

## **Описание курса «Технологии коммутации и маршрутизации современных сетей Ethernet. Базовый курс D-Link»**

### **Целевая аудитория**

Курс «Технологии коммутации и маршрутизации современных сетей Ethernet. Базовый курс D-Link» предназначен для сетевых администраторов, специалистов предприятий, внедряющих новые информационные технологии, студентов и аспирантов направлений 230100 «Информатика и вычислительная техника», 010500 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», 231000 «Программная инженерия», студентов специальности 090301 «Компьютерная безопасность», а также всех, кто интересуется современными сетевыми технологиями и принципами построения коммутируемых сетей.

### **Предварительная подготовка**

Данный курс требует прохождения курса «Основы сетевых технологий. Часть 1: Основы передачи и коммутации данных в компьютерных сетях».

### **Сертификаты**

После прохождения курса, слушатель может сдать сертификационный экзамен и получить сертификат D-Link. Экзамен состоит из практической части, сдаваемой в авторизованном учебном центре и теста на портале дистанционного обучения D-Link.

### **Описание курса**

Длительность курса – 72 академических часа. Курс включает лекционную и практическую части.

Целью курса является описание базовых протоколов коммутации 2-ого уровня, а также принципов статической и динамической IPv4/IPv6-маршрутизации, технологий обеспечения качества обслуживания, функций управления многоадресной рассылкой, доступом к сети, мониторинга, которые требуются для функционирования современной сети масштаба среднего предприятия или на уровне доступа сетей провайдеров услуг. Рассматриваются примеры их использования, а также настройки на коммутаторах производства компании D-Link.

Курс может использоваться как независимый или часть более широкого курса в средних специальных, профессиональных и высших образовательных учреждениях.

В процессе прохождения курса слушатели смогут получить знания о:

- принципах проектирования коммутируемой сети;
- настройке коммутаторов и управления доступом к ним;
- создании изолированных сетей на основе технологии VLAN;
- использовании технологии резервирования для создания отказоустойчивых сетей;
- принципах статической и динамической IPv4/IPv6-маршрутизации;
- обеспечении качества обслуживания в коммутируемых сетях;
- использовании разных механизмов обеспечения безопасности локальных сетей;
- управлении многоадресной рассылкой в локальных сетях.

## Оборудование

### Минимальные требования:

Для проведения лабораторных работ по курсу требуется следующее оборудование (из расчёта на учебную группу, состоящую из 10 человек):

### **Базовый комплект:**

- для каждого слушателя 1 компьютер с последовательным портом;
- 5 компьютеров, выступающих в роли серверов;
- 8 коммутаторов DES-3200-28/C1 или DES-3528 и консольные кабели к ним;
- 2 коммутатора DES-3810-28 и консольные кабели к ним;
- 5 неуправляемых коммутаторов;
- кабели Ethernet.

### **Расширенный комплект:**

- для каждого слушателя 1 компьютер с последовательным портом;
- 5 компьютеров, выступающих в роли серверов;
- 8 коммутаторов DES-3200-28/C1 или DES-3528 и консольные кабели к ним;
- 6 коммутаторов DES-3810-28 и консольные кабели к ним;
- 5 неуправляемых коммутаторов;
- кабели Ethernet.

## Содержание курса

### **1. Основы коммутации**

- 1.1 Эволюция локальных сетей
- 1.2 Функционирование коммутаторов локальной сети
- 1.3 Методы коммутации
- 1.4 Конструктивное исполнение коммутаторов
- 1.5 Физическое стекирование коммутаторов
- 1.6 Типы интерфейсов коммутаторов
- 1.7 Архитектура коммутаторов
- 1.8 Характеристики, влияющие на производительность коммутаторов
- 1.9 Управление потоком в полудуплексном и дуплексном режиме
- 1.10 Технологии коммутации и модель OSI
- 1.11 Программное обеспечение коммутаторов
- 1.12 Общие принципы сетевого дизайна
- 1.13 Трёхуровневая иерархическая модель сети

### **2. Начальная настройка коммутатора**

- 2.1 Классификация коммутаторов по возможности управления
- 2.2 Средства управления коммутаторами
- 2.3 Подключение к коммутатору
- 2.4 Начальная конфигурация коммутатора
- 2.5 Подключение к Web-интерфейсу управления коммутатора
- 2.6 Загрузка нового программного обеспечения на коммутатор
- 2.7 Загрузка и резервное копирование конфигурации коммутатора

### **3. Виртуальные локальные сети (VLAN)**

- 3.1 Типы VLAN
- 3.2 VLAN на основе портов
- 3.3 VLAN на основе стандарта IEEE 802.1Q
- 3.4 Статические и динамические VLAN
- 3.5 Протокол GVRP
- 3.6 Q-in-Q VLAN
- 3.7 VLAN на основе портов и протоколов – стандарт IEEE 802.1v
- 3.8 Асимметричные VLAN
- 3.9 Функция Traffic Segmentation

