

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОБУЧАЮЩИЙ СЕМИНАР
«ТЕСТИРОВАНИЕ НА СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ
СТАНДАРТАМ»**

**Тестирование на соответствие
IP/MPLS**

Шалагинов Виктор Алексеевич
эксперт Технопарка
ФГУП ЦНИИС, Москва

Москва, 10– 11 декабря 2009



Содержание

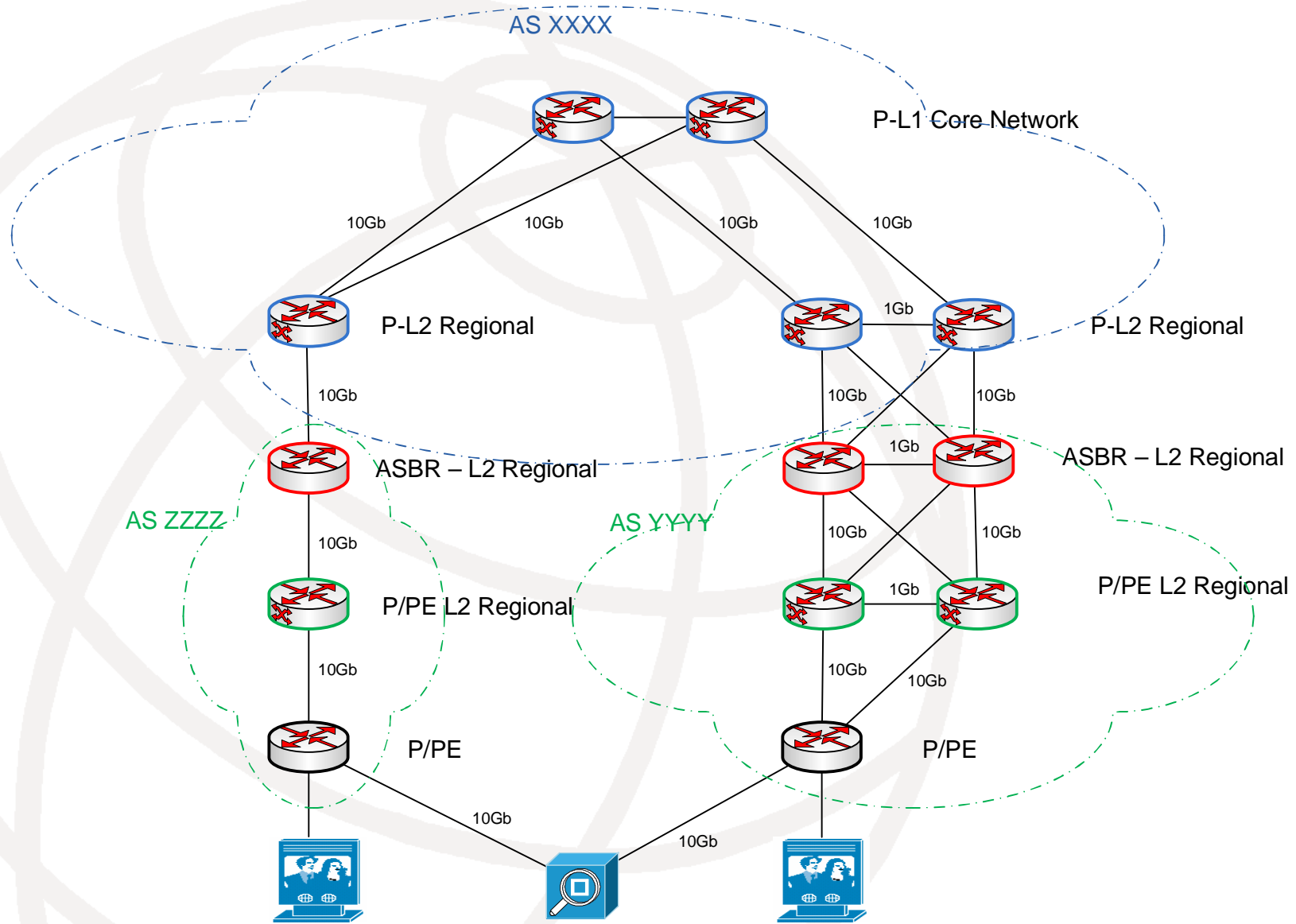
- Цели тестирования
- Схема испытаний
- Программа испытаний
 - Реализация протоколов: протоколы маршрутизации и маршрутизируемые протоколы
 - Междоменная и внутридоменная маршрутизация
 - Проверки услуг L2 и L3 VPN
 - Динамическая маршрутизация трафика с групповой адресацией Multicast
 - QoS
 - Безопасность
 - Отказоустойчивость
- Примеры тестов

Цели тестирования

- Поиск и устранение разногласий в реализации протоколов, технологий, интерфейсов и функциональности маршрутизаторов уровня ядра сети
- Решение проблем возможной несовместимости различных производителей из-за разночтений стандартов, ошибок в коде ПО и т.д.

