



Серия ITS-200

Учебная система IPv6 серии



CE

В результате бурного роста числа разнообразных сетевых и мобильных устройств, а также глобального распространения сетевых технологий протокола IPv4 оказалось недостаточно, и был разработан интернет-протокол нового поколения (IPv6).

Кроме обеспечения большего адресного пространства IPv6 не только повышает эффективность маршрутизации и безопасность сетевого уровня (встроенный механизм шифрования IPSec), но также по ходу развития протокола создает новые способы адресации и более продвинутые механизмы QoS.

Назначение серии ITS-200 - дать студентам ясные и всеобъемлющие знания о протоколе и рабочих характеристиках спецификации IPv6. Полная система включает ITS-201 (хост:клиент), ITS-202 (хост:сервер) и ITS-203 (маршрутизатор). Имея эти три устройства, можно проводить как групповые, так и отдельные эксперименты.

● Комплект А



ITS-201

1. Для удобного наблюдения различного поведения потока сетевых пакетов по разным протоколам ITS-201 оснащен консольным портом ethernet и 4-портовым коммутатором-концентратором для настройки различных вариантов топологии сети. ITS-201 работает по параллельному протоколу IPv4 и IPv6 Dual Stack. Кроме того, мы разработали методику захвата потока сетевых пакетов на консоли и в портах коммутатора-концентратора. Сервис RPCAP (Remote Packet Capture) позволяет удаленно просматривать сетевые пакеты.
2. Специальный графический интерфейс предназначен для отправки сетевых пакетов IPv4 и IPv6. Программа "Wireshark Network Analyzer" используется для захвата и наблюдения сетевых пакетов. Структура всех экспериментов соответствует стандарту IPv6 RFC.
3. Для полного представления функционирования сетевых сервера и маршрутизатора IPv6 в качестве сервера DHCPv6, маршрутизатора, межсетевого экрана и т.д. используется Cisco 1905/K9, который работает по параллельному протоколу IPv4 и IPv6 Dual Stack. Встроенная система IOS обеспечивает удобную для пользователя платформу для работы с механизмом IPv6.

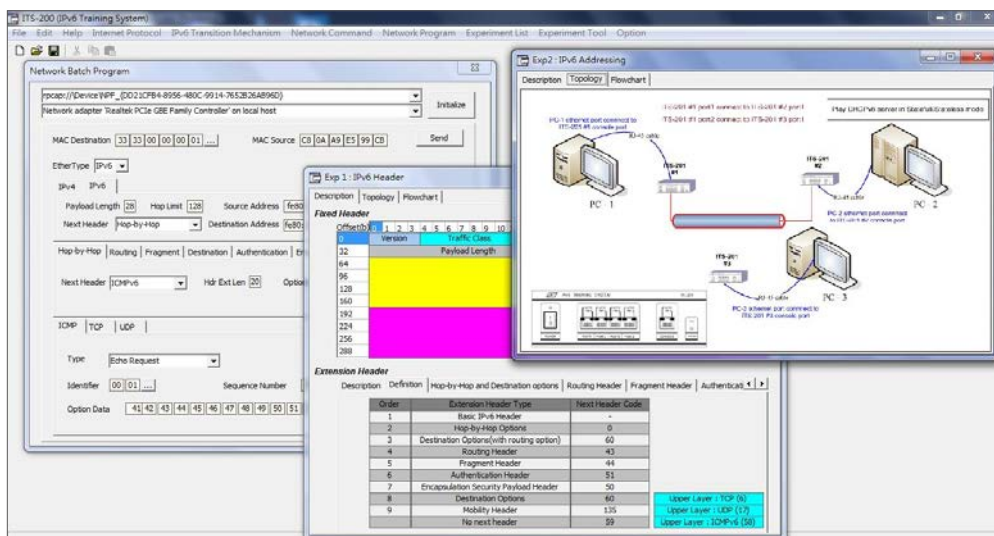
● Особенности

1. Двухстековая система IPv4 и IPv6 (Dual-Stack).
2. Поддерживает сервис Remote Packet Capture (RPCAP)
3. Использование фильтрующего сетевого отвода для балансировки нагрузки и агрегирования портов во избежание потери просматриваемых пакетов.
4. Программа GUI для отправки и просмотра пакетов IPv4 и IPv6.
IPv4 : ICMP 、 TCP 、 UDP
IPv6 : Поддерживаются ICMPv6 、 DHCPv6 、 формат пакета верхнего уровня и "Next Header" с Hop-by-Hop 、 Routing 、 Fragment 、 Destination...и т.д.
5. Консоль и порты Port1~Port4 поддерживают автоматическое согласование.
6. Эксперименты охватывают уровни 2 ~ 7 модели OSI.

