



@server

iSeries

Сеть - Настройка TCP/IP





@server

iSeries

Сеть - Настройка TCP/IP

Содержание

Часть 1. Настройка TCP/IP	1
Глава 1. Новое в выпуске V5R2	3
Глава 2. Как напечатать этот раздел	5
Глава 3. Протокол Internet версии 6 (IPv6)	7
Что такое IPv6?	7
Функции протокола IPv6	8
Сценарии применения IPv6	10
Создание локальной сети (LAN) IPv6	10
Отправка пакетов IPv6 по локальной сети (LAN) IPv4	12
Отправка пакетов IPv6 по глобальной сети (WAN) IPv4	15
Принципы работы протокола IPv6	17
Форматы адреса IPv6	17
Типы адресов IPv6	18
Туннели IPv6	19
Поиск соседей	19
Автоматическая настройка адресов	20
Сравнение протоколов IPv4 и IPv6	20
Дополнительная информация о протоколе IPv6	31
Глава 4. Планирование настройки TCP/IP	33
Требования к настройке TCP/IP	33
Меры безопасности в сети TCP/IP	33
Глава 5. Установка TCP/IP	35
Глава 6. Настройка TCP/IP	37
Начальная настройка TCP/IP	37
Настройка TCP/IP с помощью мастера EZ-Setup	37
Настройка TCP/IP с помощью текстового интерфейса	38
Настройка описания линии связи (Ethernet)	38
Настройка интерфейса	38
Настройка маршрута	39
Определение локального домена и имен хостов	39
Определение таблицы хостов	39
Запуск TCP/IP	39
Настройка протокола IPv6	40
Требования к настройке	40
Настройка IPv6 с помощью мастера	41
Глава 7. Изменение конфигурации TCP/IP с помощью Навигатора iSeries	43
Глава 8. Устранение неполадок IPv6	45
Глава 9. Дополнительная информация о настройке TCP/IP	47

Часть 1. Настройка TCP/IP

Итак, вы получили заказанную систему iSeries и готовы приступить к работе с ней. В этом разделе описаны функции и процедуры, позволяющие установить соединение и настроить протокол TCP/IP на сервере iSeries. После успешного выполнения начальных задач вы сможете добавить в конфигурацию TCP/IP необходимые вам приложения.

Новое в выпуске V5R2

Этот раздел содержит информацию о новых и измененных функциях TCP/IP.

Как напечатать этот раздел

В этом разделе приведена информация о том, как напечатать или загрузить документ о настройке TCP/IP в формате PDF.

Протокол Internet версии 6 (IPv6)

Новая версия протокола Internet, IPv6, играет ключевую роль в развитии Internet. Этот протокол может применяться на сервере iSeries. Данный раздел содержит информацию о протоколе IPv6 и его реализации на сервере iSeries.

Планирование настройки TCP/IP

Этот раздел содержит информацию о подготовке к установке и настройке протокола TCP/IP на сервере iSeries. Здесь перечислены основные требования к процедуре установки и настройки. Перед тем как приступить к этой процедуре, вы должны убедиться, что располагаете всей необходимой информацией. Основные термины и понятия снабжены ссылками на их подробное объяснение.

Установка TCP/IP

В этом разделе приведена информация об установке продуктов, необходимых для работы сервера iSeries.

Настройка TCP/IP

Этот раздел содержит инструкции по настройке TCP/IP на сервере iSeries. Дополнительно рекомендуется ознакомиться с информацией о настройке IPv6.

Изменение конфигурации TCP/IP с помощью Навигатора iSeries

В этом разделе указано, какие изменения можно внести в существующую конфигурацию TCP/IP с помощью Навигатора iSeries.

Устранение неполадок TCP/IP

Если при настройке соединения TCP/IP или передаче данных по этому соединению возникнут ошибки, обратитесь к разделу Устранение неполадок TCP/IP за информацией об их исправлении. В этом разделе приведены инструкции по устранению неполадок для обеих версий протокола: IPv4 и IPv6.

Дополнительная информация о настройке TCP/IP

Этот раздел посвящен ответу на вопрос о возможных дополнительных действиях. Приведены ссылки на службы и приложения, позволяющие повысить производительность сервера.

Глава 1. Новое в выпуске V5R2

В раздел, посвященный настройке TCP/IP в выпуске V5R2, добавлена информация по следующим вопросам:

- **Настройка TCP/IP с помощью текстового интерфейса**

Инструкции по настройке TCP/IP, предназначенные для тех заказчиков, которые должны настраивать сервер с помощью текстового интерфейса. Для настройки TCP/IP рекомендуется применять мастер EZ-Setup. Однако если перед запуском Навигатора iSeries на PC требуется задать основные параметры TCP/IP, то это можно сделать с помощью текстового интерфейса.

- **Протокол Internet версии 6 (IPv6)**


В этом разделе приведена основная информация о протоколе IPv6 и его реализации на сервере iSeries.

- **Настройка IPv6**

Этот раздел содержит инструкции по настройке IPv6 на сервере.

- **Изменение конфигурации TCP/IP с помощью Навигатора iSeries**

Этот раздел был дополнен новой информацией. В частности, в нем описаны новые способы изменения конфигурации TCP/IP. С помощью новых мастеров, предусмотренных в программе Навигатор iSeries, можно настроить протокол IPv6, а также создать интерфейсы и маршруты.

Более подробная информация о дополнениях и изменениях, внесенных в этот выпуск, приведена в документе [Информация для пользователей](#) .

Глава 2. Как напечатать этот раздел

Для просмотра или загрузки документа в формате PDF щелкните на ссылке Настройка TCP/IP (объем около 326 Кб, или 41 страница).

Для сохранения документа в формате PDF на рабочей станции:

1. В окне браузера щелкните правой кнопкой мыши на имени документа PDF (на приведенной выше ссылке).
2. Выберите пункт **Сохранить как...**
3. Перейдите в каталог, выбранный для хранения документа PDF.
4. Нажмите кнопку **Сохранить**.

Загрузка программы Adobe Acrobat Reader

Если вам необходима программа Adobe Acrobat Reader для просмотра или печати документов в формате PDF, вы можете загрузить экземпляр этой программы с Web-сайта фирмы Adobe

(www.adobe.com/prodindex/acrobat/readstep.html)  .

Глава 3. Протокол Internet версии 6 (IPv6)

Протокол Internet версии 6 (IPv6) - это модификация Протокола Internet версии 4 (IPv4), которая постепенно приходит ему на смену в качестве стандарта сети Internet.

Возможно, вам будет интересно узнать о том, каким образом с помощью протокола IPv6 можно повысить эффективность электронного бизнеса или создаваемых вами приложений. Ознакомьтесь с перечисленными ниже разделами, в которых приведена основная информация о протоколе IPv6 и его применении на сервере iSeries:

Что такое IPv6?

Содержит информацию о том, почему протокол IPv6 становится стандартом сети Internet вместо протокола IPv4, и какими особенностями обладает этот протокол.

Функции протокола IPv6

Содержит информацию о текущей реализации протокола IPv6 на сервере iSeries.

Сценарии применения IPv6

В этом разделе приведены примеры применения протокола IPv6 в различных ситуациях.

Принципы работы IPv6

В этом разделе приведена информация об основных принципах работы протокола IPv6. Если вы не знаете, чем отличается протокол IPv4 от IPv6, ознакомьтесь со сравнительным анализом свойств этих протоколов, в частности, адресов и заголовков пакетов.

Настройка протокола IPv6

Этот раздел содержит список программных и аппаратных требований, которые должны быть выполнены для настройки протокола IPv6 на сервере, а также инструкции по настройке.

Устранение неполадок IPv6

Этот раздел содержит рекомендации по устранению неполадок, которые могут возникнуть при работе с протоколом IPv6.

Дополнительная информация об IPv6

Ссылки на дополнительные источники информации о протоколе IPv6.

Что такое IPv6?

Протокол Internet версии 6 (IPv6) - это следующее поколение протокола IP. В настоящее время большинство компьютеров в сети Internet применяют протокол IPv4, который считался достаточно надежным и гибким на протяжении 20 лет. Однако в связи со стремительным ростом сети Internet протокол IPv4 становится все менее удобным из-за предусмотренных в нем ограничений.

Например, в настоящее время уже ощущается недостаток адресов IPv4, которые требуется присваивать всем новым устройствам, подключаемым к сети Internet. Основное достоинство протокола IPv6 заключается в увеличении размера адреса с 32 бит до 128 бит, что дает практически неисчерпаемый запас уникальных IP-адресов. В текстовом формате адреса IPv6 записываются в следующем виде:

```
xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx
```

где x - это шестнадцатеричная цифра, представляющая 4 бита адреса.

Расширенный диапазон адресов протокола IPv6 позволяет решить проблему нехватки адресов. Это особенно важно в связи с тем, что все больше людей начинает использовать мобильные устройства,

например, мобильные телефоны и карманные компьютеры. Стремительное увеличение числа беспроводных устройств приводит к дальнейшему исчерпанию запаса адресов IPv4. За счет применения IP-адресов большего размера в протоколе IPv6 значительно увеличивается число доступных IP-адресов, что позволит предоставить уникальные адреса всем беспроводным устройствам.

Помимо применения более длинных адресов, в IPv6 предусмотрен ряд новых функций, которые упрощают выполнение задач по настройке адресов в сети и управлению ими. На настройку и обслуживание сетей затрачивается значительное время. Протокол IPv6 упрощает работу администратора сети, предоставляя средства для автоматического выполнения некоторых задач.

Если применяется протокол IPv6, то после изменения провайдера Internet (ISP) вам не потребуется изменять адреса устройств. Вы сможете оставить прежние адреса, так как они уникальны на глобальном уровне.

В протоколе IPv6 предусмотрена функция автоматической настройки адресов интерфейсов и маршрутизаторов. Обычно при автоматической настройке протокол IPv6 создает новый уникальный IP-адрес на основе адреса MAC компьютера и префикса сети, заданного на локальном узле. Наличие такой функции позволяет не использовать сервер DHCP, что сэкономит время администратора и деньги вашей фирмы.

Другие источники информации о протоколе IPv6 перечислены в разделе [Дополнительная информация о протоколе IPv6](#)

В разделе [Функции протокола IPv6](#) можно найти информацию о применении протокола IPv6 на сервере iSeries.

Функции протокола IPv6

Уже на протяжении нескольких выпусков фирма IBM предлагает реализацию протокола IPv6 для сервера iSeries. В настоящее время реализация протокола IPv6 предназначена для разработки и тестирования приложений IPv6. Функции IPv6 не влияют на работу существующих приложений TCP/IP и могут применяться наряду с функциями IPv4.

Ниже перечислены основные функции сервера iSeries, которые изменились с появлением протокола IPv6:

- **Настройка**

Обратите внимание, что процедура настройки протокола IPv6 отличается от аналогичной процедуры для IPv4. Для применения функций IPv6 необходимо добавить в конфигурацию TCP/IP на сервере линию связи для IPv6. Такой линией может быть линия связи Ethernet или линия связи туннеля.

Линия связи Ethernet может служить для передачи пакетов IPv6 по сети IPv6. Примеры с описанием различных ситуаций, в которых для IPv6 можно настроить линию связи Ethernet, приведены в разделе [Создание локальной сети \(LAN\) IPv6](#).

Если вы настроите линию связи туннеля, то пакеты IPv6 можно будет передавать по существующей сети IPv4. Примеры двух ситуаций, в которых для IPv6 можно настроить линию связи туннеля, приведены в разделах [Отправка пакетов IPv6 по локальной сети \(LAN\) IPv4](#) и [Отправка пакетов IPv6 по глобальной сети \(WAN\) IPv4](#).

Информация о настройке сети для применения протокола IPv6 приведена в разделе [Настройка протокола IPv6](#).

- **Сокеты**

В протоколе IPv6 предусмотрены различные функции и API для создания и тестирования приложений с использованием сокетов. С помощью IPv6 приложения с использованием сокетов могут применять новое семейство адресов: AF_INET6. Это изменение не влияет на работу существующих приложений IPv4. Вы можете создать приложения, которые будут поддерживать

передачу данных IPv6 и IPv4, либо только IPv6. Дополнительная информация о поддержке сокетов в протоколе IPv6 приведена в разделе Применение семейства адресов AF_INET6.

