

Длительность: 5 дней

Коммутация и маршрутизация Eltex (продвинутый уровень) Часть 1 — Архитектура и коммутация v.1 (RnSa1v1)

Курс готовит к первому из двух промышленных экзаменов для сертификации Eltex Certified Network Professional. Он охватывает технологии, применяемые в крупных сетях, с акцентом на взаимодействие двух больших линеек оборудования Eltex: коммутаторов MES и маршрутизаторов ESR.

Аудитория

- Системные администраторы;
- Специалисты технических и инженерных служб;
- Инженеры сопровождения и технической поддержки;
- Разработчики сетевого ПО;
- Сетевые инженеры, готовящиеся к сертификационному экзамену ECNP R&S.

Требования

- Умение настраивать сетевое оборудование с использованием интерфейса командной строки (CLI);
- Знание принципов коммутации и маршрутизации трафика;
- Знание технологии LAG и протокола динамического объединения каналов LACP;
- Знание протоколов предотвращения петель (STP, RSTP);
- Знание места и роли протоколов уровней L3, L4, L7 (OSPF, TCP, UDP, DHCP и др.) и технологии NAT в стеке TCP/IP;
- Навыки планирования и внедрения локальных сетей на основе технологии Ethernet;
- Умение конфигурировать протокол динамической маршрутизации OSPF внутри одной области;
- Навыки администрирования IP-сервисов: DNS, DHCP, NAT и NTP;
- Умение настраивать логирование событий (syslog), резервное копирование и восстановление конфигурации;
- Умение обновлять программное обеспечение на маршрутизаторах и коммутаторах Eltex.

- Знание архитектуры и принципов функционирования межсетевого экрана ESR;
- ИЛИ сертификат об окончании курса [Коммутация и маршрутизация Eltex \(базовый уровень\) v.1 \(RnSbv1\)](#) или действующий индустриальный сертификат ECNA (Eltex Certified Network Associate).

Цели

Уметь:

- Планировать и внедрять сети предприятия на основе технологии Ethernet;
- Внедрять продвинутые протоколы устранения петель (Rapid-PVST, MSTP, ERPS);
- Использовать продвинутые методы управления трафика в VLAN (MAC-based, Voice VLAN, и т.д.);
- Настраивать разные сценарии аутентификации и обеспечивать контроль доступа в сеть с помощью технологии Dot1x;
- Эффективно управлять групповыми рассылками с помощью протоколов IGMP и PIM SM;
- Обеспечивать отказоустойчивость устройств в сети с применением технологий стекирования и мультитекстурной агрегации каналов (MLAG);
- Внедрять приоритизацию трафика (QoS) в сетях с оборудованием Eltex;
- Производить углубленную диагностику сетей.

Знать:

- Современные архитектуры построения сетей (иерархическая, маршрутизируемый доступ, сеть Клоза), а также используемые в них протоколы (Ethernet, IP, VXLAN);
- Углубленные методы управления трафиком в VLAN, такие как MAC-based VLAN, Voice VLAN, Q-in-Q;
- Протоколы управления петлями в современных сетях предприятия с применением VLAN (Rapid PVST, MSTP, ERPS);
- Методы обеспечения избыточности в сетях предприятия (stack, MLAG), а также алгоритмы балансировки нагрузки в агрегированных каналах;
- Методы управления аутентификацией, авторизацией и учетом, соответствующие протоколы (RADIUS, TACACS+) и стандарты (802.1X);
- Протоколы управления групповыми рассылками IGMP, PIM и их внедрение в сетях с оборудованием Eltex;
- Принципы работы, порядок создания и применения списков контроля доступа (ACL) на коммутаторах и маршрутизаторах Eltex;
- Основы функционирования и внедрения политик обеспечения качества обслуживания (QoS);
- Углубленные методы диагностики и устранения неисправностей.