● Технические характеристики

ITS-201

1. Источник питания переменного тока : 100 В~240 В переменного тока, 47~63 Гц
2. ЦП: ARM11, 32-битовый RISC на 667 МГц
3. Сетевое устройство: (автоматическое согласование)
(1) Консоль : 10/100 Мб Ethernet (802.3) 1 порт
(2) Порт 1~4 : 4-портовый коммутатор-концентратор
4. Встроенная многозадачная операционная система
5. IPv4/IPv6 dual stack (двойной стек)
6. Настройка конфигурационных параметров через браузер
7. Специальный пользовательский графический интерфейс(GUI)
(1) Обеспечивает различные типы заголовков IPv4 и IPv6, что позволяет пользователю легко изменять и отправлять пакеты
(2) Поддерживает список команд Windows 7 OS IPv6
(3) Поддерживает список экспериментов с IPv6 и обеспечивает необходимую информацию
8. Поддерживает сервис Remote Packet CAPture (RPCAP) и использует ПО Wireshark для наблюдения за пакетами.



Маршрутизатор Cisco :
(Стандартный: Cisco 1905/K9,
Оptionальный: Cisco 1905-SEC/K9)



Cisco 1905

1. Источник питания переменного тока: 100 В – 240 В переменного тока, 47~63 Гц
2. Встроенные IP Security / Secure Sockets Layer (IPSec / SSL) аппаратное ускорение виртуальной частной сети (VPN)
3. Встроенные порты Gigabit Ethernet : порты 10/100/1000 Mb Ethernet с маршрутизацией сети WAN
4. Встроенный последовательный порт (HWIC-1T) : для последовательного соединения WAN
5. Доступ с инновационной USB-консоли: порт консоли миниатюрного типа B USB обеспечивает управление подключением
6. IPv4/IPv6 Dual Stack
7. Переход IPv6 – туннельный режим (Cisco 1905-SEC/K9)
8. Переход IPv6 – режим передачи
9. Протоколы: IPv4, IPv6, статические маршруты, Open Shortest Path First (OSPF), Border Gateway Protocol (BGP) и т.д.
10. Инкапсуляции: Ethernet, 802.1q VLAN, Point-to-Point Protocol (PPP), Point-to-Point Protocol over Ethernet (PPPoE) и ATM.
11. Управление потоками: QoS, Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ), Policy-Based Routing (PBR), Performance Routing (PFR) и Network-Based Advanced Routing (NBAR)

● Список экспериментов

Эксперимент 1 : ITS-201 , краткое введение

- Блок 1 : Аппаратная часть ITS-201
- Блок 2 : ПО ITS-201

Эксперимент 2 : Маршрутизатор Cisco 1905, краткое введение

- Блок 1 : Конфигурация
- Блок 2 : Список команд IPv6

Эксперимент 3 : Заголовок IPv6

- Блок 1 : отправка пакета IPv4 и механизм RPCAP
- Блок 2 : отправка пакета IPv6 и наблюдение за пакетом IPv6

Эксперимент 4 : Заголовок расширения IPv6

- Блок 1 : Next Header- заголовок опций Hop-by-Hop
- Блок 2 : Next Header- заголовок фрагмента
- Блок 3 : Next Header- заголовок TCP (HTTP)
- Блок 4 : Next Header- заголовок UDP (DNS)

Эксперимент 5 : Адресация IPv6

- Блок 1 : DHCPv6(Dibbler Server/Client) с отслеживанием состояния
- Блок 2 : DHCPv6(Dibbler Server/Client) без отслеживания состояния
- Блок 3 : Windows command-ipconfig / release6
- Блок 4 : Windows command-ipconfig / renew6