- **DNS**

Система имен доменов (DNS) поддерживает адреса AAAA и новый домен обратного преобразования: IP6.ARPA. Хотя сервер DNS принимает информацию IPv6, для подключения к этому серверу система iSeries должна применять протокол IPv4.

- **Устранение неполадок TCP/IP**

Для устранения неполадок в сетях и туннелях IPv6 можно использовать такие традиционные средства, как PING, netstat, трассировка маршрутов и соединений. Все перечисленные средства поддерживают адреса в формате IPv6. Информация об исправлении ошибок в сетях IPv4 и IPv6 приведена в разделе Устранение неполадок TCP/IP.

Другие источники информации о протоколе IPv6 перечислены в разделе Дополнительная информация о протоколе IPv6.

Сценарии применения IPv6

Ознакомьтесь с различными сценариями применения протокола IPv6, включающими информацию о настройке сети:

- Создание локальной сети (LAN) IPv6
- Отправка пакетов IPv6 по локальной сети (LAN) IPv4
- Отправка пакетов IPv6 по глобальной сети (WAN) IPv4

Примечание: В этих сценариях IP-адреса вида 10.x.x.x представляют внешние IP-адреса. Все адреса приведены только в качестве примера.

Информация о настройке протокола IPv6 на сервере приведена в разделе Настройка протокола IPv6.

Описание основных принципов работы протокола IPv6 приведено в разделе Принципы работы протокола IPv6.

Создание локальной сети (LAN) IPv6

Задача

Протокол IPv6 постепенно заменяет протокол IPv4 в качестве стандарта сети Internet. В связи с этим ваша фирма решила применять протокол IPv6 при выполнении финансовых операций и заказала новое бухгалтерское приложение, в котором используется протокол связи IPv6. Приложение будет подключаться к другому экземпляру приложения, расположенному на удаленном сервере, который подключен к локальной сети (LAN) Ethernet фирмы. Ваша задача - настроить протокол IPv6 таким образом, чтобы можно было работать с бухгалтерским приложением. На приведенном ниже рисунке показана конфигурация сети в данном сценарии.

Отдел счетов

Сеть IPv6



Решение

Для создания локальной сети IPv6 необходимо создать описание линии Ethernet для IPv6. При работе с бухгалтерским приложением по сетевому соединению, установленному между сервером iSeries и клиентами, будут передаваться пакеты IPv6.

Ниже перечислены требования к настройке протокола:

- OS/400 версии 5, выпуска 2 или более поздней версии
- Адаптеры Ethernet 2838 или 2849 - только эти типы адаптеров поддерживают протокол IPv6.
- Программы iSeries Access для Windows и Навигатор iSeries (включая компонент Сеть)
- Перед настройкой линии связи Ethernet для IPv6 на сервере необходимо создать отдельный физический интерфейс IPv4, так как на сервере необходимо запустить TCP/IP. Если протокол IPv4 еще не настроен на сервере, то перед настройкой линии связи для IPv6 выполните инструкции из раздела Начальная настройка TCP/IP.

Настройка

Для создания описания линии Ethernet для протокола IPv6 воспользуйтесь мастером **Настройка протокола IPv6**, который предусмотрен в программе Навигатор iSeries. Протокол IPv6 можно настроить только с помощью Навигатора iSeries. Для этого нельзя использовать текстовый интерфейс.

При работе с мастером вам потребуется указать имя аппаратного ресурса связи сервера iSeries, на котором планируется настроить протокол IPv6, например, CMN01. В качестве такого ресурса необходимо указать адаптер Ethernet 2838 или 2849, который еще не настроен для протокола IPv4.

Для запуска мастера **Настройка IPv6** выполните следующие действия:

1. В окне программы Навигатор iSeries выберите **свой сервер** → **Сеть** → **Настройка TCP/IP**.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на пункте **IPv6**, выберите опцию **Настройка IPv6** и следуйте инструкциям мастера по настройке линии Ethernet для IPv6.

Отправка пакетов IPv6 по локальной сети (LAN) IPv4

Задача

В вашей фирме было создано новое бухгалтерское приложение, применяющее протокол IPv6. Это приложение предназначено для внутреннего использования. Оно основано на архитектуре клиент-сервер. Приложение взаимодействует с другими экземплярами приложения, запущенными на серверах фирмы, расположенных в других зданиях и локальных сетях. Хотя в этом приложении применяется протокол IPv6, в сетях фирмы протокол IPv4 еще не полностью заменен на протокол IPv6. Ваша задача - настроить линии связи туннелей IPv6, по которым пакеты IPv6 можно будет передавать через сеть IPv4. На приведенном ниже рисунке показана конфигурация сети в данном сценарии.

Получаемые счета

Сеть IPv4

Строение 1

Система iSeries A



Настроенный красный канал

Локальная точка = 10.1.1.1

Удаленная точка = 10.1.2.1

Локальный адрес IPv6 = fec0::1

Настроенный синий канал

Локальная точка = 10.1.1.1

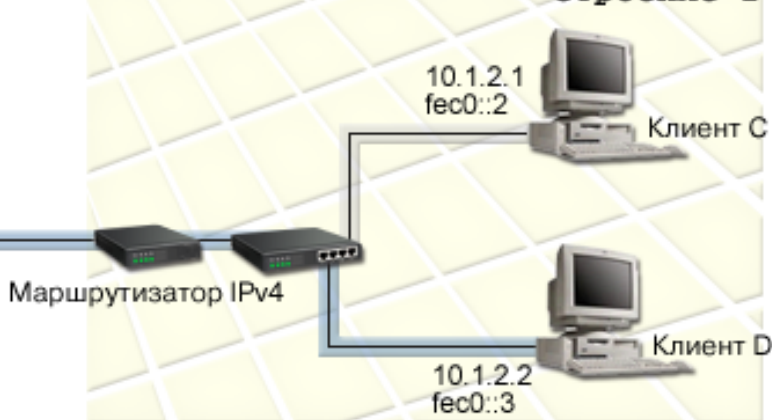
Удаленная точка = 10.1.2.1

Локальный адрес IPv6 = fec0::1

Оплачиваемые счета

Сеть IPv4

Строение 2



Решение

Для передачи данных IPv6 по локальным сетям IPv4 необходимо создать два туннеля и несколько маршрутов. Один туннель отмечен на рисунке красным цветом, а второй - синим.

Вначале рассмотрим красный туннель:

- Красный туннель соединяет систему iSeries A (локальная конечная точка 10.1.1.1), расположенную в здании 1, с клиентом С (удаленная конечная точка 10.1.2.1), расположенным в здании 2.
- Система iSeries A включает пакет IPv6 в пакет IPv4 и передает этот пакет по туннелю. Клиент С извлекает пакет IPv6 из полученного пакета. Таким образом приложение в системе iSeries может обмениваться данными с другим экземпляром приложения IPv6.

Теперь рассмотрим синий туннель:

- Синий туннель соединяет систему iSeries A (локальная конечная точка 10.1.1.1) в здании 1 с клиентом D (удаленная конечная точка 10.1.2.2) в здании 2.
- Система iSeries A включает пакет IPv6 в пакет IPv4 и передает этот пакет по туннелю. Клиент D извлекает пакет IPv6 из полученного пакета. Таким образом приложение в системе iSeries может обмениваться данными с другим экземпляром приложения IPv6.

Каждый туннель представляет собой двухточечное соединение, то есть для каждого туннеля необходимо определить его удаленную конечную точку. Для этого требуется создать два маршрута. Эти маршруты будут связаны с одной линией связи туннеля, однако в качестве следующего транзитного узла в них будут указаны разные удаленные конечные точки. Другими словами, создание двух маршрутов позволяет определить разные удаленные конечные точки туннелей.

Такие маршруты определяют конечные точки туннелей и позволяют передавать данные клиентам из здания 2. Помимо них необходимо создать еще два маршрута, по которым данные будут возвращаться на сервер, расположенный в здании 1.

Ниже перечислены требования к настройке протокола:

- OS/400 версии 5, выпуска 2 или более поздней версии
- Программы iSeries Access для Windows и Навигатор iSeries (включая компонент Сеть)
- Перед настройкой линии связи туннеля на сервере необходимо настроить TCP/IP (с использованием протокола IPv4). Если протокол IPv4 еще не настроен на сервере, то перед созданием линии связи для туннеля IPv6 выполните инструкции из раздела Начальная настройка TCP/IP.

Настройка

Для создания и настройки линии связи туннеля воспользуйтесь мастером **Настройка IPv6** и мастером **Создать маршрут IPv6**, предусмотренным в программе Навигатор iSeries. Протокол IPv6 можно настроить только с помощью Навигатора iSeries. Для этого нельзя использовать текстовый интерфейс.

Для создания линии связи красного туннеля с помощью мастера **Настройка IPv6** выполните следующие действия:

1. В окне программы Навигатор iSeries выберите **свой сервер** → **Сеть** → **Настройка TCP/IP**.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на пункте **IPv6**, выберите опцию **Настройка IPv6** и выполните инструкции мастера по настройке линии связи для туннеля IPv6. После выполнения всех необходимых действий мастер **Настройка IPv6** предложит вам создать маршрут для новой линии связи туннеля. При этом будет запущен мастер **Создать маршрут IPv6**. Этот маршрут позволит передавать пакеты IPv6 по красному туннелю.
3. С помощью мастера **Создать маршрут IPv6** создайте маршрут для красного туннеля. В качестве следующего транзитного узла укажите адрес удаленной конечной точки туннеля (10.1.2.1), а в качестве адреса получателя - значение fec0::2.

Снова запустите мастер **Создать маршрут IPv6** и создайте маршрут для синего туннеля. Обратите внимание, что синий туннель не обязательно создавать с помощью мастера **Настройка IPv6**. Этот

туннель будет автоматически создан после определения его удаленной конечной точки с помощью мастера **Создать маршрут IPv6**. Для запуска мастера **Создать маршрут IPv6** выполните следующие действия:

1. В окне программы Навигатор iSeries выберите **свой сервер** → **Сеть** → **Настройка TCP/IP** → **IPv6**.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на пункте **Маршруты**, выберите опцию **Создать маршрут** и выполните инструкции мастера по настройке маршрута IPv6 для синего туннеля. В качестве следующего транзитного узла укажите адрес удаленной конечной точки туннеля (10.1.2.2), а в качестве адреса получателя - значение fec0::3.

После создания линий связи туннеля и маршрутов, определяющих конечные точки туннеля, создайте маршруты на клиентах С и D, позволяющие передавать пакеты на сервер из здания 1. При определении этих маршрутов укажите в качестве следующего транзитного узла адрес 10.1.1.1, а в качестве адреса получателя - значение fec0::1.

Отправка пакетов IPv6 по глобальной сети (WAN) IPv4

Задача

В офисе фирмы, расположенном в Чикаго, находится сервер, на котором установлена бухгалтерская программа для обработки поступающих счетов. Эта программа должна подключаться к серверу, расположенному в Далласе. Для обращения к обоим серверам в программе применяются адреса IPv6. Поскольку ISP не может предоставить маршрутизаторы IPv6 для передачи данных между двумя серверами, вам необходимо настроить туннель, соединяющий эти серверы. По этому туннелю, проходящему через глобальную сеть IPv4, будут передаваться пакеты программы. На приведенном ниже рисунке показана конфигурация сети в данном сценарии.

Примечание: В этом сценарии IP-адреса вида 10.x.x.x представляют внешние IP-адреса, которые распознаются во всей глобальной сети. Все адреса приведены только в качестве примера.

