

Мультисервисный пограничный маршрутизатор SmartEdge® 800



Масштабируемый мультисервисный пограничный маршрутизатор операторского класса объединяет в себе функции пограничной маршрутизации, управления абонентами и агрегации Ethernet-трафика. Благодаря этому индивидуальным пользователям и организациям предоставляются надежные и гарантированные мультисервисные услуги.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

- **Надежность сеансов достигается благодаря поддержке непрерывной передачи и обеспечению бесперебойности установленных абонентских сеансов в случае сбоя процессора маршрутизации**
- **Отказоустойчивая программная архитектура имеет в основе модульную конструкцию, обеспечивающую стабильность и защиту от аварийных сбоев и ошибок протоколов**
- **Конструкция операторского класса разработана в соответствии с операторскими стандартами и применяется в операторских сетях по всему миру**
- **Гибкая платформа маршрутизации с исключительными возможностями масштабирования абонентов:**
 - одновременная поддержка 48 000 активных мультисервисных абонентов и свыше 3 000 VPN-контекстов
 - поддержка 16 000 L2TP-туннелей и 48 000 абонентских PPP- или IP-DHCP-сеансов
 - поддержка свыше 3 000 контекстов, свыше 1 000 BGP-элементов и более чем 2,5 миллиона BGP-маршрутов
- **Высокопроизводительная программируемая пересылка пакетов основана на технологии обработки пакетов ASIC (PPA), разработанной компанией Redback**
- **Распространенный интерфейс командной строки упрощает предоставление услуг и сокращает время вывода на рынок новых услуг**

Мультисервисный пограничный маршрутизатор (MSER) SmartEdge 800 является универсальной платформой со специальной архитектурой, оптимизированной для предоставления мультисервисных услуг, таких как передача видео, голоса, данных и интерактивного мультимедийного контента. Устройства MSER SmartEdge построены на основе программируемых интегральных схем ASIC Redback и поддерживают десятки тысяч пользователей и сеансов, обеспечивая значительную физическую и логическую масштабируемость. MSER SmartEdge 800 обладает пропускной способностью 240 Гбит/с с устойчивой производительностью обработки пакетов, равной 432 Мп/с. В инновационной пакетной сетчатой архитектуре не используется центральная многоходовая система коммутации, общие модули соединений или активные компоненты объединительной платы. По этой причине не существует ни одной критической точки.

Устройство MSER SmartEdge 800 обеспечивает широкий спектр интерфейсов, включая Ethernet, ATM, передачу пакетов по SONET (PoS) и каналные подключения. Все модули интерфейсов MSER SmartEdge поддерживают горячую замену и обладают высокой отказоустойчивостью с полным резервированием сеансов и состояний в случае сбоя или замены. Устройства MSER SmartEdge позволяют развернуть любое поколение интерфейсного модуля в любом отсеке шасси с обратной совместимостью. Такая бескомпромиссная функциональная совместимость обеспечивает беспрецедентные возможности модернизации оборудования и защиту долгосрочных инвестиций.

ПОГРАНИЧНЫЙ МАРШРУТИЗАТОР С ПОЛНОЦЕННЫМИ МУЛЬТИСЕРВИСНЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Семейство мультисервисных пограничных маршрутизаторов SmartEdge объединяет три набора функций в единую платформу. В число этих функций входит пограничная маршрутизация, агрегация Ethernet-трафика и управление абонентами. Устройства MSER SmartEdge обладают большими техническими возможностями и специально подготовлены к выполнению конкретной функциональной роли в мультисервисной сети. Они могут быть развернуты для осуществления самостоятельных функций, таких как пограничная маршрутизация или управление абонентами, или в составе объединенной многофункциональной платформы.

