O‘z DSt 8148:2017

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Сети телекоммуникаций

АРХИТЕКТУРА И МАРШРУТИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКИ КОММУТИРУЕМОЙ ОПТИЧЕСКОЙ СЕТИ

Общие требования

Издание официальное

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины, определения, сокращения и обозначения	2
4	Требования к архитектуре маршрутизации автоматически коммутируемой оптической сети	3
5	Требования к маршрутизации автоматически коммутируемой оптической сети	10
6	Требования к атрибутам маршрутизации	14
7	Требования к сообщениям маршрутизации и топология их распространения	17
8	Требования к информационному потоку между иерархическими уровнями маршрутизации	27
9	Группа общего риска	30
10	Требования безопасности	33

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Телекоммуникациялар тармоқлари
АВТОМАТИК КОММУТАЦИЯЛАНУВЧИ ОПТИК ТАРМОҚНИНГ АРХИТЕКТУРАСИ ВА МАРШРУТЛАНИШИ
Умумий талаблар

Сети телекоммуникаций
АРХИТЕКТУРА И МАРШРУТИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКИ КОММУТИРУЕМОЙ ОПТИЧЕСКОЙ СЕТИ
Общие требования

Telecommunications networks
Architecture and routing of automatically switched optical network
General requirements

Дата введения 14.02.2017

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к функциям маршрутизации и архитектуре этих функций, используемых для установления коммутируемых соединений в автоматически коммутируемой оптической сети.

Требования настоящего стандарта распространяются на архитектуру маршрутизации автоматически коммутируемой оптической сети транспортного уровня и функциональные компоненты.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

O‘z DSt 2141:2011 Волоконно-оптические системы передачи. Термины и определения

O‘z DSt 2755:2013 Многоканальные DWDM системы с одноканальными оптическими интерфейсами. Общие требования

O‘z DSt 2818:2014 Сети телекоммуникаций. Термины и определения

Издание официальное

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
6965 son bilan
«10» 02 2017 yilda
Davlat ro‘yxatiga olindi

I-NNI	Internal Network-Network Interface – внутренний интерфейс «сеть-сеть»
LRM	Link Resource Manager – администратор ресурсов каналов
NNI	Network-Network Interface – интерфейс «сеть-сеть»
PC	Protocol Controller – контроллер протокола
RA	Routing Area – зона маршрутизации
RAdj	Routing Adjacency – смежность по маршрутизации
RC	Routing Controller – контроллер маршрутизации
RCD	Routing Control Domain – область управления маршрутизацией
RDB	Routing Information Database – база данных информации маршрутизации
RI	Routing Information – информация маршрутизации
RP	Routing Performer – исполнитель маршрутизации
SNP	Subnetwork Point – точка подсети
SNPP	Subnetwork Point Pool – группа точек подсети
SONET	Synchronous Optical NETwork – синхронная оптическая сеть
SRG	Shared Risk Group – группа общего риска
UNI	User Network Interface – интерфейс «пользователь-сеть»
VPN	Virtual Private Network – виртуальная частная сеть
WDM	Wavelength Division Multi-plexing – уплотнение по длине волны
C	сценарий
I	входные данные выбора пути
O	выходные данные выбора пути

4 Требования к архитектуре маршрутизации автоматически коммутируемой оптической сети

4.1 Архитектура маршрутизации и функциональные компоненты

4.1.1 В архитектуре маршрутизации должны содержаться следующие компоненты: LRM, RC и специфический компонент PC.

4.1.2 За обработку абстрактной информации, необходимой для маршрутизации, должен отвечать PC.

4.1.3 За обработку специфических сообщений протокола в соответствии с эталонной точкой, через которую производится обмен информацией (например, E-NNI, I-NNI), и пересылку примитивов маршрутизации RC должен отвечать PC.

4.1.4 Функциональные компоненты маршрутизации приведены на рисунке 1, описание функций компонентов – в таблице 1.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
ETI OH BOSHQARMASI

Окончание таблицы 1

Компонент	Функция
Контроллер протокола (PC)	Функцией PC является: - преобразование примитивов RC в протокольные сообщения конкретного протокола маршрутизации; - специфическая для протокола обработка потока с целью обмена RI. PC зависит от протокола.