Получаемые счета

Чикаго

Сеть IPv4

Система iSeries A



Настроенный зеленый канал

Локальная точка = 10.1.1.1

Удаленная точка = 10.1.2.1

Локальный адрес IPv6 = 4321::54bc

Оплачиваемые счета

Даллас

Сеть IPv6



Решение

Для передачи данных IPv6 по глобальной сети IPv4 необходимо создать и настроить линию связи туннеля и несколько маршрутов. Ниже приведено более подробное описание:

- Туннель соединяет систему iSeries A (локальную конечную точку 10.1.1.1), расположенную в Чикаго, и маршрутизатор IPv4/6 (удаленную конечную точку 10.1.2.1), расположенный в Далласе.
- Приложение в системе iSeries A будет подключаться к приложению, расположенному в системе iSeries B. Система iSeries A включает пакеты IPv6 в пакеты IPv4 и передает их по туннелю маршрутизатору IPv4/6. Этот маршрутизатор извлекает пакеты IPv6 и пересылает их системе iSeries B.
- При передаче пакетов в Чикаго описанные выше действия выполняются в обратном порядке.

Туннель представляет собой двухточечное соединение, поэтому для него необходимо определить удаленную конечную точку. Для этого нужно создать маршрут, связанный с линией связи туннеля. Удаленная конечная точка (10.1.2.1) должна быть определена в качестве следующего транзитного узла маршрута. Таким образом, удаленная конечная точка задается при создании маршрута. В качестве адреса получателя в определении маршрута необходимо указать значение 9876::55cc (адрес системы iSeries B в формате IPv6).

Этот маршрут определяет конечную точку туннеля и позволяет передавать пакеты на сервер iSeries B, расположенный в Далласе. Помимо него нужно создать еще два маршрута, по которым данные будут возвращаться в систему iSeries A, расположенную в Чикаго.

Ниже перечислены требования к настройке протокола:

- OS/400 версии 5, выпуска 2 или более поздней версии
- Программы iSeries Access для Windows и Навигатор iSeries (включая компонент Сеть)
- Перед настройкой линии связи туннеля на сервере необходимо настроить TCP/IP (с использованием протокола IPv4). Если протокол IPv4 еще не настроен на сервере, то перед созданием линии связи для туннеля IPv6 выполните инструкции из раздела Начальная настройка TCP/IP.

Настройка

Для создания и настройки линии связи туннеля воспользуйтесь мастером **Настройка IPv6** и мастером **Создать маршрут IPv6**, предусмотренным в программе Навигатор iSeries. Туннели можно настроить только с помощью Навигатора iSeries. Для этого нельзя использовать текстовый интерфейс.

Для создания линии связи туннеля с помощью мастера **Настройка IPv6** выполните следующие действия:

1. В окне программы Навигатор iSeries выберите **свой сервер** → **Сеть** → **Настройка TCP/IP**.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на пункте **IPv6**, выберите опцию **Настройка IPv6** и выполните инструкции мастера по созданию линии связи туннеля для IPv6. После выполнения всех необходимых действий мастер **Настройка IPv6** предложит вам создать маршрут для новой линии связи туннеля. При этом будет запущен мастер **Создать маршрут IPv6**. Этот маршрут позволит передавать пакеты IPv6 по туннелю.
3. С помощью мастера **Создать маршрут IPv6** создайте маршрут для туннеля. В качестве следующего транзитного узла укажите адрес удаленной конечной точки (10.1.2.1), а в качестве адреса получателя задайте значение 9876::55cc.

После создания линии связи туннеля и маршрута, определяющего конечную точку туннеля, необходимо создать маршруты в системе iSeries B и на маршрутизаторе IPv4/6, необходимые для передачи пакетов обратно в Чикаго. В системе iSeries B укажите в качестве следующего транзитного узла маршрута значение 9876::55bb, а в качестве адреса получателя - значение 4321::54bc. На маршрутизаторе IPv4/6 укажите в качестве следующего транзитного узла маршрута значение 10.1.1.1, а в качестве адреса получателя - значение 4321::54bc.

Примечание: На маршрутизаторе IPv4/6, расположенном в Далласе, должен быть определен прямой маршрут до системы 9876::55cc. Этот маршрут создается автоматически.

Принципы работы протокола IPv6

Основные принципы работы протокола IPv6 описаны в следующих разделах:

Сравнение протоколов IPv4 и IPv6

Этот раздел содержит сравнительный анализ атрибутов протоколов IPv4 и IPv6. Приведенная таблица позволит вам быстро сравнить функции протоколов Internet.

Форматы адреса IPv6

В этом разделе приведена информация о различных форматах адреса IPv6 и их размере.

Типы адресов IPv6

Содержит информацию о новых типах адресов, применяемых в протоколе IPv6.

Туннели IPv6

В этом разделе приведена информация о применении туннелей IPv6 для передачи пакетов IPv6 по сети IPv4.

Поиск соседей

Этот раздел содержит информацию о том, каким образом функция поиска соседей позволяет хостам и маршрутизаторам взаимодействовать друг с другом.

Автоматическая настройка адресов

Описание функции автоматической настройки адресов, упрощающей выполнение некоторых задач администрирования сети.

Форматы адреса IPv6

В протоколе IPv6 размер адреса составляет 128 бит. Обычно адрес IPv6 представляется в виде xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx, где x - это шестнадцатеричная цифра, занимающая 4 бита. Диапазон адресов IPv6 составляет от 0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000 до ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff.

Помимо обычного формата, адреса IPv6 могут быть представлены в двух других форматах:

- **С пропуском начальных нулей**

Адрес IPv6 записывается с пропуском начальных нулей. Например, адрес IPv6 вида 1050:0000:0000:0000:0005:0600:300c:326b можно записать в формате 1050:0:0:0:5:600:300c:326b.

- **Двойное двоеточие**

В адресе IPv6 на месте нескольких нулей ставится двойное двоеточие (: :). Например, адрес IPv6 вида ff0b:0:0:0:0:0:c3 можно записать в формате ff0b::c3. В одном IP-адресе двойное двоеточие может использоваться только один раз.

В альтернативном формате адреса IPv6 совмещаются формат с двоеточиями и формат с точками, поэтому адреса IPv4 можно вставлять в адреса IPv6. В первых 96 битах указываются шестнадцатеричные значения, а в последних 32 битах указываются десятичные значения, задающие адрес IPv4. Такой формат обеспечивает совместимость между узлами IPv6 и IPv4.

Ниже указаны два типа адресов IPv6, которые задаются в альтернативном формате:

- **Адреса IPv4, преобразованные в адреса IPv6**

Такие адреса представляют узлы IPv4 в сети IPv6. С их помощью приложение IPv6 может напрямую взаимодействовать с приложением IPv4. Примером могут служить адреса 0:0:0:0:0:ffff:192.1.56.10 и ::ffff:192.1.56.10/96 (сокращенный формат).

- **Адреса IPv6, совместимые с адресами IPv4**

Такие адреса применяются в туннелях. Они позволяют узлам IPv6 передавать данные по сети IPv4. Примером могут служить адреса `0:0:0:0:0:0:192.1.56.10` и `::192.1.56.10/96` (сокращенный формат).

Все перечисленные форматы являются допустимыми форматами адреса IPv6. Адрес IPv6 в Навигаторе iSeries можно указывать в любом из этих форматов.

Типы адресов IPv6

Адреса IPv6 делятся на три основных типа:

Обычный адрес

Обычный адрес обозначает одиночный интерфейс. Пакет, направленный на обычный адрес, проходит путь от одного хоста к другому.

Обычные адреса делятся на три типа:

Адрес уровня линии связи

Адреса уровня линии связи используются в локальных сетях. Они автоматически настраиваются на всех интерфейсах. Префикс такого адреса равен `fe80::/10`. Маршрутизаторы не пересылают пакеты, содержащие в качестве адреса отправителя или получателя адрес уровня линии связи.

Адрес уровня сайта

Адреса этого типа используются на определенном сайте. Префикс такого адреса равен `fec0::/10`. Маршрутизаторы не пересылают в другие системы пакеты, содержащие в качестве адреса отправителя адрес уровня сайта.

Глобальный адрес

Глобальные адреса могут применяться в любой сети. Префикс адресов такого типа начинается с цифр `001`.

Кроме того, существует два особых типа обычного адреса:

Неопределенный адрес

Неопределенный адрес - это адрес `0:0:0:0:0:0:0:0`, который иногда сокращается до двух двоеточий (`::`). Такой адрес обозначает отсутствие адреса и не может быть связан с хостом. Адрес этого типа используется для обозначения хоста IPv6, с которым не связан никакой адрес. Например, при отправке пакета для определения адреса другого узла в качестве адреса отправителя указывается неопределенный адрес.

Циклический адрес

Циклический адрес - это адрес `0:0:0:0:0:0:0:1`, который в сокращенном виде можно записать как `::1`. Такой адрес применяется узлом для отправки пакета самому себе.

Нечеткий адрес

Нечеткий адрес обозначает набор интерфейсов, возможно, с разным расположением, использующих один адрес. Пакет с нечетким адресом доставляется только ближайшему из членов группы. В настоящий момент сервер iSeries не поддерживает нечеткие адреса.

Групповой адрес

Групповой адрес обозначает набор интерфейсов, возможно, с разным расположением, использующих один адрес. Префикс группового адреса равен `ff`. Пакет с групповым адресом доставляется всем членам группы. В настоящий момент сервер iSeries обеспечивает

минимальную поддержку групповых адресов. Создание интерфейсов и приложений с использованием групповых адресов не поддерживается.

Туннели IPv6

Туннели IPv6 позволяют серверу iSeries подключаться к узлам IPv6 (хостам и маршрутизаторам) через домены IPv4. Таким образом, туннели позволяют изолированным узлам и сетям IPv6 устанавливать соединения друг с другом по существующим сетям IPv4. Создание туннелей позволяет параллельно использовать протоколы IPv4 и IPv6, что дает возможность постепенно переходить к протоколу IPv6, продолжая применять соединения IPv4.

Туннель создается между двумя узлами сети IPv4, в которых установлено по два стека протоколов (IPv4 и IPv6). Такие узлы поддерживают как соединения IPv4, так и соединения IPv6. Один из узлов должен быть расположен на границе между сетями IPv6 и IPv4. Он добавляет заголовок IPv4 к каждому пакету IPv6 и отправляет пакет по существующим каналам связи как обычный пакет IPv4. Дальнейшей пересылкой пакетов занимаются маршрутизаторы IPv4. Узел, расположенный на другом конце туннеля, удаляет лишний заголовок IP из пакета IPv6 и пересылает пакет получателю, используя обычный протокол IPv6.

Туннели IPv6 на сервере iSeries устанавливаются по настроенным линиям связи туннелей, которые представляют собой виртуальные линии связи. Такие линии связи позволяют передавать пакеты IPv6 любому узлу с адресом IPv4, к которому задан маршрут, при условии, что этот узел поддерживает туннели IPv6. Такие узлы могут находиться как в локальном, так и в удаленном домене IPv4.

Настроенные соединения туннелей являются двухточечными. Для настройки линии связи туннеля необходимо задать локальную конечную точку туннеля (адрес IPv4), например, 124.10.10.150, и локальный адрес IPv6, например, 1080:0:0:0:8:800:200c:417a. Кроме того, для передачи данных по туннелю необходимо создать маршрут IPv6. При создании маршрута в качестве следующего транзитного узла нужно задать адрес IPv4 одной из конечных точек туннеля. Вы можете настроить любое число туннелей, задав любое число конечных точек.

Сценарии применения туннелей IPv6 и иллюстрации к этим сценариям приведены в разделах Отправка пакетов IPv6 по локальной сети (LAN) IPv4 и Отправка пакетов IPv6 по глобальной сети (WAN) IPv4.

Поиск соседей

Функции поиска соседей применяются хостами и маршрутизаторами IPv6 для обнаружения других узлов IPv6, узлов с адресами уровня линии связи и маршрутизаторов, поддерживающих пересылку пакетов IPv6. На основании результатов поиска создается кэш активных соседей IPv6. Для связи друг с другом узлы IPv6 используют следующие пять сообщений протокола ICMPv6:

Опрос маршрутизаторов

Хосты отправляют такое сообщение для получения извещений от маршрутизаторов. Первый опрос маршрутизаторов проводится хостом как только он становится доступным в сети.

Извещение маршрутизатора

Маршрутизаторы отправляют такие сообщения периодически, либо при проведении опроса. Информация, предоставленная маршрутизатором в извещении, применяется хостами для автоматического создания интерфейсов уровня сайта, глобальных интерфейсов и связанных с ними маршрутов. Кроме того, извещение маршрутизатора содержит другую полезную информацию, в том числе максимальный размер блока передачи и ограничение на число транзитных участков.