ПОГРАНИЧНАЯ И СЕРВИСНАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ

Устройства MSER SmartEdge предоставляют полноценную базу IP-маршрутизации, необходимую для развития мультисервисных широкополосных услуг. Устройства MSER SmartEdge поддерживают широкий диапазон внутренних и внешних протоколов шлюзовой маршрутизации с самыми последними функциональными расширениями IPv4, IPv6, услуг виртуальных частных сетей (VPLS, H-VPLS) и многопротокольной коммутации на основе признаков (MPLS). При этом производительность остается прогнозируемой и устойчивой. В число поддерживаемых протоколов маршрутизации входят пограничный шлюзовый протокол (BGP), протокол обмена данными между промежуточными системами (IS-IS), статические маршруты с динамической проверкой, протокол предпочтения кратчайшего пути (OSPF), RIP и статическая маршрутизация. Обеспечивается поддержка высокопроизводительной групповой передачи, включая многоадресную маршрутизацию без учета протокола (PIM), протокол управления группами Интернета (IGMP) и многоадресную маршрутизацию. Платформа SmartEdge одинаково подходит для развертывания в одноранговых системах, системах периферийной концентрации и системах сервисной маршрутизации.

АГРЕГАЦИЯ ETHERNET-ТРАФИКА

Мультисервисные пограничные маршрутизаторы SmartEdge предоставляют Ethernet-интерфейсы для естественной агрегации Ethernet-услуг на границе сети. Устройства MSER SmartEdge поддерживают весь спектр Ethernet-коммутиации и протоколы масштабирования, такие как Q-n-Q, VPLS и H-VPLS. Расширенная система управления трафиком с иерархической службой качества обслуживания (H-QoS) и управление абонентами с гибким назначением механизмов управления позволяют определять приоритеты и услуги для каждого абонента. Устройства MSER SmartEdge могут быть подключены непосредственно к уровню доступа сети, такому как DSLAM, что устраняет излишние сетевые уровни и упрощает сеть. Кроме того, MSER SmartEdge 800 позволяет выполнять плавную миграцию из централизирующих сетей асинхронного режима передачи данных (ATM) в услуги Ethernet за счет обеспечения совместного существования возможностей подключения ATM и Ethernet и поддержки непосредственного совместного использования услуг в одном блоке.

УПРАВЛЕНИЕ АБОНЕНТАМИ (B-RAS)

Устройство MSER SmartEdge 800 применяет политики конфигурирования и управления пользователями к отдельным потокам данных на персональной основе для каждого абонента, даже если осуществляется передача данных тысяч абонентов через один физический сетевой порт. Добавление этого уровня управления ко всему сетевому трафику превращает функцию управления абонентами в виртуальную сетевую функцию. Таким образом, сеть активно участвует в предоставлении приложений и услуг. Устройство MSER SmartEdge 800 поддерживает до 48 000 абонентов и включает все способы абонентской инкапсуляции для DHCP или клиентов IP-доступа, в том числе PPP в сетях Ethernet (PPPoE). Кроме того, устройства MSER SmartEdge поддерживают среды бесклиентных IP-абонентов (CLIPS), не требуя имен пользователей PPPoE для среды DHCP. Это позволяет поставщикам услуг улучшать средства удержания абонентов и увеличивать средний доход на абонента (ARPU) посредством внедрения дополнительных услуг.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ SMARTEDGE 800

Устройство MSER SmartEdge 800 спроектировано полностью «с нуля» с учетом развертывания в наиболее требовательных сетевых средах. Компания Redback вложила значительный объем инвестиций в создание высоконадежной аппаратной части и программного обеспечения для устройства MSER SmartEdge 800. При его разработке были учтены такие аспекты, как устойчивость рабочих режимов, масштабируемость, программируемость и высокая производительность. Процент надежности устройства составляет 99,999%, а физическая и логическая масштабируемость позволяет обслуживать тысячи сеансов. Гибкости устройства достаточно для проведения модернизации с целью внедрения новых услуг. При этом пересылка пакетов происходит с той скоростью, на которой работает остальная линия, даже если включены расширенные функции. Все общие элементы оборудования и линейные карты поддерживают горячую замену, а основные компоненты, такие как процессор маршрутизации, допускают обслуживание за счет использования резервной конфигурации. Переходное программное обеспечение выполняет быстрый переход на резервный процессор маршрутизации в случае отказа. При этом не прерывается пересылка пакетов и не нарушаются программные обновления, выполненные без отключения оборудования. В пакетной коммутационной ячеистой структуре используются высокопроизводительные интегральные схемы ASIC, разработанные компанией Redback, а сама структура распределена на каждую линейную карту, в результате чего нет ни одной критической точки. Для функций ввода-вывода с жестким временным режимом, таких как контроль сбоев и производительности и сигналы оповещения, существует выделенный процессор. Линии питания и обратные линии подходят по разным маршрутам в объединительной плате к каждому отсеку шасси. Форм-фактор устройства MSER SmartEdge 800 составляет 9 RU. При этом устройство заключает в себе значительные функциональные возможности с ячеистой структурой пересылки пакетов, что обеспечивает устойчивую пропускную способность в объеме 240 Гбит/с. В шасси имеется 14 отсеков, два из которых используются

