

Обзор решения IP Quality Monitor (IQM)

IP Quality Monitor (IQM) — аппаратно-программный комплекс предназначенный для измерения, мониторинга и контроля значений сквозных параметров качества IP чети. При измерении учитываются классы сервиса, поддерживаемые сетью и зональные признаки.

Для сбора данных применяется традиционный подход – на узлах сети размещаются специализированные сетевые устройства – пробы. На них запускается программный агент. Агенты в автоматическом режиме по расписанию или по требованию осуществляют рассылку тестовых пакетов между собой и измеряют параметры их доставки: потери, задержки, вариации задержек а также емкость канала. Полученная информация обрабатывается и собирается в текстовых файлах, а затем передается на более высокий уровень — в систему обработки и анализа статистики. Использование проб на ключевых узлах сети позволит производить измерения не только сквозных параметров, но и на определенных ее участках, что облегчит в дальнейшем процесс локализации проблемы. Таким образом, например, можно осуществить мониторинг и управление качеством на одном из самых проблемных участков сети — на последних милях.

В качестве пробы может быть использована любая x86-совместимая платформа под управлением OS Linux, требования к аппаратной платформе – минимальны: память от 512М, свободное дисковое пространство – от 1Г. Это может быть безвентиляторный “тонкий клиент” с флэшовой памятью, настольный PC.

Контроль качества включает в себя анализ следующих параметров: потери IP пакетов, круговой задержки IP пакетов, вариации задержки IP пакетов, емкость канала. Измерение этих параметров может производиться в разных классах сервиса, например: standard, premium и real-time. Возможен учет зональной структуры сети, что часто используется операторами при предоставлении услуг IP VPN.

Потери IP пакетов (процент потерь, packet loss). Потери пакетов могут появляться за счет искажений пакетов, возникающих при их доставке или за счет перегрузок на линиях передачи и сетевых устройствах, приводящих к их отбрасыванию. Рассчитывается как отношение количества отправленных, но не дошедших до адресата пакетов к общему числу отправленных пакетов, которые были переданы по сети в рамках одного теста.

Круговая задержка (RTD — round-trip delay time, RTT — round-trip time, RTL — round-trip latency). Задержка распространения пакета по сети определяется множеством факторов: временем формирования пакета на станции-отправителе, задержкой передачи между узлами сети, задержкой коммутации-маршрутизации, временем, требуемым на обработку пакета на приемной станции. Рассчитывается как сумма односторонних задержек распространения тестовых пакетов.

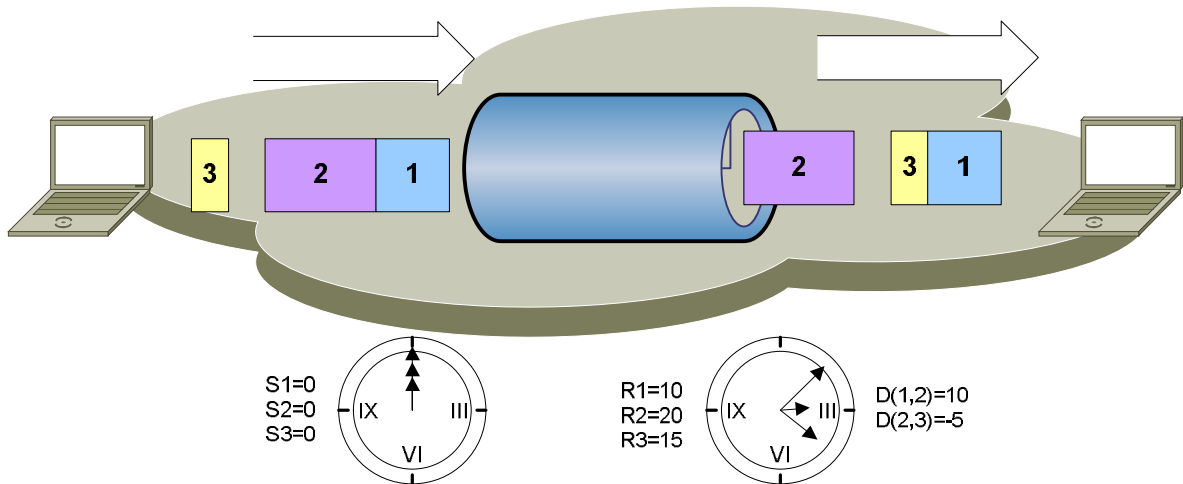
Вариация задержки (Jitter, IPDV — IP Packet Delay Variation, PDV — packet delay variation). Параметр определяется в RFC 3393 как разница сквозных задержек