Эксперимент 6 : DHCPv6

- Блок 1 : DHCPv6(Cisco 1905) с отслеживанием состояния
- Блок 2 : DHCPv6(Cisco 1905) без отслеживания состояния
- Блок 3 : Autoconfiguration(Cisco 1905) без отслеживания состояния

Эксперимент 7 : ICMPv6 – сообщения об ошибках

- Блок 1 : Destination Unreachable (Адресат недоступен)
- Блок 2 : Packet Too Big (Пакет слишком большой)
- Блок 3 : Time Exceeded (Время истекло)
- Блок 4 : Parameter Problem (Неправильный параметр)

Эксперимент 8 : ICMPv6 – информационные сообщения

- Блок 1 : Ping-адрес IPv4 и команда ARP
- Блок 2 : Локальный ping-адрес канала IPv6 и команда NetSH
- Блок 3 : Ping-адрес глобальной одноадресной рассылки IPv6

Эксперимент 9 : Обнаружение соседних узлов

- Блок 1 : Разрешение адреса канального уровня
- Блок 2 : Определение дублирования адресов
- Блок 3 : Обнаружение маршрутизатора

Эксперимент 10 : Переход IPv6

- Блок 1 : Двойной стек
- Блок 2 : Туннель (с 6 на 4, требуется опция Cisco 1905-SEC/K9)
- Блок 3 : Транслятор (NAT-PT)

Эксперимент 11 : Шлюз и маршрут IPv6

- Блок 1 : Шлюз IPv4
- Блок 2 : Шлюз IPv6
- Блок 3 : Статический маршрут



● Комбинированный комплект А :

1. ITS-201 : 3 шт.
2. Cisco 1905/K9 : 1 шт.
3. Cisco 1905-SEC/K9 : 1 шт. (Опция)

● Системные требования :

1. ПК с ЦП Pentium IV и выше
2. Windows версии 7 и выше

● Принадлежности :

1. Руководство по проведению экспериментов : 3 шт.
2. Установочный компакт-диск : 3 шт.
3. Кабель RJ-45 1 м : 15 шт.

● Комплект Б



ITS-202

● Особенности

1. ITS-202 (хост : сервер) из серии ITS-200 предназначен для ряда интернет-сервисов и веб-интерфейсов GUI.
2. ITS-202 можно конфигурировать как сервер 2 типов :
Тип А обеспечивает веб-сервисы IPv6 DHCP, IPv6 DNS и IPv6.
Тип В обеспечивает веб-сервисы IPv6 FTP, IPv6 SMTP, IPv6 POP и IPv6.
3. Для обеспечения кросс-платформных решений ITS-202 можно конфигурировать с помощью Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome и других браузеров.

● Технические характеристики

ITS-202

1. Источник питания переменного тока : 100 В~240 В переменного тока, 47~63 Гц
2. ЦП: ARM11, 32-битовый RISC на 667 МГц
3. Сетевой интерфейс: 1 порт 10/100 Мб Ethernet (802.3) (автоматическое согласование)
4. Встроенная многозадачная операционная система
5. IPv4/IPv6 dual stack (двойной стек)
6. Параметры маршрутизации настраиваются через веб-браузер



● Список экспериментов

Эксперимент 1 : Наблюдение пакета IPv6 HTTP

Эксперимент 2 : Наблюдение пакета IPv6 DHCP

Блок 1 : DHCPv6 с отслеживанием состояния

Блок 2 : DHCPv6 без отслеживания состояния

Эксперимент 3 : Наблюдение пакета IPv6 DNS

Блок 1 : Запись AAAA

Блок 2 : Запись PTR

Эксперимент 4 : Наблюдение пакета IPv6 FTP

Блок 1 : Загрузка в сеть

Блок 2 : Загрузка из сети

Эксперимент 5 : Наблюдение почтового пакета IPv6

Блок 1 : SMTP

Блок 2 : POP3

● Комбинированный комплект Б

Обязательные: ITS-202 1 шт.

