

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

Длительность курса: 40 академических часов (5 дней).

Целевая 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 к участникам:

- 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;
либо
- сертификат об окончании курса «Коммутация и маршрутизация Eltex (базовый уровень)» (RnSb) или действующий промышленный сертификат ECNA (Eltex Certified Network Associate).

Результаты обучения:

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 мультиммутаторной 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, Qin-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.

Владеть:

- навыками планирования архитектуры сетей большого предприятия (Enterprise networks);
- навыками эксплуатации и администрирования сетевых устройств через интерфейс командной строки (CLI);
- навыками конфигурирования различных сценариев безопасного доступа в сеть предприятия;
- навыками обеспечения избыточности и резервирования на уровнях агрегации и ядра большой сети;
- умениями приоритизировать различные виды трафика в современных сетях;
- методами диагностики, поиска и оперативного устранения неисправностей (Troubleshooting).



Учебно-тематический план

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

Наименование	Описание	Время
Тема:	1. Современные архитектуры построения сетей передачи данных	2 часа
Описание:	1.1. Иерархическая архитектура сети 1.2. Архитектура «маршрутизируемый доступ» (Routed Access) 1.3. Архитектура Spine-Leaf (сеть Клоза) 1.4. Основы виртуализации сетей. Протокол VXLAN 1.4.1. Сети для виртуальных сред 1.4.2. Основные термины VXLAN 1.4.3. Пересылка пакетов в сетях VXLAN	2 часа
Лабораторная:		

Наименование	Описание	Время
Тема:	2. Расширенные технологии виртуальных локальных сетей (VLAN)	6 часов
Описание:	2.1. VLAN на устройствах Eltex 2.1.1. VLAN на коммутаторах MES 2.1.2. VLAN на маршрутизаторах ESR 2.1.3. L3-интерфейсы VLAN на коммутаторах MES (SVI) 2.1.4. L3-интерфейсы VLAN на маршрутизаторах ESR (Bridge) 2.2. Типы VLAN 2.3. VLAN на основе MAC-адресов (MAC-based VLAN) 2.3.1. Принцип работы и применение MAC-based VLAN 2.3.2. Настройка MAC-based VLAN на коммутаторах с ОС ROS 2.3.3. Настройка MAC-based VLAN на коммутаторах с ОС ISS 2.4. VLAN на основе протоколов (Protocol-based VLAN) 2.4.1. Принцип работы и применение Protocol-based VLAN 2.4.2. Настройка Protocol-based VLAN на коммутаторах с ОС ROS 2.4.3. Настройка Protocol-based VLAN на коммутаторах с ОС ISS 2.5. Голосовые VLAN (Voice VLAN) и протокол LLDP-MED 2.5.1. LLDP-MED 2.5.2. Голосовые VLAN (Voice VLAN) 2.5.2.1. Принцип работы и применение Voice VLAN 2.5.2.2. Настройка Voice VLAN на коммутаторах ROS 2.5.2.3. Настройка Voice VLAN на коммутаторах ISS 2.5.2.4. Настройка Voice VLAN на маршрутизаторах ESR 2.6. Технология Q-in-Q (VLAN Stacking) 2.6.1. Двойное тегирование кадров 2.6.2. Функция Selective Q-in-Q на коммутаторах MES	3 часа





