Лабораторная работа: изготовление кроссового кабеля Ethernet

Топология



Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
ПК-А	Сетевой адаптер	192.168.10.1	255.255.255.0	Недоступно
ПК-Б	Сетевой адаптер	192.168.10.2	255.255.255.0	Недоступно

Задачи

Часть 1. Анализ стандартов и схемы подключения кабелей Ethernet

- Проанализируйте схемы и таблицы для кабеля Ethernet стандарта TIA/EIA 568-А.
- Проанализируйте схемы и таблицы для кабеля Ethernet стандарта TIA/EIA 568-В.

Часть 2. Изготовление кроссового кабеля Ethernet

- Изготовьте и обработайте разъём кабеля TIA/EIA 568-А.
- Изготовьте и обработайте разъём кабеля TIA/EIA 568-В.

Часть 3. Проверка кроссового кабеля Ethernet

- Протестируйте кроссовый кабель Ethernet с помощью устройства для проверки кабелей.
- Соедините два ПК с помощью кроссового кабеля Ethernet.

Исходные данные/сценарий

В этой лабораторной работе вы должны будете изготовить и обработать кроссовый кабель Ethernet, а также проверить его, соединив два ПК и отправив между ними эхо-запрос с помощью команды ping. Для начала вы проанализируете стандарты 568-А и 568-В Ассоциации телекоммуникационной промышленности и Ассоциации электронной промышленности (TIA/EIA) и их применение к кабелям Ethernet. Затем вы изготовите и проверите кроссовый кабель Ethernet. И наконец, вы используете изготовленный кабель для соединения двух ПК и проверите связь посредством эхо-запросов с помощью команды ping.

Примечание. Благодаря функции автоматического определения скорости передачи данных, которая есть у многих устройств (например, у коммутатора Cisco 1941 (ISR)) для подключения аналогичных устройств можно использовать прямые кабели.

Необходимые ресурсы

- Один отрезок кабеля категории 5 или 5е Кабель длиной 0,6–0,9 м
- Два разъёма RJ-45
- Обжимной инструмент для разъёмов RJ-45
- Кусачки
- Клещи для снятия изоляции
- Устройство для проверки кабелей Ethernet (необязательно).
- Два ПК (Windows 7, Vista или XP)

Часть 1: Анализ стандартов и схемы подключения кабелей Ethernet

Стандарты TIA/EIA определяют правила использования неэкранированных витых пар в локальных средах. Стандарты TIA/EIA 568-A и 568-B обусловливают коммерческие кабельные стандарты для локальных сетей; они широко применяются в разводке локальных сетей для организаций и, кроме прочего, определяют цвет каждого кабеля для разных контактов.

В кроссовом кабеле вторая и третья пары разъёма RJ-45 на одном конце кабеля переворачиваются на другом конце, что меняет местами пары отправки и приёма. На одном конце кабеля используется схема подключения кабеля со стандартом 568-А, а на другом — со стандартом 568-В. Кроссовые кабели обычно используются для подключения концентраторов к концентраторам или коммутаторов к коммутаторам, но могут применяться и для создания простой сети из двух узлов.

Примечание. Поскольку современные сетевые устройства имеют функцию автоматического определения скорости передачи данных, прямой кабель может использоваться даже для подключения аналогичных устройств. Благодаря автоматическому определению скорости, интерфейсы контролируют правильность соединения канальных пар отправления и получения. Если они соединены неверно, интерфейсы обращают один конец соединения в противоположную сторону. Функция автоматического определения скорости передачи данных также выравнивает скорость интерфейсов по самому медленному. Например, при подключении интерфейса маршрутизатора Gigabit Ethernet (1000 Мбит/с) к интерфейсу коммутатора Fast Ethernet (100 Мбит/с), соединение использует Fast Ethernet.

На коммутаторе Cisco 2960 автоматическое определение скорости передачи данных по умолчанию включено, поэтому соединение двух коммутаторов 2960 осуществляется с помощью либо кроссового, либо прямого кабеля. С некоторыми старыми коммутаторами это не работает и приходится использовать именно кроссовый кабель.

Интерфейсы Gigabit Ethernet маршрутизатора Cisco 1941 обладают функцией автоматического определения скорости передачи данных, поэтому для прямого подключения ПК к интерфейсу маршрутизатора (в обход коммутатора) можно использовать прямой кабель. С некоторыми старыми маршрутизаторами это не работает и приходится использовать именно кроссовый кабель.

Как правило, при прямом подключении двух узлов рекомендуется использовать кроссовый кабель.

Шаг 1: Проанализируйте схемы и таблицы для кабеля Ethernet стандарта TIA/EIA 568-А.

Приведённая ниже таблица и рисунки демонстрируют цветовую схему и расположение выводов, а также работу четырёх пар проводов, предусмотренных стандартом 568-А.

Примечание. В локальных сетях на основе стандарта 100Base-T (100 Мбит/с) используются только две пары из четырёх.

Номер разводки	Номер пары	Цвет провода	10Base-T Signal 100Base-TX Signal	1000Base-T Signal
1	2	Белый/зелёный	Передача	BI_DA+
2	2	Зелёный	Передача	BI_DA-
3	3	Белый/оранжевый	Приём	BI_DB+
4	1	Синий	Не используется	BI_DC+
5	1	Белый/синий	Не используется	BI_DC-
6	3	Оранжевый	Приём	BI_DB-
7	4	Белый/коричневый	Не используется	BI_DD+
8	4	Коричневый	Не используется	BI_DD-

568-A 10/100/1000Base-TX Ethernet

На приведённых ниже рисунках показано, как цвета и расположение выводов разъёма RJ-45 соотносятся со стандартом 568-А.