процессорами маршрутизации, а двенадцать – линейными картами. Высокая плотность портов позволяет операторам максимально эффективно использовать стоечное пространство и экономить энергию. Оба этих фактора значительно снижают эксплуатационные расходы.

МОДУЛЬНАЯ ПРОГРАММНАЯ АРХИТЕКТУРА



МОДУЛЬНАЯ ПРОГРАММНАЯ АРХИТЕКТУРА

Устройство MSER Redback SmartEdge 800 спроектировано полностью «с нуля», а за основу взята модульная программная архитектура. Например, каждый процесс протокола маршрутизации, такой как BGP, OSPF, RSVP, LDP, выполняется независимо и использует отдельные ресурсы. Если при обычном режиме работы в крупных операторских сетях возникает нестабильность одного из процессов, скажем, BGP, это никак не отражается на выполнении других процессов. Коррекция ошибок в отношении данной нестабильности может быть применена к BGP-процессу (по причине модульного характера программного обеспечения), и данный процесс может быть перезапущен без влияния на другие процессы и без перезагрузки всего устройства MSER. Существующие сегодня поколения платформ маршрутизации, разработанные с применением крупной монолитной программной архитектуры, не позволяют превратить такое оборудование в платформу операторского класса и поэтому вызывают сбой всей системы при возникновении нестабильности в любом системном процессе. Это было основной проблемой существующих сетевых топологий, которая привела к необходимости использования узлов с двумя маршрутизаторами в каждой ключевой точке сети.

В устройстве MSER SmartEdge 800 используется высокопроизводительная ячеистая структура пересылки пакетов, в которой у каждой карты установлены взаимные соединения со всеми остальными картами. Коммутационная емкость ячеистой структуры пересылки пакетов составляет 240 Гбит/с. Эта структура построена с использованием интегральных схем ASIC, разработанных компанией Redback. Все функции пересылки пакетов в устройстве MSER SmartEdge 800 реализованы посредством специальных сетевых процессоров Redback, называемых интегральными схемами ASIC обработки пакетов (PPA). На каждой линейной карте в устройстве MSER SmartEdge 800 один выделенный сетевой процессор PPA обрабатывает входящие пакеты, а другой выделенный сетевой процессор PPA – исходящие. При помощи выделенных процессоров обработки пакетов входящего и исходящего трафика маршрутизатор SmartEdge 800 может обеспечивать поддержку высокопроизводительной пересылки пакетов с широким спектром включенных функций обработки пакетов (списки доступа ACL, ограничение скорости и т. д.) как на стороне доступа (клиентской стороне), так и на стороне магистрали. Поскольку процессор PPA является полностью программируемым, для внедрения новых услуг достаточно внести необходимые изменения в программный код. Таким образом, процессоры PPA обеспечивают защиту инвестиций и предоставляют возможность добавлять новые функции практически без замены оборудования.

Функции пересылки пакетов в устройстве MSER SmartEdge 800 распределены по всем линейным картам и управляются процессорами PPA. Сбой одной линейной карты не оказывает никакого влияния на пересылку пакетов другими линейными картами. Таким образом, отсутствует центральная критическая точка пересылки даже в случае пакетов особого типа.

СООТВЕТСТВИЕ ОТРАСЛЕВЫМ СТАНДАРТАМ

Поставщики услуг создают сети с учетом целого ряда факторов. Сети могут проектироваться либо с перекрытием отдельных сетей для услуг передачи голоса, видео и данных, либо в виде полностью конвергентной сети. Иногда встречаются гибридные структуры, сочетающие оба указанных вида – частично конвергентные сети. В зависимости от их топологии управление абонентами может быть либо централизованным, либо распределенным. Устройство MSER Redback SmartEdge 800 совершенно не зависит от сетевой топологии и поддерживает все используемые в отрасли сетевые протоколы и интерфейсы. Благодаря этому данная платформа может применяться в любой сетевой модели.

