

**И.В. Минкштим**

Начальник управления ЗАО "В-Люкс"

Способы получения так называемого видеосигнала, то есть преобразования оптических сигналов в электрические, которые реализуются с помощью видеокамер, подробно описаны. Намного меньше внимания уделено в литературе устройствам, обеспечивающим передачу сигналов от видеокамер до устройств, обеспечивающим архивирование видеoinформации. Хотя с точки зрения инсталляторов, обеспечение передачи видеосигнала является не менее важным и не менее трудоемким процессом.

Как для аналоговых, так и для цифровых сигналов характерны одни и те же проблемы: затухание (потеря мощности сигнала после прохождения им определенного расстояния), шумы и наводки. Однако возможность регенерировать эти сигналы является разной из-за различной структуры данных сигналов.

Передача аналоговых сигналов

Аналоговый сигнал представляет собой непрерывный поток, характеризующийся изменением частоты и амплитуды. Когда сигнал затухает, его амплитуда должна быть увеличена. Усилитель повышает общий уровень сигнала в линии, в том числе и уровень шумов. Каждое преобразование, каждое промежуточное хранение, каждая передача по кабелю или эфиру ухудшает аналоговый сигнал. В конце концов наступает момент, когда усиливать больше нельзя, так как шумы становятся соизмеримы с полезным сигналом. Регенерировать аналоговые сигналы нельзя.

При передаче сигнала по коаксиальному кабелю из-за высокого значения коэффициента затухания требуется установка ретрансляторов через каждые 50–100 м.

При передаче сигнала по витой паре применяется следующее передающее оборудование:

- пассивное симметрирующее устройство (устанавливается на передающей стороне и имеет дальность передачи видеосигнала до 500 м);
- активное устройство с размахом выходного напряжения до 3 В и дальностью передачи до 1000 м;
- активное устройство с размахом выходного напряжения до 18 В и дальностью передачи до 2000 м.

При создании видеосистем подобного типа сигнал от камеры по коаксиальному кабелю или витой паре передается для обработки на мультиплексоры

Обеспечение трансляции видеосигналов

Технологии резервирования для коммутаторов

Проблема обеспечения передачи сигналов от видеокамер в сети – одна из основных подводных частей "айсберга" построения систем видеонаблюдения. О некоторых из преимуществ, предоставляемых коммутаторами при трансляции цифровых видеосигналов, идет речь в данной статье

или видеорегистраторы, имеющие, как правило, 8, 16 или 32 входа. Нетрудно посчитать, что стоимость ретрансляторов сигналов и проводов, особенно при создании систем видеонаблюдения протяженных объектов (заводов с большой территорией и т.д.), составляет немаловажную часть стоимости системы видеонаблюдения.

Приходится также решать проблему размещения этих устройств в защитных термощкафах, поскольку они, как правило, не предназначены для работы на улице. Если речь идет о периметре территории завода или другого функционирующего объекта, эти изделия могут также подвергаться воздействию электромагнитных полей. Со всеми этими сложностями встречаются инсталляторы при построении сетей.

Передача цифровых сигналов

Цифровые сигналы состоят из дискретных значений, при этом цифровой сигнал может принимать только два значения, хотя разрешены некоторые отклонения от них. Для передачи цифровых сигналов на большие расстояния используются активные цифровые устройства – коммутаторы, которые передают сигнал дальше с уровнем исходного сигнала. Существует возможность регенерировать цифровой сигнал при каждом преобразовании.

Построение сети с помощью коммутаторов переводит ее на новый, более высокий, уровень. Коммутаторы не только улучшают качество сигнала, собирают сигнал от нескольких источников, но и обеспечивают его передачу на определенное расстояние по одному кабелю, а не по значительному количеству проводов, как в предыдущем примере.

Очень важно для высоконадежных систем видеонаблюдения, что коммутаторы позволяют организовать резервирование передачи видеосигнала по направлению. Для организации резервирования необходимо разделять видеосигнал, применять переключатели видеопотока, рассчитывать систему передачи видеосигнала таким образом, чтобы минимизировать потери данных при обрывах кабельных линий.

При этом коммутатор не создает перегрузку сети. Он передает информацию из одного сегмента в другой, если только такая информация необходима, чем повышает общую производительность передачи данных в сети и уменьшает возможность несанкционированного доступа к данным. Осуществляя выбор маршрута передачи данных, коммутатор является маршрутизатором. При этом коммутаторы поддерживают как традиционные Ethernet-протоколы, так и собственные.