	2.6.3. Q-in-Q- интерфейс на маршрутизаторах ESR	
Лабораторная:	2.1. Лабораторная работа. MAC-based VLAN 2.2. Лабораторная работа. Q-in-Q	3 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	3. Протоколы обеспечения отказоустойчивости на канальном уровне	4 часа
Описание:	3.1. Протоколы PVST и Rapid-PVST 3.1.1. Проблемы с традиционными протоколами spanning tree 3.1.2. Основы функционирования протоколов PVST и Rapid-PVST 3.1.3. Настройка протоколов PVST и Rapid-PVST на коммутаторах MES 3.1.3.1. Настройка Rapid-PVST на коммутаторах с ОС ROS 3.1.3.2. Настройка Rapid-PVST на коммутаторах с ОС ISS 3.2. Протокол Multiple Spanning Tree (MSTP) 3.2.1. Общая характеристика работы MSTP 3.2.2. Настройка протокола MSTP на коммутаторах Eltex 3.3. Протокол ERPS (Ethernet Ring Protection Switching) 3.3.1. Основы работы протокола ERPS 3.3.2. Настройка ERPS на коммутаторах с ОС ROS 3.3.3. Диагностика протокола ERPS на коммутаторах с ОС ROS 3.3.4. Настройка протокола ERPS на коммутаторах с ОС ISS 3.3.5. Диагностика протокола ERPS на коммутаторах с ОС ISS	2 часа
Лабораторная:	3. Лабораторная работа. Настройка протокола MSTP	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	4. Агрегация каналов и отказоустойчивость коммутаторов	4 часа
Описание:	4.1. Объединение коммутаторов в стек 4.1.1. Терминология стекирования 4.1.2. Настройка стекирования коммутаторов 4.1.3. Фиксация состояния портов (NSF) 4.1.4. Настройка NSF 4.2. Агрегирование каналов на нескольких коммутаторах (MLAG) 4.2.1. Принцип работы Multi-Chassis LAG (MLAG) 4.2.2. Настройка MLAG 4.2.3. Проверка работы MLAG 4.3. Алгоритмы балансировки нагрузки в агрегированных каналах	2 часа
Лабораторная:	4.1. Лабораторная работа. Настройка стекирования 4.2. Лабораторная работа. Настройка MLAG	2 часа





Наименование	Описание	Время
Тема:	5. Аутентификация, авторизация и управление доступом (AAA)	4 часа
Описание:	5.1. Концепция AAA 5.1.1. Назначение AAA 5.1.2. Аутентификация 5.1.3. Авторизация 5.1.4. Учёт 5.2. Разграничение доступа на основе ролей 5.2.1. Пользователи и привилегии 5.2.2. Настройка пользователей и привилегий 5.2.3. Гибкая настройка привилегий команд 5.3. Сценарии аутентификации 5.4. Протоколы внешней серверной аутентификации 5.4.1. Сравнение RADIUS и TACACS+ 5.4.2. Общие характеристики RADIUS 5.4.3. Настройка RADIUS на устройствах Eltex 5.4.4. Общие характеристики TACACS+ 5.4.5. Настройка TACACS+ на устройствах Eltex 5.5. Стандарт 802.1X 5.5.1. Основы работы стандарта 802.1X 5.5.2. Процесс работы стандарта 802.1X 5.5.3. Обход аутентификации по MAC-адресу (MAB) 5.5.4. Конфигурация 802.1X на коммутаторах MES 5.6. Интеграция с внешними серверами (NAICE)	2 часа
Лабораторная:	5.1. Лабораторная работа. Настройка AAA 5.2. Лабораторная работа. Настройка аутентификации по стандарту 802.1X	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	6. Управление групповой рассылкой (Multicast)	4 часа
Описание:	6.1. Основы управления групповыми рассылками 6.2. Протокол IGMP 6.2.1. Общие определения и термины 6.2.2. Обмен сообщениями в IGMPv2 6.2.2.1. Сообщения IGMPv2 6.2.2.2. Membership Report (IGMP Join) 6.2.2.3. General Query. Проверка наличия получателей 6.2.2.4. Leave & Group-Specific Query. Отключение потока 6.2.3. IGMPv3 6.3. Протокол PIM	2 часа





	6.4. Настройка IGMP Snooping и PIM 6.4.1. IGMP Snooping 6.4.1.1. Настройка IGMP Snooping на коммутаторах с ОС ROS 6.4.1.2. Настройка IGMP Snooping на коммутаторах с ОС ISS 6.4.1.3. Команды для получения информации о IGMP Snooping 6.4.2. Multicast-TV VLAN 6.4.2.1. Настройка Multicast-TV VLAN на коммутаторах с ОС ROS 6.4.2.2. Настройка Multicast-TV VLAN на коммутаторах с ОС ISS 6.4.3. IGMP Querier 6.4.3.1. Конфигурация IGMP Querier на коммутаторах с ОС ROS 6.4.3.2. Конфигурация IGMP Querier на коммутаторах с ОС ISS 6.4.4. IGMP Proxy 6.4.4.1. Принцип работы IGMP Proxy 6.4.4.2. Настройка IGMP Proxy на коммутаторах с ОС ROS 6.4.4.3. Настройка IGMP Proxy на коммутаторах с ОС ISS 6.4.5. Настройка PIM	
Лабораторная:	6. Лабораторная работа. Настройка протокола IGMP в коммутируемой сети	2 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	7. Фильтрация трафика и управление качеством обслуживания (QoS)	8 часов
Описание:	7.1. Списки контроля доступа (ACL). Принципы работы 7.1.1. Общие сведения об ACL 7.1.2. Типы списков контроля доступа 7.1.2.1. Классификация списков контроля доступа 7.1.2.2. Стандартные ACL 7.1.2.3. Расширенные ACL 7.1.2.4. Размещение правил списков контроля доступа 7.2. Применение ACL на устройствах Eltex 7.2.1. Конфигурация стандартных ACL 7.2.1.1. Конфигурация стандартных ACL на коммутаторах с ОС ROS 7.2.1.2. Конфигурация стандартных ACL на коммутаторах с ОС ISS 7.2.2. Конфигурация расширенных ACL 7.2.2.1. Конфигурация расширенных ACL на коммутаторах с ОС ROS 7.2.2.2. Конфигурация расширенных ACL на коммутаторах с ОС ISS	5 часов





