



Международный союз электросвязи

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

G.8080/Y.1304

Изменение 1
(03/2003)

СЕРИЯ G: СИСТЕМЫ И СРЕДА ПЕРЕДАЧИ,
ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

Цифровые сети – Общие положения

СЕРИЯ Y: ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ
ИНФРАСТРУКТУРА И АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО
ПРОТОКОЛА (IP)

Аспекты межсетевого протокола (IP) –
Транспортирование

Архитектура оптической сети с автоматической
коммутацией (ASON)

Изменение 1

Рекомендация МСЭ-Т G.8080/Y.1304 (2001) –
Изменение 1

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ G
СИСТЕМЫ И СРЕДА ПЕРЕДАЧИ, ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕЛЕФОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ЦЕПИ	G.100–G.199
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОБЩИЕ ДЛЯ ВСЕХ АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ	G.200–G.299
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЛИНИЯМ	G.300–G.399
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ ПО РАДИОРЕЛЕЙНЫМ ИЛИ СПУТНИКОВЫМ ЛИНИЯМ И ИХ СОЕДИНЕНИЕ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ЛИНИЯМИ	G.400–G.449
КООРДИНАЦИЯ РАДИОТЕЛЕФОНИИ И ПРОВОДНОЙ ТЕЛЕФОНИИ	G.450–G.499
ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.500–G.599
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.600–G.699
ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.700–G.799
ЦИФРОВЫЕ СЕТИ	G.800–G.899
ЦИФРОВЫЕ УЧАСТКИ И СИСТЕМА ЦИФРОВЫХ ЛИНИЙ	G.900–G.999
КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	G.1000–G.1999
ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ	G.6000–G.6999
ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	G.7000–G.7999
ЦИФРОВЫЕ СЕТИ	G.8000–G.8999
Общие положения	G.8000–G.8099
Нормы проектирования для цифровых сетей	G.8100–G.8199
Параметры качества и готовности	G.8200–G.8299
Возможности и функции сети	G.8300–G.8399
Характеристики сети СЦИ	G.8400–G.8499
Управление сетью транспортировки сообщений	G.8500–G.8599
Интеграция радиосистем и спутниковых систем СЦИ	G.8600–G.8699
Оптические сети транспортировки сообщений	G.8700–G.8799

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

Рекомендация МСЭ-Т G.8080/Y.1304

Архитектура оптической сети с автоматической коммутацией (ASON)

Изменение 1

Резюме

Настоящее Изменение содержит дополнительный материал, который должен быть включен в Рекомендацию МСЭ-Т G.8080/Y.1304, Архитектура оптической сети с автоматической коммутацией (ASON).

Источник

Изменение 1 к Рекомендации МСЭ-Т G.8080/Y.1304 (2001) утверждено 15-й Исследовательской комиссией МСЭ-Т (2001–2004 гг.) 16 марта 2003 года 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.

Всемирная ассамблея по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяет темы для изучения Исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

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

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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Соответствие положениям данной Рекомендации является добровольным делом. Однако в Рекомендации могут содержаться определенные обязательные положения (для обеспечения, например, возможности взаимодействия или применимости), и тогда соответствие данной Рекомендации достигается в том случае, если выполняются все эти обязательные положения. Для выражения требований используются слова "shall" ("должен", "обязан") или некоторые другие обязывающие термины, такие как "must" ("должен"), а также их отрицательные эквиваленты. Использование таких слов не предполагает, что соответствие данной Рекомендации требуется от каждой стороны.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на то, 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 реализации 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.

© МСЭ 2004

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) Раздел 2 Ссылки	1
3) Раздел 3 Определения	1
4) Сокращения	1
5) Соглашения.....	1
6) Разъяснения по употреблению терминологии в Рекомендации МСЭ-Т G.8080/Y.1304	1
7) Раздел 5 Обзор.....	2
8) Раздел 6 Транспортные ресурсы и их организация	4
9) Раздел 7 Архитектура уровня управления.....	10
10) Раздел 8 Контрольные точки.....	13
11) Раздел 10 Адреса	15
12) Раздел 11 Методы расширения работоспособности соединения	15
13) Новый раздел 12 Живучесть	19
14) Библиография	20
15) Новое Приложение II Иллюстративные примеры использования	20
16) Новое Приложение III Взаимосвязи живучести.....	22

Рекомендация МСЭ-Т G.8080/Y.1304

Архитектура оптической сети с автоматической коммутацией (ASON)

Изменение 1

1) Область применения

В этом Изменении содержится обновленный материал, который относится к архитектуре оптической сети с автоматической коммутацией, описанной в Рекомендации МСЭ-Т G.8080/Y.1304.

2) Раздел 2 Ссылки

Не добавлено никаких новых ссылок.

3) Раздел 3 Определения

Не добавлено никаких новых определений.

4) Сокращения

Добавить следующие сокращения в алфавитном порядке:

ACG	Контейнер группового доступа
DA	Агент раскрытия
MI	Информация управления
MO	Управляемый объект
TAP	Исполнитель окончания и адаптации

5) Соглашения

В этом Изменении приведены новые рисунки и таблицы для Рекомендации МСЭ-Т G.8080/Y.1304. Рисунки в исходной Рекомендации МСЭ-Т G.8080/Y.1304 даны в таком виде: рисунок X/G.8080/Y.1304, где X – числовая величина. Чтобы избежать возможного повторения при ссылке на рисунок и таблицу, в данном Изменении дополнительные рисунки даны в таком виде: рисунок X.Y/G.8080/Y.1304, где Y – это числовой индекс, который представляет расположение нового рисунка относительно первоначального в Рекомендации G.8080/Y.1304. Например, рисунок 5.1 в данном Изменении обозначает рисунок, который должен был бы следовать за рисунком 5 основного текста Рекомендации.

6) Разъяснения по употреблению терминологии в Рекомендации МСЭ-Т G.8080/Y.1304

*Анализ первоначального текста Рекомендации МСЭ-Т G.8080/Y.1304 выявил необходимость устранения расхождения в употреблении многих выражений, таких как *created*, *allocated*, *assigne* или *setup*. Хотя это не создавало затруднений для исходной версии Рекомендации МСЭ-Т G.8080/Y.1304, все же желательно внести ясность. Следующий список представляет изменения к тексту Рекомендации МСЭ-Т G.8080/Y.1304:*

Параграф 5.1.1 Управление вызовом

Заменить выражение "established" на "setup".

Параграф 5.1.3 Управление соединением

Заменить "set-up" на "setup".

Параграф 6.3 Раскрытие топологии

Заменить второе предложение во втором от конца параграфе:

"If test connections are used, the discovery process may establish..."

на

"If test connections are used, the discovery process may setup..."

Параграф 7.3.1 Компонент контроллера соединений (CC)

Заменить "set-up/s" на "setup" в нескольких предложениях этого раздела.

В последнем параграфе заменить "teardown" на "release".

Параграф 7.3.2 Компонент контроллера маршрутизации (RC)

Заменить "set-up" на "setup".

Параграф 7.3.3 Компонент менеджера ресурса звена связи (LRMA и LRMZ)

В первом предложении заменить выражение "deallocation" на "unallocation".

Параграф 7.3.3.1 LRMA

Во всех случаях заменить "deallocation" на "unallocation".

Параграф 7.3.5.1 Контроллер вызова вызывающей/вызываемой стороны

В предложении, которое начинается с "Call Request: This ...", заменить выражение "cessation" на "release".

В предложении, которое начинается с "Call Teardown: This ...", заменить фразу "confirm teardown" на "confirm release".

Параграф 7.3.5.2 Контроллер сетевого вызова

Заменить второе предложение параграфа, которое начинается с "Call Request Accept: ...", следующим:

"This interface also confirms or rejects call setup request."

В параграф, который начинается с "Connection Request Out: ...", добавить выражение "setup" следующим образом:

"... to place a connection setup request..."

7) Раздел 5 Обзор

7.1) К параграфу 5.1 добавить следующий новый параграф в качестве второго и последнего:

Управление вызовом производится на входе в сеть (то есть в контрольной точке интерфейса UNI) и может также производиться в шлюзах между доменами (то есть в контрольных точках интерфейса E-NNI). Функции, выполняемые контроллерами вызовов на границах доменов, определяются методами, связанными с допустимым взаимодействием между доменами. Методы устанавливают операторы. Так, например, вызов из конца в конец рассматривается как состоящий из множества сегментов вызова в зависимости от того, пересекает ли вызов несколько доменов. Этот подход допускает гибкость в выборе сигнализации, маршрутизации и принципов восстановления в разных доменах.

7.2) *Добавить следующий новый параграф 5.2:*

5.2 Взаимодействие между уровнями управления, транспорта и менеджмента

Рисунок 1 иллюстрирует основные взаимодействия между уровнями управления, транспорта и менеджмента. Хотя каждый уровень автономный, некоторое взаимодействие все же должно существовать. Далее приведены подробности взаимодействия между разными уровнями.

5.2.1 Взаимодействие менеджмент – транспорт

Уровень менеджмента взаимодействует с транспортными ресурсами, функционируя на соответствующей информационной модели, которая представляет точку зрения менеджмента на расположенный ниже ресурс. Объекты информационной модели физически расположены вместе с транспортным ресурсом и взаимодействуют с этим ресурсом через интерфейсы информации менеджмента (MI) функциональной модели конкретного уровня. Эти интерфейсы должны располагаться вместе с управляемым объектом и компонентом управления.

5.2.2 Взаимодействие управление – транспорт

Только два архитектурных компонента тесно взаимодействуют с физическим транспортным ресурсом.

На нижней границе рекурсии контроллер соединения (СС) обеспечивает управление интерфейсом сигнализации с помощью функции соединения. Этот компонент физически расположен вместе с функцией соединения, а все остальные части аппаратуры остаются невидимыми. Несмотря на то что для этой границы уже имеется поток информации, для оптимизации этой связи может оказаться полезным новый протокол. Физически вместе с оборудованием находится исполнитель окончания и адаптации (ТАР), который выполняет функции окончания и адаптации и дает возможность уровню управления наблюдать за соединительной линией. Взаимодействие исполнителя ТАР с оборудованием остается невидимым.

5.2.3 Взаимодействие менеджмент – управление

В параграфе 7.1 показано, что каждый компонент имеет набор конкретных интерфейсов для мониторинга работы компонентов, динамического выбора образа действий и влияния на их внутреннее поведение. Эти интерфейсы эквивалентны интерфейсам MI функциональной модели транспорта и дают возможность компонентам представлять точку зрения системы менеджмента, а также конфигурироваться системой менеджмента.

Уровень менеджмента взаимодействует с компонентами управления, основываясь на соответствующей информационной модели, которая представляет точку зрения менеджмента на управляемый компонент. Объекты информационной модели физически расположены вместе с компонентом управления и взаимодействуют с этим компонентом через интерфейсы контрольного устройства и конфигурации данного компонента. Эти интерфейсы желательно располагать вместе с управляемым объектом и компонентом управления.

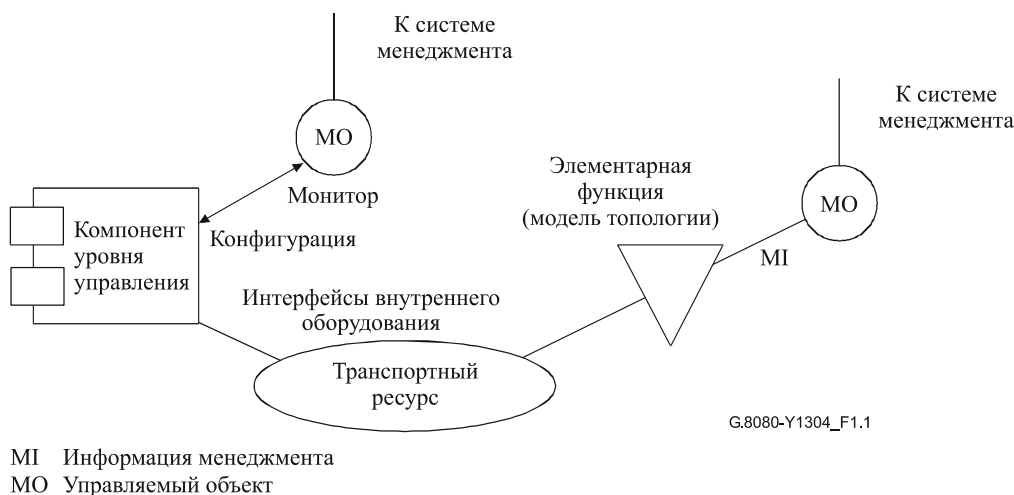


Рисунок 1.1/G.8080/Y.1304 – Взаимодействия уровней менеджмента/транспорта с транспортными ресурсами

В нижней части Рисунка 1.1 показан набор транспортных ресурсов, которые представляют физическую реальность оборудования. Эта реальность описана в понятиях элементарных функций G.805. Управляемые объекты (МО), которые представляют внешнюю точку зрения менеджмента на оборудование, взаимодействуют с описанной в рекомендациях на конкретное оборудование функциональной моделью через контрольные точки MI, которые также полностью находятся внутри оборудования. Отметим, что независимо от используемого протокола менеджмента управляемые объекты представляют точку зрения менеджмента. То есть эта информация не зависит от используемого протокола.