В настоящее время широко известны и используются следующие коммутаторы: Cisco, Hirschmann, D-Link Allied Telesyn, Norton, Alcatel.

Технология Spanning Tree

Все современные коммутаторы обеспечивают маршрутизацию и резервирование по стандартной технологии Spanning Tree. Эта технология, определяемая стандартом IEEE 802.1d, осуществляет выбор наиболее рационального маршрута передачи данных.

Коммутаторы, работающие по алгоритму Spanning Tree, автоматически создают древовидную конфигурацию связей без петель в компьютерной сети. Такая конфигурация называется "покрывающим деревом" – Spanning Tree. Эта конфигурация строится между коммутаторами автоматически с использованием обмена служебными пакетами принципов.

Организован этот протокол следующим образом. Создание связующего "дерева" начинается с выбора корневого моста (root switch), от которого оно будет строиться. Корневым мостом автоматически назначается коммутатор с наименьшим значением идентификатора. Но такой выбор может быть не самым рациональным. Тогда администратор сети, исходя из структуры сети, может присвоить какому-либо коммутатору наименьший идентификатор вручную. Это устройство и будет корневым мостом. Затем происходит выбор корневого порта (root port) для каждого из остальных коммутаторов сети. Им становится тот порт, который имеет по сети кратчайшее расстояние до корневого коммутатора. Потом происходит определение назначенных портов. Каждый сегмент в коммутируемой сети имеет один назначенный порт (designated port). Назначенный порт сегмента имеет наименьшее расстояние до корневого моста среди всех портов, подключенных к данному сегменту.

При ретрансляции кадров каждый коммутатор для каждого своего порта запоминает минимальное расстояние до корня. При завершении процедуры установления конфигурации Spanning Tree каждый коммутатор находит свой корневой порт, то есть порт, который ближе других находится по отношению к корню "дерева".

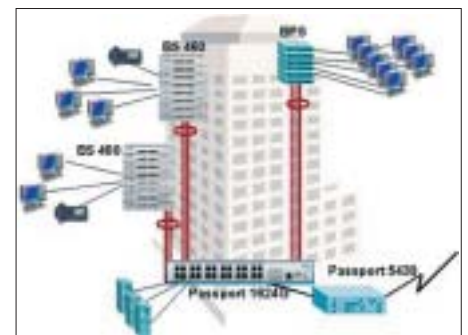


Рис. 1. Схема подключения коммутаторов Nortel по технологии Spanning Tree

Таким образом, технология Spanning Tree обеспечивает поиск наиболее рационального пути от одной точки сети к другой.

На рис. 1 представлена схема подключения коммутаторов Nortel по технологии Spanning Tree.

Spanning Tree Protocol разработан в 1983 г., и с тех пор протокол совершенствуется. Так для устранения ограничений STP, которые мешали некоторым функциям маршрутизации коммутаторов третьего уровня, был разработан протокол IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) (см. таблицу). Существенным отличием протоколов STP 802.1d и RSTP 802.1w является способ перехода портов в состояние продвижения.

Однако технология Spanning Tree имеет один существенный недостаток: если в сети имеется больше семи коммутаторов, то для восстановления связи может потребоваться от нескольких десятков секунд до нескольких минут, чтобы обнаружить и обойти аварию линии связи. Причем все сетевые решения будут изолированы все это время, что, разумеется, недопустимо для подключения охранных систем.

Технология кольцевого резервирования – Hiper Ring

Технология кольцевого резервирования – Hiper Ring – весьма успешно реализована в коммутаторах HIRSCHMANN фирмы Hirschmann Electronics (Германия). Эта технология обеспечивает продолжение трансляции сигнала в другом направлении при повреждении сети в какой-либо точке (см. рис. 2.) При этом время полного восстановления без потери информации составляет < 500 мс, одно кольцо может включать в себя до 50 коммутаторов, общая длина кольца достигает 4000 км при работе как с Fast Ethernet, так и с Gigabit Ethernet.

Технология Hiper Ring, в основу которой положена концепция резервных соединений, качественно превосходит "офисную" технологию Spanning Tree.



Рис. 2. Подключение коммутаторов Hirschmann по кольцевой технологии Hiper-Ring

При реализации технологии Hiper Ring коммутаторы соединяются друг с другом, образуя кольцо, в котором одно из соединений является резервным. Управляющий коммутатор рассылает тест-пакеты и проверяет исправность сети.