В конструкции маршрутизатора SmartEdge 800 реализованы концепции TR-59, TR-92 и WT-101. Возможности ATM- и Ethernet-карт специально разработаны для обеспечения расширенного управления трафиком с иерархическим QoS и большим числом очередей. Опыт компании Redback в области технологии ASIC позволяет ускорить применение этих развивающихся сервис-ориентированных требований в транспортных сетях ATM и Ethernet.

ШИРОКОВЕЩАТЕЛЬНАЯ ПЕРЕДАЧА ВИДЕО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕДУЩИХ СИСТЕМ ГРУППОВОЙ ПЕРЕДАЧИ

Устройство MSER SmartEdge 800 также поддерживает полный набор протоколов маршрутизации групповой передачи, в число которых входят IGMP, MSDP, PIM-SM и SSM. Эти протоколы вместе с аппаратной поддержкой многоадресной пересылки пакетов позволяют создавать исключительные системы групповой передачи с поддержкой очень большого числа разветвлений. Чтобы обеспечить защиту полосы пропускания и сохранить качество потоков групповой передачи, поставщики сетевых услуг также могут ограничить число участников групп многоадресной передачи отдельно для каждого порта.

РЫНКИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ SMARTEDGE



Эпоха простых высокоскоростных интернет-соединений завершена. Теперь индивидуальные клиенты и организации подписываются на широкополосные услуги связи, предлагающие полный набор функций, от широковещательной передачи телепрограмм до видео по запросу и от передачи голосовых данных до сетевых игр и беспроводных услуг. Более того, клиенты готовы платить дополнительную надбавку к цене тем операторам, которые предоставляют индивидуальный набор услуг в соответствии с уникальными потребностями каждого пользователя. Без сомнения, предложение всего спектра услуг связи, адаптированных к каждому пользователю, является сегодня ключевым элементом в предоставлении широкополосных услуг. Конечно, поставщики услуг хотят увеличить доходы за счет удовлетворения новых ожиданий клиентов благодаря предложению новых услуг, за которые пользователи готовы платить. Однако эти новые услуги требуют беспрецедентного уровня надежности, масштабируемости и безопасности со стороны сетевых элементов, а также механизма идентификации каждого пользователя для предоставления именно тех услуг, на которые он подписан.

Операторам необходимо предоставлять развивающиеся мультимедийные услуги индивидуальным клиентам и организациям, чтобы увеличить существующий уменьшающийся поток доходов. Ограниченный объем капитала не позволяет строить отдельные сети для каждой услуги. Объединение нескольких сетей, предоставляющих отдельные услуги, в единую сеть, предлагающую весь спектр услуг, позволяет сократить капитальные затраты и эксплуатационные расходы. В результате операторам необходим мультисервисный пограничный маршрутизатор, объединяющий в себе функции управления абонентами, пограничной маршрутизации, агрегации Ethernet-трафика, который может быть плавно встроен в любую технологию доступа (DSL, Docsis/Cable, FTTx, WiFi, WiMax, Wi-Mesh) и способен предоставлять любые новые услуги. Совершенно очевидно, что прошли времена, когда для предоставления каждой услуги создавалось отдельное оборудование. Компания Redback Networks, используя обширный опыт построения широкополосных концентрирующих сетей, создала первую в отрасли платформу мультисервисной пограничной маршрутизации, обеспечивающую беспрецедентную IP-маршрутизацию и возможности VPN-масштабирования наряду с впечатляющим набором функций третьего поколения в области безопасности и управления абонентами. Устройство MSER SmartEdge® 800 разработано специально для предоставления широкополосных услуг связи. Оно является полностью конвергентным пограничным маршрутизатором, предназначенным для агрегации широкополосного трафика, предоставления видеоконтента, создания виртуальных частных сетей, предоставления услуг выделенного IP-доступа, а также обеспечения традиционных функций пограничной коммутации, таких как агрегация выделенных линий. Устройство MSER SmartEdge 800 может выполнять все эти задачи одновременно и с беспрецедентной надежностью. При этом его общая гибкость позволяет обеспечить поддержку новых IP-услуг, которым еще только предстоит появиться в будущем.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОБОРУДОВАНИЕ

Шасси

- 15,75 дюйма (высота) x 17,5 дюйма (ширина) x 16 дюймов (глубина)
- 4 шасси в 7-футовой стойке
- Возможность установки в 19- и 23-дюймовые стойки (XCRP)
- 14 отсеков – 2 для процессоров маршрутизации, 12 для линейных карт
- Пропускная способность объединительной платы – 240 Гбит/с
- Скорость пересылки пакетов – 432 Мп/с

Модули XCRP

- 2 в шасси (с резервированием по схеме 1:1)
- 1,25 Гб памяти для расширенных XCRP-функций
- 768 Мб памяти для базовых XCRP-функций
- Разъем компактного флэш-носителя для организации второго хранилища
- Порты управления: 2 craft-порта: DB-9/ RS-232, асинхронный порт модема, Ethernet 10/100TX

Линейные карты

- Двухканальные интегральные схемы ASIC обработки пакетов (PPA2) – 1 для входящего трафика, 1 для исходящего трафика
- Объединительная плата с полностью ячеистой структурой, использующая для обработки пакетов интегральные схемы ASIC с ячеистой структурой (PMA), разработанные компанией Redback

Типы карт

- 1-портовая многоканальная OC-12 в DS3
- 1-портовая многоканальная OC-12 в DS1/DS3 (336 каналов)
- 12-портовая многоканальная DS3 (336 каналов)
- 12-портовая с прозрачным каналом DS3
- 3-портовая многоканальная STM-1 (336 каналов)
- 24-портовая многоканальная E1 (336 каналов)
- 6-портовая с прозрачным каналом E3
- 4-портовая OC-12c/STM-4 (POS)
- 8-портовая OC-3c/STM-1 (POS)
- 1-портовая OC-48c/STM-16 (POS)
- 1-портовая OC-12c/STM-4 (ATM)
- 4-портовая OC-3c/STM-1 (ATM)
- 12-портовая DS3 (ATM)
- 12-портовая 10/100TX Ethernet
- 4-портовая Gigabit Ethernet
- 10-портовая Gigabit Ethernet
- 20-портовая Gigabit Ethernet (на два отсека)
- 1-портовая 10 Gigabit Ethernet

Резервирование

- 1+1 для всех общих ЦП, тактовый генератор и независимое питание каждой линейной карты
- Процессоры маршрутизации в горячем резерве
- Перезапускаемые программные процессы (например, PPP, BGP, SNMP, и т. д.)

Условия эксплуатации

- Температура: от 5 до 40 °C (долговременно); от –5 до 55 °C (кратковременно)
- Влажность: 5–85 % относительной влажности
- Питание: –48 В постоянного тока
- Максимальная мощность системы – 1920 Вт
- Потребление энергии зависит от типа и числа линейных карт.

Соответствие требованиям

- NEBS уровня III, соответствие стандартам качества и безопасности Европейского Союза, UL 1950, GR-63 Core, GR-1089 Core, ETS 300 386-2 часть 15 FCC, EN55022 класс A, ETS 300 386-2

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Архитектурные функции

- Перезапускаемые процессы, бесперебойная пересылка пакетов, процессоры маршрутизации в горячем резерве, обновление активных компонентов

Виртуальные частные сети

- Сети MPLS VPN (RFC 2547bis), оператор операторов и Inter-AS VPN, VPN уровня 2 (draft-martini), VPLS (услуги виртуальных частных локальных сетей) и H-VPLS (иерархические VPLS), независимая от транспорта VPN-сеть (MPLS VPN по GRE), групповая передача по MPLS VPN, GRE, аппаратная инкапсуляция GRE

Управление абонентами широкополосных услуг

- Аутентификация, авторизация и ведение учетных записей (AAA) в системе RADIUS, динамическое связывание каналов
- Поддержка до 48 000 абонентов (сеансов)
- Поддержка соединений по мостовой схеме на уровне абонентов
- Динамические / статические абоненты CLIPS