Программа

Модуль 1. Современные архитектуры построения сетей передачи данных

Иерархическая архитектура сети

Архитектура «маршрутизируемый доступ» (Routed Access)

Архитектура Spine-Leaf (сеть Клоза)

Основы виртуализации сетей. Протокол VXLAN

Сети для виртуальных сред

Основные термины VXLAN

Пересылка пакетов в сетях VXLAN

Модуль 2. Расширенные технологии виртуальных локальных сетей (VLAN)

VLAN на устройствах Eltex

VLAN на коммутаторах MES

VLAN на маршрутизаторах ESR

L3-интерфейсы VLAN на коммутаторах MES (SVI)

L3-интерфейсы VLAN на маршрутизаторах ESR (Bridge)

Типы VLAN

VLAN на основе MAC-адресов (MAC-based VLAN)

Принцип работы и применение MAC-based VLAN

Настройка MAC-based VLAN на коммутаторах с ОС ROS

Настройка MAC-based VLAN на коммутаторах с ОС ISS

VLAN на основе протоколов (Protocol-based VLAN)

Принцип работы и применение Protocol-based VLAN

Настройка Protocol-based VLAN на коммутаторах с ОС ROS

Настройка Protocol-based VLAN на коммутаторах с ОС ISS

Голосовые VLAN (Voice VLAN) и протокол LLDP-MED

LLDP-MED

Голосовые VLAN (Voice VLAN)

Принцип работы и применение Voice VLAN

Настройка Voice VLAN на коммутаторах ROS

Настройка Voice VLAN на коммутаторах ISS

Настройка Voice VLAN на маршрутизаторах ESR

Технология Q-in-Q (VLAN Stacking)

Двойное тегирование кадров

Функция Selective Q-in-Q на коммутаторах MES

Q-in-Q-интерфейс на маршрутизаторах ESR

Лабораторная работа. MAC-based VLAN

Лабораторная работа. Q-in-Q

Модуль 3. Протоколы обеспечения отказоустойчивости на канальном уровне

Протоколы PVST и Rapid-PVST

Проблемы с традиционными протоколами spanning tree

Основы функционирования протоколов PVST и Rapid-PVST

Настройка протоколов PVST и Rapid-PVST на коммутаторах MES

Настройка Rapid-PVST на коммутаторах с ОС ROS

Настройка Rapid-PVST на коммутаторах с ОС ISS

Протокол Multiple Spanning Tree (MSTP)

Общая характеристика работы MSTP

Настройка протокола MSTP на коммутаторах Eltex

Протокол ERPS (Ethernet Ring Protection Switching)

Основы работы протокола ERPS

Настройка ERPS на коммутаторах с ОС ROS

Диагностика протокола ERPS на коммутаторах с ОС ROS

Настройка протокола ERPS на коммутаторах с ОС ISS

Диагностика протокола ERPS на коммутаторах с ОС ISS

Лабораторная работа. Настройка протокола MSTP

Модуль 4. Агрегация каналов и отказоустойчивость коммутаторов

Объединение коммутаторов в стек

Терминология стекирования

Настройка стекирования коммутаторов

Фиксация состояния портов (NSF)

Настройка NSF

Агрегирование каналов на нескольких коммутаторах (MLAG)

Принцип работы Multi-Chassis LAG (MLAG)

Настройка MLAG

Проверка работы MLAG

Алгоритмы балансировки нагрузки в агрегированных каналах

Лабораторная работа. Настройка стекирования

Лабораторная работа. Настройка MLAG

Модуль 5. Аутентификация, авторизация и управление доступом (AAA)

Концепция AAA

Назначение AAA

Аутентификация

Авторизация

Учёт

Разграничение доступа на основе ролей

Пользователи и привилегии

Настройка пользователей и привилегий

Гибкая настройка привилегий команд

Сценарии аутентификации

Протоколы внешней серверной аутентификации

Сравнение RADIUS и TACACS+

Общие характеристики RADIUS

Настройка RADIUS на устройствах Eltex

Общие характеристики TACACS+

Настройка TACACS+ на устройствах Eltex

Стандарт 802.1X

Основы работы стандарта 802.1X

Процесс работы стандарта 802.1X

Обход аутентификации по MAC-адресу (MAB)

Конфигурация 802.1X на коммутаторах MES

Интеграция с внешними серверами (NAICE)

Лабораторная работа. Настройка AAA

Лабораторная работа. Настройка аутентификации по стандарту 802.1X

Модуль 6. Управление групповой рассылкой (Multicast)

