

DHCP

DHCP

Название:	Dynamic Host Configuration Protocol
Уровень (по модели OSI):	Сетевой
Семейство:	TCP/IP
Создан в:	1990 г.
Порт/ID:	67, 68/UDP
Назначение протокола:	Получение сетевой конфигурации
Спецификация:	RFC 2131
Основные реализации (клиенты):	ISC DHCP ^[1] , ядро Windows
Основные реализации (серверы):	dhcpcd, ISC DHCP Server

DHCP (англ. *Dynamic Host Configuration Protocol* — протокол динамической конфигурации узла) — это сетевой протокол, позволяющий компьютерам автоматически получать IP-адрес и другие параметры, необходимые для работы в сети TCP/IP. Данный протокол работает по модели «клиент-сервер». Для автоматической конфигурации компьютер-клиент на этапе конфигурации сетевого устройства обращается к так называемому *серверу DHCP*, и получает от него нужные параметры. Сетевой администратор может задать диапазон адресов, распределяемых сервером среди компьютеров. Это позволяет избежать ручной настройки компьютеров сети и уменьшает количество ошибок. Протокол DHCP используется в большинстве сетей TCP/IP.

DHCP является расширением протокола BOOTP, использовавшегося ранее для обеспечения бездисковых рабочих станций IP-адресами при их загрузке. DHCP сохраняет обратную совместимость с BOOTP.

История

Стандарт протокола DHCP был принят в октябре 1993 года. Действующая версия протокола (март 1997 года) описана в RFC 2131. Новая версия DHCP, предназначенная для использования в среде IPv6, носит название DHCPv6 и определена в RFC 3315 (июль 2003 года).

Распределение IP-адресов

Протокол DHCP предоставляет три способа распределения IP-адресов:

- *Ручное распределение.* При этом способе сетевой администратор сопоставляет аппаратному адресу (для Ethernet сетей это MAC-адрес) каждого клиентского компьютера определённый IP-адрес. Фактически, данный способ распределения адресов отличается от ручной настройки каждого компьютера лишь тем, что сведения об адресах хранятся централизованно (на сервере DHCP), и потому их проще изменять при необходимости.
- *Автоматическое распределение.* При данном способе каждому компьютеру на постоянное использование выделяется произвольный свободный IP-адрес из определённого администратором диапазона.
- *Динамическое распределение.* Этот способ аналогичен автоматическому распределению, за исключением того, что адрес выдаётся компьютеру не на постоянное пользование, а на определённый срок. Это называется *арендой адреса*. По истечении срока аренды IP-адрес вновь считается свободным, и клиент обязан запросить новый (он, впрочем, может оказаться тем же самым). Кроме того, клиент сам может

отказаться от полученного адреса.

Некоторые реализации службы DHCP способны автоматически обновлять записи DNS, соответствующие клиентским компьютерам, при выделении им новых адресов. Это производится при помощи протокола обновления DNS, описанного в RFC 2136.

Опции DHCP

Помимо IP-адреса, DHCP также может сообщать клиенту дополнительные параметры, необходимые для нормальной работы в сети. Эти параметры называются *опциями DHCP*. Список стандартных опций можно найти в RFC 2132.

Некоторыми из наиболее часто используемых опций являются:

- IP-адрес маршрутизатора по умолчанию;
- маска подсети;
- адреса серверов DNS;
- имя домена DNS.

Некоторые поставщики программного обеспечения могут определять собственные, дополнительные опции DHCP.

Устройство протокола

Протокол DHCP является *клиент-серверным*, то есть в его работе участвуют клиент DHCP и сервер DHCP. Передача данных производится при помощи протокола UDP, при этом сервер принимает сообщения от клиентов на порт 67 и отправляет сообщения клиентам на порт 68.

Структура сообщений DHCP

Все сообщения протокола DHCP разбиваются на поля, каждое из которых содержит определённую информацию. Все поля, кроме последнего (поля опций DHCP), имеют фиксированную длину.