С точки зрения уровня оборудования, компоненты последнего действуют непосредственно с функциями G.805, так что действия уровня управления происходят автономно по отношению к уровню менеджмента. Аналогично, уровень менеджмента действует автономно по отношению к уровню управления. Это точно такая же ситуация, как если бы множество менеджеров управляли оборудованием. Каждый менеджер не осведомлен о существовании других и просто видит работу собственного оборудования. Хотя представляемая уровню управления информация аналогична той, которая представляется уровню менеджмента, она не идентична информации MI. Информация уровня управления частично перекрывает данные MI, так как уровню управления требуется часть, но не вся информация менеджмента. Например, вполне возможно, что восстановление будет инициироваться теми же самыми обстоятельствами, что и обычные защитные действия.

Управляемые объекты конкретного компонента представляют точку зрения менеджмента на компоненты уровня управления через интерфейсы контрольного устройства этих компонентов. Важно понять, что это – точка зрения аспектов управляемости компонентов, а не точка зрения транспортного ресурса, которая создается с помощью точки зрения менеджмента.

8) Раздел 6 Транспортные ресурсы и их организация

К разделу 6 добавить следующие новые параграфы: 6.2.1, 6.2.2, 6.4 и 6.5.

6.2.1 Соединение звеньев связи и областей маршрутизации

Рисунок 5 иллюстрирует взаимосвязи между областями маршрутизации и пулами пунктов подсети (звенья SNPP). Области маршрутизации и звенья SNPP могут быть связаны иерархически. Например, область маршрутизации А разделена для создания областей маршрутизации низшего уровня, В, С, D, E, F и G и взаимодействует со звеньями SNPP. Эта рекурсия может продолжаться столько раз, сколько необходимо. Например, область маршрутизации E в дальнейшем подразделяется, образуя области маршрутизации H и I. В показанном примере имеется единственная область маршрутизации высокого порядка. При создании иерархической структуры областей маршрутизации, основанной на "вместимости" (при которой области маршрутизации нижних уровней полностью заключены в одной

области маршрутизации высшего уровня), на границе с областью маршрутизации высшего уровня остается только подсеть областей маршрутизации нижних уровней и подсеть их звеньев SNPP. Внутренняя структура нижнего уровня "видна" верхнему уровню только при просмотре изнутри области А, но не снаружи этой области. Следовательно, при просмотре снаружи области А верхнему уровню видны только звенья SNPP на границе между нижним и верхним уровнем. Отсюда, снаружи области А видны только крайние к А звенья SNPP: В и С, а также F и G, но не внутренние звенья SNPP: D и E или связи между В и D, С и D, С и E, или между E и F, E и G. Тот же принцип видимости применим к E с соподчиненными областями H и I. Этот принцип видимости границ между уровнями является рекурсивным. Поэтому иерархия звеньев SNPP создается только в тех пунктах, где области маршрутизации верхнего уровня граничат со звеньями SNPP областей маршрутизации более низкого уровня.

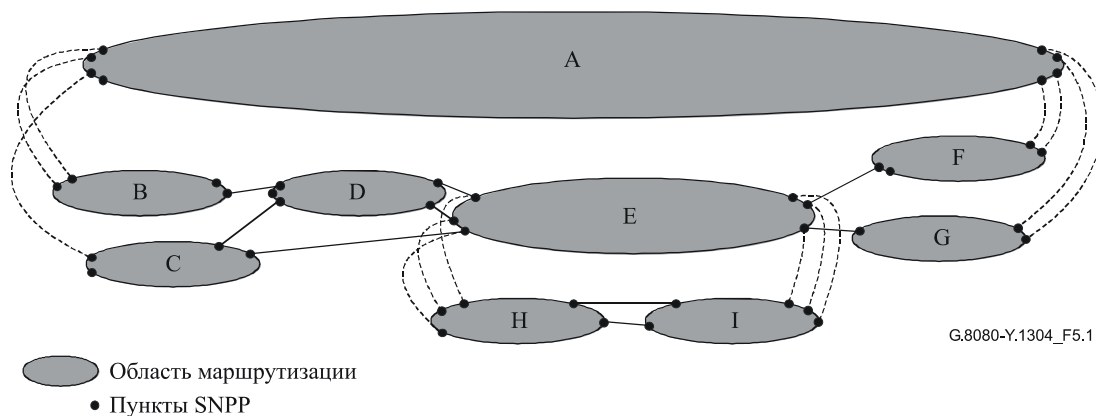


Рисунок 5.1/G.8080/Y.1304 – Пример взаимосвязей между иерархией областей маршрутизации и звеньями SNPP

Пункты подсети располагаются в звеньях SNPP на самом низком уровне маршрутной иерархии и могут быть размещены на этом уровне только в единственном пуле пункта подсети. На границах иерархии областей маршрутизации пул звеньев SNPP полностью содержится в звене SNPP более высокого уровня. Один пул звеньев SNPP более высокого порядка может заключать в себе один или больше звеньев SNPP более низкого порядка. На любом уровне этой иерархии одно звено SNPP связано только с одной областью маршрутизации. Таким образом, области маршрутизации не могут перекрываться ни на каком уровне иерархии. Звенья SNPP области маршрутизации одного уровня иерархии, которые не граничат с более высоким уровнем, могут граничить с более низким уровнем, создавая тем самым иерархию звеньев области маршрутизации от этой точки (например, область маршрутизации E). Это создает иерархию звеньев SNPP по принципу "вместимости".

6.2.2 Взаимосвязь между звеньями связи и объединением звеньев связи

Часть соединительных линий SNP внутри области маршрутизации может быть отнесена к одному и тому же звену SNPP, если, и только если эти соединительные линии расположены между двумя одними и теми же подсетями. Это иллюстрируется рисунком 5.2. Четыре подсети SNa, SNb, SNc и SNd и звенья 1, 2 и 3 SNPP расположены внутри одной области маршрутизации. Соединительные линии A и B SNP находятся в звене 1 SNPP. Соединительные линии B и C SNP не могут находиться в том же самом звене SNPP, потому что они не соединены с теми же подсетями. Аналогичные закономерности применимы также к группе пунктов SNP между областями маршрутизации.

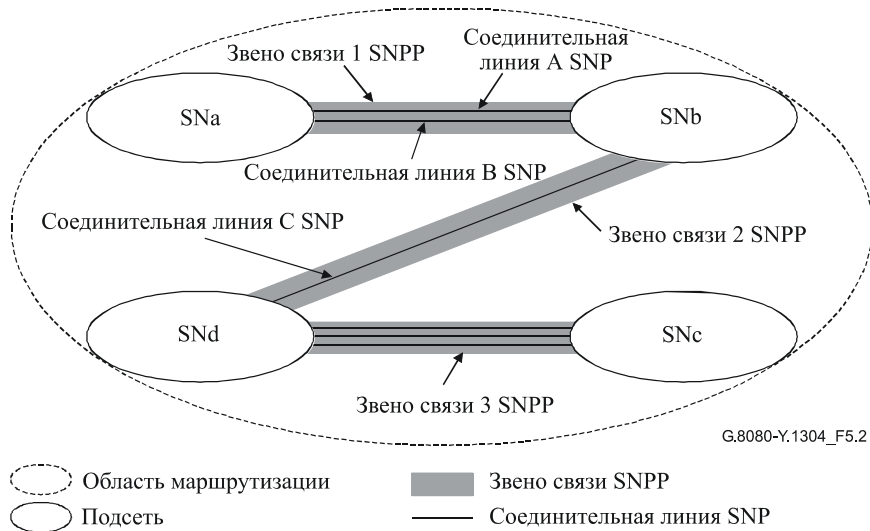


Рисунок 5.2/G.8080/Y.1304 – Взаимосвязь звена SNPP с подсетями

На рисунке 5.3 показаны три области маршрутизации RA-1, RA-2 и RA-3, а также звенья 1 и 2 SNPP. Соединительные линии А, В и С не могут находиться в том же звене SNPP, потому что в конечных пунктах существует более двух областей маршрутизации. Соединительные линии А и В SNP не эквивалентны соединительной линии С SNP для прокладывания маршрутов по области маршрутизации 3 (RA-3).

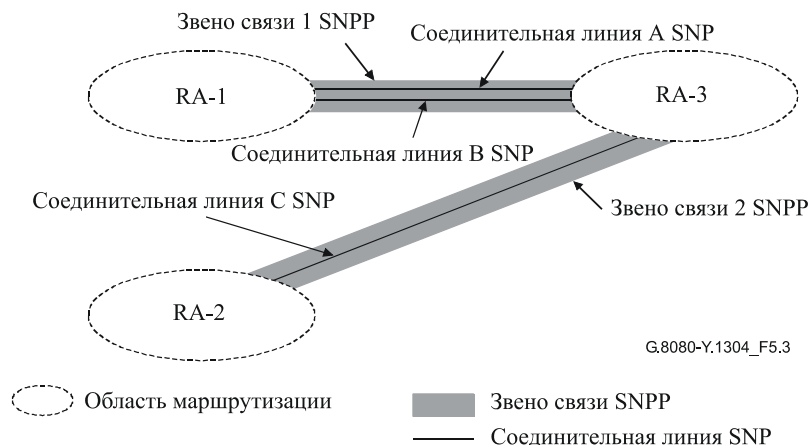


Рисунок 5.3/G.8080/Y.1304 – Взаимосвязи звеньев SNPP с областями маршрутизации

Соединительные линии SNP между двумя областями маршрутизации или подсетями могут быть сгруппированы в одно и более звено SNPP. Группировка в несколько звеньев SNPP может потребоваться в следующих случаях:

- если эти звенья не эквивалентны для целей маршрутизации тем областям маршрутизации, к которым они относятся или в которых находятся;
- если для административных целей требуется меньшая группировка.

При организации соединительных линий SNP в звеньях SNPP могут учитываться не только соображения маршрутизации. На рисунке 5.4 показаны две соединительные линии SNP между областями маршрутизации 1 и 3. Если эти две области находятся наверху иерархии маршрутизации (поскольку существует не единственный верхний уровень области маршрутизации), то соображения маршрутизации в областях RA-1 и RA-3 определяют решение, эквивалентны ли соединительные линии SNP для целей маршрутизации.

Вместе с тем эта ситуация может быть такой, как это изображено на рисунке 5.4. Здесь в RA-0 заключена область маршрутизации. С точки зрения RA-0, соединительные линии SNP A и B могут быть в одном (а) или в двух (б) звеньях SNPP. Пример того, когда одно звено SNPP достаточно, зависит от принципа пошаговой маршрутизации в области RA-0. Как показывает вычисление пути, между соединительными линиями A и B нет разницы для следующего шага, например от RA-1 к RA-2.

