

WaveLogic Photonics: усиление конкурентного преимущества за счет комплексной гибкой фотонной системы

Сегодня поставщики нуждаются в программируемой инфраструктуре, способной масштабироваться и реагировать на запросы в соответствии с непостоянными ожиданиями клиентов и требованиями к трафику. Основой этой программируемой инфраструктуры, использующей новейшие когерентные оптические технологии для обеспечения максимального масштаба при минимальных затратах на бит, является фотонный уровень. WaveLogic Photonics, комплексная фотонная система Ciena на базе 6500 Packet-Optical Platform, обеспечивает гибкий и устойчивый фотонный уровень, оснащенный инструментами и передовыми программными приложениями, способными существенно упростить задачу, стоящую перед операторами. С помощью этой системы операторы смогут быстро и легко принимать интеллектуальные решения на основе текущего состояния сети. Система позволяет быстро и легко разворачивать и управлять услугами, обеспечивая превосходную производительность с меньшим количеством точек регенерации, повышенную эффективность сети, а также повышенную доступность и автоматизацию услуг для ускоренного выхода на рынок.

Более 600 операторов уже используют платформу 6500. Она обеспечивает поддержку деятельности многих предприятий, поставщиков услуг, контента и облачных платформ, правительственных учреждений, научно-исследовательских институтов и учебных заведений по всему миру. Столь высокая популярность обусловлена рядом важных факторов:

- решение предусматривает специализацию в соответствии с экономическими требованиями целого ряда приложений;
- решение эффективно реализует широкий диапазон услуг на базе пакетной коммутации и/или коммутации OTN;
- решение обеспечивает возможность поэтапного масштабирования емкости на основе имеющейся инфраструктуры.

Решение WaveLogic Photonics, разработанное перво-проходцами в области когерентных оптических решений с 2008 года, обеспечивает основу программируемой оптической сети для этой надежной, высокопроизводительной системы. Ciena WaveLogic Photonics представляет собой комплексную интеллектуальную фотонную систему, состоящую из когерентной оптики WaveLogic и гибких линейных элементов, скомбинированных со встроенными дискретными программными средствами для повышения качества автоматизации, контроля и наглядности оптической сети.

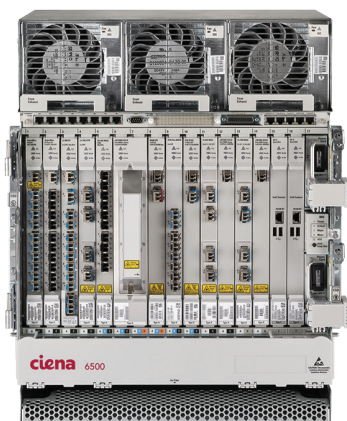


Рис. 1. Конфигурация 6500 WDM

Неограниченная гибкость

Важным критерием для успеха в бизнесе является возможность быстрого и экономичного фотонного соединения узлов для упрощения сетевых операций и сокращения расходов, энергозатрат и длительности задержек, обусловленных регенерацией.

Ключевым компонентом интеллектуальной составляющей WaveLogic Photonics является ПО Domain Optical Control (DOC). DOC извлекает сетевую информацию из установленного оборудования и автоматически регулирует параметры, сокращая количество подверженных ошибкам ручных операций и ускоряя ввод новых длин волн. DOC использует внутренние данные мониторинга питания для оптимизации и автоматического управления питанием по каналам с целью обеспечения постоянного максимального охвата и производительности в реальном времени. Кроме

того, все усилители и селективные коммутаторы по длине волны (WSS) поддерживают функции мониторинга неисправностей на основе системы контрольных точек, которая используется для упрощения системных операций. 6500 использует эту информацию и встроенные интеллектуальные средства для корреляции сетевой сигнализации, помогая тем самым оператору быстро изолировать неисправность и принять необходимые меры в минимальные сроки. Кроме того, в отличие от других комплексных решений, WaveLogic Photonics использует ПО DOC для эффективного расширения сети. Операторы могут расширять коммуникации с дополнительными узлами за счет добавления/удаления каналов и сетевых расширений без прерывания обслуживания.

6500 предлагает полный спектр фотонных архитектур, от пассивных фильтров до бесцветных ненаправленных согласованных гибких (CDC-F) ROADMs, чтобы обеспечить возможность динамической реализации услуг в любой точке сети. Гибкая структура обеспечивает эффективность сети в будущем, предоставляя возможность настраивать размеры каналов, чтобы воспользоваться экономическими преимуществами, связанными с модами следующего поколения с более высокой скоростью передачи данных (для которых требуется спектр более 50 ГГц). Благодаря гибкой структуре операторы настраиваемого фотонного уровня могут поддерживать сочетание существующих и новых высокоскоростных когерентных интерфейсов, которые потребуются использовать по мере развития оптической сети.