В случае обнаружения сбоя этот коммутатор

активирует резервную связь и направляет данные по ней без потери информации.

Недавно проведенные испытания коммутаторов Hirschmann в городских сетях видеонаблюдения показали, что время восстановления работоспособности сети при обрыве канала связи, имитируемом отключением patching cord (коммутационного шнура), при использовании технологии Hiper-Ring таково, что изменения в трансляции цифрового телевизионного видеосигнала не фиксируются визуально или при записи в архив.

Для пояснения принципов организации Hiper-Ring необходимо остановиться на некоторых технических особенностях используемой архитектуры.

Так как Ethernet является шинной архитектурой, при образовании кольца или петли любой кадр Ethernet-вещания будет послан вокруг петли, что вызовет широковещательный шторм и приведет к остановке сети. Однако Hiper-Ring учитывает это ограничение.

"Менеджер резерва"

Hirschmann разработала коммутатор Ethernet – "Менеджер резерва" (Redundancy Manager). Кроме стандартных функций, коммутатор "Менеджер резерва" позволяет создать физическое кольцо путем соединения обоих концов традиционной Ethernet-шины. Хотя Ethernet-шина физически замкнута, "Менеджер резерва" логически разрывает ее, поэтому передающиеся по ней кадры не будут зациклены петлей.

Логически у "Менеджера резерва" имеются две стороны (соединение между ними и есть резервная связь), каждая из которых по кольцу непрерывно передает другой стороне и принимает от нее в режиме реального времени диагностические сообщения. Необходимо отметить, что сообщениям о повреждении сети присваивается высокий приоритет по стандарту 802.1р.

SNC-CS50

- Одновременная передача в JPEG и MPEG4
- Поддержка H.264
- Встроенный интеллект — обнаружение движения и слежение за предметами
- Запись на карту Compact Flash
- Дуплексный аудиоканал



SNC-RX550

- Одновременная передача в JPEG и MPEG4
- Поддержка H.264
- Встроенный интеллект — обнаружение движения и слежение за предметами
- Запись на карты Compact Flash и Memory Stick™
- Дуплексный аудиоканал
- 26-кратный оптический зум
- Обзор 360°



SNC-RZ50

- Одновременная передача в JPEG и MPEG4
- Поддержка H.264
- Встроенный интеллект — обнаружение движения и слежение за предметами
- Запись на карту Compact Flash
- Дуплексный аудиоканал
- 26-кратный оптический зум



НОВЕЙШИЕ ПОПОЛНЕНИЯ В СЕМЕЙСТВЕ IP-КАМЕР SONY

Москва

«ОКНО-ПСБ» (+7 495) 221-9393

«Стандарт безопасности»

(+7 495) 727-0517

«Форум Телеком» (+7 495) 796-9620

«Лантри» (+7 495) 225-8809

«БизнесМедиа» (+7 495) 781-0293

«Полимедиа» (+7 495) 956-8581

Санкт-Петербург «ИСТА-Комплект»

(+7 812) 496-3976

Екатеринбург «Лантри»

(+7 343) 210-59-53

Новосибирск «Системы безопасности»