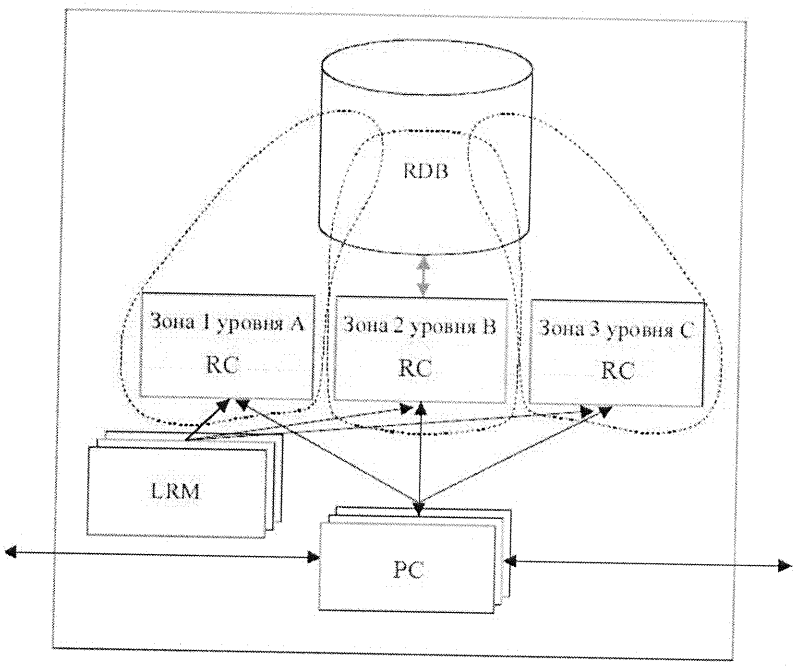


Рисунок 2 – Взаимосвязь между RDB и RC для многих RA

4.1.5 Архитектура не предполагает однозначного соответствия между экземплярами RC и PC. Должны поддерживаться несколько протоколов для цели обмена RI. С данным соображением архитектура маршрутизации должна поддерживать множество протоколов маршрутизации. Достигается это посредством создания контроллеров разных протоколов. На рисунке 3 приведена архитектура для многих протоколов.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

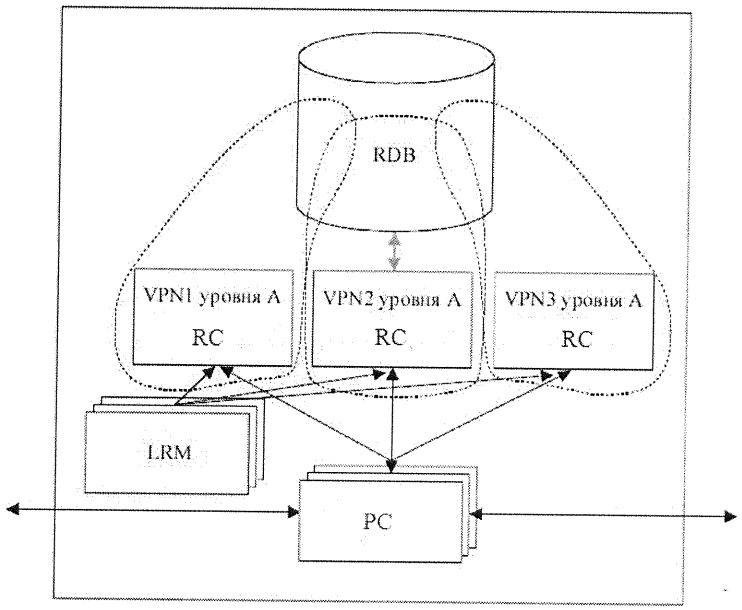


Рисунок 4 – Архитектура маршрутизации для многих VPN

4.2 Иерархии зоны маршрутизации

4.2.1 RA более высокого уровня, именуемая «родительский элемент» и обозначенная «RA», должна содержать зоны более низкого уровня, именуемые «дочерние элементы», обозначенные «RA.1», «RA.2» и «RA.3». RA.1 и RA.2 должны содержать RA на порядок ниже по иерархии RA.1.x и RA.2.x (рисунок 5).