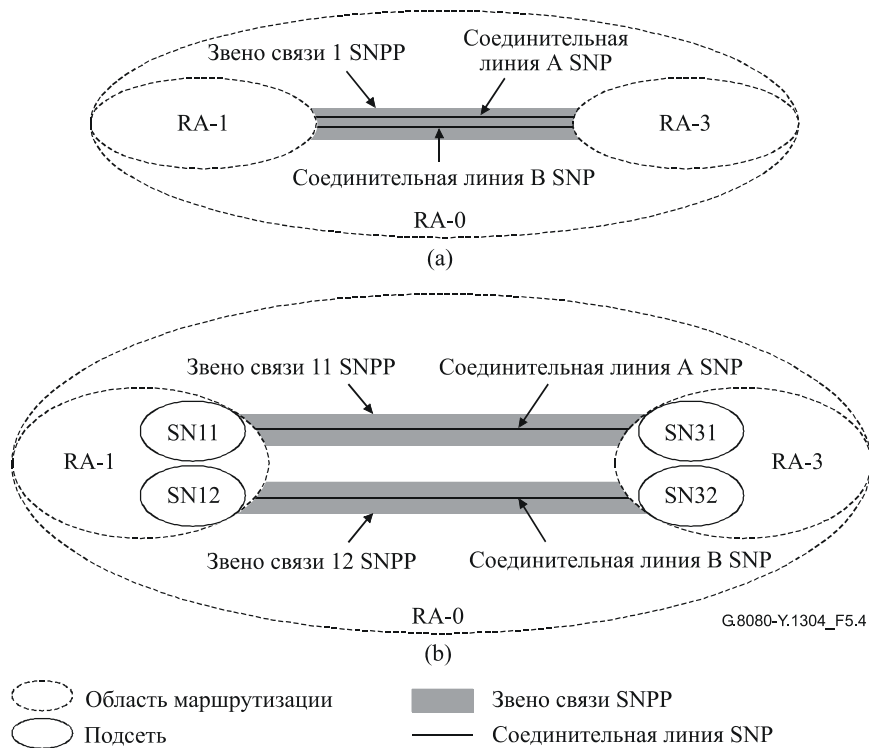


Рисунок 5.4/G.8080/Y.1304 – Возможности маршрутизации

С точки зрения областей RA-1 и RA-3 выбор соединительных линий SNP может оказаться совершенно различным. Так, выбор соединительной линии A SNP может быть более предпочтительным с точки зрения маршрутизации, а соединительной линии B – по причине стоимости, защиты или по какой-то другой причине. В таком случае размещение каждой соединительной линии SNP в свое собственное звено связи SNPP отвечает требованию "эквивалентности для целей маршрутизации". Отметим, что на рис 5.4 все звенья связи SNPP – 11, 12 и 1 – могут сосуществовать.

6.4 Домены

Домен представляет собрание объектов, которые сгруппированы для особых целей. Рекомендация МСЭ-Т G.805 определяет две частные формы: административный домен и домен менеджмента. Эта концепция применима также к уровню управления в форме домена управления. Объекты, которые сгруппированы в домене управления, являются компонентами уровня управления.

Домен управления является архитектурной конструкцией, которая инкапсулирует и скрывает подробности распределенного использования конкретной группы архитектурного компонента одного или более типов. При описании группы распределенных компонентов такой подход позволяет представить эту группу распределением интерфейсов на одном объекте – домене, – характеристики которого идентичны характеристикам исходных интерфейсов распределенных компонентов. Природа информации, которой обмениваются домены управления, охватывает общепринятую семантику информационного обмена между интерфейсами распределенных компонентов, допуская в то же время различные представления внутри домена.

Вообще, домен управления образован из конкретных типов компонентов или типов, которые взаимодействуют с определенной целью. Например, домены (управления) маршрутизации образованы из компонентов контроллеров маршрутизации, в то время как домен повторной маршрутизации образован из набора контроллеров соединения и компонентов контроллеров сетевого вызова, которые отвечают за повторную маршрутизацию/восстановление соединений/вызовов при пересечении этого домена. Действия в обоих примерах – маршрутизация или повторная маршрутизация – производились целиком внутри одного домена. В данной Рекомендации домены управления описываются в зависимости от компонентов, связанных с сетевым уровнем.

Поскольку домен определен в понятиях цели, очевидно, что домены, определенные для одной цели, не обязательно совпадают с доменами, определенными для другой цели. Домены одного и того же типа ограничены в том, что они могут:

- полностью включать другие домены аналогичного типа, но не перекрываться с ними;
- граничить друг с другом;
- быть изолированными друг от друга.

На рисунке 6.3 приведен пример таких взаимосвязей между компонентами, доменами и контрольными точками. На рисунке показан домен В и его взаимосвязи с доменами А, С и D. Каждый домен образован из компонентов типа Z. В каждом домене внутренняя структура и взаимосвязи могут быть различными, например они могут использовать разные группы моделей.

Такой же пример показан на рисунке 6.4, где отображены взаимосвязи между компонентами, доменами и интерфейсами. Компоненты взаимодействуют с помощью контроллеров протоколов, используя протокол I в контроллерах I и протокол E в контроллерах E. Также возможно, чтобы протокол, используемый, например в домене А, отличался от используемого в домене В, а протокол, используемый между доменами В и С, отличался от протокола между А и В. Внутри домена между контроллерами протоколов находятся интерфейсы I-NNI, а между доменами в контроллерах протоколов находятся интерфейсы E-NNI.

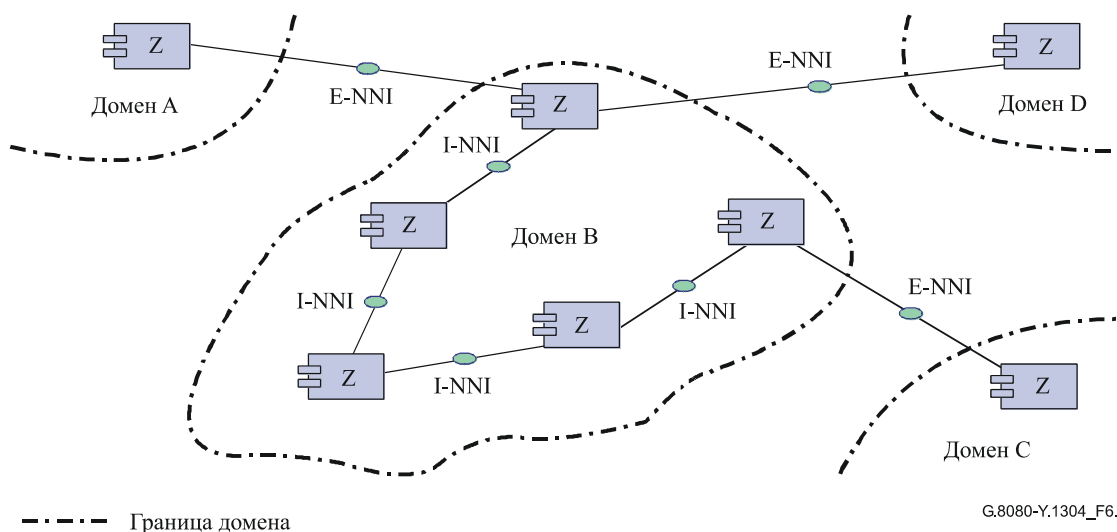


Рисунок 6.4/G.8080/Y.1304 – Взаимосвязи между доменами, контроллерами протоколов и контрольными точками

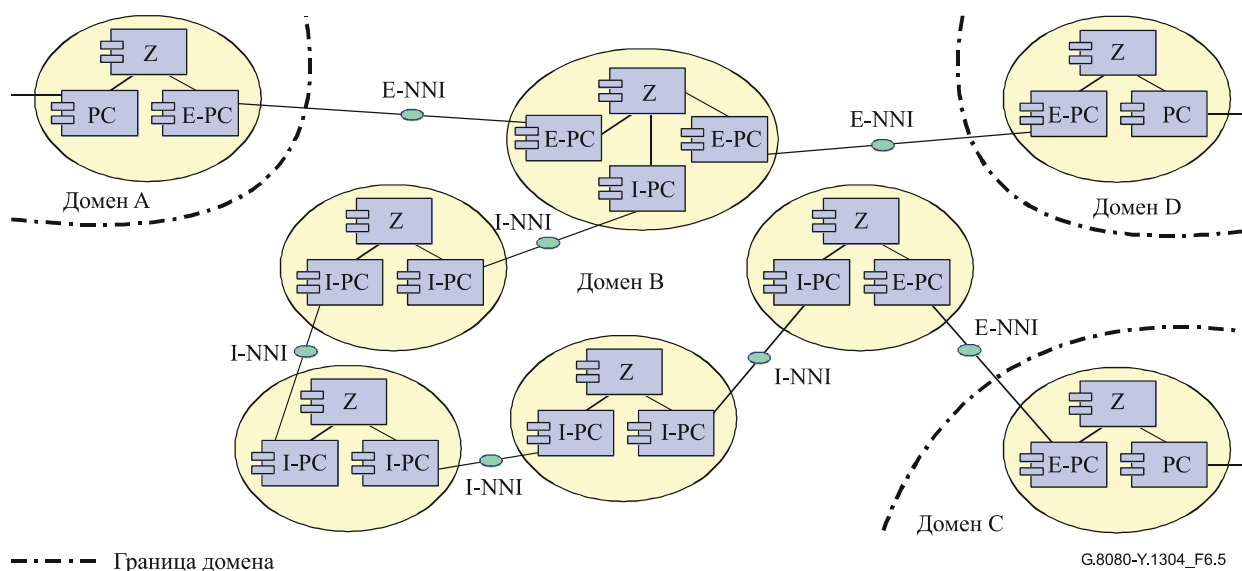


Рисунок 6.5/G.8080/Y.1304 – Взаимосвязи между доменами, контроллерами протоколов и интерфейсами

6.4.1 Взаимосвязь между доменами управления и ресурсами уровня управления

В зависимости от цели компоненты домена могут отражать ресурсы нижележащей транспортной сети. Например, домен маршрутизации может содержать компоненты, которые представляют одну или более областей маршрутизации на одном или более уровнях агрегации в зависимости от метода/протокола маршрутизации, используемых в этом домене. Если домен маршрутизации содержит более одного протокола маршрутизации, агрегация областей маршрутизации может быть различной для каждого протокола маршрутизации, отражающего точки зрения ресурсов нижнего уровня.

6.4.2 Взаимосвязь между доменами управления, интерфейсами и контрольными точками

Между контроллерами протоколов всегда находятся интерфейсы I-NNI и E-NNI. Протоколы, действующие между контроллерами протоколов, могут использовать или не использовать звенья связи SNPP в управляемой транспортной сети, то есть по существу, некорректно изображать в звеньях связи SNPP интерфейсы I-NNI и E-NNI.

Контрольные точки интерфейсов I-NNI и E-NNI находятся между компонентами одного и того же типа, где тип компонента не является контроллером протокола, а представляет поток сообщений примитивов (см. раздел 7).

На диаграмме, изображающей только домены и взаимосвязи между ними (и не раскрывающей внутреннюю структуру доменов), предполагается, что передача информации происходит выше контрольных точек.

6.5 Аспекты множества уровней

Описание уровня управления может быть разделено на такие аспекты, которые касаются единственного уровня сети, например маршрутизации, создания и удаления соединений и т.п., и такие, которые касаются многих уровней. Взаимосвязи клиент/сервер между уровнями сети управляются средствами исполнителей окончания и адаптации (см. параграф 7.3.7). Топология и возможности соединений всех нижележащих уровней сервера для уровня клиента не являются явно видимыми. Эти аспекты уровней сервера скорее являются инкапсулированными и представлены сетевому уровню клиента в виде звена SNPP. Там, где возможности соединения не могут быть получены на уровне клиента из-за неадекватности ресурсов, дополнительные ресурсы могут быть созданы только с помощью новых соединений на одном или более сетевых уровнях сервера, которые создают в сетевом уровне клиента новые соединительные линии SNP. Этого можно достичь модификацией пунктов SNP из потенциальных в действующие или увеличением инфраструктуры в результате процесса планирования. Следовательно, способность создавать новый ресурс на уровне клиента посредством новых соединений на одном или более сетевых уровнях сервера является предпосылкой к созданию возможностей соединений на сетевом уровне клиента. Время, за которое

на уровне сервера появляются возможности соединений для создания топологии уровня клиента, зависит от ряда внешних ограничений (таких как долгосрочный прогноз трафика для звена связи, планирования сети и финансовых полномочий), а также от конкретного оператора. Архитектура поддержки возможностей соединений на уровне сервера создается в ответ на требование новой топологии от уровня клиента с помощью потенциальных пунктов SNP, которые должны быть раскрыты.

9) Раздел 7 Архитектура уровня управления

9.1) В конце вводных параграфов к разделу 7 добавить следующий новый текст:

С целью гибкости использования в данной Рекомендации приведены и описаны новые компоненты. Этими компонентами являются контроллеры протоколов и контроллеры портов. Подробности интерфейсов этих и других компонентов приведены в других специальных технологических Рекомендациях.

Контроллеры протоколов созданы, чтобы получить элементарный интерфейс, образованный одним или более архитектурными компонентами, и объединить такие интерфейсы в единый объект для протокола. Это описано в параграфе 7.4 и показано на рисунке 23. Таким образом, контроллер протоколов поглощает вариации выбора среди разнообразных протоколов, а архитектура остается инвариантной. Один или более контроллеров протоколов отвечают за управление информационными потоками через контрольную точку.