ООО «НетПроб» («Network Probe») Адрес: 123557 Москва, ул. Малая Грузинская д.52 офис 53. Телефон: +7 (495) 253 6033 Электронная почта: info@net-probe.ru Web: www.net-probe.ru

прохождения двух пакетов. Обозначив R — как время отправки пакета, а S — время его доставки, значение PDV для i -ого и j -того пакетов будет рассчитываться как:

$$D_{i,j} = (R_j - R_i) - (S_j - S_i) = (R_j - S_j) - (R_i - S_i).$$

Рисунок иллюстрирует, как возникает вариация задержки из-за неравномерной доставки пакетов.



В RFC 3550 определен метод инкрементального расчета вариации для серии пакетов:

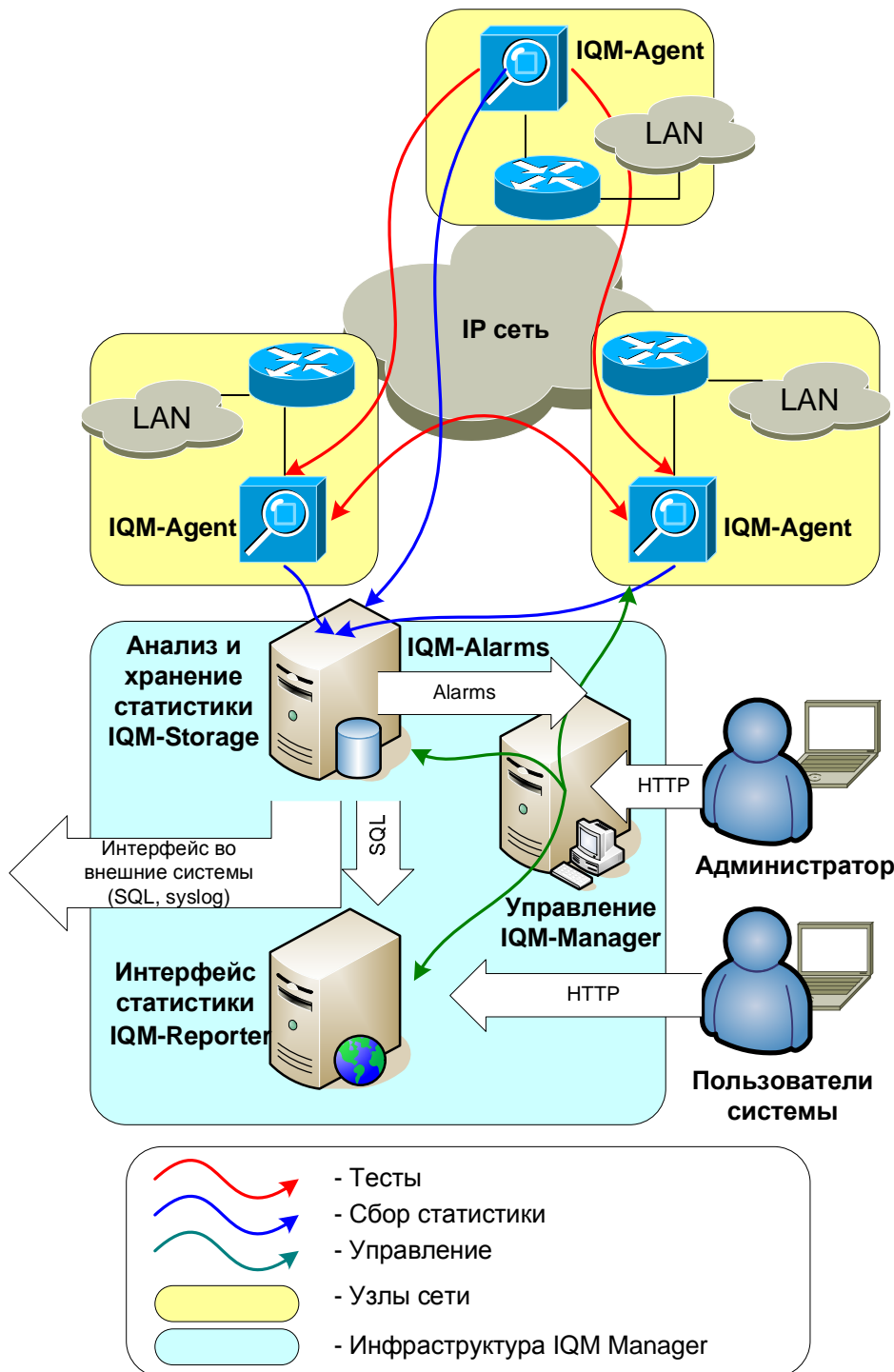
$$J_i = J_{i-1} + (|D_{i-1,i}| - J_{i-1})/16$$

Этот подход используется в IQM для вычисления вариации задержки.

