

Протокол динамического конфигурирования DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol

Протокол динамической конфигурации DHCP
(Dynamic Host Configuration Protocol)

RFC-2131, -2132, -2485, -2563, -2610, -2855,
-2937, -2939, -3004, -3011, -3046.

Служит для предоставления конфигурационных параметров ЭВМ, подключенных к Интернет. DHCP имеет два компонента: протокол предоставления специфических для ЭВМ конфигурационных параметров со стороны DHCP-сервера и механизм предоставления ЭВМ сетевых адресов.

Механизмы выделения IP-адресов

DHCP построен по схеме клиент-сервер, где DHCP-сервер выделяет сетевые адреса и доставляет конфигурационные параметры динамически конфигурируемым ЭВМ.

DHCP поддерживает три механизма выделения IP-адресов.

- При *"автоматическом выделении"*, DHCP присваивает клиенту постоянный IP-адрес.
- При *"динамическом присвоении"*, DHCP присваивает клиенту IP-адрес на ограниченное время.
- При *"ручном выделении"*, IP-адрес выделяется клиенту сетевым администратором, а DHCP используется просто для передачи адреса клиенту. Конкретная сеть использует один или более этих механизмов, в зависимости от политики сетевого администратора.

Динамическое присвоение адресов

Динамическое присвоение адресов представляет собой единственный механизм, который позволяет автоматически повторно использовать адрес, который не нужен клиенту.

Таким образом, **динамическое присвоение адресов является оптимальной схемой для клиентов, подключаемых к сети временно, или совместно использующих один и тот же набор IP-адресов и не нуждающихся в постоянных адресах.**

Протоколы, связанные с присвоением IP-адресов

- Протокол RARP (Reverse Address Resolution Protocol), не только позволяет определить сетевой адрес, но и включает в себя автоматический механизм распределения IP-адресов.
- Протокол TFTP (Trivial File Transfer Protocol) обеспечивает транспортировку загрузочного модуля от boot-сервера.
- Протокол ICMP (Internet Control Message Protocol) с помощью сообщений "ICMP redirect" информирует ЭВМ о дополнительных маршрутизаторах. ICMP может также предоставить информацию о масках подсетей (сообщения "ICMP mask request"). ЭВМ могут найти маршрутизатор через ICMP-механизм поиска маршрутизаторов.
- BOOTP является транспортным механизмом сбора конфигурационной информации. Протокол BOOTP является масштабируемым, определены стандартные расширения для нескольких конфигурационных параметров.

Транспортировка сообщений DHCP

- Формат сообщений DHCP базируется на формате сообщений BOOTP, чтобы можно было воспользоваться процедурами транспортировки данных, описанными в спецификации BOOTP и обеспечить совместимость DHCP-серверов с существующими клиентами BOOTP.
- Использование агентов транспортировки BOOTP исключает необходимость наличия DHCP-серверов в каждом физическом сегменте сети.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

DNCP клиент	Клиент DNCP является ЭВМ, подключенной к Интернет, которая использует DNCP, чтобы получить конфигурационные параметры, например сетевой адрес.
DNCP сервер	Сервер DNCP является ЭВМ, подключенной к Интернет, которая присылает клиенту DNCP параметры конфигурации.
Агент пересылки BOOTP	Агент пересылки BOOTP представляет собой ЭВМ, подключенную к Интернет, или маршрутизатор, который осуществляет связь между клиентом и сервером DNCP. DNCP спроектирован так, чтобы обеспечить совместимость со спецификациями протокола BOOTP.
Binding	Сопряжение (binding) представляет собой совокупность конфигурационных параметров, включая, как минимум, IP-адрес, присваиваемый DNCP-клиенту. Сопряжением управляют DNCP-серверы.