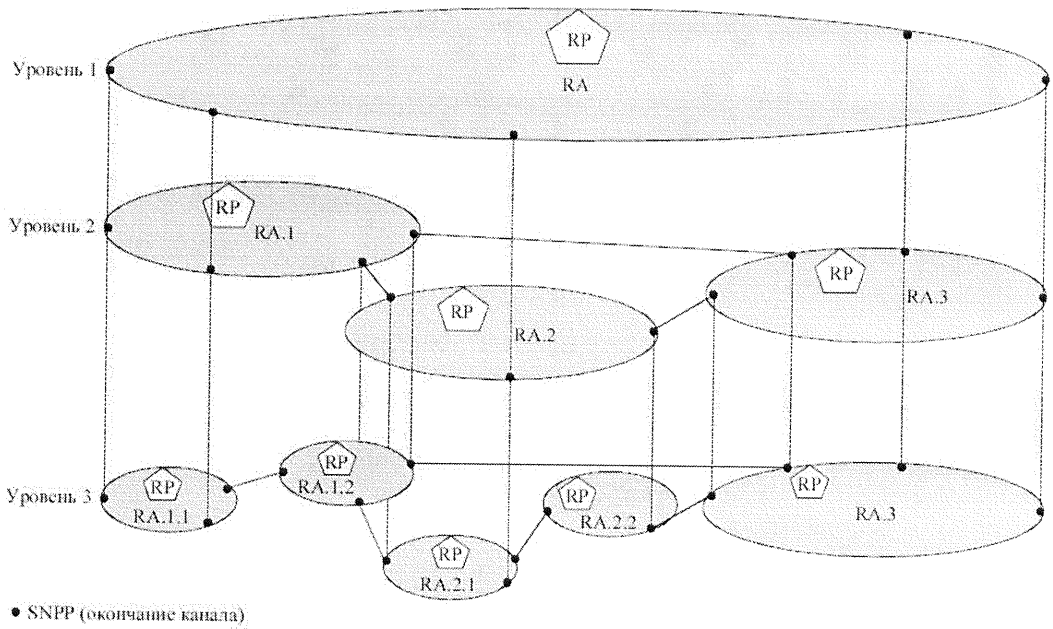


Рисунок 5 – Иерархии RA

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Случаи, зависящие от выбора распределения:

1) каждый из распределенных контроллеров может вложить часть всей RDB;

2) каждый из распределенных контроллеров может вложить всю RDB, скопированную при помощи механизма синхронизации.

В любом из этих случаев воздействия на интерфейсы услуги каждого из распределенных RC отсутствуют. Распределение также должно обеспечить возможность предоставления многих точек доступа к услуге внутри RA.

Примечание – Особый случай централизованной реализации представляет наличие одного экземпляра RC. (Для целей устойчивости к внешним воздействиям здесь также может использоваться резервирование.)

4.2.8 Информация, полученная от родительского RC, не должна рассылаться обратно к родительскому RC при взаимодействии между RC на разных уровнях иерархии.

4.2.9 Выбор пути зависит от информации, передаваемой между уровнями маршрутизации. Для этого требуется информация разной степени подробностей о подсети и адресе канала. (Например, если для выбора пути не требуется возврат точек SNP пути, то достаточной является адресация уровня SNPP). Возможно, что пункт назначения будет известен одновременно родительской и дочерней RA, но с разными путями к пункту назначения. Из-за области действия RA, которые ближе (меньшие масштабы) к пункту назначения, будут иметь, в общем случае, лучшую информацию для формирования пути к пункту назначения, чем более дальние зоны. Это происходит из-за того, что дочернему RC всегда известны все пункты назначения, которые являются частью его зоны или частью зоны, содержащейся внутри его зоны. Таким образом, дочерний RC лучше всего приспособлен для определения того, может ли он прокладывать маршрут прямо к пункту назначения.

4.2.10 При взаимосвязи между LRM и RC для иерархических RA внешние и внутренние каналы должны использоваться для различения каналов, которые являются случайными для RA, и тех, которые полностью инкапсулированы RA на данном уровне иерархии. Внешние каналы, идущие к RA на одном уровне иерархии, могут быть внутренними каналами в родительской RA.

4.2.11 LRM должны обеспечить RC информацией о состоянии канала. Объединения LRM и их соответствующих RC приведены на рисунке 8.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

5.1.5 Внутри сети оператора каждая RA должна быть уникально идентифицируемой.

5.1.6 RI должна поддерживать абстрактное представление отдельных областей. Уровень абстрагирования зависит от политики оператора.

5.1.7 RP обеспечивает средства для восстановления при повреждениях системы.

5.2 Требования к протоколу

Протокол маршрутизации должен поддерживать:

- распространение иерархической RI, включая суммарную RI;
- многие каналы между узлами, а также допускать разнесение каналов и узлов;
- развитие архитектуры, выражающееся в параметрах «число уровней иерархии», «объединение и сегментация областей»;
- требуемое добавление свойств для поддержки набора требований по обеспечению безопасности, определенных оператором;

Примечание – В зависимости от контекста применения протокола маршрутизации общие требования безопасности, конфиденциальность, целостность данных, идентифицируемость и готовность могут применяться с изменяющимися уровнями важности. Анализ угроз для предлагаемого протокола маршрутизации выполняется по следующим показателям: «маскарад», перехват сообщений, несанкционированный доступ, уничтожение или повреждение информации (включая подмены), отказ от авторства, подлог и отказ от обслуживания.

- гибкость к архитектуре m:n между функциональными компонентами RC и ASON, а также между функциональными компонентами ASON и подсетью G.805;
- гибкие распределения функциональных компонентов ASON для различных физических систем;
- расширения в части числа каналов, узлов и иерархических уровней RA.

В ответ на событие маршрутизации (например, обновление топологии, достижимости) содержимое RDB изменяется соответствующим образом, и должен быть обеспечен надлежащий механизм демпфирования колебаний (биений).

5.3 Требования к выбору пути

5.3.1 Путь, полученный в результате выбора, должен быть свободен от петель.

5.3.2 Выбор пути должен поддерживать хотя бы одну парадигму маршрутизации:

- иерархическую;
- от источника;
- пошаговую.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

5.3.2.3 С иерархической маршрутизацией выбор пути должен начинаться в верхней части иерархии. Определяется последовательность подсетей, через которые может быть найден путь между данными узлами источника и пункта назначения.