Возникновение вариаций задержки — прямое следствие природы пакетной коммутации IP сети. В идеальном случае, вариации должны быть равны нулю, то есть скорость доставки пакетов не должна изменяться. Однако, в силу неоднородности сетевого потока, проходящего через узлы сети, а так же вследствие действия механизмов дифференцированного обслуживания сетевого трафика вариации не являются нулевыми. Значение параметра PDV будет увеличиваться в моменты перегрузок на интерфейсах сетевых устройств.

Полоса пропускания рассчитывается агентом как скорость, с которой был осуществлен прием тестовых пакетов.

На рисунке проиллюстрированы основные компоненты системы IQM.



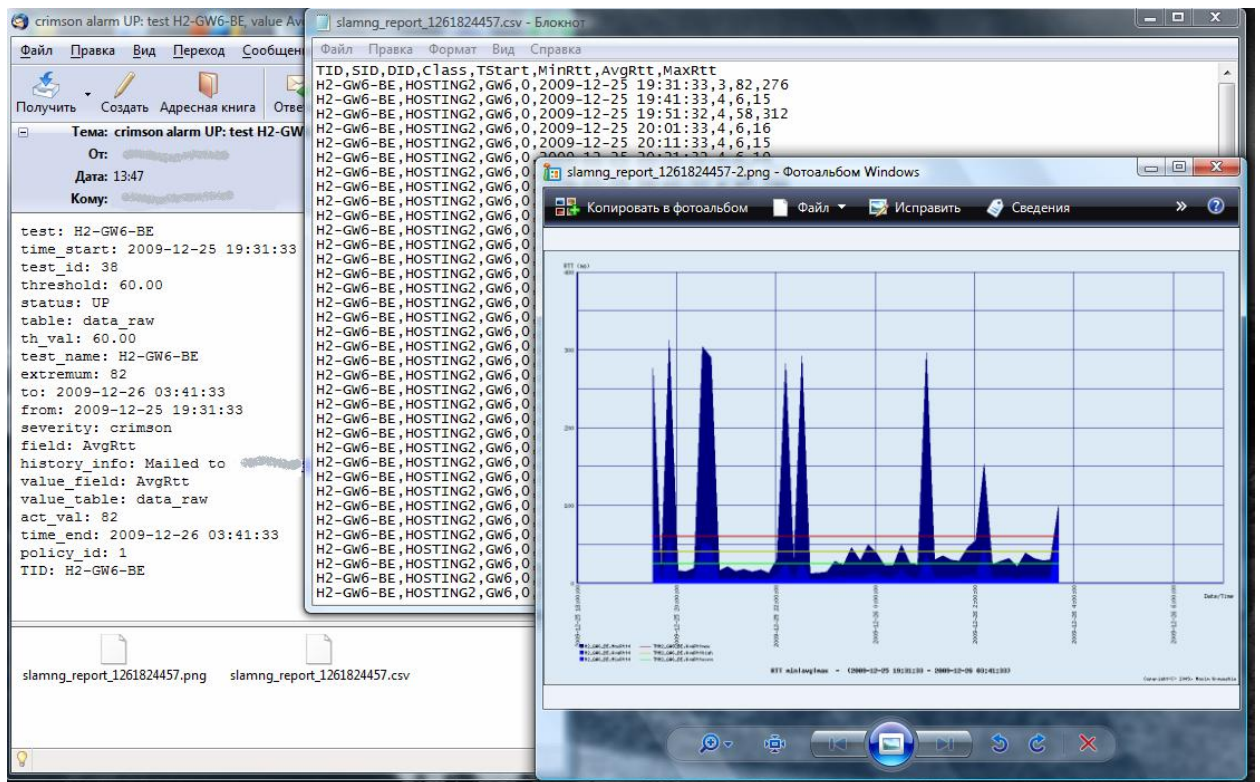
Технически, комплекс IP Quality Monitor состоит из двух основных элементов: агентов измерения параметров качества (IQMA) и системы управления (IQMM).