Опрос соседей


Узлы отправляют такие сообщения для определения адреса соседнего узла, относящегося к уровню линии связи, или для проверки доступности соседнего узла.

Извещение соседа

Такие сообщения отправляются узлами при проведении опроса соседей или после изменения адреса.

Перенаправление

С помощью этих сообщений маршрутизаторы извещают хосты об оптимальном первом транзитном узле на пути к целевому узлу.

Дополнительная информация о функциях поиска соседей и маршрутизаторов приведена в документе RFC 2461. Этот документ можно найти на Web-сайте RFC Editor (<http://www.rfc-editor.org/rfcsearch.html>)  .

Автоматическая настройка адресов

Автоматическая настройка адресов - это процесс, с помощью которого узлы IPv6 (хосты и маршрутизаторы) автоматически настраивают адреса IPv6 для интерфейсов. Узел создает адрес IPv6 путем объединения префикса с адресом MAC узла или идентификатором интерфейса, заданным пользователем. В число возможных префиксов входит префикс уровня линии связи (fe80::/10) и префиксы размером 64 бита, рекомендованные локальными маршрутизаторами IPv6 (если такие маршрутизаторы есть). Во время автоматической настройки адресов дополнительно создаются интерфейсы с групповым адресом, если тип линии связи допускает многоцелевую рассылку.

Перед назначением адреса интерфейсу узел проверяет его уникальность. Для этого узел отправляет по новому адресу сообщение Опрос соседа и ждет ответа. Если узел не получит ответ, то адрес считается уникальным. Если узел получит в ответ извещение соседа, то адрес считается занятым. Если адрес оказался занятым, то автоматическая настройка завершается; необходимо выполнить настройку интерфейса вручную.

Сравнение протоколов IPv4 и IPv6

Уже на протяжении нескольких выпусков фирма IBM предлагает реализацию протокола IPv6 для сервера iSeries. В настоящее время реализация протокола IPv6 предназначена для разработки и тестирования приложений IPv6.

Важно понимать, в чем состоит отличие протокола IPv6 от IPv4. Приведенная ниже таблица позволит вам быстро сравнить атрибуты протокола IPv4 с аналогичными атрибутами протокола IPv6. Выберите атрибут в списке для перехода к сравнительному анализу.

- “адрес” на стр. 22
- “распределение адресов” на стр. 22
- “срок действия адреса” на стр. 22
- “маска адреса” на стр. 22
- “префикс адреса” на стр. 23
- “Протокол преобразования адресов (ARP)” на стр. 23
- “пространство адресов” на стр. 23
- “типы адресов” на стр. 23
- “трассировка соединений” на стр. 23
- “настройка” на стр. 23
- “Система имен доменов (DNS)” на стр. 24
- “Протокол динамической настройки хостов (DHCP)” на стр. 24
- “Протокол передачи файлов (FTP)” на стр. 24
- “фрагменты” на стр. 24
- “таблица хостов” на стр. 24
- “интерфейс” на стр. 25
- “Протокол управляющих сообщений Internet (ICMP)” на стр. 25
- “Протокол Internet для управления группами (IGMP)” на стр. 25
- “Заголовок IP” на стр. 25
- “Дополнительные параметры заголовка IP” на стр. 25

- “Байт протокола в заголовке IP” на стр. 26
- “Байт Тип сервиса (TOS) в заголовке IP” на стр. 26
- “Функции Навигатора iSeries” на стр. 26
- “Соединение LAN” на стр. 26
- “Протокол L2TP” на стр. 26
- “циклический адрес” на стр. 26
- “Максимальный блок передачи (MTU)” на стр. 26
- “netstat” на стр. 26
- “Преобразование сетевых адресов (NAT)” на стр. 27
- “таблица сетей” на стр. 27
- “запрос на получение информации об узле” на стр. 27
- “фильтрация пакетов” на стр. 27
- “пересылка пакетов” на стр. 27
- “инкапсуляция пакетов” на стр. 27
- “PING” на стр. 27
- “Двухточечный протокол (PPP)” на стр. 28
- “ограничения на использование портов” на стр. 28
- “порты” на стр. 28
- “внутренние и внешние адреса” на стр. 28
- “таблица протоколов” на стр. 28
- “Quality of Service (QOS)” на стр. 28
- “изменение адреса” на стр. 29
- “маршрут” на стр. 29
- “Протокол информации о маршрутизации (RIP)” на стр. 29
- “таблица служб” на стр. 29
- “Простой протокол управления сетью (SNMP)” на стр. 29
- “API сокетов” на стр. 30
- “выбор адреса отправителя” на стр. 30
- “запуск и завершение работы” на стр. 30
- “Telnet” на стр. 30
- “трассировка маршрута” на стр. 30
- “транспортные уровни” на стр. 31
- “неопределенный адрес” на стр. 31
- “виртуальная частная сеть (VPN)” на стр. 31

	IPv4	IPv6
адрес	<p>Длина - 32 бита (4 байта). Адрес состоит из адреса сети и адреса хоста. Длина этих компонентов зависит от класса адреса. Адреса делятся на классы А, В, С, D и Е. Класс адреса определяется несколькими начальными битами адреса. Общее число адресов IPv4 составляет 4 294 967 296.</p> <p>В текстовом виде адрес IPv4 записывается как nnn.nnn.nnn.nnn, где 0<= nnn<=255, а каждая буква n представляет десятичную цифру. Незначащие нули можно не указывать. Максимальная длина адреса составляет 15 символов, без учета маски.</p>	<p>Длина - 128 бит (16 байт). Обычно первые 64 бита задают номер сети, а вторые 64 бита - номер хоста. Часто в качестве номера хоста или его компонента в адресе IPv6 указывается адрес MAC или другой идентификатор интерфейса.</p> <p>В подсетях с некоторыми префиксами архитектура IPv6 сложнее архитектуры IPv4.</p> <p>Число адресов IPv6 в 10^{28} (79 228 162 514 264 337 593 543 950 336) раз <u>превосходит</u> число адресов IPv4.</p> <p>В текстовом виде адрес IPv6 записывается как xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx, где x - это шестнадцатеричная цифра, представляющая 4 бита. Незначащие нули можно не указывать. В текстовом формате вместо любого числа нулей в адресе можно указать двойное двоеточие (::). Например, адрес ::ffff:10.120.78.40 представляет собой адрес IPv4, преобразованный в адрес IPv6. (Дополнительная информация приведена в документе RFC 2373. Этот документ можно найти на Web-сайте RFC Editor (http://www.rfc-editor.org/rfcsearch.html)).</p>
распределение адресов	<p>Изначально адреса распределялись по классам сетей. Когда число свободных адресов начало стремительно уменьшаться, адреса были разбиты на более мелкие группы с помощью протокола Бесклассовая междоменная маршрутизация (CIDR). Адреса не были равномерно распределены между различными организациями и странами.</p>	<p>Распределение адресов пока находится на начальном этапе. Рабочая группа Internet (IETF) и группа, ответственная за разработку архитектуры Internet (IAB), рекомендовали предоставить каждой организации, домашнему компьютеру или устройству префикс подсети размером /48 бит. В этом случае еще 16 бит префикса останутся для идентификатора подсети. Пространство адресов достаточно велико для того, чтобы предоставить каждому жителю планеты собственный префикс подсети длиной /48 бит.</p>
срок действия адреса	<p>Обычно этот атрибут задается только для адресов, назначенных службой DHCP.</p>	<p>Для адресов IPv6 задается два срока действия: предпочитаемый и допустимый, причем предпочитаемый срок действия всегда <= допустимого.</p> <p>После истечения предпочитаемого срока действия адрес перестает указываться в качестве IP-адреса отправителя. После истечения допустимого срока действия адрес перестает применяться (распознаваться) в качестве IP-адреса получателя при приеме пакетов.</p> <p>Для некоторых адресов IPv6, например, адресов уровня линии связи, по умолчанию установлен неограниченный предпочитаемый и допустимый срок действия (см. "пространство адресов" на стр. 23).</p>
маска адреса	<p>Применяется для отделения адреса сети от адреса хоста.</p>	<p>Не применяется (см. "префикс адреса" на стр. 23).</p>

	IPv4	IPv6
префикс адреса	Иногда применяется для отделения адреса сети от адреса хоста. В некоторых случаях указывается в адресе в виде суффикса /nn.	Применяется для определения префикса подсети в адресе. Указывается в виде суффикса /nnn (максимум 3 десятичные цифры, $0 \leq nnn \leq 128$). Примером может служить адрес fe80::982:2a5c/10, в котором первые 10 бит представляют префикс подсети.
Протокол преобразования адресов (ARP)	Протокол преобразования адресов применяется в протоколе IPv4 для определения физического адреса, например, адреса MAC или адреса канала связи, связанного с адресом IPv4.	В IPv6 эти функции являются встроенными. Они реализованы в алгоритмах автоматической настройки адресов и поиска соседей, в которых применяется протокол ICMPv6. В связи с этим протокол ARP6 <u>не</u> был разработан.
пространство адресов	К обычным адресам этот термин неприменим. Считается, что существуют диапазоны частных адресов и циклические адреса. Все остальные адреса рассматриваются как глобальные.	В IPv6 понятие пространства адресов встроено в архитектуру. Существует три пространства обычных адресов, в том числе адреса уровня линии связи, адреса уровня сайта и глобальные адреса. Групповые адреса относятся к 14 различным пространствам. Пространство, к которому относится адрес, учитывается при выборе адреса отправителя и получателя по умолчанию. Зоной называется экземпляр пространства адресов в отдельной сети. Иногда адреса IPv6 требуется указывать вместе с идентификатором зоны. Этот идентификатор задается в формате %zid, где zid - это номер (обычно короткий) или имя. Идентификатор зоны указывается после адреса, но до префикса. Например, 2ba::1:2:14e:9a9b:c%3/48.
типы адресов	Обычные, групповые и оповещение.	Обычные, групповые и нечеткие. Описание различных типов адресов приведено в разделе Типы адресов IPv6.
трассировка соединений	Средство для сбора подробной информации о пакетах TCP/IP и других пакетах, которые принимаются и отправляются сервером iSeries.	То же самое в IPv6. В частности, может применяться для сбора информации о пакетах ICMPv6 и пакетах IPv6, передаваемых по туннелям через сеть IPv4.
настройка	Перед тем как новая система сможет устанавливать соединения, в ней необходимо выполнить настройку, то есть определить IP-адреса и маршруты.	Настройку требуется выполнять только для применения некоторых функций. Например, с помощью Навигатора iSeries для IPv6 можно определить интерфейс Ethernet или интерфейс туннеля. После этого настройка интерфейсов IPv6 будет выполнена автоматически. В результате система сможет подключаться к другим локальным или удаленным системам IPv6, в зависимости от типа сети и наличия маршрутизатора IPv6.