Чтобы обеспечить интерфейсы системы правилами, созданы порты стратегии. Их цель – обеспечить архитектурным компонентам безопасное окружение и таким образом исключить рассмотрение безопасности этих компонентов. В частности, они изолируют архитектуру от решений по распределению, в которых могут потребоваться элементы защиты. Эти вопросы описаны в параграфе 7.2.1 и показаны на рисунке 8.

9.2) К разделу 7 добавить следующие новые параграфы:

7.3.6 Агент раскрытия (DA)

Группа агентов раскрытия действует в пространстве имен транспортного уровня и обеспечивает разделение между этим пространством и именами уровня управления. Эта группа обладает знаниями о пунктах соединения (CP) и оконечных пунктах соединения (TCP) сети, в то время как локальный агент DA обладает знаниями только о приписанных к нему пунктах. Координация раскрытия включает использование подсказок о предыстории пунктов CP и соединительных линий. Агент раскрытия DA удерживает соединительные линии между пунктами CP, чтобы позже обеспечить возможность создания соединительных линий между пунктами SNP. Интерфейсы разрешения помогают в раскрытии, обеспечивая преобразование имени дескрипторов глобальных пунктов TCP в адрес ответственного за этот пункт агента DA, а также преобразование локального имени этого пункта TCP. Отметим, что эти подсказки поступают при взаимодействии с другими компонентами или от внешних систем.

У агентов раскрытия нет собственного оборудования интерфейсов, и они могут располагаться на любой подходящей платформе.

Таблица 7.1/G.8080/Y.1304 – Компоненты интерфейса агента раскрытия (DA)

Интерфейс входа	Основные параметры на входе	Основные параметры ответа
Координация на входе		
Подсказки на входе	Пара пунктов CP	
Запрос на разрешение	Имя пункта TCP	
Интерфейс выхода	Основные параметры на выходе	Основные параметры ответа
Координация на выходе		
Соединительная линия CP	Пара пунктов CP	
Результат разрешения		Адрес агента DA в сети DCN, индекс пункта TCP

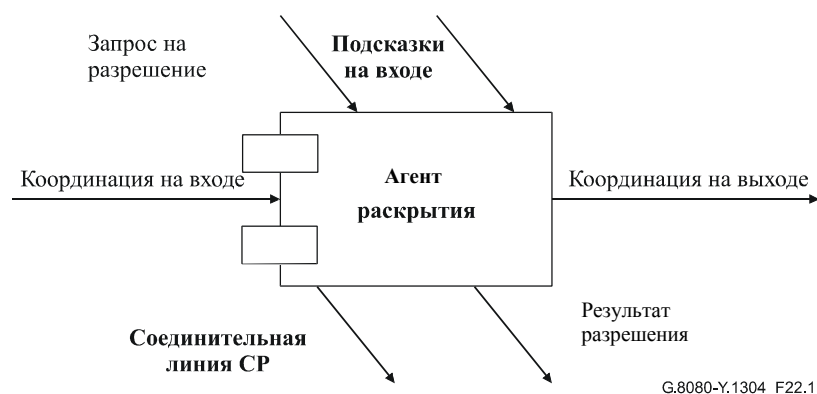


Рисунок 22.1/G.8080/Y.1304 – Компонент агента раскрытия

7.3.7 Исполнители окончания и адаптации

Исполнитель окончания и адаптации (ТАР) работает в разное время и выполняет две разные функции.

Если соединительная линия SNP присоединена к соответствующей соединительной линии СР, исполнитель ТАР отвечает за удержание связи между SNP и СР. Локальный исполнитель ТАР объединяется с удаленным исполнителем ТАР для координации любого изменения адаптации или других действий по координации, которые требуются при формировании соединительных линий СР.

Во время начальной установки соединения пара исполнителей ТАР объединяется для координации любой начальной установки адаптации, которая требуется для соединительной линии, передает и принимает информацию о статусе соединительной линии, чтобы гарантировать согласованность показаний уровня менеджмента. Согласованность уровня менеджмента включает гарантию согласованности сигналов тревоги соединительной линии, так чтобы случайные сигналы тревоги не возникали и не транслировались.

Исполнитель ТАР физически находится на оборудовании, которое осуществляет функции адаптации и окончания. Он обеспечивает просмотр соединительной линии уровнем управления и делает невидимыми все оборудование и конкретные технологические детали управления адаптацией и окончанием.

Таблица 7.2/G.8080/Y.1304 – Компоненты интерфейса исполнителя окончания и адаптации (ТАР)

Интерфейс входа	Основные параметры на входе	Основные параметры ответа
Режим соединительной линии (SNP-SNP)	Перечень: в работе, в нераб. сост.	
Координация на входе	В зависимости от технологии	
Интерфейс выхода	Основные параметры на выходе	Основные параметры ответа
Режим соединительной линии (SNP-SNP)	Перечень: вверх, вниз	
Координация на выходе	В зависимости от технологии	В зависимости от технологии
Управление	Конкретное оборудование	Конкретное оборудование

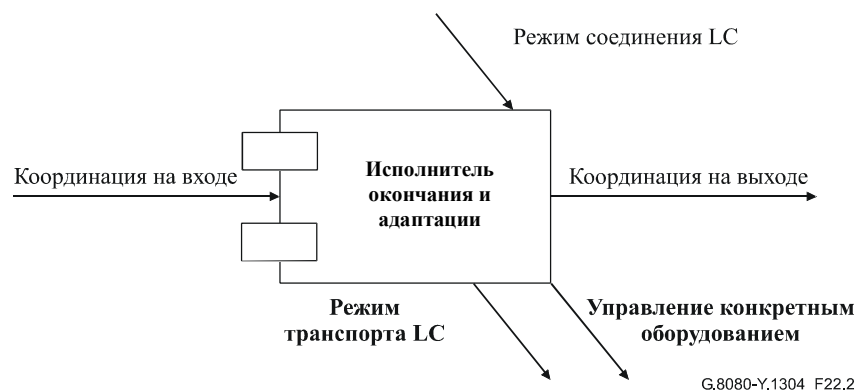


Рисунок 22.2/G.8080/Y.1304 – Компонент исполнителя окончания и адаптации

7.3.8 Процесс раскрытия

Исходный процесс раскрытия разделяется на два различных процесса, которые различаются по пространствам времени и имен. Первая часть процесса протекает исключительно в пространстве имен транспортного уровня (CP и СТР).

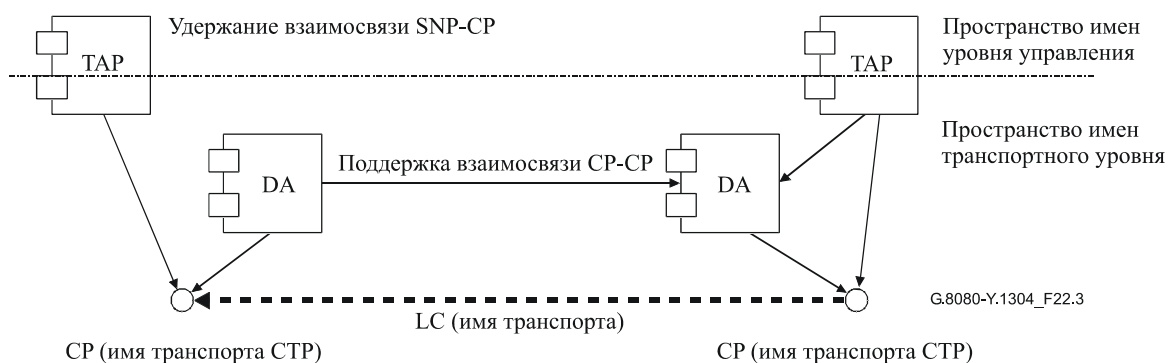


Рисунок 22.3/G.8080/Y.1304 – Раскрытие транспортной соединительной линии (LC)

Агент DA действует исключительно внутри пространства имен транспортного уровня и отвечает за сохранение имени транспорта соединительной линии (связанным с каждым CP). Эту информацию можно получить, используя транспортные механизмы, невидимые для пространства имен уровня управления, и сохраняя полученную ранее информацию о взаимосвязях или получая информацию от внешних источников. Агент DA оказывает помощь в процессе автоматического раскрытия нижележащего уровня, совместно со всеми агентами DA сети, разрешая транспортные имена CP и таким образом делая агенты DA (или другие компоненты) ответственными за каждое соединение окончаний транспортной соединительной линии.

Вторая часть процесса исключительно внутри пространства имен уровня управления (SNP).

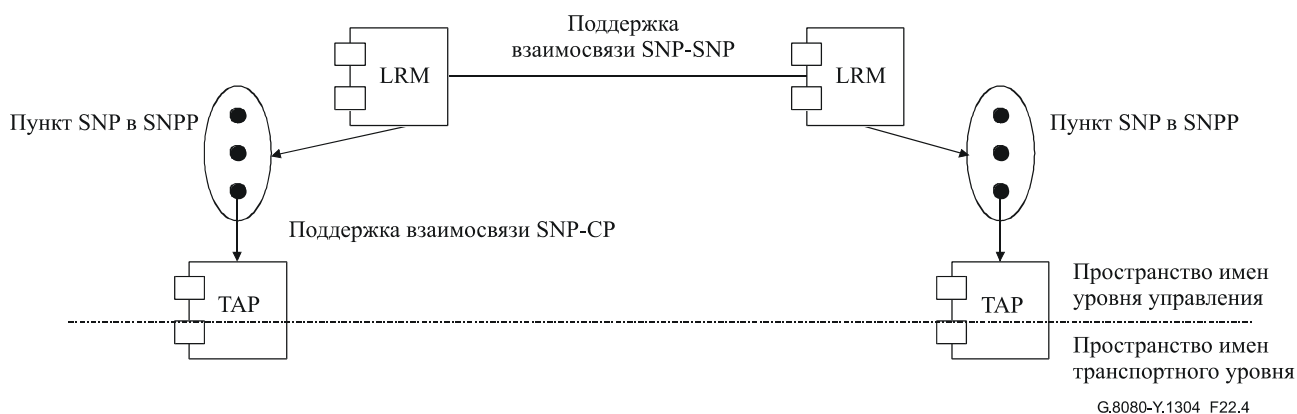


Рисунок 22.4/G.8080/Y.1304 – Распределение соединительных линий уровня управления

Менеджер ресурса звена связи (LRM) сохраняет информацию о связях между пунктами SNP, необходимую для имени соединительной линии на уровне управления. В то же время исполнитель TAP поддерживает взаимосвязь между именем уровня управления (SNP) и именем ресурса транспортного уровня (CP). Такое разделение позволяет полностью отделить имена уровня управления от имен транспортного уровня и сделать полностью независимым метод распределения агентов DA с этими именами транспорта.

Чтобы приписать соединительную линию между пунктами SNP к любому звену SNPP, необходимо просто существование имени транспорта для этой соединительной линии. Таким образом, соединительную линию можно приписать к уровню управления, даже если она физически не подключена. Эту процедуру можно проконтролировать с помощью менеджеров LRM обменом именами звеньев связи транспортного уровня, которые соответствуют этому пункту SNP.

Отметим, что полностью уточненное имя звена связи SNPP – это имя уровня управления, которое отражает структуру ресурсов транспортного уровня.

10) Раздел 8 Контрольные точки

10.1) В конце введения к разделу 8 добавить следующий новый текст и рисунок:

Контрольная точка представляет совокупность служб, действующих через интерфейсы одной или более пар компонентов. Интерфейс компонентов независим от контрольной точки, следовательно, один и тот же интерфейс может быть связан более чем с одной контрольной точкой. С позиции контрольной точки поддерживающие интерфейс компоненты невидимы, поэтому спецификацию интерфейса можно рассматривать независимо от компонента.

Информационные потоки, которые службы передают через контрольную точку, завершаются компонентами (или исходят от компонентов). Многие потоки не завершаются в том же самом месте. Такие потоки могут проходить через последовательность контрольных точек, как показано на Рисунке 29.1.