Агенты измерения параметров качества (IQMA) – программно-аппаратные системы производящие автоматизированные замеры параметров качества между собой по собственным, либо стандартным протоколам. Агенты могут инициировать тестовые сеансы, а так же принимать запросы от других агентов на произведение замеров. Кроме ООО «НетПроб» («Network Probe») Адрес: 123557 Москва, ул. Малая Грузинская д.52 офис 53. Телефон: +7 (495) 253 6033 Электронная почта: info@net-probe.ru Web: www.net-probe.ru

того, в качестве сопряженного агента возможно использование пассивного устройства с запущенными службами UDP Echo. В роли пассивных агентов могут выступать маршрутизаторы, серверы, специализированные устройства. Агенты не производят сложной обработки измеренных параметров, они передают их в практически исходном виде в ядро IQM — систему анализа статистики.

Система управления IQMM включает в себя следующие функциональные элементы:

Система анализа статистики IQM, программная система, расположенная в сетевой инфраструктуре пользователя комплекса, реализует логику обработки и хранения статистических данных. Ядро получает и обрабатывает первичные данные по качеству от агентов, агрегирует их, преобразует в оптимальную для хранения форму, сохраняет в базе данных. Проводит анализ нарушений, в случае их возникновения возможна генерация уведомления посредством отправки e-mail с соответствующим отчетом, syslog или записи в базу, в журнал нарушений через SQL.

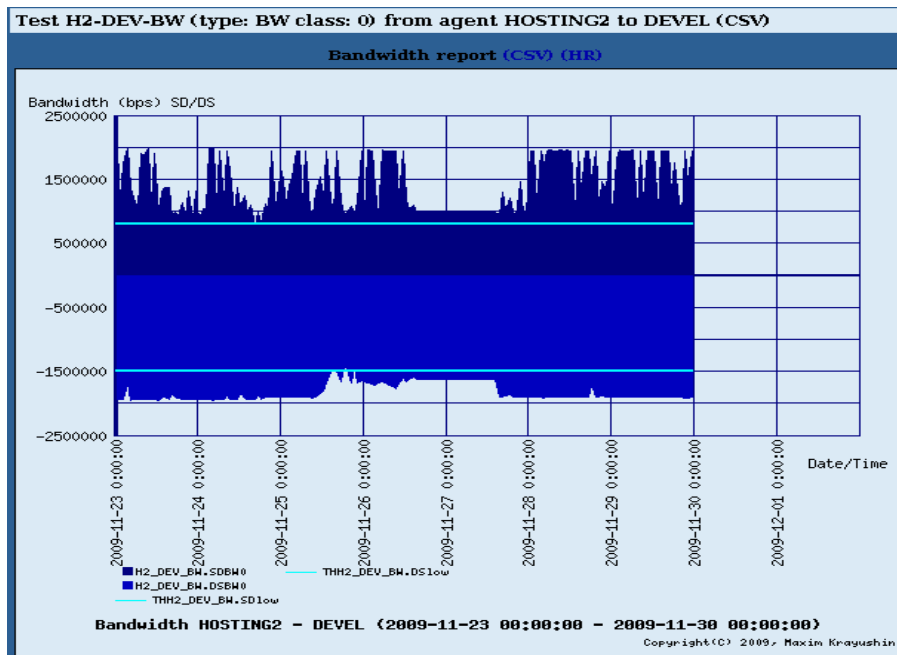


Уведомление по e-mail содержит краткую информацию о нарушении, график и таблицу.