5.3.2.4 Для каждой из задействованных подсетей требуется дальнейший выбор пути, который распознает возможности внутренней топологии подсети. Обращение должно происходить до тех пор, пока функции выбора общего пути не выводят фактические каналы. В этом случае функции выбора пути с маршрутизацией от источника не должны быть идентичными между двумя подсетями.

5.3.2.5 I4 и I5 могут задавать любой уровень подсети – от устройств до подсетей более высокого уровня.

5.3.2.6 Выходной результат выбора пути должен изменяться в зависимости от парадигмы маршрутизации.

5.3.2.7 Выходные результаты формирования пути похожи между собой при выборе пути при маршрутизации от источника и иерархической маршрутизации, в то время как от пошаговой маршрутизации в качестве выходного результата требуется только следующий канал. В первом случае потенциально имеется много вариаций. Это приводит к двум широким классам выходных результатов (таблица 4).

Таблица 4

Значение	Фактор
O1	Канал следующего транзитного участка
O2	Одиночный путь
O3	Два или более путей

5.3.3 Входные данные для выбора пути меняются в зависимости от используемых парадигм маршрутизации.

Для выбора пути в сети ASON поддерживаются разнообразные процедуры, некоторые из них имеют ограничения в качестве входных данных для запроса выбора пути:

- разнесение;
- целевые технические характеристики сети;
- политика управления;
- специфические ограничения транспортного уровня (возможно, весовая метрика канала) и т.д.

5.3.4 Выбор пути должен обладать способностью поддержки класса ограничений маршрутизации.

5.3.5 Парадигма маршрутизации определяет требуемые входные и выходные данные для процесса выбора пути. Полезными являются не все

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Для этих широких классов атрибутов рассматриваются положения политики и обеспечения безопасности.

Атрибуты маршрутизации для узла и канала приведены в таблице 6.

Таблица 6

Атрибут	Требование
Атрибуты маршрутизации узла	
Атрибуты достижимости	- информация о достижимости должна обеспечивать набор узлов, которые достижимы через данный узел и должна использоваться в виде явного или суммарного списка адресов; - префикс достижимости адреса должен включать в качестве атрибута информацию о пути, откуда информация о достижимости введена в пункт назначения; - адреса должны быть связаны с группами SNPP и подсетями; - политика оператора может открыть только поднабор информации о достижимости
Атрибуты, связанные с разнесением	- данные атрибуты представляют свойства узлов, которые должны использоваться для выбора пути с ограничением (например, группа общего риска)*
Информация о других атрибутах	- атрибуты, полезные для узла, должны включать дополнительную информацию о возможностях и поднабор информации о топологии, которая существует внутри дочерней RA; - дополнительная информация о возможностях должна включать информацию о способности оказывать специфические транспортные услуги (с возможностью защиты/восстановления); - поднабор топологической информации внутри дочерней RA, должен быть использован в разнообразных предложениях услуг транзита, разнообразных услугах начала и завершения передачи, расчете трафика и оптимизации общих сетевых ресурсов
Атрибуты маршрутизации канала	
Состояние канала	Триплет, включающий: - существование; - вес; - пропускную способность

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, RAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
TEXNOLOGIYALARINI

7 Требования к сообщениям маршрутизации и топология их распространения

7.1 Требования к обслуживанию смежности по маршрутизации

7.1.1 Смежность по маршрутизации является логическим объединением между двумя RC. Состояние смежности должно обслуживаться РС после установления смежности.

7.1.2 При изменении смежностью своего состояния, РС должны посылать соответствующие результаты RC.

7.1.3 Результаты используются RC для управления передачей RI между смежными RC.

7.1.4 Необходимо использовать набор результатов обслуживания смежности по маршрутизации, приведенный в таблице 7.

Таблица 7

Результат	Описание
RAdj_CREATE	Указывает, что инициирована новая смежность
RAdj_DELETE	Указывает, что смежность была удалена
RAdj_UP	Указывает, что установлена двунаправленная смежность
RAdj_DOWN	Указывает, что двунаправленная смежность была потеряна

На рисунке 9 показаны результаты после приема РС сообщений протокола, поток сообщений RI и результатов между партнерами-компонентами RC.