	IPv4	IPv6
Система имен доменов (DNS)	<p>Приложения применяют DNS для преобразования имен хостов в IP-адреса с помощью API сокетов <code>gethostbyname()</code>.</p> <p>Кроме того, с помощью DNS приложения могут преобразовать IP-адреса в имена хостов. Для этого применяется API <code>gethostbyaddr()</code>.</p> <p>В IPv4 для обратного преобразования применяется домен <code>in-addr.arpa</code>.</p>	<p>То же самое в IPv6. Для поддержки IPv6 применяется тип записи AAAA (четыре буквы A) и функция обратного преобразования (преобразование IP-адреса в имя). Приложение может выбрать, следует ли принимать адреса IPv6 от DNS и устанавливать соединения с помощью этих адресов.</p> <p>API сокетов <code>gethostbyname()</code> не был изменен в протоколе IPv6. API <code>getaddrinfo()</code> позволяет принимать только адреса IPv6, либо адреса IPv6 и IPv4.</p> <p>Для обратного преобразования в IPv6 применяется домен <code>ip6.arpa</code>. Если с его помощью преобразование выполнить не удастся, то применяется домен <code>ip6.int</code> (см. описание API <code>getnameinfo()</code>).</p>
Протокол динамической настройки хостов (DHCP)	Применяется для динамического получения IP-адреса и другой информации о конфигурации.	В настоящее время протокол DHCP не поддерживает IPv6.
Протокол передачи файлов (FTP)	Протокол передачи файлов служит для приема и отправки файлов по сети.	В настоящее время FTP не поддерживает протокол IPv6.
фрагменты	Если пакет слишком велик для его передачи по каналу связи, отправитель (хост или маршрутизатор) может разбить его на несколько фрагментов.	В IPv6 пакет можно разбить на пакеты только на узле отправителя. Сборка пакета может выполняться только на узле получателя. В настоящее время дополнительный заголовок фрагментации не поддерживается.
таблица хостов	В Навигаторе iSeries - настраиваемая таблица, связывающая IP-адреса с именами хостов; например, <code>127.0.0.1, loopback</code> . Эта таблица применяется программой преобразования имен сокетов. Эта программа вызывается перед обращением к DNS, либо после обращения к DNS, если преобразование выполнить не удалось (порядок обращения зависит от приоритета поиска имени хоста).	В настоящий момент эта таблица не поддерживается в IPv6. Для преобразования имен IPv6 заказчики должны задать запись AAAA на сервере DNS. Сервер DNS можно запустить в той же системе, что и программу преобразования имен, либо в другой системе.

	IPv4	IPv6
интерфейс	<p>Логический объект, применяемый в TCP/IP для передачи пакетов. В IPv4 это понятие всегда тесно связано с адресом, а иногда эквивалентно ему. Иногда интерфейс называется логическим интерфейсом.</p> <p>Интерфейсы запускаются и завершают работу независимо друг от друга и от TCP/IP. Для запуска и завершения работы интерфейса можно воспользоваться командами STRTCPIFC и ENDTCPICF, либо Навигатором iSeries.</p>	<p>Тот же самый смысл, что и в IPv4.</p> <p>Интерфейсы могут запускаться и завершаться независимо друг от друга и от TCP/IP. Для этого применяется Навигатор iSeries.</p>
Протокол управляющих сообщений Internet (ICMP)	<p>ICMP применяется в протоколе IPv4 для обмена информацией о сети.</p>	<p>В протоколе IPv6 применяется для тех же целей. Однако Протокол управляющих сообщений Internet версии 6 (ICMPv6) поддерживает ряд новых атрибутов.</p> <p>Основные типы сообщений остались прежними, например, целевой узел недостижим, эхо-запрос и ответ. Новые типы и коды были добавлены для поддержки функции поиска соседей и других связанных с ней функций.</p>
Протокол Internet для управления группами (IGMP)	<p>IGMP применяется маршрутизаторами IPv4 для поиска хостов, которым должны доставляться данные многоцелевой рассылки. Кроме того, он применяется хостами IPv4 для извещения маршрутизаторов IPv4 о наличии на хосте получателей многоцелевой рассылки.</p>	<p>Заменен на протокол MLD. Этот протокол выполняет те же функции, что и протокол IGMP в IPv4. Он применяет протокол ICMPv6, в котором предусмотрено несколько новых типов, предназначенных для MLD.</p>
Заголовок IP	<p>Длина составляет от 20 до 60 байт в зависимости от числа дополнительных параметров IP.</p>	<p>Длина составляет ровно 40 байт. В заголовке IP никакие дополнительные параметры не указываются. Как правило, структура заголовка IPv6 проще, чем в IPv4.</p>
Дополнительные параметры заголовка IP	<p>Различные дополнительные параметры, которые можно указать в заголовке IP (перед заголовком транспортного уровня).</p>	<p>В заголовке IPv6 дополнительные параметры не указываются. Вместо них IPv6 добавляет дополнительные заголовки. Такие заголовки могут содержать информацию AH и ESP (как и в IPv4), а также информацию о прохождении транзитных участков, маршруте, фрагменте и получателе. В настоящее время протокол IPv6 не поддерживает дополнительные заголовки.</p>

	IPv4	IPv6
Байт протокола в заголовке IP	Код протокола транспортного уровня. Примером значения может служить ICMP.	Заголовок, который указывается сразу после заголовка IPv6. В нем задаются те же значения, что и в поле протокола заголовка IPv4. После этого заголовка может быть указан еще ряд дополнительных заголовков, формат которых может быть расширен. Следующим может быть указан заголовок транспортного протокола, один из дополнительных заголовков или заголовок ICMPv6.
Байт Тип сервиса (TOS) в заголовке IP	Применяется протоколом QoS и дифференцированными службами для определения класса потока данных.	Как и в IPv4, задает класс потока данных IPv6. Для обозначения класса используются другие значения. В настоящее время протокол IPv6 не поддерживает поле TOS.
Функции Навигатора iSeries	Навигатор iSeries предоставляет полный набор функций для настройки TCP/IP.	Навигатор iSeries предоставляет все необходимые функции для настройки необязательных параметров IPv6, в том числе мастер Настройка IPv6 .
Соединение LAN	Применяется интерфейсом IP для подключения к физической сети. Существует несколько типов соединений, в том числе Token Ring, Ethernet и PPP. Иногда называется физическим интерфейсом, каналом связи или линией связи.	В IPv6 также используется этот термин. В настоящее время поддерживаются только линии связи адаптеров Ethernet 2838 и 2849 и линии связи туннелей.
Протокол L2TP	Протокол L2TP можно рассматривать как виртуальный протокол PPP. Он может применяться при работе с любой поддерживаемой линией связи.	В настоящее время протокол L2TP не поддерживает IPv6.
циклический адрес	Интерфейс с адресом 127.*.*.* (обычно - 127.0.0.1), который может применяться узлом для отправки пакетов самому себе. Соответствующий физический интерфейс (описание линии) называется *LOOPBACK.	То же самое значение в IPv6. Предусмотрен единственный циклический адрес, равный 0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001 или ::1 (сокращенный вариант). Соответствующий виртуальный физический интерфейс называется *LOOPBACK6.
Максимальный блок передачи (MTU)	Максимальный блок передачи - это максимальное число байт, которое можно передать по линии связи определенного типа, например, линии связи Ethernet или модемной линии. Обычно в IPv4 максимальный блок передачи равен 576.	В IPv6 минимальный размер MTU составляет 1280 байт. Следовательно, пакеты IPv6, размер которых меньше этого ограничения, не будут разбиваться на фрагменты. Для передачи пакетов IPv6 по линии связи с размером MTU меньше 1280 эти пакеты должны разбиваться и собираться на уровне канала связи.
netstat	Утилита, предоставляющая информацию о состоянии соединений, интерфейсов и маршрутов TCP/IP. Ее можно вызвать из Навигатора iSeries или в сеансе 5250.	То же самое значение в IPv6. Состояние соединений IPv6 можно просматривать как в сеансе 5250, так и в окне программы Навигатор iSeries.

	IPv4	IPv6
Преобразование сетевых адресов (NAT)	Одна из основных функций брандмауэра, встроенная в стек протоколов TCP/IP. Для ее настройки применяется Навигатор iSeries.	В настоящий момент функция NAT не поддерживает протокол IPv6. Точнее, в IPv6 функция NAT не нужна. В связи со значительным расширением пространства адресов в IPv6 не возникает проблема нехватки адресов. Кроме того, в этом протоколе предусмотрены более простые средства изменения адреса.
таблица сетей	В Навигаторе iSeries - таблица, содержащая информацию об именах и IP-адресах сетей. Маска сети не указывается. Например, запись таблицы может содержать имя сети Network14 и IP-адрес 1.2.3.4.	Эта таблица не изменилась в IPv6.
запрос на получение информации об узле	Не поддерживается.	Удобная сетевая утилита, похожая на утилиту ping. Она позволяет запросит у другого узла IPv6 его имя хоста, обычный адрес IPv6 или адрес IPv4. В настоящее время эта утилита не поддерживается.
фильтрация пакетов	Одна из основных функций брандмауэра, встроенная в стек протоколов TCP/IP. Для ее настройки применяется Навигатор iSeries.	В настоящее время функция фильтрации пакетов не поддерживает протокол IPv6. Однако для туннеля, по которому передаются пакеты IPv6, можно настроить функцию фильтрации IPv4.
пересылка пакетов	Сервер iSeries можно настроить таким образом, чтобы он пересылал пакеты IP, предназначенные для удаленных узлов сети. Обычно входящий и исходящий интерфейсы подключены к разным локальным сетям.	В настоящее время пересылка пакетов IPv6 не поддерживается.
инкапсуляция пакетов	В IPv4 инкапсуляция пакетов выполняется при передаче данных по соединениям VPN, работающим в режиме туннеля (пакеты IPv4 инкапсулируются в пакеты IPv4), а также при передаче данных по соединениям L2TP.	В IPv6 инкапсуляция данных в пакеты IPv4 рассматривается как основной механизм перехода от одного протокола к другому. В настоящее время организацией IETF определено минимум 5 различных режимов инкапсуляции пакетов IPv6 в пакеты IPv4, каждый из которых обладает своими особенностями и преимуществами. В настоящее время поддерживается базовый способ инкапсуляции пакетов IPv6 в пакеты IPv4, позволяющий узлам IPv6 обмениваться данными по сети Internet, в которой поддерживается протокол IPv4. Этот способ предполагает настройку туннеля , то есть виртуального двухточечного канала связи между двумя узлами IPv6. Для такого туннеля был добавлен новый тип линии связи, который называется *TNLCFG64.
PING	Основное средство TCP/IP для проверки достижимости хоста. Эту функцию можно вызвать из Навигатора iSeries или сеанса 5250.	То же самое значение в IPv6. Состояние соединений IPv6 можно проверять как в сеансе 5250, так и с помощью программы Навигатор iSeries.

	IPv4	IPv6
Двухточечный протокол (PPP)	PPP позволяет устанавливать коммутируемые соединения с помощью различных модемов и линий связи.	В настоящее время протокол PPP не поддерживает IPv6.
ограничения на использование портов	В этих меню iSeries пользователь может выбрать номера портов или диапазоны номеров портов TCP или UDP, которые разрешено использовать только определенному профайлу.	Не поддерживается для IPv6. Настроенные ограничения относятся только к IPv4.
порты	В TCP и UDP применяются разные наборы портов, номера которых находятся в диапазоне от 1 до 65535.	В IPv6 применяются аналогичные порты. Поскольку в этом протоколе предусмотрено новое семейство адресов, число наборов портов увеличилось до четырех. Например, предусмотрено два порта TCP с номером 80, к которым могут подключаться приложения: один из них находится в AF_INET, а второй - в AF_INET6.
внутренние и внешние адреса	Все адреса IPv4 являются внешними. Исключение составляют три диапазона внутренних адресов, определенных организацией IETF в документе RFC 1918: 10.*.*.* (10/8), 172.16.0.0 - 172.31.255.255 (172.16/12) и 192.168.*.* (192.168/16). Внутренние адреса обычно применяются в различных организациях. Такие адреса не распознаются в Internet.	В IPv6 применяется аналогичная структура адресов, но с некоторыми существенными различиями. Адреса делятся на внешние и временные (временные адреса ранее назывались анонимными). Дополнительная информация приведена в RFC 3041. В отличие от внутренних адресов IPv4, временные адреса распознаются в глобальной сети. Они применяются для другой цели. Временный адрес скрывает идентификатор клиента, устанавливающего соединение (по соображениям защиты). Срок действия временного адреса ограничен. Такой адрес не содержит идентификатор интерфейса, то есть адрес канала связи (MAC). Как правило, временный адрес нельзя отличить от обычного внешнего адреса. В IPv6 также есть понятие ограниченного адресного пространства, связанное с предусмотренным распределением адресов (см. "пространство адресов" на стр. 23).
таблица протоколов	В Навигаторе iSeries - таблица, содержащая имена протоколов и связанные с ними номера портов. Например: UDP, 17. По умолчанию в таблице есть записи для следующих протоколов: IP, TCP, UDP, ICMP.	Эта таблица может применяться в IPv6 без каких-либо изменений.
Quality of service (QoS)	Quality of service позволяет задать приоритет пакетов и пропускную способность для приложений TCP/IP.	В настоящее время QoS не поддерживает протокол IPv6. Однако при передаче пакетов IPv6 по туннелю, проходящему через сеть IPv4, поток данных IPv4 может обрабатываться существующими службами QoS системы iSeries. В этом случае данные пакетов IPv6 будут обрабатываться правильно.