Поле	Описание	Длина (в байтах)
op	Тип сообщения. Например может принимать значения: BOOTREQUEST (1, запрос от клиента к серверу) и BOOTREPLY (2, ответ от сервера к клиенту).	1
htype	Тип аппаратного адреса. Допустимые значения этого поля определены в RFC1700 «Assigned Numbers». Например, для MAC-адреса Ethernet 10 Мбит/с это поле принимает значение 1.	1
hlen	Длина аппаратного адреса в байтах. Для MAC-адреса Ethernet — 6.	1
hops	Количество промежуточных маршрутизаторов (так называемых <i>агентов ретрансляции DHCP</i>), через которые прошло сообщение. Клиент устанавливает это поле в 0.	1
xid	Уникальный идентификатор транзакции, генерируемый клиентом в начале процесса получения адреса.	4
secs	Время в секундах с момента начала процесса получения адреса. Может не использоваться (в этом случае оно устанавливается в 0).	2
flags	Поле для флагов — специальных параметров протокола DHCP.	2
ciaddr	IP-адрес клиента. Заполняется только в том случае, если клиент уже имеет собственный IP-адрес и способен отвечать на запросы ARP (это возможно, если клиент выполняет процедуру обновления адреса по истечении срока аренды).	4
yiaddr	Новый IP-адрес клиента, предложенный сервером.	4
siaddr	IP-адрес сервера. Возвращается в предложении DHCP (см. ниже).	4
giaddr	IP-адрес агента ретрансляции, если таковой участвовал в процессе доставки сообщения DHCP до сервера.	4

chaddr	Аппаратный адрес (обычно MAC-адрес) клиента.	16
sname	Необязательное имя сервера в виде нуль-терминированной строки.	64
file	Необязательное имя файла на сервере, используемое бездисковыми рабочими станциями при удалённой загрузке. Как и sname , представлено в виде нуль-терминированной строки.	128
options	Поле <i>опций DHCP</i> . Здесь указываются различные дополнительные параметры конфигурации. В начале этого поля указываются четыре особых байта со значениями 99, 130, 83, 99 («волшебные числа»), позволяющие серверу определить наличие этого поля. Поле имеет переменную длину, однако DHCP-клиент должен быть готов принять DHCP-сообщение длиной в 576 байт (в этом сообщении поле options имеет длину 340 байт).	переменная

Пример процесса получения адреса

Рассмотрим пример процесса получения IP-адреса клиентом от сервера DHCP. Предположим, клиент ещё не имеет собственного IP-адреса, но ему известен его предыдущий адрес — 192.168.1.100. Процесс состоит из четырёх этапов.

Обнаружение DHCP

Вначале клиент выполняет широковещательный запрос по всей физической сети с целью обнаружить доступные DHCP-серверы. Он отправляет сообщение типа **DHCPDISCOVER**, при этом в качестве IP-адреса источника указывается 0.0.0.0 (так как компьютер ещё не имеет собственного IP-адреса), а в качестве адреса назначения — широковещательный адрес 255.255.255.255.

Клиент заполняет несколько полей сообщения начальными значениями:

- В поле **xid** помещается уникальный *идентификатор транзакции*, который позволяет отличать данный процесс получения IP-адреса от других, протекающих в то же время.
- В поле **chaddr** помещается аппаратный адрес (MAC-адрес) клиента.
- В поле опций указывается последний известный клиенту IP-адрес. В данном примере это 192.168.1.100. Это необязательно и может быть проигнорировано сервером.

Сообщение DHCPDISCOVER может быть распространено за пределы локальной физической сети при помощи специально настроенных *агентов ретрансляции DHCP*, перенаправляющих поступающие от клиентов сообщения DHCP серверам в других подсетях.

Предложение DHCP

Получив сообщение от клиента, сервер определяет требуемую конфигурацию клиента в соответствии с указанными сетевым администратором настройками. В данном случае DHCP-сервер согласен с запрошенным клиентом адресом 192.168.1.100. Сервер отправляет ему ответ (**DHCPOFFER**), в котором предлагает конфигурацию. Предлагаемый клиенту IP-адрес указывается в поле **yiaddr**. Прочие параметры (такие, как адреса маршрутизаторов и DNS-серверов) указываются в виде опций в соответствующем поле.

Это сообщение DHCP-сервер отправляет хосту, пославшему DHCPDISCOVER, на его MAC, при определенных обстоятельствах сообщение может распространяться как широковещательная рассылка. Клиент может получить несколько различных предложений DHCP от разных серверов; из них он должен выбрать то, которое его «устраивает».

