16) – Подсоединение к сети CSP NaaS через общедоступный интернет (см. пункт 9.17)

Дополнение III

Аспекты деятельности, связанной с сетью CSP

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

В настоящем Дополнении рассматриваются аспекты деятельности, связанной с сетью CSP.

Каждую отдельную услугу категории NaaS можно описать набором терминов, в число которых входят:

- интерфейс услуги – предлагается для CSC и определяет функциональные средства, применяемые CSP. Интерфейс услуги может включать функциональные средства, относящиеся к точкам разграничения для присоединения CSP и CSC; функциональные средства, относящиеся к топологиям и маршрутам, для совместного использования топологий; функциональные средства, относящиеся к обнаружению для предоставления других услуг, необходимых при межоблачном взаимодействии; а также другие функциональные средства, относящиеся к контролю, защите, проверке и т. д. Для функциональных средств, связанных с маршрутами, требуется информация о конечных точках входа и выхода и факультативно – о промежуточных точках сегмента сети. Атрибуты сегмента сети могут включать атрибуты граничной точки, параметры QoS, атрибуты рабочих характеристик, атрибуты времени, атрибуты пользователя, идентификатор инициатора запроса услуги и т. д.;
- точка разграничения услуги – это пограничная точка между CSP NaaS и CSC NaaS. Она используется в качестве точки отсчета для определения ответственности и обязанностей всех участвующих сторон. Для сетей IP/MPLS точкой разграничения интерфейса пользователь–сеть (UNI) служит пара граница сети клиента – граница сети поставщика. Для других транспортных сетей в качестве точек разграничения определены UNI и интерфейс сеть–сеть (NNI). Например, UNI, определенный Форумом Metro Ethernet (MEF), физически реализуется посредством двусторонней линии связи Ethernet, которая обеспечивает различные возможности плоскости данных, контроля и управления, необходимые поставщику услуг городской сети Ethernet (MEN) для четкого разграничения двух разных доменов сети, участвующих в эксплуатации, администрировании, обслуживании и предоставлении услуг. Зачастую точкой разграничения сетевых платформ служит уровень абстракции программного обеспечения (SAL) или сетевая операционная система (NOS), а точкой разграничения сетевых приложений – разъемы TCP/UDP;
- возможности услуги – это то, что NaaS предоставляет CSC через интерфейсы услуги в качестве сетевой связности и возможностей услуги, связанных с созданием сетей. К возможностям связности транспортной сети относятся сеть IP/MPLS, сети передачи, мультимедийная IP-подсистема (IMS), сети с программируемыми параметрами (SDN) и CDN, а к возможностям связности виртуальной сети – псевдопровод, услуга виртуальной частной ЛВС (VPLS), ВЧС L3 и VLAN. К возможностям услуги, связанным с сетями, могут относиться оптимизация WAN, выравнивание нагрузки, система наименований доменов (DNS), межсетевой экран, IPS/IDS, услуги электросвязи и сетевые приложения, такие как передача файлов на основе однорангового соединения (P2P) и т. д.

Хотя в целом NaaS типа возможностей инфраструктуры может обеспечить такую сеть в целом, для интеграции и настройки программного обеспечения, реконфигурации и расширения функциональных средств элементов сети, а также для управления и администрирования сети CSC опирается на CSP. Когда CSC использует платформы NaaS для создания собственной сети, ответственность CSP простирается до точки разграничения услуг платформы. CSC отвечает за управление, администрирование и эксплуатацию сети, а также за сетевые функции и услуги, реализованные до точки разграничения.

Составные услуги, предоставляемые в облачных средах, нуждаются в поддержке SLA в следующих областях [b-EC SLA]:

- спецификации SLA, охватывающие зависимости и взаимодействия между услугами. Зависимости должны быть параметрическими и выражать общий контекст услуги (например, перемещение данных, отношения между поставщиками, правила оркестровки);
- конвергенция в области управления SLA для обработки зависимостей (например, совместное управление) при сохранении автономии в управлении ресурсами каждого поставщика.

Расширенная спецификация SLA и подходы к управлению должны учитывать, что построение может быть либо централизованным (например, субъект, управляющий построением, и соответствующие предложения услуг), либо распределенным (например, посредством последовательного заключения SLA). Спецификации SLA в сценариях, охватывающих несколько услуг, либо включают общие условия (но с ограничением положений этих условий, относящихся к обеспечению качества сквозной услуги), либо реализуются посредством ссылок между SLA (например, отдельные SLA для каждой услуги с обогащенной спецификацией, содержащей ссылки на SLA других служб) в качестве протокола взаимодействия разных уровней и сторон.

SLA четко и точно определяют обязанности и обязательства всех участвующих сторон, а также их границы и пределы.

NaaS можно использовать для поддержки другой деятельности CSP облачных услуг, относящейся к сети (обеспечение связности сети, предоставление сетевых услуг и предоставление услуг управления сетью), когда логически изолированное облако CSC в центре обработки данных CSP позволяет CSC обеспечить частный изолированный раздел облака, в котором CSC может использовать возможности облака в виртуальной сети, часто с помощью определяемых CSC диапазонов IP-адресов. Облако CSC может иметь несколько подсетей в центре обработки данных. Например, связность сети между удаленным CSC и облаком CSC может включать следующие функции:

- ВЧС-соединение на базе протокола IPsec через общедоступный интернет (шлюз ВЧС на границе сети CSP – шлюз ВЧС на территории CSC);
- выделенное сетевое соединение по частным линиям (шлюз ВЧС на границе сети CSP – оборудование в помещении пользователя (CPE));
- ВЧС-соединение на базе протокола IPsec по частным линиям (шлюз ВЧС на границе сети CSP – шлюз ВЧС в помещении CSC);
- ВЧС-соединение на основе программно-аппаратного комплекса через общедоступный интернет (программное устройство ВЧС – интернет-шлюз на границе сети CSP – шлюз ВЧС в помещении CSC, где интернет-шлюз маршрутизирует только ВЧС-соединения через общедоступный интернет);
- ВЧС-соединения на основе многопротокольной коммутации с использованием меток (MPLS).

Облачные услуги должны соединять несколько облаков CSC в непрерывную виртуальную сеть, и для удовлетворения этого требования NaaS может предоставить следующие возможности:

- соединения на основе программного устройства ВЧС между облаками CSC для внутриоблачного и межоблачного взаимодействия (программное устройство ВЧС в облаке 1 CSC – интернет-шлюз – интернет-шлюз – программное устройство ВЧС в облаке 2 CSC, где интернет-шлюз маршрутизирует только ВЧС-соединение через общедоступный интернет в случае межоблачного взаимодействия);
- программное устройство ВЧС с физическим ВЧС-соединением между облаками CSC (ВЧС-шлюз в облаке 1 CSC – интернет-шлюз – программное устройство ВЧС в облаке 2 CSC, где интернет-шлюз маршрутизирует только ВЧС-соединение);
- управляемая CSC маршрутизация облака CSC – облака CSC через физические ВЧС-соединения на базе протокола IPsec с использованием оборудования CSC и общедоступного интернета или частных линий (шлюз ВЧС в облаке 1 CSC – оборудование CSC – шлюз ВЧС в облаке 2 CSC).

Библиография

- [b-IETF RFC 4364] IETF RFC 4364 (2006), *BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs)*.
- [b-EC SLA] European Commission Directorate General Communications Networks, Content and Technology Unit E2 – Software and Services, Cloud, (Brussels, June 2013), *Cloud Computing Service Level Agreements – Exploitation of Research Results*.

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