	IPv4	IPv6
изменение адреса	Выполняется вручную или с помощью DHCP. Изменение адресов компьютеров в сети организации представляет собой весьма трудоемкий процесс, который рекомендуется выполнять лишь в случае крайней необходимости.	Встроенная функция протокола IPv6. Процедура изменения адресов выполняется в значительной мере автоматически, особенно для адресов с префиксом /48.
маршрут	Один или несколько IP-адресов, связанных с парой значений, которая включает в себя имя физического интерфейса и IP-адрес следующего транзитного узла. Если адрес получателя пакета IP входит в указанную группу адресов, то этот пакет пересылается указанному транзитному узлу по заданной линии связи. Маршруты IPv4 связаны с интерфейсом IPv4, а значит, и с адресом IPv4. Маршрут по умолчанию называется *DFROUTE.	То же самое значение, что и в IPv4. Есть одно существенное отличие: маршруты IPv6 связаны с физическим интерфейсом (каналом связи, например, *TNLCFG64 или ETH03), а не с логическим интерфейсом. Такое изменение было внесено по ряду причин. Одна из причин заключается в том, что в IPv6 и в IPv4 применяются разные алгоритмы выбора адреса отправителя. Дополнительная информация приведена в разделе "выбор адреса отправителя" на стр. 30. Для повышения надежности разрешено создавать одинаковые маршруты. Дубликаты маршрута игнорируются во время выбора маршрута.
Протокол информации о маршрутизации (RIP)	RIP - протокол маршрутизации, который поддерживается демоном routed.	В настоящее время протокол RIP не поддерживает IPv6. В IPv6 применяются статические маршруты.
таблица служб	На сервере iSeries - таблица, содержащая имена служб и связанные с ними номера портов и имена протоколов. Например, для службы с именем FTP-control задан порт 21 и протоколы TCP и UDP. В таблице служб указано большое число стандартных служб. Эта таблица применяется многими приложениями для определения порта службы.	В IPv6 эта таблица применяется без изменений.
Простой протокол управления сетью (SNMP)	Протокол SNMP служит для управления системами.	В настоящее время протокол SNMP не поддерживает IPv6. В IPv6 применяются статические маршруты.

	IPv4	IPv6
API сокетов	Эти API могут применяться в приложениях для работы с TCP/IP. Изменения, внесенные в сокет в протоколе IPv6, не влияют на работу приложений, которые не планируют применять IPv6.	<p>В IPv6 приложения с использованием сокетов могут применять новое семейство адресов: AF_INET6.</p> <p>Изменения, внесенные в API в протоколе IPv6, не влияют на работу существующих приложений, использующих протокол IPv4. Приложения, которые должны поддерживать потоки данных IPv4 и IPv6, либо только поток данных IPv6, можно легко адаптировать путем преобразования адресов IPv4 в адреса IPv6 формата <code>::ffff:a.b.c.d</code>, где <code>a.b.c.d</code> - исходный адрес IPv4 клиента.</p> <p>Новые API поддерживают преобразование адресов IPv6 из текстового формата в двоичный, и наоборот.</p> <p>Дополнительная информация о поддержке сокетов в протоколе IPv6 приведена в разделе Применение семейства адресов AF_INET6.</p>
выбор адреса отправителя	Приложение может назначить IP-адрес отправителя (обычно для этого применяется API сокетов <code>bind()</code>). Если связывание будет установлено с <code>INADDR_ANY</code> , то адрес отправителя выбирается исходя из маршрута.	Как и при работе с IPv4, приложение может назначить адрес отправителя в формате IPv6 с помощью функции <code>bind()</code> . Кроме того, оно может позволить системе выбрать адрес IPv6 отправителя с помощью <code>inbaddr_any</code> . Однако поскольку с линией связи IPv6 может быть связано несколько адресов IPv6, будет применяться другой внутренний алгоритм выбора IP-адреса отправителя.
запуск и завершение работы	Для запуска и завершения работы TCP/IP служат команды <code>STARTCP</code> и <code>ENDTCP</code> .	<p>Применяются те же команды. Протоколы IPv4 и IPv6 нельзя запустить или завершить независимо друг от друга, либо независимо от TCP/IP. Это означает, что запускаются и завершаются сразу все функции TCP/IP, а не только протоколы IPv4 и IPv6.</p> <p>Все интерфейсы IPv6 запускаются автоматически, если параметр <code>AUTOSTART</code> равен <code>*YES</code> (это значение установлено по умолчанию). Протокол IPv6 нельзя применять, если не установлен протокол IPv4. Кроме того, обязательно нужно задать циклический адрес IPv6 (<code>:::1</code>).</p>
Telnet	Telnet позволяет работать с удаленной системой так же, как с системой, с которой установлено прямое соединение.	В настоящее время Telnet не поддерживает протокол IPv6.
трассировка маршрута	Одна из основных функций TCP/IP, которая применяется для определения маршрута. Эту функцию можно вызвать из Навигатора iSeries или сеанса 5250.	То же самое значение в IPv6. Для работы с IPv6 эту функцию можно вызвать из сеанса 5250 или Навигатора iSeries.

	IPv4	IPv6
транспортные уровни	TCP, UDP, RAW. Новый транспортный протокол, SCTP, объединяет лучшие качества протоколов TCP и UDP, то есть обеспечивает гарантированную доставку данных без установления соединения. Протокол SCTP разработан сравнительно недавно и еще не поддерживается в системе iSeries.	Для IPv6 поддерживаются те же транспортные протоколы.
неопределенный адрес	Такой тип адреса отсутствует. В приложениях с API сокетов в качестве INADDR_ANY используется адрес 0.0.0.0.	Равен ::/128 (128 нулевых битов). Указывается в качестве IP-адреса отправителя в некоторых пакетах при поиске соседей, а также в других случаях, например, при работе с сокетами. В приложениях с API сокетов адрес ::/128 используется в качестве in6addr_any.
виртуальная частная сеть (VPN)	Виртуальная частная сеть совместно с функцией IPsec позволяет расширить защищенную внутреннюю сеть за счет внешней сети.	В настоящее время VPN не поддерживает протокол IPv6. Однако при передаче пакетов IPv6 по туннелю, проходящему через сеть IPv4, поток данных IPv6 может обрабатываться существующими функциями VPN системы iSeries. Эти функции будут правильно обрабатывать данные, содержащиеся в пакетах IPv6.

Дополнительная информация о протоколе IPv6

Дополнительную информацию о протоколе IPv6 можно найти в следующих источниках:

Рабочая группа Internet (IETF) (<http://www.ietf.cnri.reston.va.us/>) 

На этом Web-сайте приведена информация о Рабочей группе Internet, которая занимается разработкой протокола Internet (в том числе, IPv6).

IP версии 6 (IPv6) (<http://playground.sun.com/pub/ipng/html/ipng-main.html>) 

На этом Web-сайте приведены спецификации протокола IPv6 и ссылки на другие источники информации об IPv6.

Форум IPv6 (<http://www.ipv6forum.com/>) 

На этом Web-сайте можно найти самую свежую информацию об изменениях и дополнениях, внесенных в протокол IPv6.

Глава 4. Планирование настройки TCP/IP

Перед тем как приступить к установке и настройке сервера iSeries, необходимо составить план предстоящей операции. Ниже перечислены разделы, содержащие инструкции и рекомендации по выполнению соответствующих процедур. В частности, в них можно найти рекомендации по настройке основных параметров TCP/IP. В этих рекомендациях предполагается, что в системе будет применяться протокол IPv4. Соответствующие инструкции и рекомендации по настройке протокола IPv6 приведены в разделе Настройка протокола IPv6.

Требования к настройке TCP/IP

Соберите и запишите основную информацию о конфигурации, необходимую для настройки TCP/IP.

Меры безопасности в сети TCP/IP

Определите, какие меры по защите необходимо принять при подключении системы к сети.

Требования к настройке TCP/IP

Напечатайте этот раздел и запишите параметры конфигурации системы iSeries, а также сети TCP/IP, к которой она подключена. Эта информация потребуется при настройке TCP/IP. Инструкции по определению значений параметров в первых двух строках приведены сразу после таблицы. Если вы встретите незнакомые термины, откройте руководство IBM TCP/IP for AS/400: More Cool Things Than

Ever  и ознакомьтесь с главой 2, "TCP/IP: Basic Installation and Configuration."

Необходимая информация	В системе	Пример
Тип адаптера связи, подключенного к системе (см. приведенные ниже инструкции)		Ethernet
Имя ресурса		CMN01
IP-адрес сервера iSeries		199.5.83.158
Маска подсети сервера iSeries		255.255.255.0
Адрес шлюза		199.5.83.129
Полное имя системы		sys400.xyz.company.com
IP-адрес сервера DNS		199.4.191.76

Для того чтобы узнать параметры адаптера связи, выполните следующие действия:

1. Введите в командной строке сервера `go hardware` и нажмите клавишу **Enter**.
2. Введите 1, чтобы выбрать опцию Работа с ресурсами связи, и нажмите **Enter**.
Появится список имен ресурсов связи. Для просмотра дополнительной информации или выполнения операции выполните инструкции, показанные на экране.

Дальнейшие действия:

Установка TCP/IP

Меры безопасности в сети TCP/IP

При планировании конфигурации TCP/IP нужно оценить необходимый уровень защиты. Ниже приведены рекомендации, которые помогут вам обеспечить безопасность при работе с TCP/IP:

- **Запускайте только те приложения TCP/IP, с которыми вы планируете работать.**
С каждым приложением TCP/IP связана потенциальная возможность внешней атаки. Система

должна самостоятельно отклонять запросы на запуск нежелательных приложений, не полагаясь на маршрутизатор. В качестве дополнительной меры безопасности запретите автоматический запуск всех ненужных приложений.

- **Ограничьте длительность работы приложений TCP/IP.**

Ограничив время работы серверов, вы уменьшите вероятность внешнего нападения. Рекомендуется выключать серверы TCP/IP, например, FTP и Telnet, в нерабочие часы.

- **Ограничьте доступ к приложениям TCP/IP.**

По умолчанию для изменения параметров TCP/IP необходимы права доступа *IOSYSCFG. Пользователь без прав доступа *IOSYSCFG может запускать приложения TCP/IP только при наличии прав доступа *ALLOBJ или явных прав на запуск приложения. Будьте внимательны, предоставляя специальные права доступа пользователям. Оцените, какие права доступа нужны пользователю, и предоставьте ему только минимальный набор прав. Создайте список пользователей, у которых есть специальные права доступа, и периодически его пересматривайте. Это также позволяет сократить доступ к серверу в нерабочее время.

- **Тщательно проверьте маршруты TCP/IP:**

- Запретите пересылку IP-пакетов, чтобы хакеры не могли взломать через Web-сервер другие защищенные системы.
- Определите только один маршрут к внешнему Web-серверу: маршрут по умолчанию к провайдеру Internet.
- Не задавайте имена и IP-адреса внутренних защищенных систем в таблице хостов Web-сервера. Укажите в ней имена других внешних серверов, к которым вы планируете обращаться.

- **Защитите серверы TCP/IP, обеспечивающие возможность входа в систему для удаленных пользователей**

Приложения FTP и Telnet чаще всего являются источником внешних атак. Информация о методах защиты от подобных нападений и советы по настройке меню входа в систему приведены в книге

Советы по организации защиты iSeries  .

Дополнительная информация о средствах и способах защиты приведена в разделе IBM Secureway: iSeries и Internet.

Глава 5. Установка TCP/IP

Основные функции TCP/IP, позволяющие подключить сервер iSeries к сети, поставляются вместе с продуктом OS/400. Однако для работы с такими приложениями TCP/IP, как Telnet, FTP и SMTP, вам потребуется установить программу TCP/IP Connectivity Utilities. Этот лицензионный продукт поставляется вместе с операционной системой, но устанавливается независимо от нее.