Решение CDC-F обеспечивает максимальную гибкость и скорость на фотонном уровне, обеспечивая удаленное автоматическое сквозное предоставление услуг без необходимости выезда на удаленные объекты, установки плат и монтажа кабелей в фиксированном направлении. Оно устраняет ограничения по маршрутизации длин волн, которые усложняют развертывание новых услуг операторами после того, как их сети достигают определенного уровня задействования длин волн. Решение CDC позволяет операторам работать с самыми разнообразными непрогнозируемыми услугами в условиях непостоянного спроса на ресурсы полосы пропускания в течение всего срока эксплуатации сети. Также оно обеспечивает возможность перенастройки (например, дефрагментации длин волн и оптимизации маршрута) для масштабирования сети и поддержки большего количества услуг. Гарантируя максимальную эффективность, решение CDC позволяет работать с плоскостью управления LO для повышенной автоматизации операций, а также поддержки автоматического фотонного восстановления.

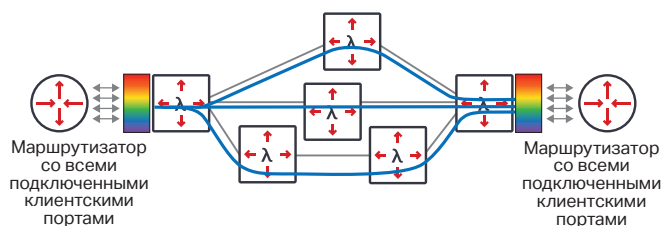


Рис. 2. Автоматизированное комплексное предоставление услуг на базе инфраструктуры CDC-F

Чтобы упростить развертывание этой гибкой архитектуры и защитить ее от неумелого обращения, Ciena реализовала в решении CDC программный интеллект, предлагающий следующие уникальные преимущества:

- ускоренный ввод длин волн и упрощение операций за счет повышенной автоматизации позволяют сократить количество посещаемых узлов и занятых квалифицированных специалистов, а также снижают требования к объему тестового оборудования;
- автоматическая оптимизация системы и балансировка питания в режиме реального времени обеспечивают максимальную производительность и охват;
- автоматическая проверка системы на наличие неисправностей и обеспечение надлежащего состояния системы до выполнения каких-либо работ по техническому обслуживанию;
- эффективное расширение системы посредством добавления каналов и сетевых расширений без прерывания обслуживания.

Интеллектуальная высокочастотная когерентная технология

В условиях увеличения объемов трафика данных в сети операторы единодушно делают выбор в пользу когерентной технологии для сокращения затрат в расчете на каждый бит информации и обеспечения более гибкого масштабирования полосы пропускания. Простота развертывания этих высокочастотных длин волн зависит от конкретного решения и оказывает непосредственное влияние на скорость окупаемости инвестиций.

WaveLogic Ai: Laying the Foundation for the Adaptive Network
Загрузить описание технологии



Ciena удалось накопить уникальный опыт работы на системном уровне, благодаря чему специалисты компании прекрасно понимают, с какими трудностями сталкиваются операторы при масштабировании. Это позволило Ciena реализовать новые уровни прозрачности в когерентной технологии WaveLogic с возможностью точного проектирования для обеспечения оптимальной мощности и максимальной эффективности. Эти возможности интегрированы в обширный портфель высокочастотных решений на базе программируемого оборудования с поддержкой WaveLogic, предназначенных для применения в городских и региональных сетях, сетях дальней передачи и подводных сетях.

Когерентные оптические процессоры Ciena WaveLogic 3 обеспечивают оптимизацию приложений 100G–200G за счет инновационных технологий, таких как прямое исправление ошибок с «мягким» принятием решений (SD-FEC), исключительно надежный приемник с поддержкой цифрового сигнального процессора (DSP) и интеграция DSP в передатчик (Tx DSP). Ciena WaveLogic Ai — это высочайший интеллект и беспрецедентная программируемость системы

в полном соответствии с непостоянными требованиями современных сетей, предоставляющих услуги по требованию. WaveLogic Ai работает на базе лучшей в своем классе платформы WaveLogic 3 и использует усовершенствованное оптимизированное ядро с поддержкой передачи 400G, существенно повышающее экономическую эффективность передачи данных. По сравнению с решениями 100G/200G эта новая технология позволяет в два раза увеличить емкость на канал, в три раза увеличить расстояние передачи при эквивалентной емкости.