(+7 383) 352-8785, 361-1711

Киев «ОПТА» (+38 044) 490-5950

«Литер» (+38 044) 251-1019, 490-5457

Алматы Newtech Distribution

(+7 3272) 50-80-86, 50-80-87

SONY

ИНТЕГРИРОВАНО
ИНТЕЛЛЕКТ Видео I7 e

www.rtcu
ITV
ИНТЕЛЛЕКТ ТЕЛЕВИЗИОННАЯ СЕТЬ

www.sonybiz.ru
www.sonybiz.net/nvm

Таблица. Технологии резервирования и маршрутизации

N	Название	Производитель	Технология резервирования	Описание технологии резервирования	Технология маршрутизации	Описание технологии маршрутизации
1	2	3	4	5	6	7
1	Hirschmann	Hirschmann Electronics (Германия)	Spanning Tree Hiper-Ring для коммутаторов всех уровней	HiPER Ring – простая и надежная технология, основанная на концепции резервных соединений для коммутаторов всех уровней. Особенностью HiPER Ring является то, что все коммутаторы сети объединяются друг с другом, образуя кольцо, и на автоматическое восстановление работоспособности сети в случае аварии уходит не более 300 мс. Эта технология обеспечивает продолжение трансляции сигнала в другом направлении при повреждении сети в какой-либо точке	VRRP RIP OSPF	VRRP RIP OSPF VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) – протокол резервирования на уровне маршрутизации. Протокол решает проблемы разрешения маршрута, когда недоступен один из маршрутных коммутаторов. RIP-протокол динамической маршрутизации (Routing Information Protocol) – стандартный протокол резервирования соединений. Если коммутатор обнаруживает отказ одного из каналов или другого коммутатора, он повторно вычисляет свои маршруты и отправляет сообщения о корректировке маршрутизации. OSPF (Open Shortest Path First) – стандартный динамический протокол маршрутизации. Требует отправки объявлений о состоянии канала во все роутеры, которые находятся в пределах одной и той же иерархической области. По мере накопления роутерами OSPF информации о состоянии канала, они используют алгоритм SPF для расчета кратчайшего пути к каждому узлу. OSPF – протоколы резервирования соединений. BGP – это протокол внешних маршрутизаторов, предназначенный для связи между маршрутизаторами в различных автономных системах
2	Cisco	Cisco Systems (США)	Spanning Tree для коммутаторов всех уровней	Стандартный протокол	VRRP RIP OSPF HSRP BJP	
3	D-Link	Корпорация D-Link (Тайвань)	Spanning Tree для коммутаторов всех уровней	Стандартный протокол	VRRP RIP OSPF BJP	
4	Allied Telesyn	Allied Telesyn International (ATI) (США), Япония	Spanning Tree EPRS	EPRS (Ethernet Protection Switched Ring) – протокол кольцевого резервирования для небольшого числа коммутаторов		
5	Nortel	Nortel Networks (Канада)	Spanning Tree для коммутаторов всех уровней	Стандартный протокол	VRRP RIP OSPF	
6	Alcatel	Концерн Alcatel (Франция)	Spanning Tree для коммутаторов всех уровней	Стандартный протокол	VRRP RIP OSPF	

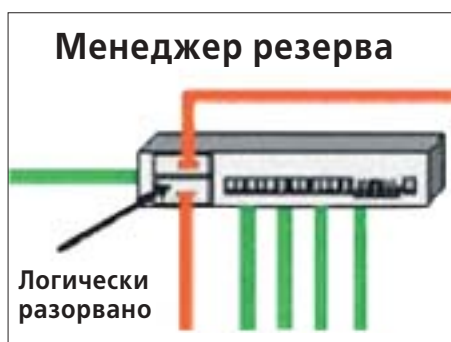


Рис. 3. "Менеджер резерва"

Как известно, построение сетей на основе коммутаторов позволяет использовать приоритетную обработку трафика независимо от технологии сети, если коммутаторы поддерживают протокол IEEE 802.1p. При этом коммутаторы буферизуют кадры перед их отправкой на другой порт. Коммутатор обычно ведет для каждого входного и выходного порта несколько очередей со своим приоритетом обработки. Он, например, может быть сконфигурирован так, чтобы передавать один высокоприоритетный пакет на несколько низко-

приоритетных пакетов. Высокий приоритет позволяет сообщениям о повреждении сети пройти наиболее быстрым путем через любой коммутатор в кольце, поддерживающий стандарт 802.1p. Так достигается получение в режиме реального времени сообщения о фактическом состоянии сети. В случае сбоя в кольце (когда выходят из строя узел или кабель) "Менеджер резерва" все еще будет передавать сигналы на оба кольцевых порта, однако из-за неисправности не все устройства в кольце получат диагностические сообщения. В этом случае обе стороны данного коммутатора интерпретируют эту потерю диагностических данных как аварию в сети. При обнаружении аварии он задействует внутреннюю связь, соединяя обе стороны, что позволит вернуть сеть к полностью работоспособному состоянию. На обнаружение поломки и процесс "заживления" сети, в зависимости от размеров кольца, уйдет в среднем от 20 до 300 мс. Кроме того, система сама определит место неисправности и всю информацию о ней немедленно вышлет обслуживающему персоналу. Локализация поломки теперь занимает намного меньше времени, а значит сокращается и время ее устранения. Сейчас у коммутаторов Hirschmann функции

Redundancy Manager встроены в коммутаторы RS2 и RS3 семейства Rail и семейства MICE. У этих коммутаторов имеется переключатель, активировав который в положение "RM" устройство принимает на себя функции "Менеджера резерва".