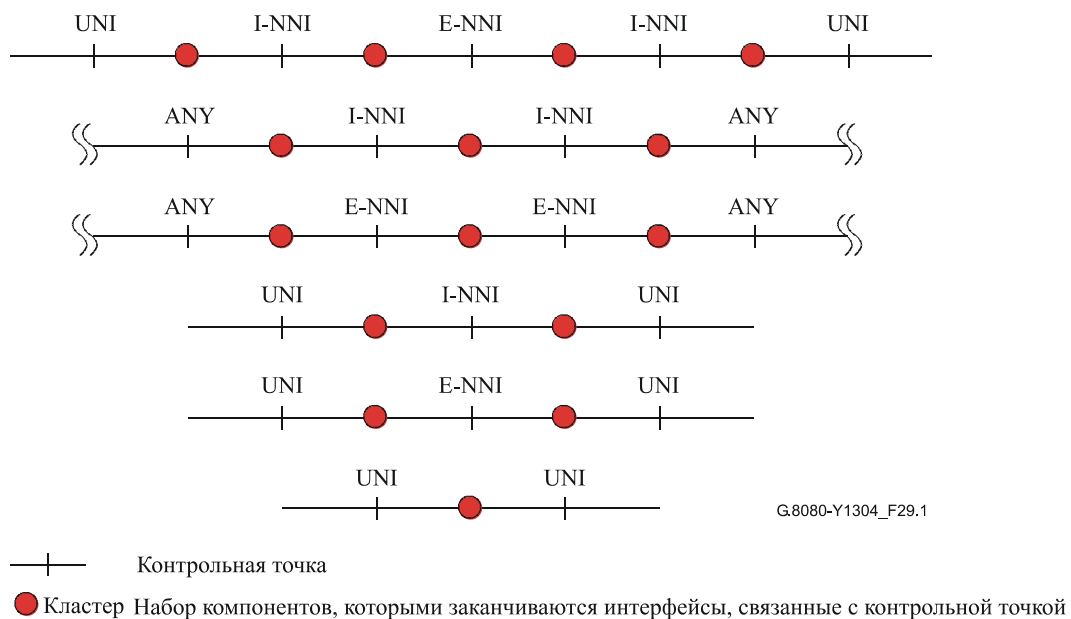


Рисунок 29.1/G.8080/Y.1304 – Контрольные точки

10.2) К разделу 8 добавить следующий новый параграф:

8.4 Архитектура пользователя

Сторона пользователя может рассматриваться как интерфейс UNI-C (для "клиента"), а сторона сети – как интерфейс UNI-N (для "сети").

Адрес транспортного ресурса UNI описан в Рекомендации G.8080/Y.1304 (см. раздел 10) как один или более глобально единственных адресов для каждого из звеньев связи SNPP, которые является частью интерфейса UNI. Эти адреса используются для идентификации пунктов назначения вызовов. Принято, что интерфейс UNI может содержать множество звеньев связи SNPP, поэтому интерфейс UNI может иметь множество глобально единственных адресов для каждого своего носителя ресурсов. Отметим, что эти адреса не являются адресами пользователей.

Если имеется множество звеньев связи SNPP, которые являются частями того же самого интерфейса UNI, эти адреса можно использовать, чтобы отчетливо различать, между какими звеньями связи SNPP они используются. Для выбора подходящего звена связи SNPP посылающий вызов клиент может использовать такие факторы, как многообразие или стоимость.

Пользователь может различать интерфейсы UNI по адресам транспортного ресурса интерфейса UNI. Если существует множество интерфейсов UNI, то каждый из них имеет различный адрес транспортного ресурса. Этот адрес не может быть общим для всех.

Следующие правила описывают архитектуру интерфейса UNI-C:

- 1) Существует транспортный объект, называемый контейнером группы доступа (AGC), который может заканчивать соединение множества звеньев SNPP. Этот объект может содержать набор групп доступа по Рекомендации G.805.
- 2) Контейнер AGC является единственным объектом уровня, который содержит группы доступа, менеджеры LRM и исполнители TAP. Он аналогичен подсетям из Рекомендации G.805, за исключением того, что этот контейнер не описывается рекурсивно, может быть или не быть матрицей (это не должно специфицироваться) и не определяет соединения подсети. Множество контейнеров из разных уровней могут случайным образом сосуществовать в одном и том же оборудовании.
- 3) Функциями уровня управления, связанными с интерфейсом UNI-C в контейнере AGC, являются управление вызовом (контроллер вызова вызывающей/вызываемой стороны) и раскрытие ресурса (LRM). Для взаимодействия с контроллером соединения на сетевой стороне интерфейса UNI-N существует ограниченное управление соединением и выбор соединения. Это необходимо, потому что управление соединением на интерфейсе UNI-N имеет интерфейс маршрутизации, в то время как управление соединением на интерфейсе UNI-C отслеживает прием/разрыв соединения от интерфейса UNI-N со стороны сети.

- 4) Приложения, в которых используются один или более путей в контейнере AGC, известны как "<имя приложения> пользователей соединения". Они взаимодействуют непосредственно с точками доступа по Рекомендации G.805, предоставляя и получая адаптированную информацию. Для каждого соединения пользователя возможно "<имя приложения> от пользователя, запрашивающего соединение". Эти объекты взаимодействуют с интерфейсами UNI-C для запроса/разрыва соединения. Один запрашивающий соединение пользователь может получить соединения от одного или более интерфейса UNI-C.

11) Раздел 10 Адреса

11.1) *К разделу 10 добавить следующий новый параграф:*

10.1 Пространства имен

В синтаксисе имен сети ASON существуют три отдельных пространства транспортных имен:

- 1) Пространство имен области маршрутизации.
- 2) Пространство имен подсети.
- 3) Пространство имен контекста звена связи.

Первые два пространства следуют структуре транспортной подсети и не нуждаются в связи. Взятые вместе они определяют топологический пункт, в котором расположен пункт SNPP. Пространство имен контекста звена связи определяет пункт SNPP, где расположен пункт SNP. Это можно использовать для отражения структуры подпункта SNPP и разных типов имен звеньев связи.

Имя пункта SNPP – это объединение следующих имен:

- одного или более вложенных имен области маршрутизации;
- опционального имени подсети на самом нижнем уровне области маршрутизации. Оно может существовать, только если представлены имена области маршрутизации;
- одного или более вложенных имен контекста ресурса.

Используя этот подход, имя пункта SNPP можно рекурсивно получить, двигаясь вниз от области маршрутизации к самой нижней подсети и подразделу звена связи (подпулу SNPP). Эта схема позволяет идентифицировать пункт SNPP на любом уровне маршрутизации.

Имя пункта SNP: Пункт SNP получает адрес, использующий назначение соединительной линии и в некоторых случаях маршрутизацию. Имя SNP получается из имени SNPP, соединенного с индексом SNP локального значения.

11.2) *Добавить следующий подзаголовок для включения в существующий текст раздела 10:*

10.2 Адреса

12) Раздел 11 Методы расширения работоспособности соединения

В раздел 11 добавить следующие новые параграфы после существующего текста:

11.1 Защита

Защита – это механизм расширения работоспособности соединения с использованием дополнительных заданных возможностей. Как только эти возможности защиты заданы, повторная маршрутизация не допускается, а промежуточные пункты SNP не должны меняться в результате принятых мер по защите. Уровень управления, особенно компонент управления соединением, отвечает за создание соединения. Эта операция заключается в создании как работающего соединения, так и защитного соединения или выдаче информации об особенностях конфигурации соединения для схемы защиты. Для защиты транспортного уровня конфигурация защиты выполняется под руководством уровня менеджмента. Для защиты уровня управления конфигурация защиты выполняется в большей степени под руководством уровня управления, чем уровня менеджмента.

Защита уровня управления производится между контроллером источника соединения и контроллером соединения пункта назначения в домене защиты уровня управления, где источник и пункт назначения определены по отношению к соединению. Между источником и пунктом назначения работа механизма защиты координируется. В случае повреждения промежуточные пункты не участвуют в повторной маршрутизации или в дополнительном установлении соединения промежуточными контроллерами соединения. Эти операции выполняются исключительно контроллерами соединения конечных пунктов (источника и назначения). В этом заключается основное различие между защитой и восстановлением.

11.2 Восстановление

Восстановление – это замена вызова поврежденного соединения повторной маршрутизацией вызова с использованием резервных мощностей. В противоположность защите некоторые или все участвующие в соединении пункты SNP могут заменяться в процессе восстановления. Восстановление уровня управления производится в зависимости от доменов повторной маршрутизации. Домен повторной маршрутизации – это группа вызовов или контроллеров соединения, которые разделяют управление повторной маршрутизацией на основе домена. Компоненты на краях домена повторной маршрутизации координируют операции повторной маршрутизации для всех вызовов/соединений, которые пересекают домен повторной маршрутизации. Домен повторной маршрутизации должен полностью находиться внутри домена или области маршрутизации. Один домен маршрутизации может полностью содержать в себе несколько доменов повторной маршрутизации. Поэтому ресурсы сети, связанные с повторной маршрутизацией, должны быть полностью заключены в области маршрутизации. Там, где вызов/соединение повторно маршрутизируются внутри домена повторной маршрутизации, операция повторной маршрутизации на доменной основе происходит между границами домена повторной маршрутизации и полностью заключена внутри этого домена.

Активация услуги повторной маршрутизации происходит путем переговоров как части начальной фазы установления вызова. Для одного домена услуга повторной маршрутизации внутри домена – это переговоры внутри домена повторной маршрутизации между компонентами источника (контроллерами вызова и соединения) и пункта назначения (контроллером вызова и соединения). Запросы на услугу повторной маршрутизации внутри домена не должны выходить за границы этого домена.

Там, где участвует множество доменов, компоненты на границах каждого домена повторной маршрутизации договариваются для каждого вызова об активации услуг повторной маршрутизации между доменами. Как только вызов установлен, каждый из доменов повторной маршрутизации на пути вызова получает информацию о том, какие услуги повторной маршрутизации активированы для этого вызова. Как и для случая одного домена повторной маршрутизации, после установления вызова службы повторной маршрутизации более не могут вести переговоры. Переговоры позволяют также компонентам вызывающей и вызываемой стороны объединяться для запросов на услугу повторной маршрутизации. В этом случае услуга считается междоменной, поскольку запросы пересекают границы доменов повторной маршрутизации. Хотя услугу повторной маршрутизации можно запросить и по принципу "из конца в конец", эта услуга выполняется по принципу повторной маршрутизации внутри каждого домена (то есть между компонентами источника и пункта назначения на границах доменов повторной маршрутизации, которые пересекает вызов).

Во время переговоров об услугах повторной маршрутизации пограничные компоненты области повторной маршрутизации обмениваются своими возможностями к повторной маршрутизации. Запрос на услугу повторной маршрутизации может быть поддержан, только если эта услуга предусмотрена как в источнике, так и в пункте назначения в области повторной маршрутизации.

Жесткая услуга повторной маршрутизации предлагает механизм восстановления вызовов и всегда предоставляется в ответ на повреждение. Если в домене повторной маршрутизации повреждается звено связи или элемент сети, на границах области повторной маршрутизации вызов разъединяется. При правильно организованной услуге повторной маршрутизации, которая была активирована этим вызовом, источник блокирует разъединение вызова и пытается создать альтернативный сегмент соединения с пунктом назначения на границе домена повторной маршрутизации. Альтернативное соединение – это соединение в результате повторной маршрутизации. Пункт назначения на границе домена повторной маршрутизации также блокирует разъединение вызова на границе области повторной маршрутизации и выжидает, пока источник не создаст соединение в результате повторной маршрутизации. При жесткой повторной маршрутизации исходный сегмент соединения разъединяется до создания альтернативного сегмента соединения. Это называется "разъединить прежде, чем соединить". Пример жесткой повторной маршрутизации показан на рисунке 29.2. В этом примере домен повторной маршрутизации связан с единственной областью маршрутизации и единственной областью повторной маршрутизации. Вызов повторно маршрутизируется между узлами источника и пункта назначения и связанными с ними компонентами.

Услуга мягкой повторной маршрутизации – это механизм повторной маршрутизации вызова для административных целей (например, оптимизации пути, эксплуатации сети, плановых технических работ). Когда запускается операция повторной маршрутизации (обычно по запросу уровня менеджмента) и отправляется сообщение в место нахождения компонентов повторной маршрутизации, эти компоненты устанавливают соединение с соответствующими компонентами на противоположном конце. Как только устанавливается соединение повторной маршрутизации, компоненты повторной маршрутизации используют это новое соединение и аннулируют первоначальное. Это называется "соединить прежде, чем разъединить".

Во время процедуры мягкой повторной маршрутизации может произойти повреждение первоначального соединения. В этом случае действие жесткой повторной маршрутизации предупреждает мягкую повторную маршрутизацию, и источник и пункт назначения внутри домена повторной маршрутизации действуют по процедуре жесткой повторной маршрутизации.

Если требуется обратное действие (то есть после устранения повреждения вызов должен быть восстановлен на первоначальном соединении), контроллеры сетевого вызова не должны разъединять первоначальные (поврежденные) соединения. Контроллеры сетевого вызова должны продолжать отслеживать первоначальные соединения, и после устранения повреждения вызов устанавливается по первоначальным соединениям.