WaveLogic Ai поддерживает передачу данных на скорости 35 Гбод и 56 Гбод, позволяя изменять пропускную способность каналов для повышения оптической эффективности и эффективности использования спектра, вместе с тем обеспечивая экономию энергозатрат и площади как на фиксированных, так и на гибких системах фотонных линий. Важнейшее преимущество WaveLogic Ai заключается в самом широком в отрасли диапазоне настраиваемых мощностей: от одной несущей 100G до 400G с шагом 50G. Уникальные встроенные функции мониторинга каналов в реальном времени позволяют операторам точно определять текущий потенциал ресурсов сети и оптимальную емкость для развертывания. Операторы могут воспользоваться преимуществами упрощенного прогнозирования и поставки запасных частей за счет аппаратного обеспечения, способного решать любые задачи: как в высокочастотных городских сетях, так и в сетях сверхдальней связи и подводных сетях, с оплатой по мере развития. Кроме того, используя лучшие в своем классе алгоритмы SD-FEC и DSP, операторы могут развертывать каналы более высокой емкости с более широким охватом, отказавшись от регенерации сигнала в сети.

Когерентные решения Ciena обеспечивают беспрецедентную эффективность мониторинга сети посредством уникального функционала мониторинга каналов в реальном времени, позволяя операторам задействовать весь потенциал своей сети в любой момент ее жизненного цикла. Благодаря интегрированному функционалу замера каналов операторы точно могут определить текущий потенциал ресурсов сети и оптимальную емкость для развертывания. В комбинации с аналитикой Liquid Spectrum™ можно решить ряд новых задач, таких как прогнозирование сбоев канала. Это дает операторам возможность предотвращать выход системы из строя за счет планирования работ по техническому обслуживанию. Пользователи могут получить доступ к следующим важнейшим данным в реальном времени.

- Pre-FEC BER, Pre-FEC Q (средн., макс.)
- Уровень мощности на передаче
- Общая мощность передачи и мощность канала
- DGD в реальном времени, макс. и средн. уровень
- PDL (средн., макс.)
- Общая дисперсия канала при приеме и передаче
- Расчетная длина волокна
- Расчетная однонаправленная задержка
- Эффективное отношение сигнал-шум (ESNR)

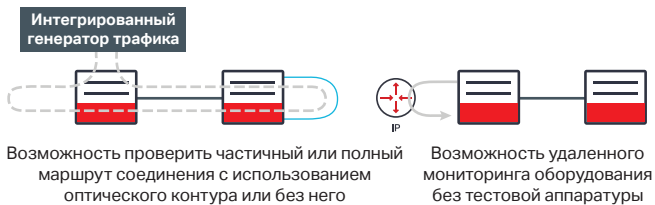


Рис. 3. Интегрированный тестовый набор для высокочастотных длин волн

Дополнительные преимущества когерентных решений WaveLogic Photonics от Ciena обеспечивают непрерывный доступ к физической сети и контроль ее параметров, которые могут анализироваться для выработки локализованных по участкам и маршрутам технических решений с оптимизированным бюджетом линий для обеспечения оптимальной производительности системы.

Кроме того, путем интеграции тестового набора в транспонеры Ciena упрощает развертывание высокочастотных когерентных решений, тем самым позволяя операторам тестировать полные или частичные сетевые маршруты для конкретных услуг. Интегрированный тестовый набор (ITS) был специально разработан для упрощения или полного устранения необходимости использования внешних тестовых наборов для услуг, передаваемых на высокочастотных длинах волн, поскольку это оборудование, как правило, характеризуется высокой стоимостью и сложностью в эксплуатации на более высоких скоростях. Интегрированный тестовый набор поддерживает разные режимы работы. Например, существует возможность организовать контур, включив в него оборудование, расположенное в нескольких тысячах километров (в частности, маршрутизаторы, обеспечивающие прозрачные контуры). ITS также можно использовать в сочетании с удаленными контурами для оперативного изолирования неисправностей. При использовании мультиплексоров-транспондеров каждый клиентский порт может параллельно поддерживать экземпляр ITS. При мультиплексировании 10x10G эта возможность фактически эквивалентна параллельной работе десяти внешних тестовых наборов на десяти отдельных каналах. ITS также включает приложение, позволяющее сохранить результаты тестов для дальнейшего сравнения с текущими данными.

Итак, когерентные решения Ciena WaveLogic обеспечивают следующие сетевые преимущества:

- широкий охват с меньшим количеством точек регенерации;
- программируемая модуляция для быстрой адаптации и оптимизации охвата, емкости и задержек;
- возможность работы на любом волокне;
- постоянный доступ к параметрам сети для активного технического обслуживания и оптимизации энергетического потенциала системной линии связи;
- ускоренный/упрощенный ввод длин волн на базе ITS.