Основы управления групповыми рассылками

Протокол IGMP

Общие определения и термины

Обмен сообщениями в IGMPv2

Сообщения IGMPv2

Membership Report (IGMP Join)

General Query. Проверка наличия получателей

Leave & Group-Specific Query. Отключение потока

IGMPv3

Протокол PIM

Настройка IGMP Snooping и PIM

IGMP Snooping

Настройка IGMP Snooping на коммутаторах с ОС ROS

Настройка IGMP Snooping на коммутаторах с ОС ISS

Команды для получения информации о IGMP Snooping

Multicast-TV VLAN

Настройка Multicast-TV VLAN на коммутаторах с ОС ROS

Настройка Multicast-TV VLAN на коммутаторах с ОС ISS

IGMP Querier

Конфигурация IGMP Querier на коммутаторах с ОС ROS

Конфигурация IGMP Querier на коммутаторах с ОС ISS

IGMP Proxy

Принцип работы IGMP Proxy

Настройка IGMP Proxy на коммутаторах с ОС ROS

Настройка IGMP Proxy на коммутаторах с ОС ISS

Настройка PIM

Лабораторная работа. Настройка протокола IGMP в коммутируемой сети

Модуль 7. Фильтрация трафика и управление качеством обслуживания (QoS)

Списки контроля доступа (ACL). Принципы работы

Общие сведения об ACL

Типы списков контроля доступа

Классификация списков контроля доступа

Стандартные ACL

Расширенные ACL

Размещение правил списков контроля доступа

Применение ACL на устройствах Eltex

Конфигурация стандартных ACL

Конфигурация стандартных ACL на коммутаторах с ОС ROS

Конфигурация стандартных ACL на коммутаторах с ОС ISS

Конфигурация расширенных ACL

Конфигурация расширенных ACL на коммутаторах с ОС ROS

Конфигурация расширенных ACL на коммутаторах с ОС ISS

Конфигурация расширенных ACL на маршрутизаторах ESR

Приоритизация трафика (QoS)

Факторы качества передачи данных

Область применения приоритизации трафика

Модели приоритизации трафика

Механизмы DiffServ

Классификация и маркировка трафика

Классификация

Маркировка

Маркировка на уровне L3

Маркировка на уровне L2

Управление очередями и планирование

Распределение трафика по очередям

Алгоритмы управления очередями

Механизмы предотвращения перегрузок

Предотвращение перегрузок в очередях

Ограничение скорости (Rate limit)

Отброс трафика (Policing)

Выравнивание трафика (Shaping)

Применение QoS на устройствах Eltex

Конфигурация базового QoS

Конфигурация базового QoS на коммутаторах с ОС ROS

Конфигурация базового QoS на коммутаторах с ОС ISS

Конфигурация базового QoS на маршрутизаторах ESR

Конфигурация расширенного QoS

Конфигурация расширенного QoS на коммутаторах с ОС ROS

Конфигурация расширенного QoS на коммутаторах с ОС ISS

Конфигурация расширенного QoS на маршрутизаторах ESR

Лабораторная работа. Настройка ACL

Лабораторная работа. Настройка QoS

Модуль 8. Методы диагностики и устранения неисправностей (часть 1)

Зеркалирование портов

Принцип работы зеркалирования портов

Локальное зеркалирование портов (SPAN)

Локальное зеркалирование портов на коммутаторах с ОС ROS

Локальное зеркалирование портов на коммутаторах с ОС ISS

Локальное зеркалирование портов на маршрутизаторах ESR

Удалённое зеркалирование портов (RSPAN)

Удалённое зеркалирование портов на коммутаторах с ОС ROS

Удалённое зеркалирование на коммутаторах с ОС ISS

Удалённое зеркалирование на маршрутизаторах ESR

Диагностика загрузки процессора и интерфейсов

Диагностика CPU и интерфейсов на маршрутизаторах ESR

Диагностика CPU и интерфейсов на коммутаторах MES

Диагностика CPU и интерфейсов для коммутаторов с ОС ROS

Диагностика CPU и интерфейсов для коммутаторов с ОС ISS

Лабораторная работа. Зеркалирование портов