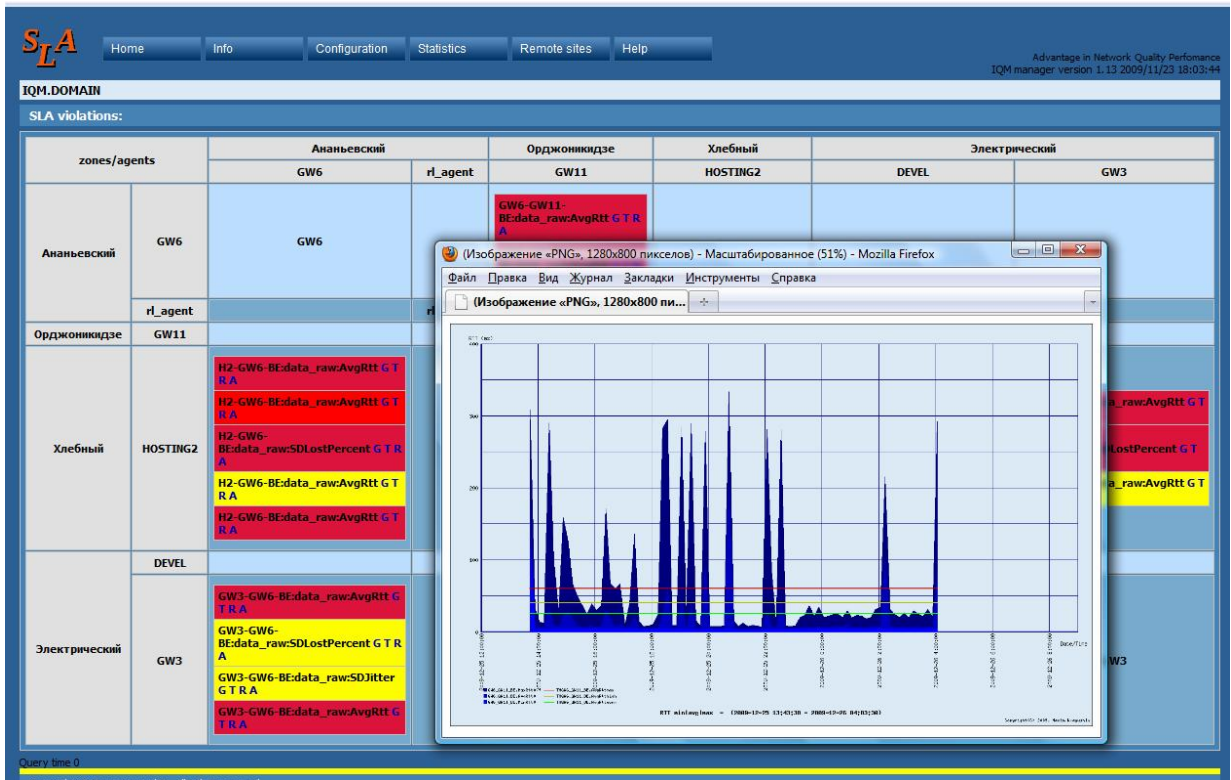
Интерфейс статистики IQM – информационная система с графическим интерфейсом, построенным на базе Web, позволяет просматривать полученную и обработанную ядром информацию по параметрам качества. Доступны исторические отчеты по поведению контролируемых параметров, агрегированная статистика, статистика нарушений, панели мониторинга, SLA-отчеты.

ООО «НетПроб» («Network Probe») Адрес: 123557 Москва, ул. Малая Грузинская д.52 офис 53.
Телефон: +7 (495) 253 6033 Электронная почта: info@net-probe.ru Web: www.net-probe.ru

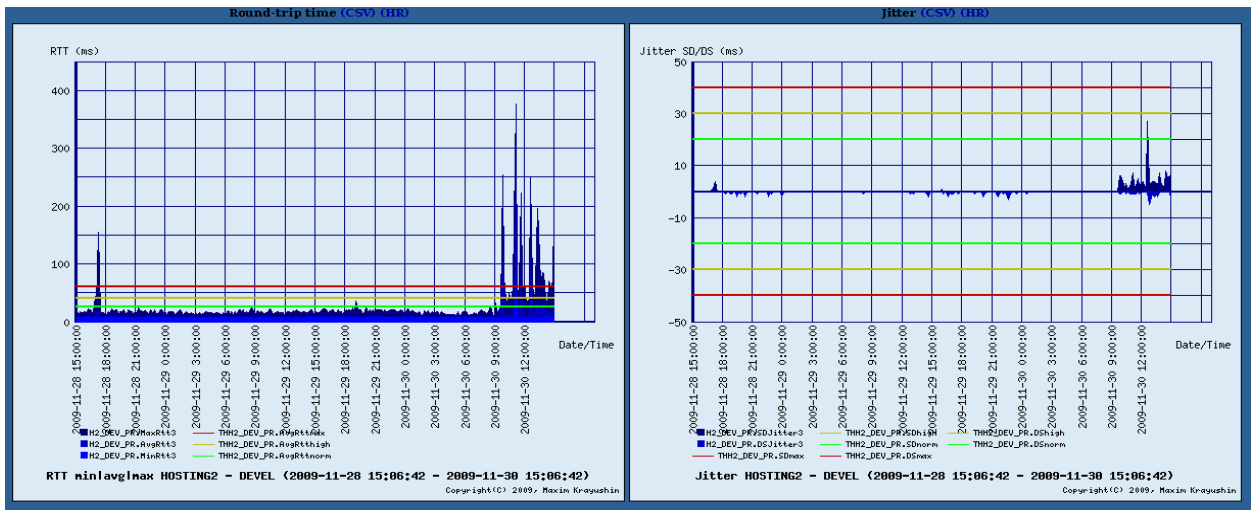
Возможна как автоматизированная генерация отчетов на регулярной основе (например, отчеты за месяц) так и подготовка отчета по требованию. Кроме просмотра статистики посредством прямых запросов, интерфейс поддерживает функционал «доски здоровья» - это страница, отображающая суммарную информацию о нарушениях. В случае если за определенное временное окно фиксируется факт нарушения — загорается сигнал тревоги, и оператор, увидев его, может перейти на страницу детальной статистики для проведения анализа возникшей проблемы. Для удобства анализа предусмотрена возможность получения графиков в высоком разрешении и таблиц для загрузки в Excel.