Инкапсуляция

- PPP/HDLC, cHDLC, Ethernet, IEEE 802.1q, маршрутизация IP-трафика по протоколу ретрансляции кадров RFC 1490, MPLS, MLPPP, 802.3ad, MFLR
- PPP по сети Ethernet (RFC 2516), PPP по ATM, RFC 1483 по схеме мостового соединения с маршрутизацией IP-трафика по ATM

Туннельный протокол второго уровня

- LNS, LAC – 16 000 туннелей

Протоколы маршрутизации

- BGP-4 (RFC 1771), IS-IS (RFC 1195 и ISO/IEC 10589), OSPFv2 (RFC 2328), RIP v2 (RFC 2453), VRRP (RFC 2338)

Протоколы групповой передачи

- PIM-SM (RFC 2362 + проект IETF), PIM-DM (проект IETF), IGMP v1, v2, v3 (RFC 3376), SSM (RFC 3569), MBGP (RFC 2858), MSDP (RFC 3618)

Функции MPLS

- Средства управления трафиком, RSVP (RFC 3209), LDP (RFC 3036, 3478), (2547 VPN) VPN уровня 2 (martini), независимая от транспорта сеть, групповая передача, оператор операторов

Качество обслуживания

- Классификация пакетов (RFC 2474, 2475, 2597, 2598); маркировка пакетов DiffServ со стороны ACL, политики входящего трафика или QoS на основании BGP-атрибутов; политики входящего трафика и формирование исходящего трафика на основании классов; формирование очереди по приоритету и EDRR; RED и WRED; MPLS E-LSP (RFC 3270), организация ATM-очереди по каждому пользователю

Иерархическое планирование и управление трафиком

- Совместимость с техническими требованиями WT-92 и TR-59 форума по DSL

Безопасность

- Проверка при помощи пересылки пакетов по обратному пути (RPF), SSH, поддержка MD5 для протоколов маршрутизации, преобразование ключа, RADIUS, TACACS+; списки ACL, зеркалирование и отбор пакетов

Информированность об абонентах

- Имя абонента, сеанс, IP-адрес
- Управление адресами
- DHCP-ретрансляция, DHCP-прокси, согласование IPCP-параметров, IP-пулы, RADIUS

Расширенные функции

- Многочисленные контексты с маршрутизацией между ними
- Добавление услуг высшего качества
- Поддержка кросс-соединений (для трафика уровня 2)
- Массовая статистика
- Трансляция сетевых адресов (NAT)
- Динамически проверяемая статическая маршрутизация
- Маршрутизация на основе политик
- Зеркалирование трафика с поддержкой CALEA

Управление сетями и конфигурацией

- Поддержка распространенного в отрасли интерфейса командной строки (CLI) по telnet или протоколу безопасной оболочки (SSH)
- Многочисленные пользовательские группы или уровни доступа с определяемыми правами доступа
- Аутентификация пользователей посредством RADIUS, TACACS+, локального файла
- Настройка на основании транзакций и база данных настроек, включающая фиксации и прерывания настроек, а также возможность отката
- Поддержка системой EMS NetOp журналов событий, SNMP-ловушек, статистики интерфейсов для устранения неисправностей и выполнения мониторинга, представлений портов и шасси.

Все заявления, характеристики, рекомендации, а также технические и прочие сведения, содержащиеся в данном документе, приведены на дату публикации и представлены без каких-либо явных или подразумеваемых гарантий. Компания Redback сохраняет за собой право вносить изменения в сведения, содержащиеся в данном документе, по своему усмотрению без предварительного уведомления. Компания Redback не несет ответственности за ошибки или неточности, содержащиеся в данном документе. Компания Redback не несет ответственности за убытки любого рода, возникшие в результате предоставления или использования данного документа.

Все приведенные технические характеристики изделия Redback могут быть изменены без уведомления. REDBACK и SmartEdge являются товарными знаками, зарегистрированными в Бюро по патентам и торговым маркам США и в других странах. NetOp является товарным знаком компании Redback Networks Inc. Все прочие упомянутые продукты или услуги являются товарными знаками, знаками обслуживания, зарегистрированными товарными знаками или зарегистрированными знаками обслуживания их соответствующих владельцев.