	7.2.2.3. Конфигурация расширенных ACL на маршрутизаторах ESR 7.3. Приоритизация трафика (QoS) 7.3.1. Факторы качества передачи данных 7.3.2. Область применения приоритизации трафика 7.3.3. Модели приоритизации трафика 7.3.4. Механизмы DiffServ 7.4. Классификация и маркировка трафика 7.4.1. Классификация 7.4.2. Маркировка 7.4.2.1. Маркировка на уровне L3 7.4.2.2. Маркировка на уровне L2 7.5. Управление очередями и планирование 7.5.1. Распределение трафика по очередям 7.5.2. Алгоритмы управления очередями 7.6. Механизмы предотвращения перегрузок 7.6.1. Предотвращение перегрузок в очередях 7.6.2. Ограничение скорости (Rate limit) 7.6.2.1. Отброс трафика (Policing) 7.6.2.2. Выравнивание трафика (Shaping) 7.7. Применение QoS на устройствах Eltex 7.7.1. Конфигурация базового QoS 7.7.1.1. Конфигурация базового QoS на коммутаторах с ОС ROS 7.7.1.2. Конфигурация базового QoS на коммутаторах с ОС ISS 7.7.1.3. Конфигурация базового QoS на маршрутизаторах ESR 7.7.2. Конфигурация расширенного QoS 7.7.2.1. Конфигурация расширенного QoS на коммутаторах с ОС ROS 7.7.2.2. Конфигурация расширенного QoS на коммутаторах с ОС ISS 7.7.2.3. Конфигурация расширенного QoS на маршрутизаторах ESR	
Лабораторная:	7.1. Лабораторная работа. Настройка ACL 7.2. Лабораторная работа. Настройка QoS	3 часа

Наименование	Описание	Время
Тема:	8. Методы диагностики и устранения неисправностей (часть 1)	4 часа



Описание:	8.1. Зеркалирование портов 8.1.1. Принцип работы зеркалирования портов 8.1.2. Локальное зеркалирование портов (SPAN) 8.1.2.1. Локальное зеркалирование портов на коммутаторах с ОС ROS. 8.1.2.2. Локальное зеркалирование портов на коммутаторах с ОС ISS 8.1.2.3. Локальное зеркалирование портов на маршрутизаторах ESR 8.1.3. Удалённое зеркалирование портов (RSPAN) 8.1.3.1. Удаленное зеркалирование портов на коммутаторах с ОС ROS 8.1.3.2. Удаленное зеркалирование на коммутаторах с ОС ISS 8.1.3.3. Удаленное зеркалирование на маршрутизаторах ESR 8.2. Диагностика загрузки процессора и интерфейсов. 8.2.1. Диагностика CPU и интерфейсов на маршрутизаторах ESR 8.2.2. Диагностика CPU и интерфейсов на коммутаторах MES 8.2.2.1. Диагностика CPU и интерфейсов для коммутаторов с ОС ROS 8.2.2.2. Диагностика CPU и интерфейсов для коммутаторов с ОС ISS	2 часа
Лабораторная:	8.1. Зеркалирование портов.	2 часа

Итоговая форма контроля: 4 часа

В рамках данного курса предоставляется одна попытка прохождения финального экзамена, которая может быть использована в день завершения курса.

В случае неудачного завершения, можно обратиться в коммерческий отдел для приобретения платной дополнительной попытки.

Платной попыткой можно воспользоваться в течение 21 календарного дня после завершения обучения.