Запрос DHCP

Выбрав одну из конфигураций, предложенных DHCP-серверами, клиент отправляет запрос DHCP (**DHCPREQUEST**). Он рассылается широковещательно; при этом к опциям, указанным клиентом в сообщении DHCPDISCOVER, добавляется специальная опция — идентификатор сервера — указывающая адрес DHCP-сервера, выбранного клиентом (в данном случае — 192.168.1.1).

Подтверждение DHCP

Наконец, сервер подтверждает запрос и направляет это подтверждение (**DHCPACK**) клиенту. После этого клиент должен настроить свой сетевой интерфейс, используя предоставленные опции.

Вид сообщений

Ниже приведены значения каждого поля для каждого из отправляемых в процессе сообщений DHCP.

Обнаружение DHCP DHCPDISCOVER

UDP Src=0.0.0.0 Dest=255.255.255.255			
OP	HTYPE	HLEN	HOPS
0x01	0x01	0x06	0x00
XID			
0x3903F326			
SECS		FLAGS	
0x0000		0x0000	
CIADDR			
0x00000000			
YIADDR			
0x00000000			
SIADDR			
0x00000000			
GIADDR			
0x00000000			
CHADDR			
0x0000001d6057ed80			
SNAME			
(пустое поле)			
FILE			
(пустое поле)			
OPTIONS			
Опция DHCP 53: обнаружение DHCP			
Опция DHCP 50: запрос адреса 192.168.1.100			

Предложение DHCP
DHCPOFFER

UDP Src=192.168.1.1 Dest=255.255.255.255			
OP	HTYPE	HLEN	HOPS
0x02	0x01	0x06	0x00
XID			
0x3903F326			
SECS		FLAGS	
0x0000		0x0000	
CIADDR			
0x00000000			
YIADDR			
0xC0A80164			
SIADDR			
0xC0A80101			
GIADDR			
0x00000000			
CHADDR			
0x0000001d6057ed80			
SNAME			
(пустое поле)			
FILE			
(пустое поле)			
OPTIONS			
Опция DHCP 53: предложение DHCP			
Опция DHCP 1: маска подсети 255.255.255.0			
Опция DHCP 3: маршрутизатор 192.168.1.1			
Опция DHCP 51: срок аренды IP-адреса — 1 день			
Опция DHCP 54: DHCP-сервер 192.168.1.1			

Запрос DHCP
DHCPREQUEST

UDP Src=0.0.0.0 Dest=255.255.255.255			
OP	HTYPE	HLEN	HOPS
0x01	0x01	0x06	0x00
XID			
0x3903F326			
SECS		FLAGS	
0x0000		0x0000	

CIADDR
0x00000000
YIADDR
0x00000000
SIADDR
0x00000000
GIADDR
0x00000000
CHADDR
0x0000001d6057ed80
SNAME
(пустое поле)
FILE
(пустое поле)
OPTIONS
Опция DHCP 53: запрос DHCP
Опция DHCP 50: запрос адреса 192.168.1.100
Опция DHCP 54: DHCP-сервер 192.168.1.1

Подтверждение DHCP
DHCPACK

UDP Src=192.168.1.1 Dest=255.255.255.255			
OP	HTYPE	HLEN	HOPS
0x02	0x01	0x06	0x00
XID			
0x3903F326			
SECS		FLAGS	
0x0000		0x0000	
CIADDR			
0x00000000			
YIADDR			
0xC0A80164			
SIADDR			
0x00000000			
GIADDR			
0x00000000			
CHADDR			
0x0000001d6057ed80			
SNAME			

(пустое поле)
FILE
(пустое поле)
OPTIONS
Опция DHCP 53: подтверждение DHCP
Опция DHCP 1: маска подсети 255.255.255.0
Опция DHCP 3: маршрутизатор 192.168.1.1
Опция DHCP 51: срок аренды IP-адреса — 1 день
Опция DHCP 54: DHCP-сервер 192.168.1.1

Прочие сообщения DHCP

Помимо сообщений, необходимых для первоначального получения IP-адреса клиентом, DHCP предусматривает несколько дополнительных сообщений для выполнения иных задач.