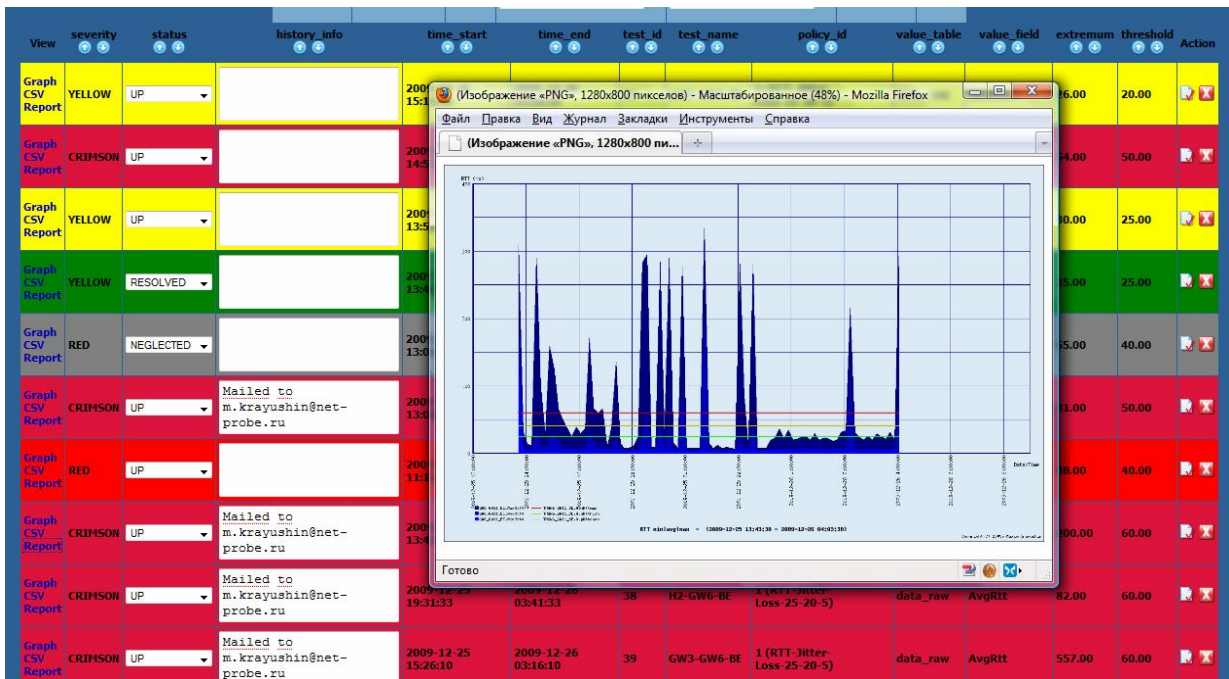
Исторические отчеты



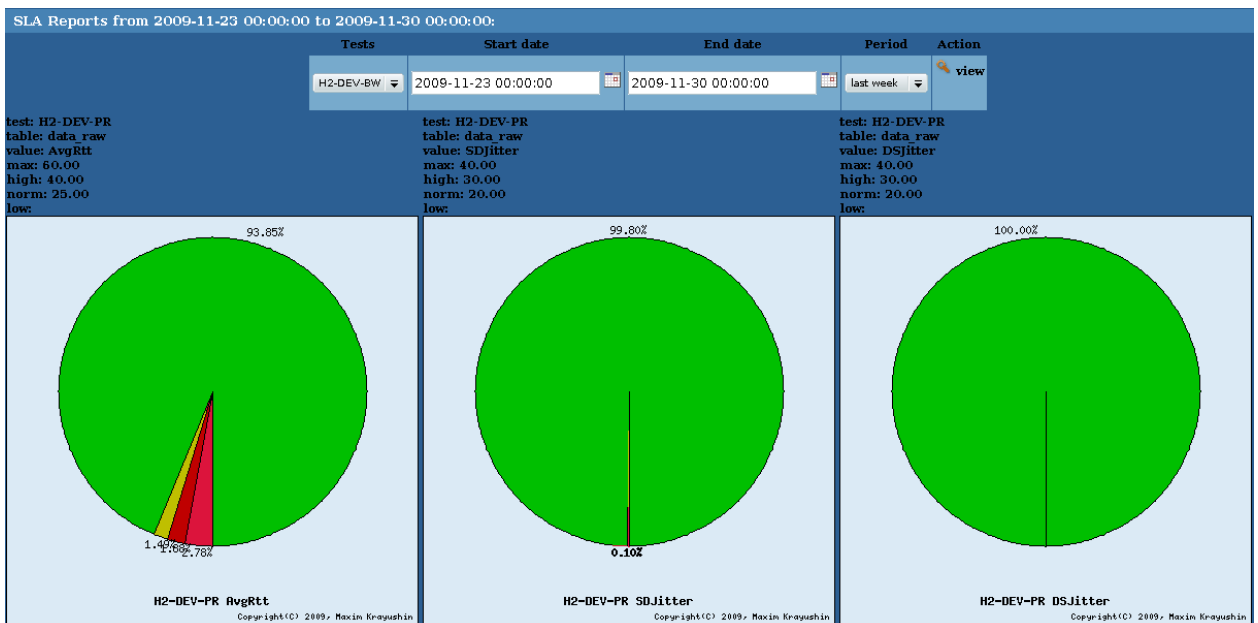
Dashboard — панель. Отображает сигналы нарушений в одной сводной таблице.



ООО «НетПроб» («Network Probe») Адрес: 123557 Москва, ул. Малая Грузинская д.52 офис 53.
 Телефон: +7 (495) 253 6033 Электронная почта: info@net-probe.ru Web: www.net-probe.ru



Алармы. Форма позволяет провести анализ получаемых сигналов нарушений, удалить или изменить статус сигнала. Важность сигнала определена цветом, который совпадает со значением поля серьезности сигнала, (severity). Тревога может быть проигнорирована или погашена изменением статуса сигнала.



SLA-отчеты. Отображает информацию о соответствии контролируемых параметров заданным нормам за отчетный период времени.

Интерфейс статистики так же позволяет запускать тесты по-требованию, получать информацию о произведенных замерах, получать информацию о состоянии