### **4. Функции повышения надежности и производительности**

- 4.1 Протоколы Spanning Tree
- 4.2 Spanning Tree Protocol (STP)
- 4.3 Rapid Spanning Tree Protocol
- 4.4 Multiple Spanning Tree Protocol
- 4.5 Дополнительные функции защиты от петель
- 4.6 Функции безопасности STP
- 4.7 Агрегирование каналов связи

### **5. Адресация сетевого уровня и маршрутизация**

- 5.1 Сетевой уровень
- 5.2 Обзор адресации сетевого уровня
- 5.3 Формирование подсетей
- 5.4 Бесклассовая адресация IPv4
- 5.5 Способы конфигурации IP-адреса
- 5.6 Протокол IPv6
- 5.7 Типы адресов IPv6
- 5.8 Формирование идентификатора интерфейса
- 5.9 Способы конфигурации адреса IPv6
- 5.10 Планирование подсетей IPv6
- 5.11 Протокол NDP
- 5.12 Понятие маршрутизации
- 5.13 Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации
- 5.14 Протокол RIP

### **6. Качество обслуживания (QoS)**

- 6.1 Модели QoS
- 6.2 Приоритезация пакетов
- 6.3 Классификация пакетов
- 6.4 Маркировка пакетов
- 6.5 Управление перегрузками и механизмы обслуживания очередей
- 6.6 Механизм предотвращения перегрузок
- 6.7 Контроль полосы пропускания
- 6.8 Пример настройки QoS

### **7. Функции обеспечения безопасности и ограничения доступа к сети**

- 7.1 Списки управления доступом (ACL)
- 7.2 Функции контроля над подключением узлов к портам коммутатора
- 7.3 Аутентификация пользователей 802.1x
- 7.4 802.1x Guest VLAN

## 7.5 Функции защиты ЦПУ коммутатора

### 8. Многоадресная рассылка

- 8.1 Адресация многоадресной IP-рассылки
- 8.2 MAC-адреса групповой рассылки
- 8.3 Подписка и обслуживание групп
- 8.4 Управление многоадресной рассылкой на 2-м уровне модели OSI (IGMP Snooping)
- 8.5 Функция IGMP Fast Leave

### 9. Функции управления коммутаторами

- 9.1 Управление множеством коммутаторов
- 9.2 Протокол SNMP
- 9.3 RMON (Remote Monitoring)
- 9.4 Функция Port Mirroring

### 10. Обзор коммутаторов D-Link

- 10.1 Неуправляемые коммутаторы
- 10.2 Коммутаторы серии Smart
- 10.3 Управляемые коммутаторы

## Лабораторные работы

### **БАЗОВЫЙ НАБОР**

*Для проведения данного набора лабораторных работ требуется наличие базового комплекта оборудования.*

Лабораторная работа №1. **Основные команды коммутатора**

Лабораторная работа №2. **Команды обновления программного обеспечения коммутатора и сохранения/восстановления конфигурационных файлов**

Лабораторная работа №3. **Команды управления таблицами коммутации MAC- и IP-адресов, ARP-таблицы**

Лабораторная работа №4. **Настройка VLAN на основе стандарта IEEE 802.1Q**

Лабораторная работа №5. **Настройка протокола GVRP**

Лабораторная работа №6. **Настройка сегментации трафика без использования VLAN**

Лабораторная работа №7. **Самостоятельная работа по созданию ЛВС на основе стандарта IEEE 802.1Q**

Лабораторная работа №8. **Настройка протоколов связующего дерева STP, RSTP, MSTP**

Лабораторная работа №9. **Настройка функции защиты от образования петель LoopBack Detection**

Лабораторная работа №10. **Агрегирование каналов**

Лабораторная работа №11. **Настройка QoS. Приоритизация трафика. Управление полосой пропускания**

Лабораторная работа №12. **Списки управления доступом (Access Control List)**

Лабораторная работа №13. **Контроль над подключением узлов к портам коммутатора. Функция Port Security**

Лабораторная работа №14. **Контроль над подключением узлов к портам коммутатора. Функция IP-MAC-Port Binding**

Лабораторная работа №15. **Функции анализа сетевого трафика**

Лабораторная работа №16. **Настройка протокола управления топологией сети LLDP**

Лабораторная работа №17. **Итоговая самостоятельная работа**

### **РАСШИРЕННЫЙ НАБОР**

*Для проведения данного набора лабораторных работ требуется наличие расширенного комплекта оборудования. Расширенный набор лабораторных работ дополняет базовый и может выполняться факультативно.*

Лабораторная работа №18. **Настройка функции Q-in-Q (Double VLAN)**

Лабораторная работа №19. **Настройка статической и динамической маршрутизации IPv4**

Лабораторная работа №20. **Установка и настройка протокола IPv6 на рабочей станции и коммутаторе D-Link**

Лабораторная работа №21. **Разрешение IPv6-адресов с помощью протокола Neighbor Discovery Protocol (NDP)**

Лабораторная работа №22. **Настройка функции CPU Interface Filtering для IPv6**

Лабораторная работа №23. **Настройка маршрутизации IPv6 в пределах одного коммутатора**

Лабораторная работа №24. **Настройка статической и динамической маршрутизации IPv6**