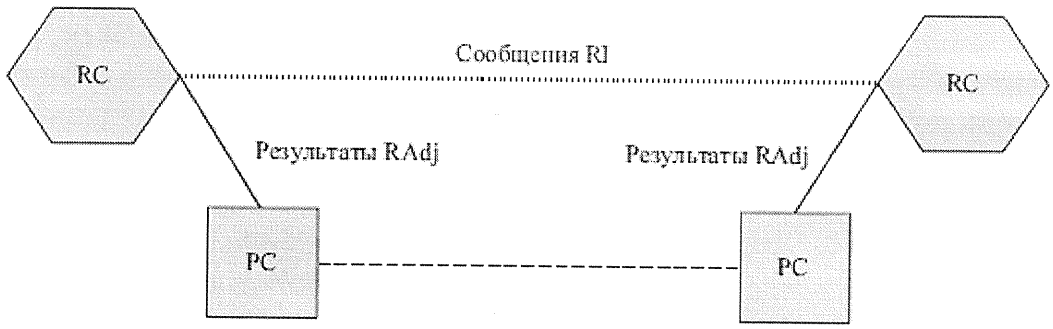


Рисунок 9 – Сообщения и результаты маршрутизации

Функционально сообщения маршрутизации сети ASON разделяются на:

- сообщения, относящиеся к обслуживанию функций маршрутизации, таких как обслуживание смежности;

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

7.3 Особая ситуация маршрутизации и обработка ошибок

7.3.1 В случае получения поврежденного/неопределенного сообщения, протоколом маршрутизации должно быть выработано сообщение об ошибке для информирования плоскости управления о состояниях ошибки и для разрешения некоторых корректирующих действий.

7.3.2 В отчете о состоянии ошибки или об особой ситуации внутри области маршрутизации требуется использовать общее сообщение уведомления, приведенное в таблице 9.

Таблица 9

Сообщение	Описание
RE_NOTIFY	Данное сообщение формируется в случае возникновения состояния ошибки/особой ситуации в процессе маршрутизации

7.4 Диаграмма состояний

Для управления передачей/приемом сообщений маршрутизации используются три конечных автомата (таблица 10):

- передача IE маршрутизации;
- прием IE маршрутизации;
- выполнение передачи местного IE маршрутизации.

Таблица 10

Конечный автомат	Описание	Рисунок	Таблица
Передача IE маршрути-зации	Осуществляет передачу IE маршрутизации от RC через смежность по маршрутизации к партнеру-контроллеру маршрутизации. При обмене сообщениями предполагается, что PC обеспечивает надежную доставку передаваемой информации. По одному экземпляру этого конечного автомата существует для каждой смежности по маршрутизации, которая обслуживается конечным автоматом PC	10	11
Прием IE маршрути-зации	Осуществляет прием IE маршрутизации от RC через смежность по маршрутизации с партнером-контроллером маршрутизации. Одиночная копия этого конечного автомата существует для каждого RC	11	12

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH DEPARTAMENTI

2) после получения результата RAdj_UP конечный автомат вводит состояние <INIT> (инициализация) и в этом состоянии RC запускает синхронизацию местной RDB с удаленной RDB;

3) после инициализации смежности по маршрутизации конечный автомат вводит состояние <SYNCED> (синхронизировано). Находясь в этом состоянии, местный RC уведомляет о возникших изменениях RDB. Когда возникает изменение, то дополнительное обновление маршрутизации, посылается партнеру – RC;

4) если смежность по маршрутизации в какой-либо момент перестает быть двунаправленной, PC посылает результат RAdj_DOWN, и конечный автомат возвращается в состояние <PEER FOUND> (нахождение партнера).

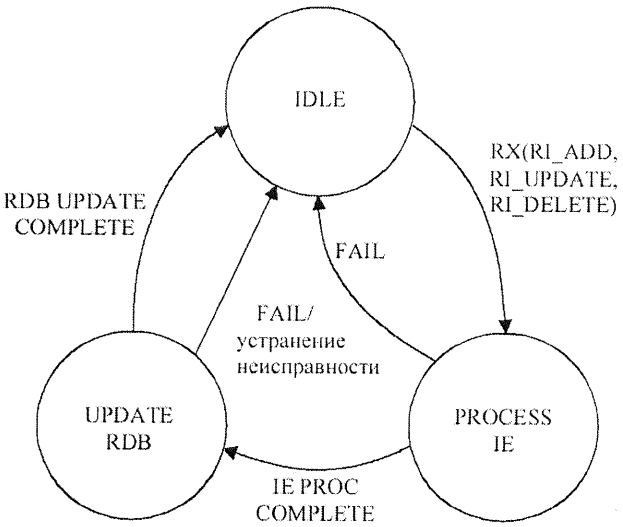


Рисунок 11 – Прием IE маршрутизации

Процесс приема IE маршрутизации (таблица 12):

1) если конечный автомат приема IE маршрутизации инициализирован, то переводится в состояние IDLE (ожидание);

2) получает сообщения RI_ADD, RI_UPDATE или RI_DELETE от партнера-контроллера и RC переходит в состояние <PROCESS IE> (обработка IE). RC выполняет операции над IE в этом состоянии, чтобы информация стала пригодной для включения в RDB;

3) результат IE PROC COMPLETE (обработка IE завершена) указывает, что специфическая для протокола обработка завершена, заставляет конечный автомат передать IE в RDB для обновления на основе содержимого IE и вводит состояние <UPDATE RDB> (обновление RDB). Новая информация относительно узлов или каналов добавляется в RDB;

4) изменения атрибутов, связанных с узлами или каналами, обрабатываются уже в RDB как обновление RDB. Подобным образом IE может быть направлен RC для удаления узла или канала из RDB;

STANDARTLASHTIRISH, BAHOLASH
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

4) когда RC получает результат DELETE (удаление), необходимо удалить IE из RDB и далее начинается операция очистки, т.е. конечный автомат переходит в состояние <FLUSH> (очистка);

5) при завершении очистки, конечный автомат получает результат FLUSH COMPLETE (очистка завершена), и RC уничтожает конечный автомат.