Результат: соответствие оборудования международным стандартам (МСЭ, ЕТСИ, IETF) для обеспечения его совместимости

Схема испытаний



Москва, 10– 11 декабря 2009

Программа испытаний – реализация интерфейсов и протоколов

■ Интерфейсы:

Возможность подключения оборудования, составляющего узлы транспортной сети, к узлам сети спектрального уплотнения каналов

■ Протоколы IPv4 и IPv6

Маршрутизация для IPv6 (IPv6 routing)

Туннелирование трафика IPv6 через IPv4

Соединение сегментов IPv6 через MPLS IPv4 используя маршрутизаторы Provider Edge

Двойной стек протоколов IPv4/IPv6

Программа испытаний – динамическая внутридоменная маршрутизация

Реализация протоколов IS-IS

Реализация протоколов IS-IS для сети на базе IPv6

Реализация протоколов внутридоменной маршрутизации OSPFv2

Реализация протоколов OSPFv3 для сети на базе IPv6

Программа испытаний – междоменная маршрутизация

■ Реализация протокола междоменной (внешней) маршрутизации BGP

Реализация BGP с аутентификацией MD5 на пограничных маршрутизаторах ASBR

Реализация BGP с расширениями для поддержки MPLS VPN для междоменного роутинга (Inter-AS VPN Methods opt A,B,C)

BGP для маршрутизации IPv6

Программа испытаний - MPLS

■ Мультипротокольная коммутация пакетов по меткам MPLS

Назначение меток MPLS пакетам в зависимости от различных параметров

Проверка функциональности L3VPN

Функции рефлектора маршрутов (RR)

Управление трафиком (MPLS TE)

Реализация функций TE-FRR

Резервирование полосы пропускания по протоколу RSVP-TE

Программа испытаний RSVP и L2 VPN

■ RSVP

Резервирование полосы пропускания по протоколу RSVP-TE

Пропуск меток LDP MPLS через туннель RSVP

■ L2 VPN

Виртуальная частная сеть Ethernet с топологией точка - точка (EoMPLS)

Виртуальная частная сеть Ethernet с топологией мультиточка - мультиточка (VPLS)

Поддержка пакетов IPv6 в VPLS

Иерархическая технология Hierarchical VPLS (H-VPLS)

Программа испытаний - Multicast

■ Динамическая маршрутизация трафика с групповой адресацией

Многоадресатная рассылка в протоколе IGMP версии 1,2,3

PIM-SM – Protocol Independent Multicast - Sparse Mode

PIM-SSM - Source Specific Multicast

Протокол междоменной многоадресатной рассылки с обнаружением источника (MSDP - Multicast Source Discovery Protocol)

Протокол граничного многопротокольного шлюза при многоадресатной рассылке (mBGP - Multiprotocol Border Gateway Protocol)

Многоадресатная рассылка в виртуальной частной сети Ethernet VPLS

Программа испытаний - QoS

- Проверки качества обслуживания и предотвращение перегрузок

Управление ШПП

Классификация трафика (Traffic classification and mapping to forwarding class) CoS, ToS, DSCP, использование битов поля MPLS EXP

Идентификация и Фильтрация трафика

Реализация механизмов обслуживания очередей

Реализация механизмов предотвращения перегрузок (traffic shaping)

Реализация принципов иерархического качества обслуживания (H-QoS)

Программа испытаний - Security

■ Обеспечение безопасности

Предотвращение атак типа отказ в обслуживании
- проверка подделки адресов через (uRPF -
Unicast Reverse Path Forwarding)

Листы ограничения доступа (ACL) по IP адресам

Листы ограничения доступа (ACL) по протоколам
транспортного уровня - TCP, UDP и номерам
портов

Листы ограничения доступа (ACL) для IPv6

Программа испытаний - отказоустойчивость

■ Отказоустойчивость

Группы агрегации каналов (LAG - Link Aggregation Groups)