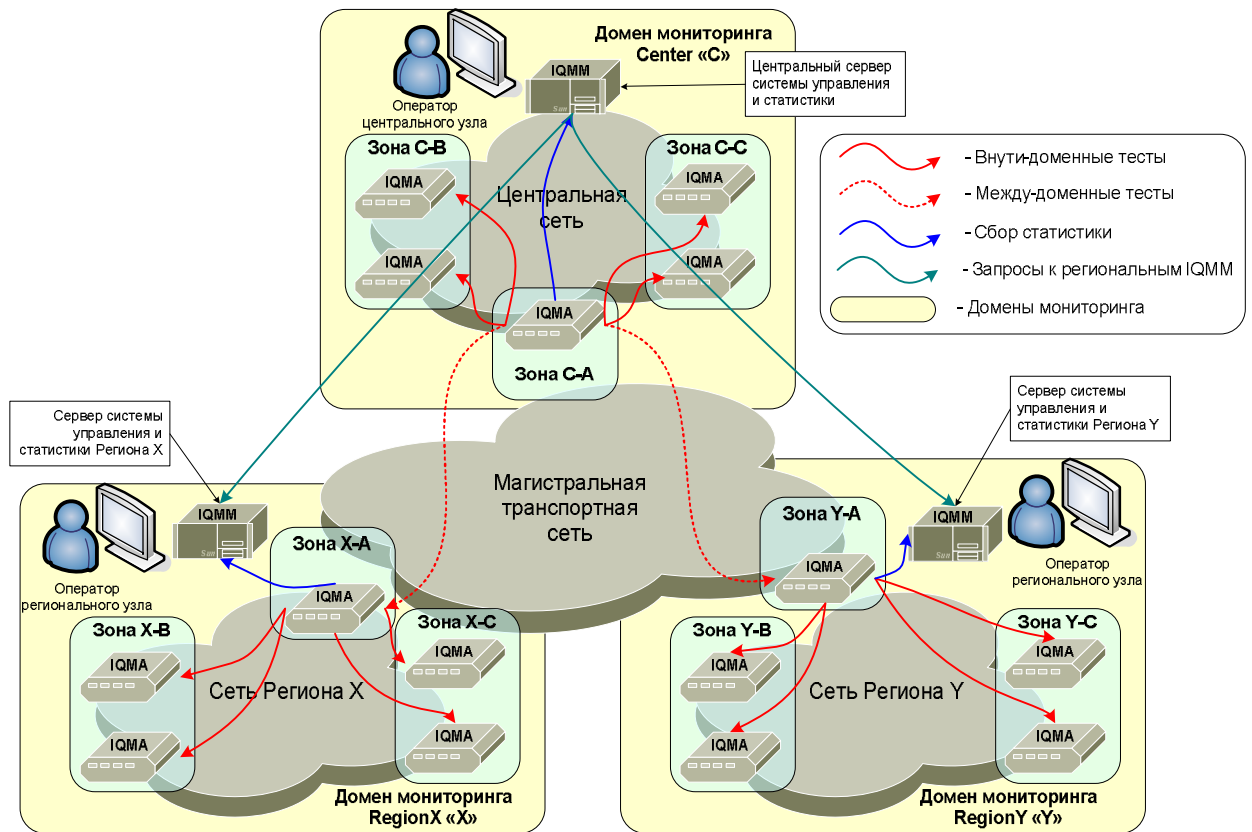
ООО «НетПроб» («Network Probe») Адрес: 123557 Москва, ул. Малая Грузинская д.52 офис 53. Телефон: +7 (495) 253 6033 Электронная почта: info@net-probe.ru Web: www.net-probe.ru

агентов, а также контролировать удаленные региональные узлы мониторинга, реализуя, таким образом распределенную систему мониторинга качественных параметров сети.

Система управления IQM – система конфигурации с графическим интерфейсом, позволяет описать политику качества сети посредством определения классов сервиса, параметров, норм и реакций, необходимых в случае нарушения норм. Так же позволяет определить список агентов, с которых осуществляется сбор информации, их рабочие параметры и состояние, определить перечень тестов, необходимый для запуска на каждом из агентов. Система в состоянии обслуживать несколько сетей с различными требованиями к параметрам качества. Политики контроля могут назначаться как индивидуально на каждый тест, так и по зональному признаку на группу тестов. Возможно каскадное подключение региональных систем мониторинга.

Система IQM позволяет реализовать распределенный мониторинг качественных параметров IP сети.

Контролируемая сеть может иметь ярко выраженную территориально распределенную структуру, с несколькими центрами концентрации трафика, региональными сетями. В этом случае разумным решением будет разбить сеть на домены мониторинга. В каждом домене будут присутствовать агенты, проводящие тесты между собой и локальная СУ IQMM куда будет отдаваться статистика внутри-доменного мониторинга. Часть тестов будет проводиться не между-доменном уровне, статистика таких тестов будет отдаваться в центральную СУ IQMM. Для реализации подобной архитектуры мониторинга используется несколько региональных (локальных) СУ IQMM, центральная СУ может получить доступ на управление/просмотр статистики посредством взаимодействия с локальными СУ и агентами.



На рисунке изображен пример построения распределенной системы мониторинга. Региональные операторы используют собственные региональные СУ IQMM для контроля и управления своими агентами. При необходимости, права управления можно перенести в центр, оставив региональным операторам права на просмотр статистики/аварий. В этой схеме, информация о проведенных тестах не уходит дальше домена мониторинга. Центральная СУ имеет доступ к статистике всех доменов через региональные СУ.

Система IQM может быть интегрирована с системами управления и статистики других разработчиков.