Таблица 11 – Состояния передачи IE маршрутизации

Результат	Состояние			
	<Does Not Exist> (<Не существует>)	PEER FOUND	INIT	SYNCED
RAdj_CREATE	PEER FOUND создать конечный автомат	Недействительно	Недействительно	Недействительно
RAdj_UP	Недействительно	INIT/начать инициализацию	Недействительно	Недействительно
INIT COMPLETE (инициализация завершена)	Недействительно	Недействительно	SYNCED	Недействительно
IE UPDATED (IE обновлен)	Недействительно	Недействительно	Недействительно	SYNCED/ послать IE
RAdj_DOWN	Недействительно	Недействительно	PEER FOUND	PEER FOUND
RAdj_DELETE	Недействительно	<Does Not Exist>/ удалить конечный автомат	Недействительно	Недействительно
FAIL (неисправность)	Недействительно	Недействительно	PEER FOUND/ уведомить PC	PEER FOUND/ уведомить PC

Таблица 12 – Состояния приема IE маршрутизации

Результат	Состояние		
	IDLE	PROCESS IE	UPDATE RDB
Rx(RI_ADD,RI_UPDATE, RI_DELETE)	PROCESS IE/ запуск обработки IE	Недействительно	Недействительно
IE PROC COMPLETE	Недействительно	UPDATE RDB/ обновление RDB	Недействительно
UPDATE COMPLETE	Недействительно	Недействительно	IDLE
FAIL	Недействительно	IDLE	IDLE/ устранение неисправности

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 14 – Топологии распространения сообщений маршрутизации

Топология	Требование	Рисунок
согласующаяся	RA на данной топологии должна содержать сеть узлов, в которой все пары узлов, соединенные одним или более числом транспортных каналов, будут иметь также смежность по маршрутизации между связанными RC. Результирующая топология смежности по маршрутизации должна быть согласованна с топологией транспортной сети. Для узлов, соединенных транспортным каналом, должна гарантироваться видимость адресов, доступных через другой узел, так как транспортная сеть представляет собой полносвязную сеть, существенно возрастает объем циркулирующей избыточной информации.	13
направленная	RA должна содержать сеть, в которой все RC пересылают сообщения маршрутизации в соответствии с заранее заданной топологией распространения. Топологию распространения должен определять администратор сети. Администратор сети должен учесть любые характеристики ветвления топологии сети передачи данных и обеспечить минимизацию объема избыточной RI, передаваемой в сети. Данная топология распространения должна охватывать все RC в RA.	14
централизованная с использованием сервера сообщений маршрутизации*	RA должна содержать сеть с одним или более числом серверов сообщений маршрутизации в сети. Каждый RC в сети должен быть объединенным с сервером сообщений, а сервер сообщений должен своевременно передавать сообщения маршрутизации, полученные от одного RC, всем другим RC в RA. Вследствие чего при добавлении RC в сети линейно возрастет число объединений с сервером сообщений. Кроме того, так как все сообщения проходят через точку общего концентратора, концентратор должен быть готов реализовать любую из политик, существующих при распространении RI.	15

* Данный подход может привести к многократной передаче сообщения маршрутизации по одному и тому же каналу сети передачи данных, так как по одному и тому же каналу сети передачи данных возможен доступ к двум разным RC. Как отмечалось ранее, для обеспечения устойчивости могут использоваться резервные серверы сообщений маршрутизации.

O ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
ETI ON DOSHQARMASI

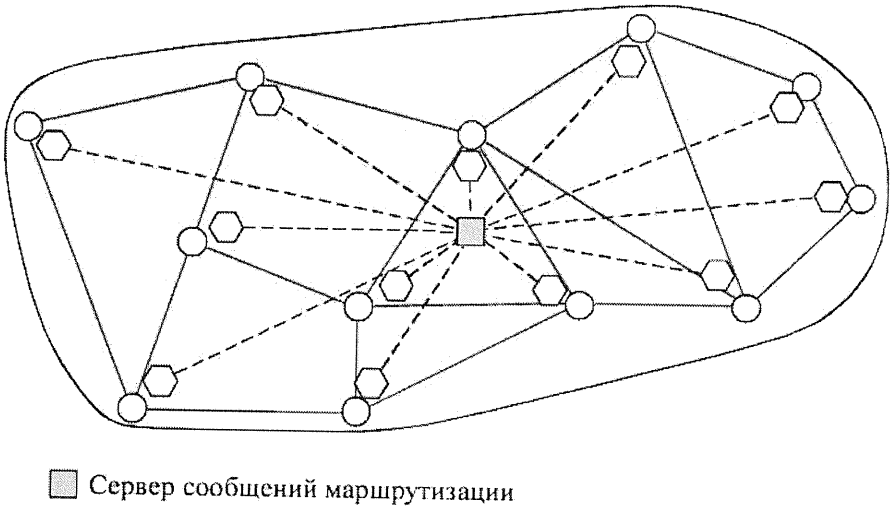


Рисунок 15 – Потоки сообщений маршрутизации с централизованной топологией

8 Требования к информационному потоку между иерархическими уровнями маршрутизации

8.1 Распространение информации, относящейся к определению адресов конечных точек

8.1.1 Общее требование

Информация о достижимости от его родительского уровня должна посылаться вниз по иерархии, если при выборе пути в RA ожидается определение адресов, находящихся вне этой зоны.

Ассоциирование RC достижимости пункта назначения с выходными точками дочерней RA должно производится, когда родительский RC обеспечивает совокупную достижимость пункта назначения и/или топологию дочернему RC, при этом:

- маршрут, основанный на достижимом пункте назначения, который известен в дочерней зоне, так как он является либо частью дочерней зоны, либо частью зоны, содержащейся внутри дочерней зоны, должен быть самым предпочтительным выбором;
- достижимый пункт назначения, который совпадает с совокупным адресом, обеспечиваемым родительской зоной дочерней зоне, должен быть наименее предпочтительным выбором;
- если пункт назначения запроса маршрута не известен дочерней или родительской зоне, тогда пункт назначения является недостижимым.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Таблица 16

Тип дочерней информации	Требование
Достижимые адреса	Адресной информацией, используемой при маршрутизации, являются маршрутизируемые адреса. Они отличаются от адресов общего пользования для SNPP, присоединенных к клиентам, или от имен клиентов. Адресная информация должна быть просуммирована перед отправкой вверх по иерархии. Данная процедура выполняется и при неиспользовании более низким уровнем полного адресного пространства, т. е. имеются неиспользуемые адреса. Сводки с более тонкой дискретизацией могут быть отправлены из одной RA на свой родительский уровень, если пропуски в префиксе адреса могут быть представлены на более высоком уровне. Допускается исключение адресной информации, а также ее несообщение. Не допускается отправка адресов и/или их сводок на более высокий уровень (предотвращает ознакомление более высокого уровня с этими адресами).
Канал или подсеть	В полной сводке одиночный адрес, представляющий всю топологию RA, может быть послан на более высокий уровень. Эти объекты могут быть суммированы в различной степени. Также посылаются адреса SNPP на границе маршрутизации. В частичной сводке на более высокий уровень может быть послано сокращенное представление топологии.

В соответствии с запрошенными входными данными детализация информации может изменяться. Если запрошен путь от данного источника к пункту назначения и следует исключить все элементы данного входного пути, то тогда требуются все каналы и узлы (подсети) в RA.

8.2 Обмен информацией между иерархическими уровнями для определения адресов конечных точек

8.2.1 Информация о достижимости от ее родительского уровня не должна посылаться вниз по иерархии, если при выборе пути в RA на данном уровне может не ожидаться определение адресов вне данной зоны. С целью определения местоположения точки выхода из зоны более низким уровнем требуется обеспечение от более высокого уровня функций запроса маршрута.

8.2.2 При использовании иерархически совместных действий для идентификации точки выхода для пунктов назначения, расположенных вне RA, требуется для определения пути к пункту назначения обратиться

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

9.2.1 В сквозном соединении допускается использовать ресурсы канала и узла.

9.2.3 Для определения групп общего риска должно вестись наблюдение за тенденцией к выходу из строя сетевых ресурсов (например, из-за географической близости совместно использованы одни и те же объекты). Некоторые причины выхода из строя сетевых ресурсов приведены в таблице 18. Во всех указанных в таблице случаях опасность возникновения неисправности общей инфраструктуры является общим риском.

Таблица 18

Причина	Описание
Совместное использование волокна	Длины волн, переносящиеся в одной и той же паре волокон в оптической транспортной сети на базе WDM
Совместное использование кабеля/кабелепровода	Волокна, находящиеся внутри кабеля или содержащиеся в одном и том же кабелепроводе из-за физических ограничений конструкции
Совместное использование права прокладки	Маршруты волоконно-оптической связи, которые совместно используют одно и то же право прокладки

9.2.4 Концепция общего риска не должна включать только ограничения, налагаемые физической структурой сети. Группы общего риска должны базироваться также на административной политике.