Основные задачи DHCP

- Гарантировать, что любой специфический сетевой адрес не будет использоваться более чем одним клиентом DHCP одновременно.
- Поддерживать DHCP конфигурацию клиента при стартовой загрузке DHCP-клиента. Клиенту DHCP должен, при каждом запросе по мере возможности, присваиваться один и тот же набор конфигурационных параметров (например, сетевой адрес).
- Поддерживать конфигурацию DHCP-клиента при перезагрузке сервера, и, по мере возможности, DHCP-клиенту должен присваиваться один и тот же набор конфигурационных параметров.
- Позволять автоматически присваивать конфигурационные параметры новым клиентам, чтобы избежать ручной конфигурации.

Сервисы, предоставляемые протоколом

Первым видом сервиса, предоставляемого DHCP, является запоминание сетевых параметров для клиента.

Модель DHCP характеризуется записями «ключ – значение» для каждого клиента, где ключ представляет собой некоторый уникальный идентификатор, а значение содержит набор конфигурационных параметров клиента.

- ключ может представлять собой пару (номер IP-подсети, аппаратный адрес);
- ключ может представлять собой пару (номер IP-подсети, имя ЭВМ), что позволяет серверу присвоить параметры DHCP-клиенту, который переместился в другую подсеть или сменил свой аппаратный адрес (возможно из-за выхода из строя и замены сетевого интерфейса).

По умолчанию протокол определяет то, что ключ представляет собой (номер IP-подсети, аппаратный адрес), если только клиент не предлагает идентификатор в явном виде, используя опцию 'client identifier'.

Клиент может запросить DHCP-сервис, чтобы получить свои конфигурационные параметры.

Сервисы, предоставляемые протоколом

Вторым видом сервиса, предоставляемым DHCP, является временное или постоянное выделение клиенту IP-адреса.

- Механизм выделения адреса (ассоциация DHCP-серверов) гарантирует, что адрес в течение оговоренного времени не будет использован для других целей, и пытается прислать тот же сетевой адрес всякий раз, когда клиент его запрашивает.
- Клиент может расширить это время последующими запросами.
- Клиент может послать серверу сообщение об освобождении адреса, когда клиент более не нуждается в этом адресе.
- Клиент может запросить постоянное присвоение адреса, потребовав бесконечное значение времени выделения адреса. Даже при "постоянном" выделении адресов, сервер может определить большой, но не бесконечный срок аренды адреса, чтобы определить, что клиент перестал работать.
- При некоторых обстоятельствах может оказаться необходимым повторно присваивать сетевые адреса из-за отсутствия свободных адресов. При таких условиях, механизм выделения будет повторно присваивать адреса, чье время действительности истекло. Сервер должен использовать информацию, которая доступна в конфигурационном списке, чтобы выбрать адрес, который может быть использован повторно. Например, сервер может выбрать последний из присвоенных адресов. В качестве проверки совместимости сервер должен проверить повторно используемые адреса, прежде чем их повторно пускать в оборот. Это может быть, например, контроль посредством ICMP эхо-запроса, а клиент должен проверить вновь полученный адрес, например, посредством ARP.

Сообщения DHCP

DHCPDISCOVER	Клиент посылает сообщение широковещательно, чтобы обнаружить доступный сервер.
DHCPOFFER	Посылается сервером клиенту в ответ на сообщение DHCPDISCOVER и содержит предложение по конфигурационным параметрам.
DHCPREQUEST	Сообщение клиента серверу либо (a) запрашивающее параметры от одного сервера и неявно отвергающее предложения других серверов, (b) подтверждающее корректность ранее присвоенного адреса после, например, перезагрузки системы, или (c) запрос расширения времени жизни конкретного сетевого адреса.
DHCPACK	Посылается сервером клиенту и содержит конфигурационные параметры, включая присвоенный сетевой адрес.
DHCPNAK	Посылается сервером клиенту, сообщая о том, что сетевой адрес не корректен (например, клиент переместился в новую подсеть), или время использования адреса клиентом истекло
DHCPDECLINE	Клиент и сервер обнаружили, что сетевой адрес уже используется.
DHCPRELEASE	Посылается клиентом серверу с целью отказа от сетевого адреса и аннулирует оставшееся время действия адреса.
DHCPINFORM	Посылается клиентом серверу с просьбой о локальных конфигурационных параметрах; клиент уже имеет полученный извне сетевой адрес