Отказ DHCP

Если после получения подтверждения (DHCPACK) от сервера клиент обнаруживает, что указанный сервером адрес уже используется в сети, он рассылает широковещательное сообщение отказа DHCP (**DHCPDECLINE**), после чего процедура получения IP-адреса повторяется. Использование IP-адреса другим клиентом можно обнаружить, выполнив запрос ARP.

Отмена DHCP

Если по каким-то причинам сервер не может предоставить клиенту запрошенный IP-адрес, или если аренда адреса удаляется администратором, сервер рассылает широковещательное сообщение отмены DHCP (**DHCPNACK**). При получении такого сообщения соответствующий клиент должен повторить процедуру получения адреса.

Освобождение DHCP

Клиент может явным образом прекратить аренду IP-адреса. Для этого он отправляет сообщение освобождения DHCP (**DHCPRELEASE**) тому серверу, который предоставил ему адрес в аренду. В отличие от других сообщений DHCP, DHCPRELEASE не рассылается широковещательно.

Информация DHCP

Сообщение информации DHCP (**DHCPINFORM**) предназначено для определения дополнительных параметров TCP/IP (например, адреса маршрутизатора по умолчанию, DNS-серверов и т. п.) теми клиентами, которым не нужен динамический IP-адрес (то есть адрес которых настроен вручную). Серверы отвечают на такой запрос сообщением подтверждения (DHCPACK) без выделения IP-адреса.

Реализации

Компания Microsoft впервые включила сервер DHCP в поставку серверной версии Windows NT 3.5, выпущенной в 1994 году. Начиная с Windows 2000 Server реализация DHCP-сервера от Microsoft позволяет динамически обновлять записи DNS, что используется в Active Directory.

Internet Systems Consortium выпустил первую версию ISC DHCP Server (для Unix-подобных систем) 6 декабря 1997 года. 22 июня 1999 года вышла версия 2.0, более точно соответствующая стандарту.

Компания Cisco включила сервер DHCP в Cisco IOS 12.0 в феврале 1999 года. Sun добавила DHCP-сервер в Solaris 8 в июле 2001 года.

В настоящее время существуют реализации сервера DHCP для ОС Windows в виде отдельных программ, в том числе открытых^[2], позволяющих выполнять роль сервера DHCP компьютерам под управлением несерверных версий данной ОС.

Примечания

[1] <http://www.isc.org/products/DHCP>

[2] Страница программы Dual DHCP DNS Server на Sourceforge (<http://sourceforge.net/projects/dhcp-dns-server/>)

Ссылки

- RFC 2131 — стандарт DHCP.
- RFC 2132 — список стандартных опций DHCP.
- RFC 2136 — DNS UPDATE.
- RFC 3315 — стандарт DHCPv6.
- Перечень общепринятых опций протокола DHCP (<http://www.networksorcery.com/enp/protocol/bootp/options.htm>) с указанием RFC, описывающих эти опции (англ.)
- Реализация DHCP-сервера от Internet Systems Consortium (<http://www.isc.org/index.pl?sw/dhcp/>) (для Unix-подобных систем) (англ.)
- Руководство по dhcpd перевод man-ов dhcpd (Лаптев Андрей) (<http://lantan.chat.ru/>) (рус.)
- Опция 82 DHCP (http://xgu.ru/wiki/DHCP_option_82) (рус.)

Источники и основные авторы

ДНСП *Источник:* <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?oldid=49667971> *Редакторы:* .kkursor, A.I., Ace^eVg, Aegicen, Avenger911, BGA, Bilbobagginz, Cysneavox, Develchip, Ds02006, Dunno, Eugeneus, Evgeny Zim, George Shuklin, Gimme moaR, Gromolyak, Gul, Igorchubin, Jazz, Karpion, Kitaets, Makron, Mashiah Davidson, Mblp, Nikiforov, Panther, Partyzan XXI, Peacefool, Peni, Roxis, RusRec13, Sabunero, Shattered, Structor, TenBaseT, Trubinov, VPliousnine, VasilievVV, Vasiliy Faronov, Vivivi-xixixi, АРГО-67, ВикиМаксимка, Дима Г, 103 анонимных правок

Лицензия

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
[//creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/)