● Системные требования :

1. ПК с ЦП Pentium IV и выше
2. Windows версии 7 и выше

● Принадлежности :

1. Руководство по проведению экспериментов : 1 шт.
2. Кабель RJ-45 1 м : 1 шт.

● Комплект С



ITS-203

● Особенности

ITS-203 (маршрутизатор) из серии ITS-200 предназначен для различных вариантов сетевой топологии и удобных в использовании программ GUI. Поддерживает протоколы статической и динамической маршрутизации. Протокол динамической маршрутизации ITS-203 поддерживает протокол внутренних шлюзов (IGP) как RIPng (Routing Information Protocol нового поколения), так и OSPFv3 (Open Shortest Path First для IPv6).

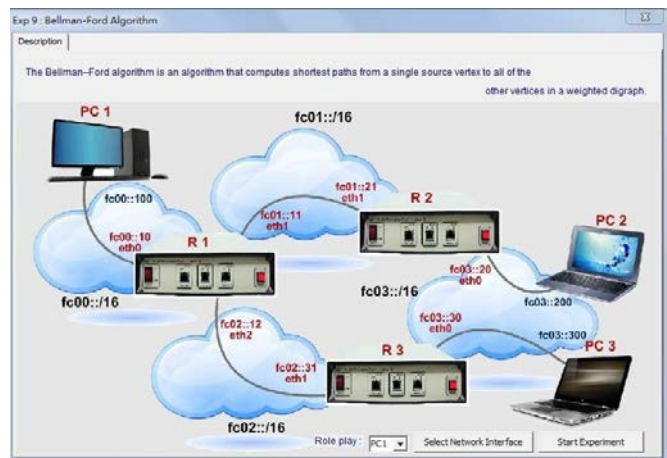
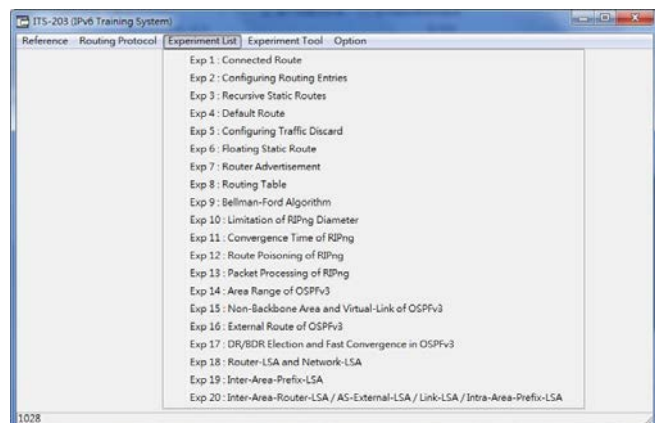


Пользователь может динамически менять конфигурацию и наблюдать содержание таблицы маршрутизации с помощью программы ITS-203 GUI или терминального интерфейса.



● Технические характеристики ITS-203

1. Источник питания переменного тока : 100 В~240 В переменного тока, 47~63 Гц
2. ЦП: ARM11, 32-битовый RISC на 667 МГц
3. Сетевой интерфейс: 3 порта 10/100 Мб Ethernet (802.3) (автоматическое согласование)
4. Встроенная многозадачная операционная система
5. IPv4/IPv6 dual stack (двойной стек)
6. Параметры маршрутизации настраиваются через GUI или веб-браузер
7. Специальный пользовательский графический интерфейс (GUI): с инструкцией по проведению эксперимента по маршрутизации IPv6



● Список экспериментов

- Эксперимент 1 : Подключенный маршрут
 Эксперимент 2 : Конфигурирование маршрутов
 Эксперимент 3 : Рекурсивные статические маршруты
 Эксперимент 4 : Маршрут по умолчанию
 Эксперимент 5 : Конфигурирование отключения трафика
 Эксперимент 6 : Плавающий статический маршрут
 Эксперимент 7 : Объявление маршрутизатора
 Эксперимент 8 : Таблица маршрутизации
 Эксперимент 9 : Алгоритм Беллмана-Форда
 Эксперимент 10 : Ограничения RIPng
 Эксперимент 11 : Время сходимости RIPng
 Эксперимент 12 : Отравление маршрута RIPng
 Эксперимент 13 : Обработка пакета RIPng
 Эксперимент 14 : Диапазон областей OSPF3
 Эксперимент 15 : Немагистральная зона и Virtual-Link OSPFv3