Интеллектуальная линейная система с PinPoint Advanced Fiber Analytics

Обеспечивая в ЦУС беспрецедентный непосредственный обзор оптоволоконных линий, WaveLogic Photonics также использует уникальную аналитику PinPoint Advanced Fiber Analytics. PinPoint включает функционал модуля Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) для преобразования подхода операторов к мониторингу и обработке сетевых сбоев и случаев ухудшения характеристик волокна.

В случае обрыва кабеля система WaveLogic Photonics автоматически инициирует PinPoint OTDR. Данные о точке сбоя становятся доступны всем удаленным пользователям уже спустя несколько секунд после возникновения неисправности, позволяя специалистам ЦУС быстро ее определять. Это позволяет отказаться от продолжительных поисков и устранения неисправностей с выездом специалистов с тестовыми наборами на поврежденный участок. Теперь специалисты точно знают, где произошел сбой, и устраняют его максимально оперативно. Такой подход повышает доступность сети благодаря сокращению времени проведения работ.

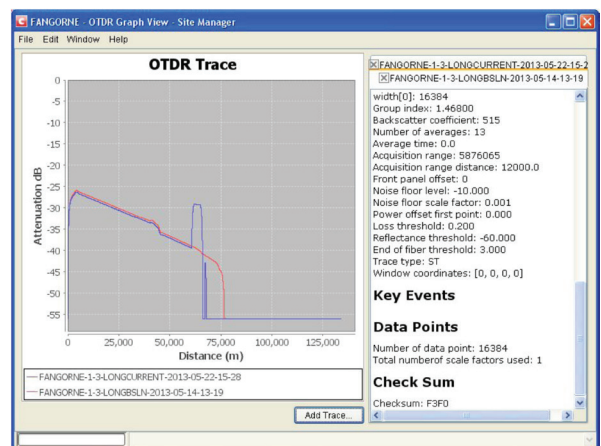


Рис. 4. Преимущества интегрированного OTDR в случае обрыва волокна

Еще одним важным преимуществом PinPoint является возможность сравнительного анализа данных трассировки OTDR с течением времени. При первом включении модулей линейного интерфейса исходные данные трассировки OTDR можно задать в качестве отправной точки. Эти исходные данные впоследствии можно использовать для сравнения новых данных трассировки при выполнении сценариев устранения неисправностей для быстрой локализации разрыва волокна; также их можно использовать и после устранения сбоя — чтобы убедиться, что волокно было восстановлено должным образом.

Реализуя новые возможности упреждающего обслуживания и мониторинга волокна, операторы получают возможность использовать PinPoint и на каналах, занятых трафиком. Пользователь может использовать этот мощный инструмент для упреждающей проверки характеристик волокна,

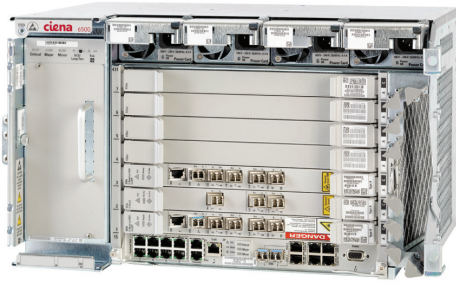


Рис. 5. Гибридная конфигурация 6500 с рамановским усилителем/EDFA

выявления некачественного ремонта и немедленного выявления потенциальных проблем, которые можно оперативно устранить до воздействия на услуги.

Интеллектуальный рамановский усилитель

По мере распространения длин волн повышенной емкости стоимость регенераторов увеличивается. В связи с этим их количество нужно свести к минимуму. Новые схемы когерентной модуляции увеличивают спектральную эффективность сети, однако дальность передачи при этом может существенно снизиться. Эффект Рамана способен решить эти проблемы за счет следующих возможностей:

- отказ от регенерации с использованием одного или нескольких более длинных отрезков с большим количеством потерь;
- повышенный охват услуг без регенерации.

Многие операторы отказались от использования эффекта Рамана, поскольку развертывание решений на его основе было сопряжено с определенными трудностями. Высокая мощность модуля и использование волоконных систем в качестве усиливающей среды затрудняют развертывание и устранение неисправностей, так как требования к чистоте разъемов и к качеству скрещивания возрастают (по сравнению с решениями EDFA). Ciena использовала свой многолетний опыт, полученный при развертывании оптических решений, для разработки инновационного комплексного решения на основе эффекта Рамана, устраняющего недостатки предыдущих решений.