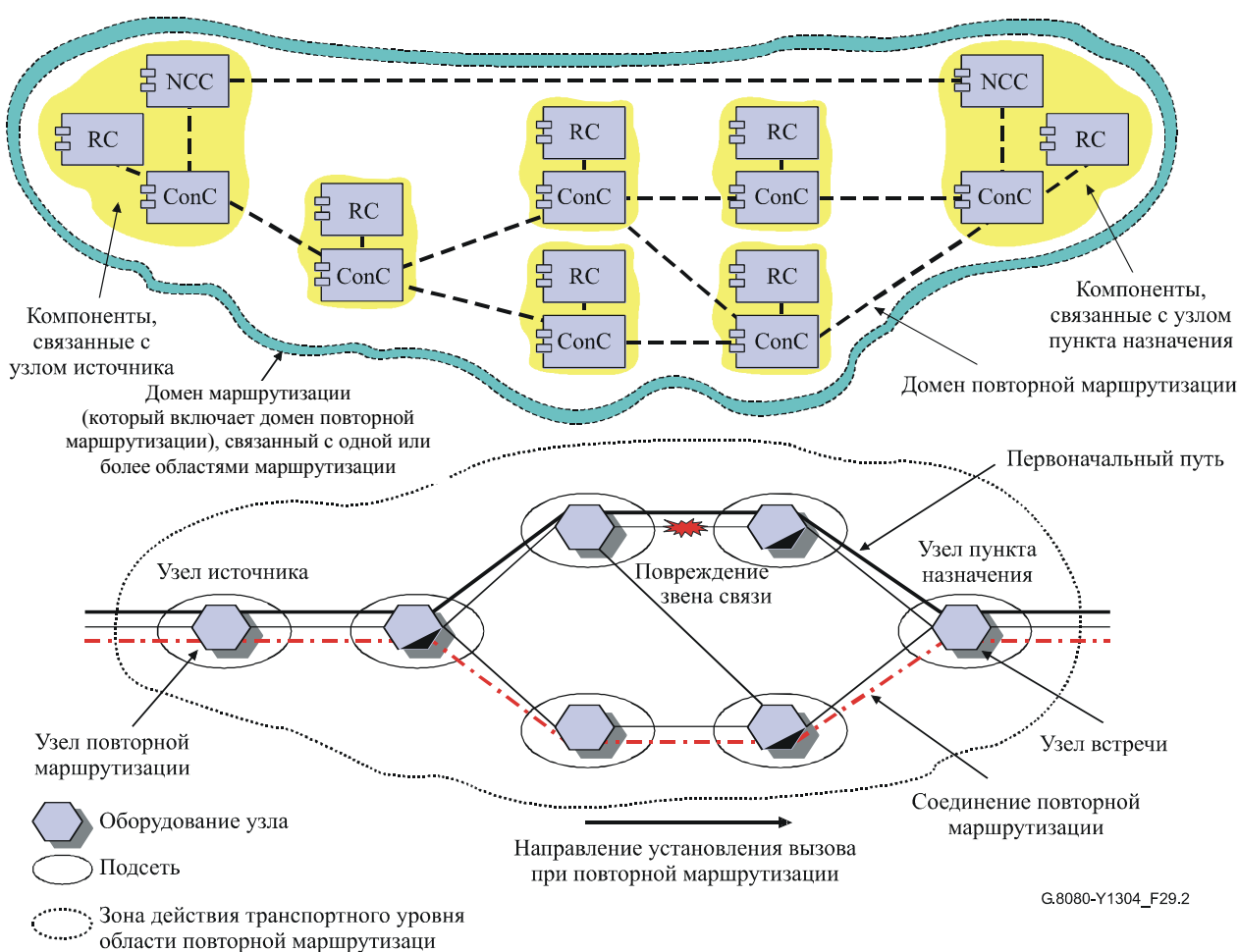


Рисунок 29.2/G.8080/Y.1304 – Пример жесткой повторной маршрутизации

11.2.1 Повторная маршрутизация при повреждении

11.2.1.1 Повреждения внутри домена

После любого повреждения внутри домена повторной маршрутизации в этом домене должно последовать действие повторной маршрутизации (восстановления), так чтобы все последующие домены на пути могли заметить только мгновенное пропадание входного сигнала (или сигнал повреждения предыдущего участка). Поддерживающие вызов соединения должны продолжать использовать в домене повторной маршрутизации те же самые шлюзы узлов источника (на входе) и пункта назначения (на выходе).

11.2.1.2 Повреждения между доменами

Будут рассмотрены два типа повреждений: повреждение звена связи между двумя элементами сетевых шлюзов в разных доменах повторной маршрутизации и повреждение элементов сетевых шлюзов между доменами.

11.2.1.3 Повреждение звена связи между смежными элементами сетевых шлюзов

Если повреждения происходят вне областей повторной маршрутизации (например, звена связи между элементами сетевых шлюзов в разных доменах повторной маршрутизации А и В на рисунке 29.3а), то никакой операции повторной маршрутизации не требуется. В этом случае может быть использован механизм альтернативной защиты между доменами.

На рисунке 29.3б показан пример с двумя звеньями связи между доменами А и В. Функция выбора пути вызова от исходного пункта А должна выбрать звено связи между доменами с соответствующим уровнем защиты. В этом сценарии простейший метод обеспечения защиты состоит в механизме защиты, который устанавливается заранее (например, на сервере сетевого уровня; такая схема прозрачна для соединений, которые проходят через нее). Если повреждается защищенное звено связи, схема защиты инициирует защитное действие. В этом случае вызов все еще маршрутизируется через те же самые входные и выходные элементы сетевых шлюзов смежных доменов, а устранение повреждения ограничивается звеном связи между доменами.

11.2.1.4 Повреждение элемента сетевого шлюза

Этот случай показан на рисунке 29.4. Для восстановления вызова при повреждении В-1 в домене В должен использоваться другой шлюз узла, В-3. Обычно это предполагает также использование другого шлюза и в домене А, в данном случае А-3. Для устранения повреждения сетевого элемента NE шлюза В-1 (обнаруженного элементом NE шлюза А-2) узел источника в домене А, А-1, для поддержания вызова должен отправить запрос на новое соединение. Сигнал на этом узле должен указать, что следует избегать повторной маршрутизации в домене А между А-1 и А-2 и что требуются новые маршрут и путь к В-2. Эту ситуацию можно рассматривать как повторную маршрутизацию в одном большом домене С, которая происходит только если в доменах А и В соединение не может быть восстановлено.

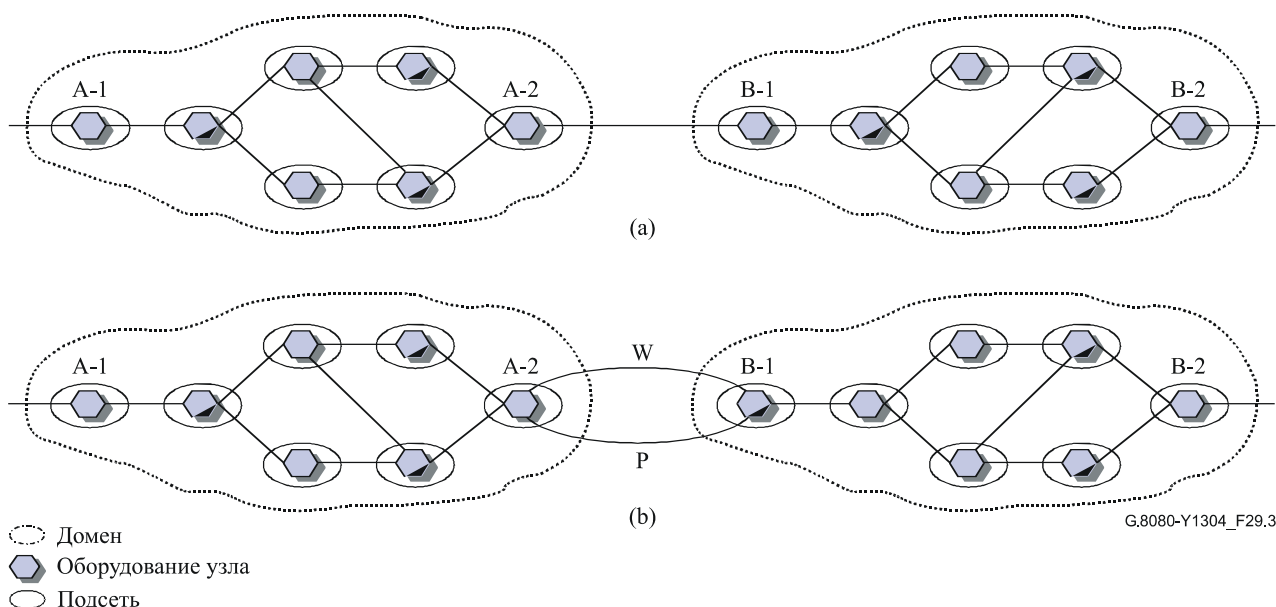


Рисунок 29.3/G.8080/Y.1304 – Сценарии повреждения звена связи

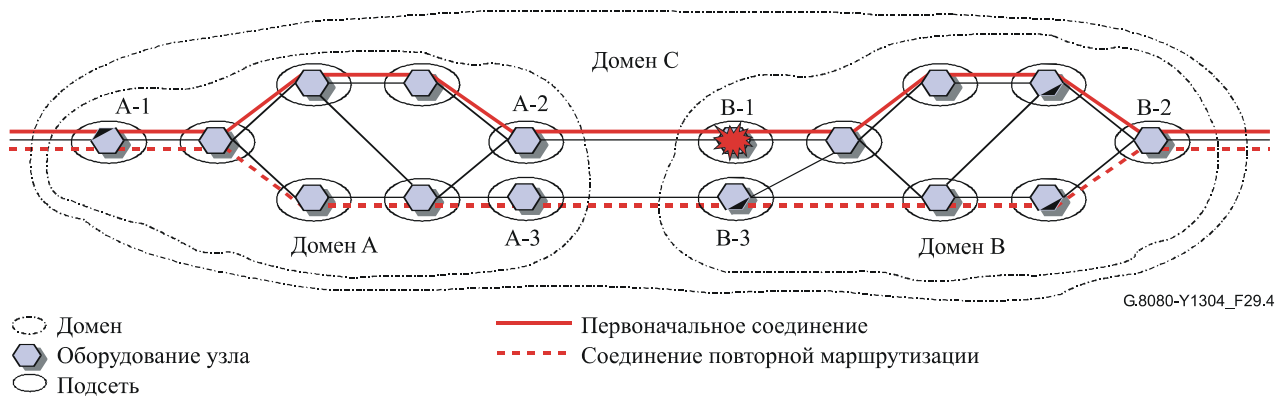


Рисунок 29.4/G.8080/Y.1304 – Повторная маршрутизация в случае повреждения элемента сетевого шлюза

13) Новый раздел 12 Живучесть

Добавить следующие параграфы:

12 Живучесть

Под живучестью понимают способность уровня управления продолжать работу в условиях повреждений. Работа уровня управления зависит от элементов сети передачи данных (DCN), транспортного уровня, уровня менеджмента и от самих внутренних компонентов уровня управления (см. рис. 1). Дополнительная информация приведена в Приложении II.

12.1 Принципы взаимодействия уровня управления и транспортного уровня

Когда устанавливается связь между уровнем управления и транспортным уровнем, их взаимодействие определяется следующими принципами:

- 1) Уровень управления возлагает на транспортный уровень задачу информации о ресурсах транспортного уровня.
- 2) Первой устанавливается согласованность точек зрения уровня управления и соответствующих элементов транспортной сети (вертикальная согласованность).
- 3) Как только установлена локальная согласованность, предпринимается попытка установить горизонтальную согласованность. Для этого компоненты уровня управления синхронизируются с их смежными компонентами. Это требуется для восстановления согласованности точек зрения на маршрутизацию, вызов и режим соединения.

Другой принцип взаимодействия уровня управления и транспортного уровня заключается в следующем:

- 4) Если на уровне управления происходят повреждения и/или восстановления, существующие соединения на транспортном уровне не должны изменяться. Следовательно, компоненты уровня управления зависят от режима соединения SNC.