Несколько равноценных маршрутов (ECMP - Equal Cost Multipath)

Быстрая перемаршрутизация MPLS (MPLS FR - Fast Reroute (node, link protection))

NSF/NSR для протоколов маршрутизации IS-IS, OSPF, BGP, LDP (Non-Stop-Routing, Non-Stop-Forwarding)

Двухнаправленное обнаружение продвижения данных BFD для IS-IS, OSPF, BGP peers

Виртуальный маршрутизатор VRRP - Virtual Router Redundancy Protocol

Резервирование

Программа испытаний – производительность и масштабируемость

■ Производительность и масштабируемость

Максимальное количество маршрутов IPv4, IPv6

Максимальное количество маршрутов следования пакетов (LSP - Label Switched Paths)

Максимальное количество виртуальных частных маршрутизируемых сетей (L3VPN) (включая InterAS)

Максимальное количество маршрутов в каждой виртуальной частной маршрутизируемой сети (VPRN)

Максимальное количество виртуальных частных маршрутизируемых сетей IPv6 (IPv6 VPRN) (включая InterAS)

Максимальное количество виртуальных частных сетей Ethernet VLL, VPLS

Максимальное количество групп многоадресной рассылки

Программа испытаний - масштабируемость

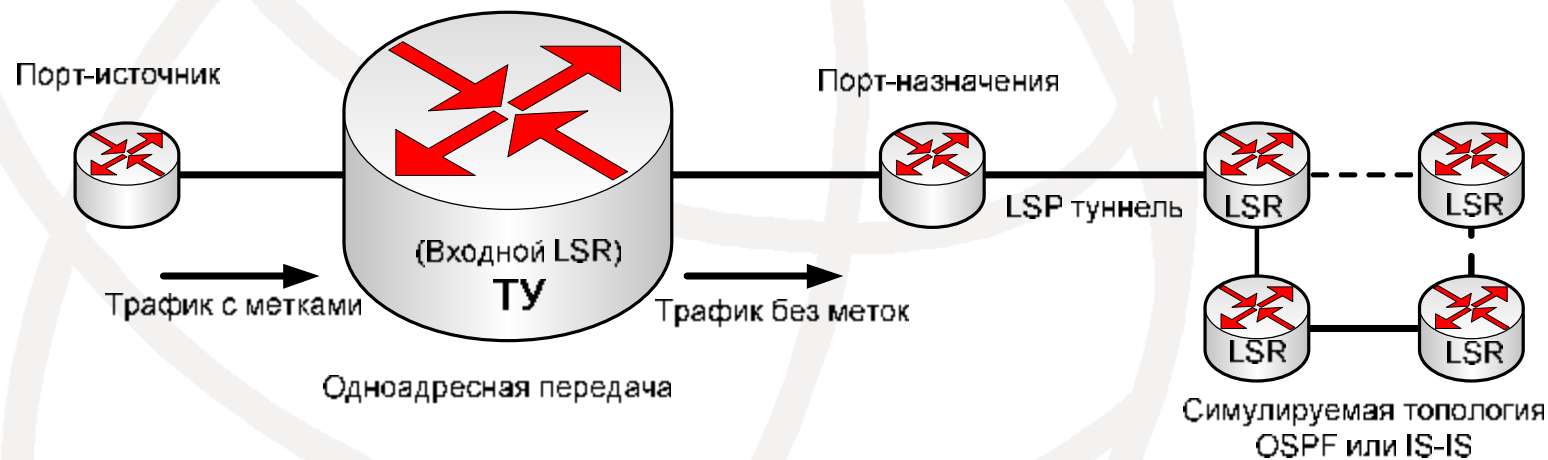
- Производительность и масштабируемость
 - Коммутационная способность (Switching capacity)
 - Производительность (Forwarding performance)
 - Измерения согласно RFC 2544
 - Измерение пропускной способности при передаче пакетов разного размера
 - Измерение задержки и джиттера;
 - Измерение потерь пакетов
 - Измерение пропускной способности, при одновременной передаче пакетов различного размера

Программа испытаний – мониторинг и статистика

- Проверка мониторинга, управления и регистрации сетевых параметров SNMP
управления оборудованием (удаленное, локальное)
- Регистрация объемов переданного трафика через физические и логические интерфейсы маршрутизатора
Регистрации информации об объемах переданного трафика, сбора статистических данных, передача статистических данных