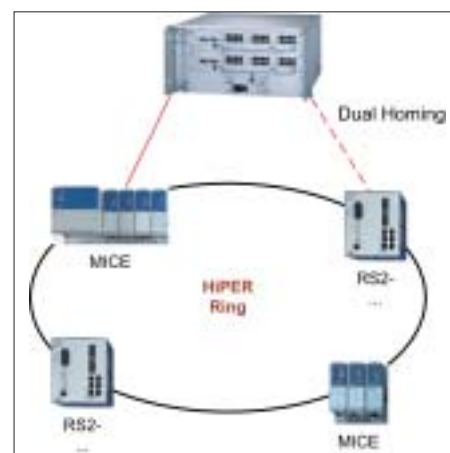


Рис. 4. Подключение коммутаторов Hirschmann по технологии Hiper-Ring (Dual Homing)

Технологии резервирования связей (Dual Homing, Redundant Coupling)

При применении коммутаторов Hirschmann возможно использование технологии Dual Homing – резервирование связей (см. рис. 4). Эта технология обеспечивает: время восстановления – менее 3 с; резервированное подключение сегментов сети к опорной магистрали; определение отказа оборудования, к которому осуществляется резервное подключение; определение выхода из строя (обрыва) кабельных систем каналов связи либо охватываемого участка сети.

Применение технологии Redundant Coupling позволяет соединять два Hiper-Ring кольца или сегмента сети в единую сеть для образования единого информационного пространства (см. рис.5). В результате создается резервная линия связи между кольцами/сегментами, обеспечивающая высокий уровень надежности сети, и время восстановления работоспособности сети < 300 мс.

Необходимо добавить, что применение специального программного обеспечения HiVision позволит полностью управлять IP-сетью передачи видеоданных. Это программное обеспечение разрабатывалось компанией Hirschmann Electronics с учетом наличия минимальных навыков у операторов. Легкий графический интерфейс программы (см. рис. 6) позволит легко менять настройки LAN (VLAN), определять проблемные участки, получать полную информацию о состоянии оборудования сети.

Для пояснения логики разработки коммутаторов необходимо отметить несколько факторов.

Так как коммутаторы Hirschmann (их внешний вид

указан на рис.6) разрабатывались для обеспечения высоконадежной работы, то и другие характеристики данного оборудования соответствуют этим критериям. В них отсутствуют вентиляторы и они, в отличие от коммутаторов других фирм, пригодны не только для офисного использования, но и для

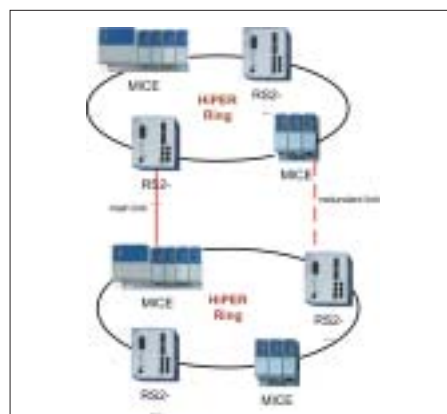


Рис. 5. Подключение коммутаторов Hirschmann по технологии Hiper-Ring (Redundant Coupling)

работы в условиях повышенных и пониженных температур (-40...+70 °С), повышенной влажности и запыленности, обладают повышенной помехоустойчивостью.

О высокой надежности коммутаторов Hirschmann свидетельствует самая высокая величина значения наработки на отказ среди приведенных в таблице коммутаторов – 52 года. При этом некоторые типы коммутаторов Hirschmann имеют степень защиты

IP67, что обеспечивает их работоспособность при погружении в воду.

Обсуждение технологий резервирования для коммутаторов (Spanning Tree и кольцевой) было бы неполным без краткого анализа типов резервирования и маршрутизации, реализованных в коммутаторах (см. таблицу).

Таким образом, этот обзор демонстрирует лишь



Рис. 6. Визуальный интерфейс программы HiVision.

некоторые преимущества и широкие возможности, предоставляемые коммутаторами при трансляции видеосигналов в цифровой форме. Однако можно утверждать, что при организации даже небольших систем видеонаблюдения (не говоря о масштабных проектах) основное место в будущем займут цифровые системы с применением коммутаторов. ■

Ваше мнение и вопросы по статье направляйте на ss@groteck.ru

Panasonic

ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ ПЕРЕХОДИТ НА IP

СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ БИЗНЕСА

MT TEXHO Санкт-Петербург, Торфяная дорога, 7, гипермаркет "МАТРИЦА"
Тел./факс: (812) 449-5555, e-mail: sales@mt-t.ru; www.mt-t.ru