Для поддержания живучести ресурс транспортного уровня и информация о режиме SNC должна находиться в не разрушающемся хранилище. Кроме того, должна сохраняться некоторая информация об использовании соединением SNC уровня управления. Такая информация включает сведения о том, было ли создано соединение SNC менеджментом соединения и как оно использовалось. Например, какой конец соединения SNC находится в передней части всего соединения. В данном узле уровень управления должен гарантировать, что имеется ресурс и информация о режиме SNC, которые согласованы с ресурсом и аналогичной информацией, поддерживаемыми транспортным сетевым элементом NE. Если это не соблюдается, ответственные за этот узел компоненты управления обязаны:

- известить о доступности для смежных узлов нулевой полосы пропускания для гарантии, что через этот узел по сети не поступят запросы на маршрутизацию новых соединений;
- не выполнять никаких изменений в соединениях (например, разъединений).

Для начала восстановления наиболее важной является информация о режиме соединения SNC, поскольку эта информация является основой соединений, которые предоставляют услугу конечным

пользователям. Это соответствует вышеизложенному принципу. Во время восстановления уровень управления реконструирует режим вызова и соединения, соответствующий существующим соединениям. Например, для передачи корректной информации о пункте SNP после того, как он синхронизирован компонентами локального уровня управления (LRM), потребуется маршрутизация.

Восстановление информации согласования между уровнем управления и транспортом сетевого элемента NE должна происходить в такой последовательности:

- менеджер ресурсов звена связи синхронизируется с информацией о состоянии транспорта сетевого элемента NE;
- контроллер соединения синхронизируется с менеджером ресурсов звена связи;
- контроллер сетевого вызова синхронизируется с контроллером соединения.

После восстановления согласованности локального режима, уровень управления должен обеспечить согласованность информации о состоянии соединения SNC со смежными узлами (как это изложено выше в третьем принципе), прежде чем уровень управления начнет участвовать в запросах на установление соединения или на разъединение.

12.2 Принципы связи контроллеров протоколов

Когда нарушается связь между контроллерами протоколов, существующие вызовы и соединения не изменяются. Если повреждение повторяется и требуется вмешательство оператора (например, для разъединения вызова), уровень менеджмента может быть извещен об этом.

Повреждение сети DCN может нарушить один или более сеансов связи между контроллерами протоколов. Контроллер протокола, объединенный с каждым сигнальным каналом, обязан обнаружить и выдать сигнал тревоги о повреждении сигнального канала.

После восстановления сеанса связи между контроллерами протоколов необходимо восстановить между ними режим синхронизации.

Повреждение контроллера протокола устраняется аналогично устранению повреждения связи между контроллерами протоколов.

12.3 Взаимодействие между уровнями управления и менеджмента

Недоступность функций уровня менеджмента может ухудшить различные функции уровня управления. Когда функции уровня менеджмента становятся доступными, для компонентов уровня управления может возникнуть необходимость известить уровень менеджмента о том, что за время недоступности уровня менеджмента были выполнены некоторые действия (например, записи вызовов).

14) Библиография

Перечислена в Приложениях II – IV.

15) Новое Приложение II Иллюстративные примеры использования

Добавить следующее новое информативное Приложение II:

Приложение II

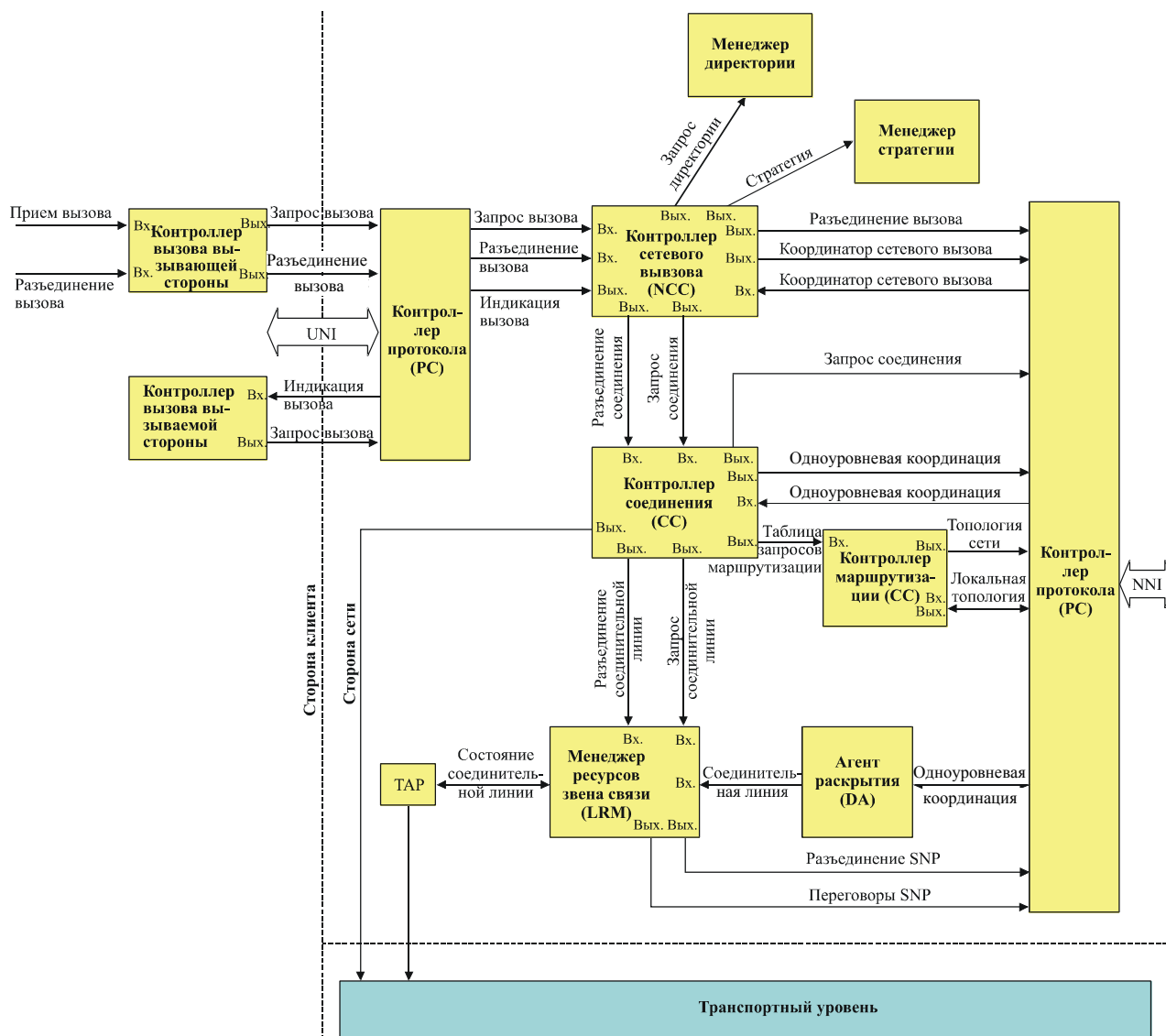
Иллюстративные примеры использования

Архитектура оптических сетей с автоматической коммутацией описывается в терминах различных функций. Они определены в разделе 7 и отвечают требованиям, изложенным в Рекомендации МСЭ-Т G.8070.

Описанная в этой Рекомендации архитектура допускает гибкость в использовании и учитывает разнообразие практики сетевых операторов. Эта архитектура также принимает во внимание, что

функции могут использоваться разными способами. Более того, в зависимости от требуемой функциональности могут потребоваться не все компоненты. Например, описанная в Рекомендации G.8080/Y.1304 архитектура обладает гибкостью маршрутизации и допускает как централизованную, так и распределенную маршрутизацию. В случае распределенной маршрутизации происходит взаимодействие между частью функций контроллеров маршрутизации, в то время как по централизованной схеме маршрутизация в качестве альтернативы может производиться уровнем менеджмента, устраняя необходимость маршрутизации компонентами контроллера. Запросы на соединения, включая маршруты, поступают на уровень управления из уровня менеджмента.

Хотя архитектура допускает гибкость, для взаимосвязи различных компонентов требуется описание интерфейсов и информационных потоков. Один из таких примеров приведен на рисунке II.1. Дополнительный пример дан на рисунке III.2.



G.8080-Y1304_FII.1

Рисунок II.1/G.8080/Y.1304 – Иллюстративный пример взаимосвязи компонентов

16) Новое Приложение III Взаимосвязи живучести

Добавить следующее новое информативное Приложение III:

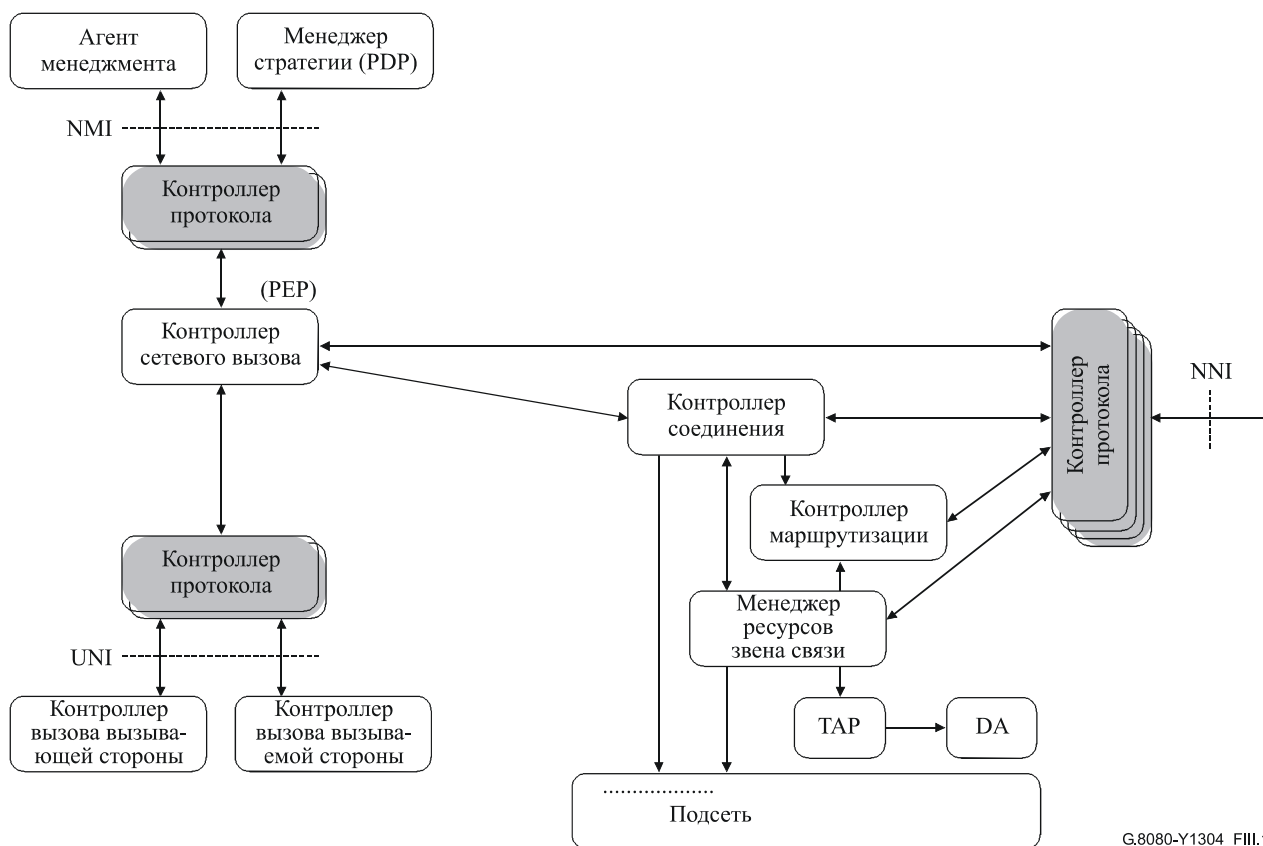
Приложение III

Взаимосвязи живучести

Под живучестью понимают способность уровня управления продолжать работу в условиях повреждений. Работа уровня управления зависит от элементов сети передачи данных (DCN), транспортного уровня, уровня менеджмента и от самих внутренних компонентов уровня управления (см. рис. 1). В следующих параграфах описываются зависимости уровня управления от этих элементов и уровней. Требуемая степень живучести уровня управления может быть спроектирована при соответствующей избыточности функциональных зависимостей.

III.1 Взаимосвязь уровня управления с сетью DCN

Уровень управления возлагает на сеть DCN передачу сигнальных сообщений через некоторые или все следующие типы интерфейсов (см. рис. III.1): UNI, NNI, NMI. Влияние повреждения сигнального канала на работу уровня управления должно оцениваться для каждого из контроллеров протоколов, связанных с каждым из этих интерфейсов.