Разъём RJ-45



Шаг 2: Проанализируйте схемы и таблицы для кабеля Ethernet стандарта TIA/EIA 568-В.

Приведённая ниже таблица и рисунок демонстрируют цветовую схему и расположение выводов для стандарта 568-В.

Номер разводки	Номер пары	Цвет провода	10Base-T Signal 100Base-TX Signal	1000Base-T Signal
1	2	Белый/оранжевый	Передача	BI_DA+
2	2	Оранжевый	Передача	BI_DA-
3	3	Белый/зелёный	Приём	BI_DB+
4	1	Синий	Не используется	BI_DC+
5	1	Белый/синий	Не используется	BI_DC-
6	3	Зелёный	Приём	BI_DB-
7	4	Белый/коричневый	Не используется	BI_DD+
8	4	Коричневый	Не используется	BI_DD-







Часть 2: Изготовление кроссового кабеля Ethernet

На кроссовом кабеле вторая и третья пары проводов в разъёме RJ-45 на одном конце обращены в обратную сторону (см. таблицу в части 1, шаг 2). На одном конце кабеля используется схема подключения кабеля со стандартом 568-А, а на другом — со стандартом 568-В. Два приведённых ниже рисунка иллюстрируют данный принцип.



Кроссоверный Ethernet-кабель RJ-45

Шаг 1: Изготовьте и обработайте разъём кабеля TIA/EIA 568-А.

а. Определите необходимую длину кабеля. (Инструктор подскажет, какой длины кабель вам нужно сделать.)

Примечание. Если вы делаете кабель для производственной среды, добавьте к его длине ещё 30,48 см.

- b. Отрежьте кусок кабеля нужной длины и с помощью клещей для снятия изоляции очистите от оболочки оба конца кабеля на 5,08 см.
- с. В месте срезания оболочки плотно сожмите все четыре пары витых кабелей. Поменяйте пары кабелей местами в порядке, соответствующем стандарту проводного подключения 568-А. При необходимости обращайтесь к рисунку. Постарайтесь не повредить витые пары кабеля; их целостность обеспечивает отсутствие помех.
- d. Большим и указательным пальцами сплющите, выпрямите и выровняйте провода.
- е. Убедитесь в том, что провода кабеля расположены в правильном порядке, соответствующем стандарту 568-А. С помощью кусачек обрежьте четыре пары в прямую линию до длины 1,25–1,9 см.
- f. На конце кабеля установите разъём RJ-45, выступ которого должен быть направлен вниз. Плотно вставьте провода в разъём RJ-45. Все провода должны быть видны в конце разъёма на соответствующих местах. Если провода не достигают конца разъёма, извлеките кабель, поменяйте расположение проводов соответствующим образом и вставьте провода обратно в разъём RJ-45.
- g. Если всё сделано правильно, вставьте разъём RJ-45 с кабелем в обжимной инструмент. Сожмите кабель в инструменте достаточно сильно, так чтобы контакты на разъёме RJ-45 прошли через изоляцию проводов, закрывая таким образом проводной канал. См. пример на приведённом ниже рисунке.



© Корпорация Сіsco и/или её дочерние компании, 2014. Все права защищены. В данном документе содержится общедоступная информация корпорации Cisco.

Шаг 2: Изготовьте и обработайте разъём кабеля TIA/EIA 568-В.

Повторите шаги 1а–1g, используя цветовую схему проводки 568-В, для другого конца.

Часть 3: Проверка кроссового кабеля Ethernet

Шаг 1: Проверьте кабель.

Многие кабельные тестеры проверяют длину и расположение проводов. Если кабельный тестер имеет функцию проверки схемы проводов, он проверяет, к каким контактам на одном конце кабеля подключены контакты на другом его конце.

Если инструктор располагает кабельным тестером, проверьте работоспособность кроссового кабеля. Если кабель не прошел проверку, спросите у инструктора, нужно ли вам поменять расположение контактов и заново проверить кабель.

Шаг 2: Соедините два ПК с помощью сетевого адаптера и кроссового кабеля Ethernet.

- в. Вместе с партнёром по лабораторной работе настройте свой ПК с одним из IP-адресов, указанных в таблице адресации (стр. 1). Например, если вы работаете на ПК-А, вам нужно указать IP-адрес 192.168.10.1 с 24-битной маской подсети. IP-адрес вашего партнера 192.168.10.2. Адрес шлюза по умолчанию можно оставить пустым.
- b. Используя изготовленный вами кроссовый кабель, соедините два ПК через сетевые адаптеры.
- с. Из командной строки ПК-А отправьте эхо-запрос с помощью команды ping на IP-адрес ПК-Б.

Примечание. Для прохождения эхо-запросов с помощью команды ping брандмауэр Windows можно на время отключить. В этом случае снова включите брандмауэр по завершении лабораторной работы.

d. Повторите процедуру и отправьте эхо-запрос с помощью команды ping с ПК-А на ПК-Б.

Если проблем с IP-адресацией и брандмауэром нет, при правильном подключении кабелей эхозапросы с помощью команды ping должны пройти успешно.

Вопросы на закрепление

- 1. Какой этап изготовления кабелей оказался для вас самым трудным?
- 2. Зачем вам учиться самостоятельно делать кабели, если проще купить готовые?