Для установки программы TCP/IP Connectivity Utilities на сервере iSeries выполните следующие действия:

1. Вставьте дистрибутивный носитель TCP/IP в систему. Если это компакт-диск, вставьте его в оптический дисковод. Если это магнитная лента, вставьте ее в лентопротяжное устройство.
2. Введите GO LICPGM в командной строке и нажмите **Enter** для перехода к меню Работа с лицензионными программами.
3. В меню Работа с лицензионными программами выберите опцию **11** (Установить лицензионные программы) для просмотра списка лицензионных программ и их компонентов.
4. Введите **1** (Установить) в поле Опция напротив 57xxTC1 (TCP/IP Connectivity Utilities for iSeries). Нажмите **Enter**. Имя выбранной лицензионной программы появится в меню Подтвердить установку лицензионных программ. Нажмите **Enter** для подтверждения.
5. В меню Опции установки укажите следующие значения:

Установочное устройство	При установке с компакт-диска введите Q0PT. При установке с магнитной ленты введите TAP01.
Устанавливаемые объекты	Данная опция позволяет выбрать для установки программы, языковые объекты или и то, и другое.
Автоматический перезапуск	Эта опция позволяет выполнить автоматическую перезагрузку системы после установки.

После установки программы TCP/IP Connectivity Utilities появится меню Работа с лицензионными программами или меню Вход в систему.

6. Выберите опцию **50** (Показать протокол сообщений), чтобы убедиться, что программа установлена правильно.

Если во время установки произошла ошибка, в нижней части меню Работа с лицензионными программами будет показано сообщение Работа с лицензионными программами прервана. В этом случае установите программу TCP/IP Connectivity Utilities еще раз. Если ошибку устранить не удалось, обратитесь в службу поддержки.

Примечание:

Рекомендуется установить также следующие лицензионные программы:

- Программу iSeries Access для Windows 95/NT (5769–XD1 выпуска V3R1M3 или выше), в которой предусмотрен компонент Навигатор iSeries, применяемый для настройки некоторых функций TCP/IP.
- Программу IBM HTTP Server for iSeries (57xx–DG1), которая предоставляет поддержку Web-сервера.
- Для работы некоторых приложений TCP/IP требуется установить и другие лицензионные программы. Список этих программ приведен в инструкции по установке приложения.

Глава 6. Настройка TCP/IP

Процедура настройки TCP/IP делится на два независимых этапа: начальная настройка и изменение существующей конфигурации для применения протокола IPv6. В этом разделе приведены инструкции по выполнению обеих задач. Для того чтобы ознакомиться с инструкциями по настройке TCP/IP на сервере, щелкните на одной из следующих ссылок:

Начальная настройка TCP/IP

Содержит инструкции по настройке TCP/IP на новом сервере. В ходе описанной процедуры вы настроите параметры TCP/IP и установите соединение.

Настройка протокола IPv6

Содержит инструкции по настройке сервера для работы с IPv6. Этот протокол отличается надежностью и предоставляет расширенное пространство адресов. Если вы никогда не работали с протоколом IPv6, ознакомьтесь с разделом Протокол Internet версии 6 (IPv6), в котором описаны его основные характеристики. Перед настройкой протокола IPv6 на сервере необходимо настроить TCP/IP.

Начальная настройка TCP/IP

Выберите один из следующих способов настройки TCP/IP на новом сервере:

Настройка TCP/IP с помощью мастера EZ-Setup

Этот способ рекомендуется выбрать в том случае, если персональный компьютер настроен для применения мастера EZ-Setup. Мастер EZ-Setup поставляется вместе с сервером iSeries.

Настройка TCP/IP с помощью текстового интерфейса

Этот способ настройки можно выбрать в том случае, если мастер EZ-Setup недоступен. Например, этим способом можно воспользоваться в том случае, если для применения программы Навигатор iSeries на персональном компьютере требуется настроить TCP/IP.

Настройка TCP/IP с помощью мастера EZ-Setup

Удобный графический интерфейс Навигатора iSeries позволяет быстро настроить TCP/IP. Для начальной настройки воспользуйтесь мастером EZ-Setup, предусмотренным в программе Навигатор iSeries. Этот мастер поможет вам установить соединение и настроить параметры TCP/IP в новой системе. Это наиболее простой способ настройки TCP/IP на сервере, поэтому рекомендуется использовать именно его. Компакт-диск с мастером EZ-Setup поставляется вместе с сервером iSeries.

Для настройки сервера выполните следующие действия:

1. Запустите мастер EZ-Setup. Для этого загрузите компакт-диск, поставляемый вместе с сервером. Выполните инструкции мастера по настройке TCP/IP.
2. Запустите TCP/IP
 - a. В окне программы Навигатор iSeries разверните **значок сервера → Сеть**.
 - b. Щелкните правой кнопкой мыши на пункте **Настройка TCP/IP** и выберите опцию **Запустить**. Вместе с TCP/IP будут автоматически запущены все интерфейсы и серверы, настроенные на одновременный запуск с TCP/IP.

Настройка TCP/IP на сервере выполнена. Если в дальнейшем вам потребуется изменить конфигурацию TCP/IP, используйте для этого Навигатор iSeries. Инструкции по добавлению маршрутов и интерфейсов приведены в разделе Изменение конфигурации TCP/IP с помощью Навигатора iSeries. Инструкции по настройке Протокола Internet версии 6 приведены в разделе Настройка протокола IPv6.

Настройка TCP/IP с помощью текстового интерфейса

Если мастер EZ-Setup программы Навигатор iSeries недоступен, воспользуйтесь текстовым интерфейсом. Например, этим способом можно воспользоваться на персональном компьютере, если перед применением программы Навигатор iSeries требуется выполнить начальную настройку TCP/IP.

Для выполнения действий по настройке, описанных в этом разделе, вашему пользовательскому профайлу необходимы специальные права доступа *IOSYSCFG. Дополнительная информация об этих правах доступа приведена в разделе, посвященном пользовательским профайлам, руководства

iSeries Security Reference  .

Для настройки TCP/IP с помощью текстового интерфейса выполните следующие действия:

1. Введите в командной строке GO TCPADM и нажмите Enter. Появится меню Администрирование TCP/IP.
2. Укажите опцию 1 (Настроить TCP/IP) и нажмите Enter. Появится меню Настроить TCP/IP (CFGTCP). Выберите в этом меню необходимую задачу настройки. Перед тем как приступить к настройке сервера, внимательно ознакомьтесь с пунктами этого меню.

Для настройки TCP/IP на сервере выполните следующие действия.

1. Настройте описание линии связи
2. Настройте интерфейс
3. Настройте маршрут
4. Определите локальный домен и имена хостов
5. Определите таблицу хостов
6. Запустите TCP/IP

Настройка описания линии связи (Ethernet)

Ниже приведены инструкции по настройке TCP/IP для адаптера связи Ethernet. Если в вашей системе установлен другой адаптер, например, адаптер Token Ring, обратитесь к *Приложению А* книги Справочник по настройке TCP/IP.

Для настройки описания линии связи выполните следующие действия:

1. Введите в командной строке CRTLINETH и нажмите Enter. Появится меню Создать описание линии (Ethernet) (CRTLINETH).
2. Укажите имя линии связи и нажмите Enter. (Можно задать любое имя.)
3. Укажите имя ресурса и нажмите Enter.

Дальнейшие действия:

Настройте интерфейс

Настройка интерфейса

Для настройки интерфейса выполните следующие действия:

1. Введите в командной строке CFGTCP и нажмите Enter. Появится меню Настроить TCP/IP.
2. В меню Настроить TCP/IP выберите опцию 1 (Работа с интерфейсами TCP/IP) и нажмите Enter.
3. Укажите опцию 1 (Добавить) и нажмите Enter. Появится меню Добавить интерфейс TCP/IP.
4. Укажите адрес сервера iSeries, маску подсети и ранее настроенное имя описания линии. Нажмите Enter.

Для запуска интерфейса введите опцию 9 (Запустить) напротив настроенного интерфейса и нажмите Enter.

Дальнейшие действия:

Настройте маршрут

Настройка маршрута

Для доступа к удаленным сетям нужна, по крайней мере, одна запись маршрутизации. Если записей маршрутизации нет, то сервер не сможет обращаться к системам, расположенным вне локальной сети. Кроме того, записи маршрутизации нужны для обеспечения доступа клиентов TCP/IP из удаленных сетей к серверу.

Рекомендуется, чтобы в таблице маршрутизации был определен хотя бы один маршрут по умолчанию (*DFROUTE). Если в таблице не будет найден подходящий маршрут, то данные будут отправлены IP-маршрутизатору, указанному в первой записи маршрута по умолчанию.

Для настройки маршрута по умолчанию выполните следующие действия:

1. Выберите опцию 2 (Работа с маршрутами TCP/IP) в меню Настроить TCP/IP и нажмите Enter.
2. Укажите опцию 1 (Добавить) и нажмите Enter. Появится меню Добавить маршрут TCP/IP (ADDTCPRTE).
3. Укажите в качестве целевого адреса маршрута значение *DFROUTE, укажите в качестве маски подсети значение *NONE, задайте IP-адрес следующего транзитного узла и нажмите Enter.

Дальнейшие действия:

Определите локальный домен и имена хостов

Определение локального домена и имен хостов

Для определения локального домена и имен хостов выполните следующие действия:

1. Выберите опцию 12 (Изменить домен TCP/IP) в меню Настроить TCP/IP и нажмите Enter.
2. Укажите имена локального хоста и локального домена. В остальных полях оставьте значения по умолчанию. Нажмите Enter.

Дальнейшие действия:

Определите таблицу хостов

Определение таблицы хостов

Для того чтобы определить таблицу хостов, выполните следующие действия:

1. Выберите опцию 10 (Работа с записями таблицы хостов TCP/IP) в меню Настройка TCP/IP и нажмите Enter.
2. Укажите опцию 1 (Добавить) и нажмите Enter. Появится меню Добавить запись в таблицу хостов TCP/IP.
3. Укажите IP-адрес, связанное с ним имя локального хоста и полное имя хоста, а затем нажмите Enter.
4. Для того чтобы задать несколько имен хостов, укажите знак плюс (+).
5. Повторите эти действия для всех хостов сети, к которым вы планируете обращаться по имени. Добавьте в таблицу запись для каждого из таких хостов.

Дальнейшие действия:

Запустите TCP/IP

Запуск TCP/IP

Службы TCP/IP становятся доступными только после запуска TCP/IP.

Для запуска TCP/IP введите в командной строке STRTCP.

Команда Запустить TCP/IP (STRTCP) инициализирует и активизирует функции TCP/IP, а также запускает интерфейсы и задания серверов. Эта команда запускает только те интерфейсы и серверы TCP/IP, для которых задан параметр AUTOSTART *YES.

Настройка TCP/IP на сервере выполнена. Если в дальнейшем вам потребуется изменить конфигурацию TCP/IP, воспользуйтесь для этого Навигатором iSeries. Инструкции по добавлению маршрутов и интерфейсов приведены в разделе Изменение конфигурации TCP/IP с помощью Навигатора iSeries. Инструкции по настройке протокола IP версии 6 приведены в разделе Настройка протокола IPv6.

Настройка протокола IPv6

Для того чтобы приступить к работе со следующим поколением протокола IP, настройте протокол IPv6 в сети. Перед применением функций IPv6 необходимо добавить в конфигурацию TCP/IP линию связи для IPv6. Настройте линию связи адаптера Ethernet 2838 или 2849, либо линию связи туннеля (виртуальную линию). Инструкции по настройке IPv6 приведены в следующих разделах:

Требования к настройке

В этом разделе перечислены аппаратные и программные ресурсы, необходимые для настройки протокола IPv6 на сервере.

Настройка протокола IPv6 с помощью мастера

В этом разделе приведены инструкции по работе с мастером **Настройка IPv6**, который поможет вам задать параметры IPv6 на сервере.

Требования к настройке

Выберите один из двух вариантов конфигурации протокола IPv6. Если вы не знаете, какой вариант нужно выбрать, ознакомьтесь со сценариями применения IPv6.