9.2.4.1 Зона бедствия

Для целей разнесения все сетевые ресурсы, расположенные в зоне бедствия, должны рассматриваться как имеющие один и тот же риск, так как природные катаклизмы (землетрясения, наводнения) могут вызвать выход из строя линий связи на больших территориях.

9.2.4.2 Совместное использование колец

Многие приложения допускают разнесенные линии связи, использующие совместно канал с защищенным кольцом SONET, это допускается и для колец оптического уровня.

9.2.4.3 Разнесенные две линии связи для одного приложения могут быть не разнесенными для другого приложения. Разнесение представляется как реакция на неисправности маршрута между офисами.

9.2.4.4 Допускаются для некоторых сетей более высокие риски (два волоконно-оптических кабеля в одном прочном бетонном кабелепроводе имеют малые шансы выйти из строя одновременно, следовательно, канал считают разнесенным, или также считают разнесенными два волоконно-оптических кабеля, проложенных по обе стороны железнодорожного пути, так как существует минимальный шанс их одновременного повреждения).

STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
TEXNOLOGIYALARINI
BOSHQARMASI

Таблица 19

Параметр	Описание
Тип компромисса	Общее оптическое кольцо, общее право прокладки, общий волоконно-оптический кабель, общий кабелепровод, общий офис без совместного использования электропитания и др.
Степень компромисса	Продолжительность совместного использования

9.4.5 Допускается тот факт, что глобально согласующаяся информация SRG не всегда доступна среди многих областей управления даже внутри одной сети оператора.

9.4.6 Отображение между каналами или узлами и различными SRG должно определяться сетевыми операторами на основе политики и правил SRG. Так как информация SRG еще не готова для обнаружения элементом сети и не изменяется динамически, сетевые элементы могут не объявлять о ней вместе с другой информацией о доступности ресурсов. Она может быть сконфигурирована в некоторой центральной базе данных и распространяться или запрашиваться узлами, или о ней могут объявлять сетевые элементы на этапе обнаружения топологии.

10 Требование безопасности

10.1 Оборудование на основе оптического излучения должно соответствовать требованиям оптической безопасности, установленным в ГОСТ 12.2.007.0.

10.2 В соответствии с O‘z DSt 2929 для обеспечения оптически безопасных рабочих условий (для глаз и кожи человека) на оптических интерфейсах оптической транспортной сети для оборудования, расположенного в местах ограниченного доступа и местах проведения контроля, в частности, для систем, в которых применяются методы усиления высокой мощности (усиление Рамановского типа, достигающее уровня мощности свыше плюс 30 dBm), требуется реализация процедур автоматического снижения мощности, включающие автоматический перезапуск в системах с рабочими уровнями, превышающими опасный уровень 1M (или 3B в местах проведения контроля). Для осуществления автоматического перезапуска необходимо использовать процедуры автоматического снижения мощности с применением вспомогательного оптического канала.

Примечание – Уровень опасности определяет потенциальную опасность в любом доступном месте в пределах волоконно-оптической системы связи и основан на уровне оптического излучения, которое становится доступным при обоснованно ожидаемом событии (при разрыве волоконно-оптического кабеля):

- уровень опасности 1 относится к любой доступной зоне в пределах волоконно-оптической системы связи, в которой при обоснованно ожидаемом событии доступ

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, BAYLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

10.7 Вероятность возникновения пожара от оборудования оптической транспортной сети с оптическим усилением сигнала не должна превышать значения 10^{-6} в год согласно ГОСТ 12.1.004.

10.8 Корпус оборудования оптического усиления должен выполняться из материала, выполняющего функции электромагнитного экрана.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT
NAZORATINI MUVOFIQLASHTIRISH VA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
RIVOJLANISH MUSHKANMASI

O‘z DSt 3148 :2017

Заместитель директора
ГУП «UNICON.UZ» А. Джурабаев

Начальник научно-
исследовательского департамента
развития телекоммуникационной
инфраструктуры и почтовой связи З. Хусанов

Нормоконтроль
ГУП «UNICON.UZ» Л.Шаймарданова
05.12.2016

СОИСПОЛНИТЕЛИ

Генеральный директор
ООО «АТЕТМ» Р.Исаев

Заместитель начальника
научно-производственного отдела
оптических технологий
ООО «АТЕТМ» Е.Кокумбаева

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела
телекоммуникационных
технологий и услуг
Министерства по развитию
информационных
технологий и коммуникаций
Республики Узбекистан

Ю.Камалов
письмо от 07.09.2016
№ 09-8/4975

СОГЛАСОВАНО

Начальник государственной
инспекции по надзору
в сфере связи, информатизации
и телекоммуникационных
технологий

Ф.Умарходжаев
письмо от 26.08.2016
№ 32-13/1156

СОГЛАСОВАНО

Директор по перспективному
развитию и инвестициям
АК «Узбектелеком»

Ж.Махсудов
письмо от 04.09.2016
№ 27-03-46/3595