Пример теста

- Функциональность пограничного входного маршрутизатора, присваивающего метки LSR



Цель теста

- Убедиться в способности пограничного маршрутизатора, присваивать метку пакетам, входящим в сеть MPLS, и передавать эти пакеты с метками по маршруту коммутации по меткам LSP к следующему маршрутизатору, коммутирующему по меткам

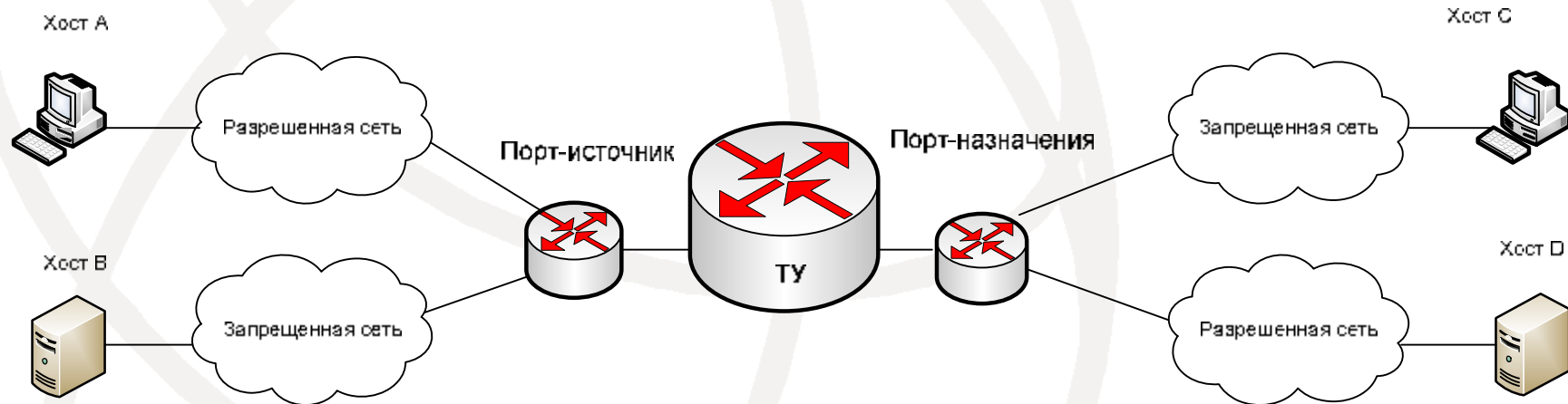
Параметры



- размер пакета
- поступающая нагрузка

Пример теста

- Корректность функции фильтрации трафика по списку контроля доступа (ACL)



Цель теста

- Убедится в возможности ТУ фильтрации трафика по различным параметрам
- Трафик передается в соответствии с правилами контроля доступа

Например:

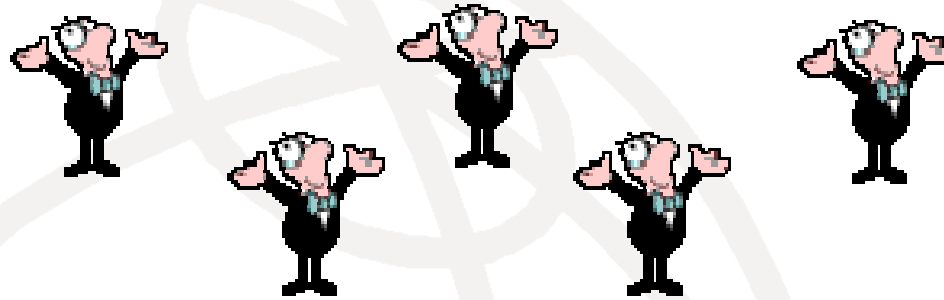
Разрешенная сеть IP X1.X2.X3.X4, маска X5.X6.X7.X8, диапазон портов X9-X10.

Запрещенная сеть IP Y1.Y2.Y3.Y4, маска Y5.Y6.Y7.Y8, диапазон портов Y9-Y10. и т.д.

Хосту А запрещена передача трафика

Хосту В разрешена.

Спасибо за внимание



Шалагинов Виктор Алексеевич

Технопарк Центрального
научно-исследовательского
института связи, Москва

Tel: +7-495-306-2203

Fax: +7-495-368-9105

Email: shalaginov@zniis.ru

Москва, 10– 11 декабря 2009