G.8080-Y1304_FIII.1

Рисунок III.1/G.8080/Y.1304 – Компоненты уровня управления (интерпретация)

III.1.1 Интерфейс UNI

Имеются потенциально два отдельных контроллера протоколов, оперирующих с сигнальными сообщениями через интерфейс UNI: один – звена связи вызывающей стороны, другой – звена связи вызываемой стороны.

Ш.1.1.1 Случай повреждения

Нарушение сеанса работы сигнализации, который поддерживает интерфейс UNI с вызывающей стороны, приведет к потере потоков управления на запрос вызова/разрыв вызова.

Нарушение сеанса работы сигнализации, который поддерживает интерфейс UNI с вызываемой стороны, приведет к потере потоков управления на запрос вызова/индикацию вызова.

Повреждение любого, связанного с интерфейсом UNI сеанса работы сигнализации, повлияет на функцию контроллера сетевого вызова.

Во всех вышеперечисленных случаях существующие вызовы и связанные с ними соединения не изменяются. Если повреждение повторяется и требуется вмешательство оператора (например, для разъединения вызова), уровень менеджмента может быть извещен об этом.

Ш.1.1.2 Случай восстановления

Когда восстанавливается сигнальный канал, должно быть установлено состояние синхронизации между контроллерами вызова клиента и контроллером сетевого вызова, а также контроллерами соединения интерфейса UNI.

Ш.1.2 NNI

Имеются потенциально четыре отдельных контроллера протоколов, оперирующие с сигнальными сообщениями через интерфейс NNI: один – контроллер сетевого вызова, другой – контроллер соединения, третий – контроллер маршрутизации и четвертый – менеджер ресурсов.

Ш.1.2.1 Случай повреждения

Нарушение сеанса работы сигнализации, который поддерживает интерфейс NNI с контроллером сетевого вызова, приведет к потере потоков управления координацией контроллера сетевого вызова. Вероятно, установление вызова и разъединение будут невозможны, но влияния на установление соединения и его разъединение это не окажет.

Нарушение сеанса работы сигнализации, который поддерживает интерфейс NNI с контроллером соединения, приведет к потере потоков управления координацией контроллера и запроса на соединение/разъединение вызова. По-видимому, установление соединения и его разъединение будут невозможны. Кроме того, если управление вызовом объединено с управлением соединением, ни установление вызова, ни его разъединение будут невозможны.

Нарушение сеанса работы сигнализации, который поддерживает интерфейс NNI с контроллером маршрутизации, приведет к потере потоков управления сетевой/локальной топологией.

Нарушение сеанса работы сигнализации, который поддерживает интерфейс NNI с менеджером ресурсов звена связи, приведет для пунктов SNP к потере потоков управления переговорами/разъединением.

Нарушение сеанса работы сигнализации менеджера ресурсов звена связи повлияет на функционирование контроллера маршрутизации и контроллера соединения. Нарушение сеанса работы сигнализации контроллера маршрутизации повлияет на функционирование контроллера соединения. Нарушение сеанса работы сигнализации контроллера соединения повлияет на функционирование контроллера сетевого вызова.

Во всех вышеперечисленных случаях существующие вызовы и связанные с ними соединения не изменяются. Если повреждение повторяется и требуется вмешательство оператора (например, для разъединения вызова), уровень менеджмента может быть извещен об этом.

Отметим, что повреждение сети DCN может повлиять одновременно на один или более сеансов работы сигнализации. Контроллер протокола, объединенный с каждым сигнальным каналом, обязан обнаружить и выдать сигнал тревоги о повреждении сигнального канала.

Ш.1.2.2 Случай восстановления

После восстановления ранее поврежденного сигнального канала, соответствующий контроллер протокола обязан обеспечить последовательное восстановление передачи всех сообщений. После восстановления контроллера протокола за восстановление состояния информации отвечают компоненты.

III.2 Взаимосвязь уровня управления с транспортным уровнем

В этом параграфе рассмотрены только такие повреждения транспортного уровня, которые действуют на способность уровня управления выполнять свои функции, в случае, например, когда не может быть проинформирован менеджер LRM. Такие повреждения транспортного уровня, как повреждения портов, выходят за рамки данной Рекомендации, поскольку предполагается, что о таких ситуациях будет проинформирован уровень управления. Информационная согласованность между этими двумя уровнями рассмотрена в параграфе 12.1.

III.2.1 Информация транспортного уровня – запрос

Уровень управления должен запросить транспортный уровень при следующих сценариях:

- когда активируется сеанс работы сигнализации контроллера соединения или когда этот сеанс повторно активируется (например, после восстановления звена связи данных или транспортного элемента NE);
- при запросах уровня управления о транспортных ресурсах;
- как часть синхронизации информации о транспортных ресурсах (например, восстановления уровня управления после повреждения).

III.2.2 Информация транспортного уровня – управляемое событие

Транспортный уровень должен проинформировать уровень управления об основных событиях в следующих сценариях:

- при повреждении транспортного ресурса;
- при добавлении/удалении транспортного ресурса.

III.2.3 Защита транспортного уровня

В основном, успешные действия по защите транспортного уровня сообщаются уровню управления. От транспортного уровня требуется только уведомить уровень управления об изменениях способностей транспортных ресурсов.

О безуспешных попытках защиты транспортного уровня уровню управления сообщается как о повреждениях соединений, что может побудить уровень управления предпринять действия по восстановлению, если такая функция предусмотрена. При условии поддержки уровнем управления функции восстановления существуют следующие взаимосвязи.

Контроллер маршрутизации должен быть проинформирован о повреждении звена связи или узла транспортного уровня. Соответственно должна быть обновлена сетевая/локальная база данных топологии. Контроллер маршрутизации может информировать локальный контроллер соединения об ошибках.

III.2.4 Зависимость транспортного уровня от уровня управления

Если повреждается уровень управления, то запросы на соединения, для которых потребуется использование компонентов уровня управления, не смогут быть выполнены. Однако отметим, что в этом случае для выполнения запросов на соединения может использоваться автоматическое подключение уровня менеджмента. Повреждение уровня управления не должно влиять на установление соединений.

III.3 Взаимосвязь уровня управления с уровнем менеджмента

Во время процесса проверки принимаемого вызова уровень управления может получать от уровня менеджмента инструкции и информацию о стратегии. Результатом повреждений серверов инструкций и стратегии могут стать отказы в запросах на установление соединений.

Примеры:

- В контроллере сетевого вызова (со стороны вызывающей или вызываемой) может возникнуть необходимость подтверждения запроса на вызов проверкой стратегии.
- При запросах контроллеров соединений от контроллеров маршрутизации пути может возникнуть необходимость консультаций с сервером стратегии.

- Если уровень менеджмента недоступен, действия по разъединению вызова могут выполняться на уровне управления. Уровень управления обязан вести записи об этих действиях, чтобы после того, как уровень менеджмента станет доступным, эти записи были отправлены этому уровню или чтобы можно было запросить эти записи у уровня управления.

III.3.1 Интерфейс NMI

Все компоненты управления снабжены контрольными устройствами, портами стратегии и конфигурации, которые дают возможность уровню менеджмента просматривать компоненты уровня управления (см. 7.2.1).

Имеются потенциально два отдельных контроллера протоколов/сеанса передачи сигнальных сообщений, оперирующих с информационными потоками менеджмента: один для сеансов менеджера стратегии, другой – для сеансов менеджмента транспорта. В дальнейшем в прочих функциях менеджмента могут участвовать и другие контроллеры протоколов.

III.3.1.1 Случай повреждения

Повреждение сеанса работы сигнализации, поддерживаемого менеджером стратегии, приведет к потере управляющих потоков на выходе менеджера стратегии.

Повреждение сеанса работы сигнализации менеджмента транспорта приведет к потере при обмене информацией сообщениями FCAPS (повреждение, конфигурация, расчеты, характеристики, безопасность).

Повреждение сеанса работы стратегии повлияет на функционирование контроллера сетевого вызова. Например, на потенциальную ошибку в запросе на установление нового соединения, если процесс подтверждения запроса на вызов проверкой стратегии требует доступа к менеджеру стратегии.

III.3.1.2 Случай восстановления

После восстановления связи сигнализации менеджмента, информация, хранившаяся на уровне управления, должна быть передана уровню менеджмента (например, записи вызовов). От уровня менеджмента уровню управления должна быть также отправлена ожидавшаяся информация (например, пересмотренная стратегия или конфигурация).

III.4 Взаимодействия внутри уровня управления

Влияние повреждений компонентов уровня управления на работу уровня управления в целом должно проверяться для каждого компонента, как это иллюстрирует рисунок III.1. Чтобы уровень управления функционировал без перерывов при повреждении компонента, требуется найти поврежденный компонент и заменить его на резервный без потерь сообщений и состояния информации.

Если компоненты уровня управления не резервированы, то при восстановлении поврежденного компонента необходимо вновь вводить ресурсы транспортного уровня, чтобы сделать систему работоспособной.

Предполагается, что связь между компонентами имеет высокую надежность (кроме контроллеров протоколов, то есть связи между РС). Такие связи являются скорее внутренними по отношению к узлу уровня управления, а их использование конкретно, поэтому эти вопросы выходят за рамки данной Рекомендации.

III.4.1 Контроллер сетевого вызова

Повреждение контроллера сетевого вызова приведет к потере новых запросов на установление вызова и запросов на разъединение существующих вызовов.

III.4.2 Контроллер соединения

Повреждение контроллера соединения приведет к потере новых запросов на установление соединений и запросов на разъединение существующих соединений. Поскольку сигнализация управления вызовом часто используется с помощью контроллера соединения и его контроллера протокола, повреждение контроллера соединения может повлиять на функционирование контроллера сетевого вызова (например, на способность разъединения существующих вызовов).

Ш.4.3 Контроллер маршрутизации

Повреждение контроллера маршрутизации приведет к потере новых запросов на установление соединений и потере синхронизации базы данных топологии. Поскольку контроллер соединения зависит от контроллера маршрутизации в выборе пути, повреждение контроллера маршрутизации влияет на контроллер соединения. Повреждение контроллера маршрутизации также должно повлиять на запросы уровня менеджмента об информации маршрутизации.

Ш.4.4 Менеджер ресурса звена связи

Повреждение менеджера ресурса звена связи приведет к потере новых запросов на установление соединений и запросов на разъединение существующих соединений, а также к потере синхронизации базы данных пункта SNP. Поскольку контроллер маршрутизации зависит от менеджера ресурса звена связи для получения информации о транспортном ресурсе, повреждение менеджера ресурса звена связи влияет на функционирование контроллера маршрутизации.

Ш.4.5 Контроллеры протоколов

Повреждение любого из контроллеров протоколов производит такой же эффект, как описанное выше нарушение сеанса работы сигнализации сети DCN. Повреждение всего узла уровня управления обязательно должно быть обнаружено соседними контроллерами протоколов узлов NNI.

Ш.4.6 Информация о согласовании внутри уровня управления

Как обсуждалось в пункте 2) параграфа 12.1, для заданного узла, первыми в узле должны быть согласованы ресурс компонента уровня управления и информация о состоянии соединения SNC с транспортным ресурсом элемента NE и информацией о его состоянии. Затем компоненты уровня управления должны гарантировать согласованность информации о состоянии SNC со смежными компонентами уровня управления. Любые расхождения в соединениях должны быть устранены, с тем чтобы не оставалось никаких отдельных участков соединений или ошибочно выполненных соединений. После перекрестной проверки согласованности информации уровня управления компонентам уровня управления разрешается участвовать в установлении соединений и их разъединении.

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Y
ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО
ПРОТОКОЛА (IP)

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 обозначение	Y.500–Y.599
Эксплуатация, управление и техническое обслуживание	Y.600–Y.699
Безопасность	Y.700–Y.799
Показатели качества	Y.800–Y.899
АСПЕКТЫ МЕЖСЕТЕВОГО ПРОТОКОЛА (IP)	
Общие положения	Y.1000–Y.1099
Услуги и приложения	Y.1100–Y.1199
Архитектура, доступ, сетевые возможности и управление ресурсом	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

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

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

Серия А	Организация работы МСЭ-Т
Серия В	Средства выражения: определения, символы, классификация
Серия С	Общая статистика электросвязи
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	TMN и техническое обслуживание сетей: международные системы передачи, телефонные, телеграфные, факсимильные и арендованные каналы
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 и взаимосвязь открытых систем
Серия Y	Глобальная информационная инфраструктура и аспекты межсетевых протоколов (IP)
Серия Z	Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи

25732