Для начала специалисты Ciena интегрировали функционал OTDR PinPoint непосредственно в рамановский усилитель, что значительно упростило процедуры развертывания

и локализации сбоев. PinPoint обеспечивает быстрое контролируемое развертывание за счет автономного тестирования волоконной системы для выявления несоответствующих требованиям разъемов и участков волокна до включения усилителя. Этот управляемый процесс предотвращает повреждение оборудования и волокна, которое нередко приводит к дополнительным затратам и задержкам.

PinPoint также обеспечивает оперативное удаленное изолирование услуг для приложений на базе рамановского усилителя, устраняя необходимость в отдельных дорогостоящих тестовых приборах и специалистах на местах. Базовые данные PinPoint и данные, полученные в ходе эксплуатации, можно использовать для выявления и локализации потерь в точках соединения и отражения. Это позволит поддерживать оптоволоконные системы в оптимальном состоянии.

Интеллектуальный рамановский усилитель Ciena работает вместе с переключаемым линейным модулем усилителя следующего поколения XLA. XLA представляет собой программируемую плату EDFA, предусматривающую удаленную настройку для работы в одном или двух режимах усиления в каждом линейном направлении (высоком и низком). Каждое из направлений может поддерживаться независимо. Для удовлетворения всех требований EDFA с новым XLA операторам достаточно стандартизировать, прогнозировать и задействовать всего одну печатную плату. Новый рамановский усилитель и XLA Ciena позволяют операторам обеспечить максимальную производительность системы и расширить охват на 25–40 %.

Преимущества решения усиления Ciena следующего поколения:

- расширение системного охвата на 25–40 % с использованием гибридного решения Ciena на базе рамановского усилителя/EDFA;
- автоматическая проверка соответствия требованиям (включая требования к чистоте разъемов) — интеллектуальный рамановский усилитель будет запущен только в случае получения положительного результата OTDR, что позволяет предупредить повреждение оптоволоконной системы и разъемов;



Рис. 6. Расширение системного охвата с интеллектуальным решением Ciena на основе эффекта Рамана

- определение исходных данных OTDR с помощью PinPoint для удаленного проактивного мониторинга и обслуживания;
- удаленная и точная локализация сбоев с помощью PinPoint позволяет сократить количество выездов и ускоряет процесс восстановления.

Проверенная интеллектуальная плоскость управления L0

Платформа 6500 не только предоставляет операторам интеллектуальные программные средства, но и позволяет им использовать плоскость управления L0 для дальнейшего упрощения эксплуатации за счет дополнительной автоматизации и доступности. Фотонная плоскость управления — это важный компонент, обеспечивающий сетевую основу для поддержки непостоянных сервисных требований и услуг с экономичным выделением ресурсов полосы пропускания по требованию.

Интеллектуальная плоскость управления Ciena L0 представляет собой программное обеспечение управления. Оно использует топологию сети в режиме реального времени для автоматизированного учета и оперативного предоставления услуг с целью ускорения ввода длин волн, расширенной автоматизации для эффективного планирования и операций, а также фотонного восстановления. Как показано на рис. 7, операторы могут использовать плоскость управления L0 с плоскостью управления L1 (OTN) для повышения доступности сети, сокращения затрат (по сравнению с системами на базе исключительно OTN) и строгого соблюдения соглашений об уровне обслуживания (SLA) с меньшим объемом оборудования. Поддерживаются самые различные SLA: от незащищенных до обеспечивающих защиту в течение 50 мс в случае возникновения любых неисправностей. В отношении незащищенных услуг плоскость управления L0 гарантирует соблюдение требований к среднему времени ремонта (с минимальными дополнительными затратами).

Еще одно важное преимущество заключается в возможности повторной оптимизации длин волн, которая позволяет операторам вести проактивное техническое обслуживание сети в сжатые сроки с сокращением количества выездов специалистов на место. Повторная оптимизация длин волн позволяет переназначать их на сокращенные

оптимизированные маршруты для сокращения количества портов регенерации, задержек и переопределения длин волн с целью продления срока эксплуатации текущей сети.

Плоскости управления Ciena L0/L1 основаны на более чем пятнадцатилетнем опыте оптимизации и разработки плоскостей управления в рамках крупнейших в мире проектов реализации ячеистых сетей с использованием коммутационных решений Ciena. Согласованный дизайн обеспечивает возможность межуровневых коммуникаций в среде плоскости управления для обеспечения расширенной наглядности и дальнейшей оптимизации возможностей восстановления.