Эксперимент 16 : Внешний маршрут OSPFv3

Эксперимент 17 : Выбор DR/BDR и быстрая сходимость у OSPFv3

Эксперимент 18 : Router-LSA и Network-LSA

Эксперимент 19 : Inter-Area-Prefix-LSA

Эксперимент 20 : Inter-Area-Router-LSA / AS-External-LSA / Link-LSA / Intra-Area-Prefix-LSA

● Комбинированный комплект С :

1. Обязательные: ITS-203 3 шт.
2. Опция : ITS-201 1 шт. (Опция)

● Системные требования :

1. ПК с ЦП Pentium IV и выше
2. Windows версии 7 и выше

● Принадлежности :

1. Руководство по проведению экспериментов : 3 шт.
2. Установочный компакт-диск : 3 шт.
3. Кабель RJ-45 1 м : 9 шт.

● Комплект Д

● Комбинированный комплект Д

1. ITS-201 : 3 шт.
2. ITS-202 : 2 шт.
3. ITS-203 : 3 шт.
4. Cisco 1905/K9 : 1 шт.

● Технические характеристики ITS-201

1. Источник питания переменного тока : 100 В~240 В переменного тока, 47~63 Гц
2. Сетевое устройство: (автоматическое согласование)
 (1) Консоль: 10/100 Мб Ethernet (802.3) 1 порт
 (2) Порт 1~4 : 4-портовый коммутатор-концентратор
3. Встроенная многозадачная операционная система
4. IPv4/IPv6 dual stack (двойной стек)
5. Возможность использовать технологию удаленного ввода (RPCAP) и ПО Wireshark для наблюдения за сетевыми пакетами.
6. Настраиваемые параметры маршрутизации через GUI (ГИП) или веб браузер.

ITS-202

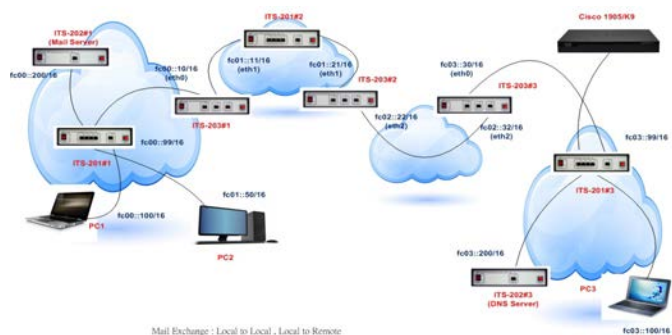
1. Источник питания переменного тока : 100 В~240 В переменного тока, 47~63 Гц
2. Сетевой интерфейс: 1 порт 10/100 Мб Ethernet (802.3) (автоматическое согласование)
3. Встроенная многозадачная операционная система
4. IPv4/IPv6 dual stack (двойной стек)
5. Параметры маршрутизации настраиваются через веб-браузер

ITS-203

1. Источник питания переменного тока : 100 В~240 В переменного тока, 47~63 Гц
2. Сетевой интерфейс: 3 порта 10/100 Мб Ethernet (802.3) (автоматическое согласование)
3. Встроенная многозадачная операционная система
4. IPv4/IPv6 dual stack (двойной стек)
5. Параметры маршрутизации настраиваются через GUI или веб-браузер

1. Источник питания переменного тока: 100 В – 240 В переменного тока, 47~63 Гц
2. Встроенные IP Security / Secure Sockets Layer (IPSec/ SSL) аппаратное ускорение виртуальной частной сети (VPN)
3. Встроенные порты Gigabit Ethernet : порты 10/100/1000 Mb Ethernet с маршрутизацией сети WAN
4. IPv4/IPv6 Dual Stack
5. Переход IPv6 – туннельный режим
6. Переход IPv6 – режим передачи
7. Протоколы: IPv4, IPv6, статические маршруты, Open Shortest Path First (OSPF), Border Gateway Protocol (BGP) и т.д.