Для применения функций IPv6 на сервере должны быть выполнены следующие требования:

Для настройки линии связи Ethernet протокола IPv6:

- OS/400 версии 5, выпуска 2 или более поздней версии
- iSeries Access для Windows и Навигатор iSeries
 - Компонент Сеть программы Навигатор iSeries
- Адаптер Ethernet 2838 или 2849, специально предназначенный для работы с IPv6.
- Если вы планируете передавать пакеты IPv6 за пределы локальной сети, вам потребуется маршрутизатор, поддерживающий протокол IPv6.
- На сервере необходимо настроить и запустить TCP/IP (с использованием протокола IPv4). Для этого протокола должен быть выделен отдельный физический адаптер. Если протокол IPv4 еще не настроен на сервере, то перед настройкой линии связи IPv4 обратитесь к разделу Начальная настройка TCP/IP.

Для создания и настройки линии связи туннеля (TNLCFG64):

- OS/400 версии 5, выпуска 2 или более поздней версии
- iSeries Access для Windows и Навигатор iSeries
 - Компонент Сеть программы Навигатор iSeries
- Перед настройкой линии связи туннеля для IPv6 на сервере необходимо настроить TCP/IP (с использованием протокола IPv4). Если протокол IPv4 еще не настроен на сервере, обратитесь к разделу Начальная настройка TCP/IP.

Инструкции по запуску мастера приведены в разделе Настройка IPv6 с помощью мастера.

Настройка IPv6 с помощью мастера

Для настройки протокола IPv6 на сервере вам потребуется изменить конфигурацию сервера с помощью мастера **Настройка IPv6**, предусмотренного в программе Навигатор iSeries. Протокол IPv6 можно настроить только с помощью Навигатора iSeries. Для этого нельзя использовать текстовый интерфейс.

Примечание: С помощью команды Создать описание линии Ethernet (CRTLINETH) в текстовом интерфейсе можно создать описание линии связи Ethernet для IPv6. Однако при этом вам потребуется указать шестнадцатеричный адрес группы 333300000001. Для завершения настройки IPv6 необходимо запустить мастер **Настройка IPv6**.

При работе с мастером вам потребуется задать следующие значения:

Для настройки линии связи Ethernet протокола IPv6:

Такая линия связи позволяет передавать пакеты IPv6 по локальной сети IPv6. При работе с мастером вам потребуется указать имя аппаратного ресурса связи сервера iSeries, на котором планируется настроить протокол IPv6, например, CMN01. В качестве такого ресурса можно указать адаптер Ethernet 2838 или 2849, который еще не настроен для протокола IPv4. Примеры с описанием различных ситуаций, в которых для IPv6 можно настроить линию связи Ethernet, приведены в разделе Создание локальной сети (LAN) IPv6.

Для создания и настройки линии связи туннеля (TNLCFG64):

Такая линия связи позволяет передавать пакеты IPv6 по сетям IPv4. При работе с мастером вам потребуется задать адрес IPv4 локальной конечной точки и адрес IPv6 локального интерфейса, связанного с туннелем. Примеры двух ситуаций, в которых для IPv6 можно настроить линию связи туннеля, приведены в разделах Отправка пакетов IPv6 по локальной сети (LAN) IPv4 и Отправка пакетов IPv6 по глобальной сети (WAN) IPv4.

Для запуска мастера **Настройка IPv6** выполните следующие действия:

1. В окне программы Навигатор iSeries выберите **свой сервер** → **Сеть** → **Настройка TCP/IP**.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на пункте **IPv6** и выберите опцию **Настройка IPv6**.
3. Для настройки IPv6 на сервере выполните инструкции мастера.

Глава 7. Изменение конфигурации TCP/IP с помощью Навигатора iSeries

В некоторых случаях может потребоваться внести изменения в конфигурацию уже настроенного протокола TCP/IP. По мере роста сети может возникнуть необходимость изменить какие-либо параметры или добавить интерфейсы и маршруты в конфигурацию сервера. Кроме того, вам может потребоваться настроить протокол IPv6 (Протокол Internet версии 6) для применения приложений IPv6. Для выполнения большинства таких задач в программе Навигатор iSeries предусмотрены специальные мастера.

В перечисленных ниже разделах приведены инструкции по изменению конфигурации TCP/IP с помощью Навигатора iSeries. Выберите один из этих разделов в качестве начальной точки для поиска информации об изменении конфигурации TCP/IP с помощью Навигатора iSeries.

- Изменение параметров TCP/IP
- Настройка протокола IPv6
- Добавление интерфейсов IPv4
- Добавление интерфейсов IPv6
- Добавление маршрутов IPv4
- Добавление маршрутов IPv6

Изменение параметров TCP/IP

С помощью программы Навигатор iSeries можно просмотреть и изменить параметры TCP/IP. Например, вы можете изменить параметры, относящиеся к именам хостов и доменов, серверу имен, записям в таблице хостов, системным атрибутам, запретам на порты, серверам и соединениям клиентов. Кроме того, можно изменить общие свойства протоколов IPv4 и IPv6 или свойства одного из них, например, транспортный протокол.

Для перехода к окну свойств TCP/IP выполните следующие действия:

1. В окне программы Навигатор iSeries выберите **значок сервера** → **Сеть**.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на пункте **Настройка TCP/IP** в правой области окна и выберите **Свойства**. Появится окно диалога **Свойства TCP/IP**.
3. Щелкните на одной из вкладок, расположенных в верхней области окна диалога, для просмотра и изменения информации о TCP/IP.

Для добавления или изменения записей таблицы хостов выполните следующие действия:

1. В окне программы Навигатор iSeries выберите **значок сервера** → **Сеть**.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на пункте **Настройка TCP/IP** и выберите опцию **Таблица хостов**. Появится окно диалога **Таблица хостов**.
3. С помощью окна диалога **Таблица хостов** добавьте, измените или удалите записи таблицы хостов.

Для перехода к окну свойств протокола IPv4 выполните следующие действия:

1. В окне программы Навигатор iSeries выберите **значок сервера** → **Сеть**.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на пункте **IPv4** и выберите опцию **Свойства**. Появится окно диалога **Свойства IPv4**.
3. Измените параметры протокола IPv4 на соответствующих страницах окна свойств.

Для перехода к окну свойств протокола IPv6 выполните следующие действия:

1. В окне программы Навигатор iSeries выберите **значок сервера** → **Сеть**.

- Щелкните правой кнопкой мыши на пункте **IPv6** и выберите опцию **Свойства**. Появится окно диалога **Свойства IPv6**.
- Измените параметры протокола IPv6 на соответствующих страницах окна свойств.

Настройка протокола IPv6

Если вы никогда не работали с протоколом IPv6, ознакомьтесь с разделом Протокол Internet версии 6 (IPv6), в котором описаны его основные характеристики.

Для настройки протокола IPv6 необходимо изменить конфигурацию сервера с помощью мастера **Настройка IPv6**. Перед запуском этого мастера ознакомьтесь с разделом Настройка протокола IPv6, в котором приведены инструкции по настройке и перечислены предварительные требования.

Добавление интерфейсов IPv4

Для создания интерфейса IPv4 выполните следующие действия:

- В окне программы Навигатор iSeries выберите **значок сервера** → **Сеть** → **Настройка TCP/IP** → **IPv4**.
- Щелкните правой кнопкой мыши на пункте **Интерфейсы**, выберите опцию **Создать интерфейс**, а затем - опцию **Локальная сеть**, **Глобальная сеть** или **Виртуальный IP** для создания интерфейса IPv4 соответствующего типа.
- Выполните инструкции мастера по созданию интерфейса IPv4.

Добавление интерфейсов IPv6

Для создания интерфейса IPv6 выполните следующие действия:

- В окне программы Навигатор iSeries выберите **значок сервера** → **Сеть** → **Настройка TCP/IP** → **IPv6**.
- Щелкните правой кнопкой мыши на **Интерфейсы** и выберите **Создать интерфейс**.
- Выполните инструкции мастера по созданию интерфейса IPv6.

Добавление маршрутов IPv4

Изменения, вносимые в параметры маршрутизации, вступают в силу немедленно.

Для настройки нового маршрута IPv4 выполните следующие действия:

- В окне программы Навигатор iSeries выберите **значок сервера** → **Сеть** → **Настройка TCP/IP** → **IPv4**.
- Щелкните правой кнопкой мыши на пункте **Маршруты** и выберите **Создать маршрут**.
- Выполните инструкции мастера по созданию маршрута IPv4.

Добавление маршрутов IPv6

Изменения, вносимые в параметры маршрутизации, вступают в силу немедленно.

Для настройки нового маршрута IPv6 выполните следующие действия:

- В окне программы Навигатор iSeries выберите **значок сервера** → **Сеть** → **Настройка TCP/IP** → **IPv6**.
- Щелкните правой кнопкой мыши на пункте **Маршруты** и выберите **Создать маршрут**.
- Выполните инструкции мастера по созданию маршрута IPv6.

Глава 8. Устранение неполадок IPv6



Если на сервере настроен протокол IPv6, то для устранения ошибок в его работе можно воспользоваться некоторыми из тех средств устранения неполадок, которые применяются при работе с IPv4. Например, функция трассировки маршрута и утилита PING разрешают указывать адреса в форматах IPv4 и IPv6, поэтому они могут применяться для проверки соединений и маршрутов в сетях обоих типов. Кроме того, вы можете воспользоваться функцией трассировки соединений для сбора информации о пакетах, передаваемых по линиям связи IPv4 и IPv6.

Общие рекомендации по устранению неполадок IPv4 и IPv6 приведены в разделе Устранение неполадок TCP/IP.



Глава 9. Дополнительная информация о настройке TCP/IP

После того как вы настроите и запустите систему, у вас может возникнуть вопрос о дальнейших действиях. Ниже перечислены ссылки на книги и руководства фирмы IBM (в формате PDF), а также на разделы Information Center, содержащие дополнительную информацию о настройке TCP/IP. Вы можете просмотреть или напечатать документы в формате PDF. Для правильной настройки TCP/IP на сервере iSeries ознакомьтесь с информацией из следующих источников:




Книги

- **Справочник по настройке TCP/IP**  (около 100 страниц)
Эта книга содержит информацию о настройке протокола TCP/IP, а также о работе в сети и управлении сетью.
- **Советы по организации защиты iSeries**  (около 254 страниц)
В этой книге приведены основные рекомендации по применению функций защиты на сервере iSeries.

Руководства

- **TCP/IP Tutorial and Technical Overview** 
Это руководство содержит основную информацию о стеке протоколов TCP/IP.
- **TCP/IP for AS/400: More Cool Things Than Ever** 
Это руководство содержит расширенный список стандартных приложений и служб TCP/IP.

IPv6

- **Рабочая группа Internet (IETF)** (<http://www.ietf.cnri.reston.va.us/>) 
На этом Web-сайте приведена информация о Рабочей группе Internet, которая занимается разработкой протокола Internet (в том числе, IPv6).
- **IP версии 6 (IPv6)** (<http://playground.sun.com/pub/ipng/html/ipng-main.html>) 
На этом Web-сайте приведены спецификации протокола IPv6 и ссылки на другие источники информации об IPv6.
- **Форум IPv6** (<http://www.ipv6forum.com/>) 
На этом Web-сайте можно найти самую свежую информацию об изменениях и дополнениях, внесенных в протокол IPv6.

Прочая информация

- **TCP/IP**
Этот раздел содержит сведения о приложениях и службах TCP/IP, не связанных с настройкой.

Для сохранения документа в формате PDF на рабочей станции:

1. В окне браузера щелкните правой кнопкой мыши на имени документа PDF (на приведенной выше ссылке).
2. Выберите пункт **Сохранить как...**
3. Перейдите в каталог, выбранный для хранения документа PDF.
4. Нажмите кнопку **Сохранить**.

Если вам необходима программа Adobe Acrobat Reader для просмотра или печати документов PDF, вы можете загрузить экземпляр этой программы с Web-сайта фирмы Adobe

(www.adobe.com/prodindex/acrobat/readstep.html)  .



Напечатано в Дании