Плоскость управления Ciena L0 позволяет:

- предложить новые типы SLA и повысить доступность услуг по низким ценам с возможностью фотонного восстановления;
- ускорить ввод длин волн и повысить гибкость реагирования на запросы новых услуг;
- упростить процедуры проактивного техобслуживания;
- реализовать программируемую основу сети, обеспечивающую возможность обработки услуг по запросу.

Программный контроль и автоматизация

Blue Planet® Manage, Control and Plan (MCP) — это контроллер доменов Ciena, унифицирующий и автоматизирующий сетевые и сервисные операции в многоуровневой пакетно-оптической инфраструктуре Ciena. MCP работает в связке с OnePlanner Unified Design System, обеспечивая комплексное планирование длин волн и управление ими, чтобы оперативные группы могли быстро планировать, предоставлять, гарантировать услуги и управлять ими в сфере всей сети по мере ее развития. Группам сетевого планирования больше не придется полагаться на составляемые вручную устаревшие электронные таблицы. Используя MCP и OnePlanner, специалисты по сетевому планированию могут получить актуальный обзор развернутой сети для оптимизации ее использования, планирования увеличения полосы пропускания и моделирования характеристик оптоволоконка.

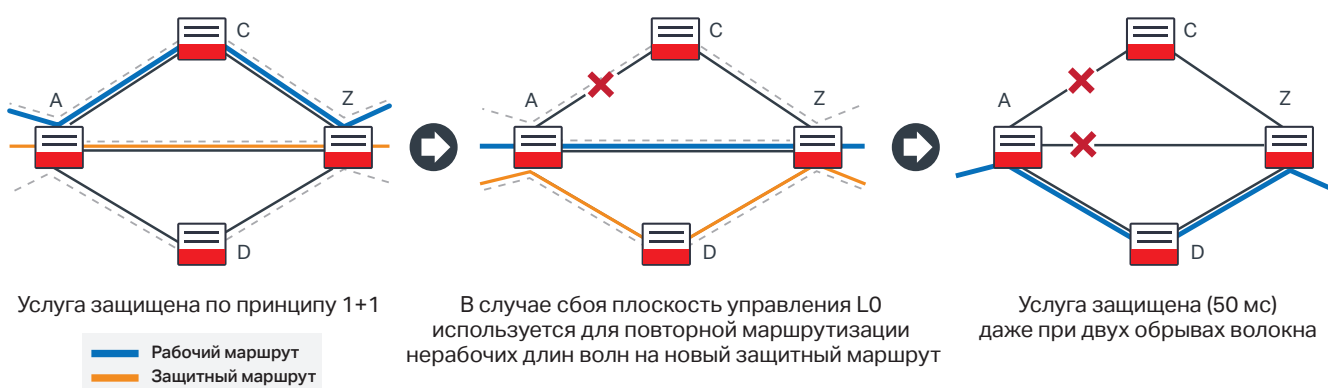


Рис. 7. Плоскость управления Ciena L0 увеличивает доступность сети с меньшим объемом оборудования

Администраторам MCP предоставляет возможность автоматического непосредственного обнаружения топологий, конфигураций и элементов сети для обеспечения точного обзора развернутых объектов. Расширенная визуализация и простой в использовании веб-интерфейс MCP позволяют легко предоставлять услуги длин волн несколькими нажатиями кнопок мыши. Это позволяет отказаться от выполняемых вручную и подверженных ошибкам процессов последовательного выделения ресурсов по каждому узлу, обеспечивая ускоренный выход на рынок и высокую удовлетворенность клиентов.

Кроме того, MCP обеспечивает полную визуализацию услуг длин волн посредством уведомлений и мониторинга в реальном времени, благодаря чему ЦУС может оперативно управлять фотонной сетью, гарантируя максимальную производительность. Важнейшие показатели, такие как уровень мощности, задержки, PreFEC и коэффициент ошибочных битов (BER), можно легко получить на карте по отдельному каналу или длине волны. Для каждого промежуточного объекта услуги имеется график, изображающий уровни мощности конкретной услуги. В дополнение к функции управления производительностью в реальном времени MCP обеспечивает возможность корреляции служебных аварийных сигналов: оператору достаточно просто выбрать услугу, чтобы увидеть все аварийные сигналы, каким-либо образом с ней связанные. Аварийные сигналы на уровне узла и канала имеют цветовую маркировку для облегчения обнаружения и изоляции неисправностей.