Топология



- Список экспериментов

ITS-201 * 3 + Cisco 1905/K9 :

- Эксперимент 1 : ITS-201, краткое введение
- Эксперимент 2 : Маршрутизатор Cisco 1905, краткое введение
- Эксперимент 3 : Заголовок Ipv6
- Эксперимент 4 : Заголовок расширения Ipv6
- Эксперимент 5 : Адресация Ipv6
- Эксперимент 6 : DHCPv6
- Эксперимент 7 : ICMPv6 – сообщения об ошибках
- Эксперимент 8 : CMPv6 – информационные сообщения
- Эксперимент 9 : Обнаружение соседних узлов
- Эксперимент10 : Переход Ipv6
- Эксперимент11 : Шлюз и маршрут Ipv6

ITS-202 * 1 :

- Эксперимент 1 : Наблюдение пакета IPv6 HTTP
Эксперимент 2 : Наблюдение пакета IPv6 DHCP
Эксперимент 3 : Наблюдение пакета IPv6 DNS
Эксперимент 4 : Наблюдение пакета IPv6 FTP
Эксперимент 5 : Наблюдение почтового пакета Ipv6

ITS-203 * 3 :

- Эксперимент 1 : Подключенный маршрут
- Эксперимент 2 : Конфигурирование маршрутов
- Эксперимент 3 : Рекурсивные статические маршруты
- Эксперимент 4 : Маршрут по умолчанию
- Эксперимент 5 : Конфигурирование отключения трафика
- Эксперимент 6 : Плавающий статический маршрут
- Эксперимент 7 : Объявление маршрутизатора
- Эксперимент 8 : Таблица маршрутизации
- Эксперимент 9 : Алгоритм Беллмана-Форда
- Эксперимент10 : Ограничения RIPvng
- Эксперимент11 : Время сходимости RIPvng
- Эксперимент12 : Отравление маршрута RIPvng
- Эксперимент13 : Обработка пакета RIPvng
- Эксперимент14 : Диапазон областей OSPF3
- Эксперимент15 : Немагистральная зона и Virtual-Link OSPFv3
- Эксперимент16 : Внешний маршрут OSPFv3
- Эксперимент17 : Выбор DR/BDR и быстрая сходимость у OSPFv3

- Эксперимент18 : Router-LSA и Network-LSA
Эксперимент19 : Inter-Area-Prefix-LSA
Эксперимент20 : Inter-Area-Router-LSA / AS-External-LSA /
Link-LSA / Intra-Area-Prefix-LSA

ITS-201 x 3 + ITS-202 x 2 + ITS-203 x 3 + Cisco 1905/K9:

- Эксперимент 1 : Топология сети
- Эксперимент 2 : Понятие домена и IP адреса.
- Эксперимент 3 : Правило статистической маршрутизации
- Эксперимент 4 : Изучение удаленного ввода HTTP пакетов
- Эксперимент 5 : Изучение IPv6 DNS сервисов
- Эксперимент 6 : Изучение DHCPv6 с отслеживанием состояния, DHCPv6 без отслеживания состояния, SLAAC.
- Эксперимент 7 : Изучение выгружаемых и загружаемых пакетов FTP
- Эксперимент 8 : Изучение IPv6 SMTP и POP сервисов
- Эксперимент 9 : Изучение протоколов динамической маршрутизации IPv6-RIPng
- Эксперимент 10 : Изучение протоколов динамической маршрутизации IPv6- OSPFv3

- Системные требования :

1. ПК с ЦП Pentium IV и выше
2. Windows версии 7 и выше

● Принадлежности :

1. ITS-201 Руководство по проведению экспериментов: 3 шт.
2. ITS-202 Руководство по проведению экспериментов: 2 шт.
3. ITS-203 Руководство по проведению экспериментов: 3 шт.
4. Единое руководство по проведению экспериментов 3 шт
5. ITS-201 Установочный компакт-диск: 3 шт.
6. ITS-203 Установочный компакт-диск: 3 шт.
7. Кабель RJ-45 1 м : 26 шт.

- Опция:

Cisco 1905-SEC/K9 : 1 шт.