Сообщение DHCPDISCOVER

Когда сервер получает от клиента сообщение DHCPDISCOVER, он выбирает сетевой адрес для клиента, приславшего запрос. Если нет свободного адреса, сервер может проинформировать о проблеме системного администратора. Если адрес доступен, новый адрес должен быть выбран следующим образом:

- Текущий адрес клиента, как это записано в текущем блоке параметров клиента или
- Предшествующий адрес клиента, как это записано в текущем блоке параметров, если этот адрес находится в пуле доступных адресов сервера, или
- Адрес запрошенный в опции 'Запрошенный IP-адрес', если адрес корректен и еще не присвоен, или
- Новый адрес, полученный из пула свободных адресов; адрес выбирается с учетом подсети, откуда получено сообщение .

Сервер не должен повторно использовать выбранный сетевой адрес, прежде чем клиент пришлет сообщение серверу DHCPDISCOVER. Сервер может решить записать этот адрес, как предложенный клиенту. Он должен также выбрать время действия конфигурационного набора, согласно следующим правилам:

- Если клиент не запросил специальный конфигурационный набор в сообщении DHCPDISCOVER и клиент уже имеет сетевой адрес, сервер присылает значение времени действия, ранее присвоенное данному адресу .
- Если клиент не запросил определенное значение времени действия конфигурационного набора в сообщении DHCPDISCOVER и клиент не имеет сетевого адреса, сервер присваивает времени действия набора местное значение по умолчанию.
- Если клиент запросил специальный конфигурационный набор параметров в сообщении DHCPDISCOVER (вне зависимости оттого, имел ли он уже сетевой адрес), сервер может либо предоставить запрошенный набор (если это согласуется с местной политикой) или выбрать другой

Сообщение DHCPREQUEST

- Сообщение DHCPREQUEST может прийти от клиента, реагирующего на сообщение сервера DHCP OFFER, от клиента, верифицирующего ранее выделенный IP-адрес, или от клиента, расширяющего время действия конфигурационного набора.
- Клиент может пожелать обновить или расширить время действия конфигурационного набора до T1. Сервер может пожелать не расширять время действия (например, по решению сетевого администратора), но должен в любом случае откликнуться сообщением DHCPACK.

Сообщение DHCPDECLINE

- Если сервер получает сообщение DHCPDECLINE, клиент каким-то образом обнаружил, что предлагаемый сетевой адрес уже используется. Сервер должен пометить сетевой адрес как недоступный и уведомить администратора системы о возможной конфигурационной проблеме.

Сообщение DHCPRELEASE

- При получении сообщения DHCPRELEASE, сервер помечает сетевой адрес, как не присвоенный. Сервер должен хранить запись с конфигурационными параметрами клиента для возможного последующего использования при поступлении соответствующего запроса.

Сообщение DHCPINFORM

- Сервер реагирует на сообщение DHCPINFORM посылкой сообщения DHCPACK. Сервер не должен уведомлять клиента об истечении времени действия конфигурационного набора.

Взаимодействие клиента и сервера при повторном использовании ранее выделенного сетевого адреса



Диаграмма состояний DHCP-клиента

Инициализация и выделение сетевого адреса

Клиент начинает работу в состоянии INIT. Клиент должен ждать случайное время в интервале 1-10 секунд, для того чтобы десинхронизовать процессы при запуске DHCP.

Клиент может предложить сетевой адрес и/или время действия набора параметров путем включения опций 'запрошенный IP-адрес' и 'IP-address lease time'.

Клиент записывает свое локальное время для использования позднее при вычислении времени пригодности набора конфигурационных параметров.

Клиент затем посылает широковещательно DHCPDISCOVER.

Клиент собирает сообщения DHCPOFFER за определенный период времени, выбирает одно сообщение DHCPOFFER из числа приходящих сообщений DHCPOFFER (например, первое сообщение DHCPOFFER или сообщение DHCPOFFER от сервера, используемого ранее) и извлекает адрес сервера из опции 'server identifier' сообщения DHCPOFFER.

Время, в течение которого клиент собирает сообщения,