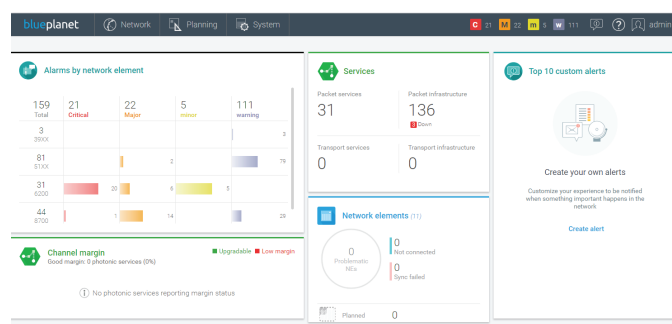


Рис. 8. Панель управления Blue Planet MCP обеспечивает полную видимость сети и услуг

В условиях невероятного роста спроса на ресурсы полосы пропускания операторам необходимо обеспечить максимальную отдачу от своей сетевой инфраструктуры. OnePlanner обеспечит оптимальное использование сети — как в настоящее время, так и в будущем. Ограничивающие факторы сети, нехватку полосы пропускания и устаревание оптоволоконна можно легко выявить и устранить до оказания какого-либо влияния на клиентские услуги. OnePlanner Capture является одним из самых важных инструментов комплексного планирования и проектирования Ciena. В отличие от других инструментов планирования, работающих на основе введенных вручную данных и оценок характеристик оптоволоконна, OnePlanner Capture регистрирует снимки сетевых данных непосредственно в сети, гарантируя актуальность и действительность данных, на базе которых

ведется сетевое планирование. В частности, предоставляется следующая информация: учет сетевых ресурсов, характеристики оптоволоконна (потери волокна на участке, тип волокна) и параметры длин волн (задержки, дисперсия методом поляризации [PMD] и BER). Полученные детальные данные можно использовать для контроля общего состояния сети, сравнивая их с результатами эталонных тестов. Такой подход позволяет операторам лучше понимать тенденции состояния сетевых ресурсов и принимать упреждающие меры. Кроме того, OnePlanner Capture активно уведомляет операторов об ухудшении параметров сети, когда их значения выходят за пределы диапазона, заданного пользователем. В результате операторы сетей могут осуществлять упреждающий контроль отклонений в работе сервисов, обеспечивая их безотказность.

Узнайте больше о
WaveLogic Photonics



OnePlanner взаимодействует с OnePlanner Capture, позволяя специалистам по планированию сети получить доступ к данным для планирования развития и анализа использования и фотонных характеристик и показателей. Готовые планы затем можно импортировать непосредственно в MCP, чтобы обеспечить представление о текущих и запланированных ресурсах в ЦУС. Функционал создания и модификации будущих сервисов онлайн на базе планируемой инфраструктуры интегрирован в MCP.

Для дальнейшей оптимизации и автоматизации бизнес-процессов Blue Planet MCP предлагает открытые API REST, которые обеспечивают простую интеграцию с другими серверными системами поддержки операций (OSS). Тестирование API REST MCP доступно операторам, сторонним разработчикам и партнерам на базе веб-портала Ciena Emulation Cloud™, который обеспечивает моделирование сетевой среды Ciena. Это позволяет быстро и полностью интегрировать решение без ожидания развертывания физических ресурсов.

Полностью программируемая высокотехнологичная инфраструктура с Liquid Spectrum

WaveLogic Photonics использует функционал аналитики и интеллекта для упрощения передовых программных приложений и устранения сложностей, связанных с гибкими передовыми технологиями, что позволяет операторам быстро и легко принимать интеллектуальные решения на основе текущего состояния сети. Сетевое решение Liquid Spectrum компании Ciena — это комплекс, состоящий из высокоточного программируемого оборудования и передовых программных приложений, позволяющий операторам получить максимум от имеющихся сетевых ресурсов. Это достигается за счет увеличения эффективности и производительности сетей, повышения мощности каналов, доступности услуг или уровня автоматизации, способствующего более быстрому выходу услуги на рынок.

Интеграция в составе Blue Planet MCP позволяет аналитическим приложениям Liquid Spectrum использовать программируемость когерентного оборудования WaveLogic в точном соответствии с емкостью длины волны и потенциалом системы для прохождения определенного маршрута в сети в любой момент времени. В частности, оператор может выяснить доступный резерв сети и по мере необходимости преобразовывать его в производительность. Это позволяет регулировать пропускную способность сети и повысить доступность услуг при восстановлении после аварии. Вот несколько примеров приложений Liquid Spectrum, которые помогают операторам реализовать весь потенциал своих сетей.

- Channel Margin Gauge — функция, позволяющая операторам получать доступ к информации о производительности сетей и о том, могут ли они эксплуатировать развернутую ими оптику с более высокой пропускной способностью.
- Planning Tool Calibrator — функция, собирающая данные о характеристиках волокна в реальном времени, которые затем можно использовать в средствах планирования для создания наиболее эффективных сетей; позволяет отказаться от таких процедур, как проектирование каналов вручную и использование контрольных списков.
- Bandwidth Optimizer упрощает и ускоряет развертывание длин волн за счет мониторинга и автоматизации в реальном времени, предоставляя пользователям оптимальную емкость, спектральное распределение и обеспечивая потребности в оборудовании в зависимости от требований к обслуживанию.
- Liquid Restoration повышает доступность услуг с возможностью гибкого регулирования транспортной емкости развернутой когерентной оптики в соответствии с требованиями к оптическому восстановлению по любому доступному сетевому пути.

С помощью Liquid Spectrum операторы получают полностью программируемую инфраструктуру с удобным управлением сложными приложениями для обеспечения доступа к новым источникам доходов с возможностью более полной монетизации существующих активов.

Заключение

WaveLogic Photonics, комплексная интеллектуальная фотонная система Ciena, значительно снижает сложность эксплуатации, что позволяет операторам быстро и легко реагировать на запросы услуг. Интеграция тестового набора с обеспечением мониторинга питания, проверки соединения и интегрированного OTDR упрощает начальное развертывание и дальнейшее обслуживание сети.

Клиенты Ciena могут воспользоваться следующими значительными преимуществами WaveLogic Photonics:

- ускоренное развертывание услуг;
- снижение операционных затрат на тестовое оборудование и квалифицированных инженеров техобслуживания;
- сокращение времени ремонта благодаря быстрой локализации неполадок;
- повышенная эффективность сети с новыми уровнями интеллекта и программируемости;
- масштабируемость сети до уровня 400G и выше;
- выгодное позиционирование на рынке благодаря повышенной надежности сети.

По мере перехода операторов к более масштабируемой и программируемой инфраструктуре в соответствии с непостоянными требованиями клиентов важнейшее значение приобретает интеллектуальный гибкий оптический уровень, способный обеспечить необходимую гибкость и отказоустойчивость. WaveLogic Photonics обеспечивает конкурентное преимущество при преобразовании сети за счет своих уникальных возможностей, позволяющих ускорить обработку запросов трафика любого типа с масштабированием для дальнейшего развития.

Технические характеристики

OADM/ROADM

Весь комплекс

- Пассивные фильтры
- Гибкие ROADM, 50, 75, 100 ГГц
- Бесцветные, ненаправленные, согласованные ROADM
- Архитектура Coherent Select

Когерентная оптика

Когерентный мукспондер 400G (4x100G) со встроенным OPS (оптический защитный переключатель)

Когерентный гибкий сервисный транспондер 400G (34 клиентских порта) со встроенным OPS

Когерентный транспондер 100GE/OTU4

Когерентный мультиплексор-транспондер 100G (10x10G)

Когерентная настройка от 100G до 400G шагами в 50G

Когерентная клиентская плата 200G: 2x100GE или 5x40GE/10GE

Когерентные клиентские платы 100G: 10x10GE, 10x10G многоскоростные, 2x40G+2x10G, 100GbE/OTU4 клиентские

Сертифицированное FIPS когерентное решение шифрования на скорости передачи AES-256 100G/200G

Встроенные инструменты и программные приложения

Инструменты проверки фотонных соединений

- Автоматическая проверка трассировки кабеля
- Шлейфование транспондера
- Измерение потерь на активном/темном волокне

Поддержка интегрированного тестового набора для каждого клиентского порта

PinPoint Advanced Fiber Analytics (интегрированный OTDR)

Фотонная плоскость управления (LO)

Усилитель следующего поколения

Раман — до 1 Вт с интегрированным OTDR

XLA — переключаемый усилитель с малым/высоким усилением

Модуль доступа к услугам и расширенный модуль доступа к услугам с интегрированным OTDR

Мониторинг производительности каналов в реальном времени

Pre-FEC BER, Pre-FEC Q (средн., макс.)

Уровень мощности на передаче

Общая мощность передачи и мощность канала

DGD в реальном времени, макс. и средн. уровень

PDL (средн., макс.)

Общая дисперсия канала при приеме и передаче

Расчетная длина волокна

Расчетная однонаправленная задержка

Эффективное отношение сигнал-шум (ESNR)

Решение Liquid Spectrum

Channel Margin Gauge

Planning Tool Calibrator

Bandwidth Optimizer

Liquid Restoration

Wave-Line Synchronizer

Посетите сообщество Ciena
Получите ответы на свои вопросы

