Table of Contents

Поддержка IPv6-пулов 3

Поддержка IPv6-пулов

Имя пула IPv6-адресов задается атрибутом `Framed-IPv6-Pool` в `Access-Accept`.

> Атрибуты, задающие IPv6-адреса абоненту (`Framed-IPv6-Address`, `Framed-IPv6-Prefix`, `Delegated-IPv6-Prefix`) являются более приоритетными, чем `Framed-IPv6-Pool`: при наличии в ответе пула и хотя бы одного из вышеперечисленных атрибутов, задающих IPv6 адрес или префикс, PCRF игнорирует `Framed-IPv6-Pool`

Обнаружив в ответе Радиуса атрибут `Framed-IPv6-Pool`, PCRF должен:

- обратиться к DHCPv6-серверу за адресом и/или префиксом абонента, передав DHCPv6-серверу имя пула в одной из DHCPv6-опций;
- получив ответ DHCPv6-сервера, сформировать общий ответ авторизации, объединив опции DHCPv6-ответа и атрибуты `Access-Accept`

Кофигурирование fastpcrf

В `fastpcrf.conf` должен быть задан как минимум один DHCPv6-сервер, обслуживающий пулы. Адрес сервера задается в параметре `dhcp6_server` такого вида:

```
  # Каждый сервер задается отдельным параметром  dhcp6_server
  # Формат:
    #    dhcp6_server=[ipv6%dev]{:port}{;option}+
  # где:
    #    ipv6 - адрес DHCPv6-сервера
    #    dev - имя интерфейса, с которого устанавливать соединение
    #    port - порт, default=547
    #    options: дополнительные опции:
    #       source_ip=address - исходный IPv6-адрес, от имени которого идет
запрос на DHCPv6-сервер
  #         Если source_ip не задан, то:
  #         - если адрес сервера link-local - берется link-local адрес интерфейса
dev
  #         - если адрес сервера глобальный - берется глобальный адрес интерфейса dev
    #        relay_ip=address - IPv6-адрес релея. Именно этот адрес учитывает
DHCPv6-сервер как адрес релея.
  #         Если не задан - равен source_ip
  # Пример: два DHCPv6-сервера: один с глобальным адресом, второй - с link-local
адресом
    #
dhcp6_server=[2001:4860:4860::8888%eth1];source_ip=2a01:a282:3:11:92b1:1cff:
fe18:d298;relay_ip=2001::1
    #   dhcp6_server=[fe80::92b1:1cff:fe18:d298%em2];relay_ip=2001::1
dhcp6_server=[fe80::92b1:1cff:fe18:d298%em2];relay_ip=2001::1
```

Каждый DHCPv6-сервер задается в `fastpcrf.conf` отдельным параметром. Например, два сервера могут быть заданы так:

```
  # Основной сервер - на интерфейсе eth1
dhcp6_server=[fe80::92b1:1cff:fe18:d298%eth1];relay_ip=2001::1
  # Резервный сервер - на интерфейсе em2
dhcp6_server=[fe80::92b1:1cff:fe18:4509%em2];relay_ip=2001::1
```

Поддерживается задание до 16 DHCPv6-серверов. Никакого значения по умолчанию у данного параметра нет - для поддержки `Framed-IPv6-Pool` обязательно нужно в `fastpcrf.conf` прописать как минимум один DHCPv6-сервер.

Помимо DHCPv6-серверов, следует также указать, в какой опции DHCPv6-запроса посылать имя пула. Это делается с помощью параметра `dhcp6_poolname_opt`. Поддерживаются следующие DHCP-опции:

1. `dhcp6_poolname_opt=1` - [15] User-Class. Если опция уже есть, её значение заменяется на имя пула
2. `dhcp6_poolname_opt=2` - [17] Vendor-Specific (vendorId=43823, subopt=1). Опция всегда добавляется

Если `dhcp6_poolname_opt=0` (default) - имя пула будет передаваться в Vendor-Specific опции.

fastpcrf обращается к DHCPv6-серверам под видом релея, чтобы DHCPv6-трафик был уникастным. Все DHCPv6-запросы всегда шлются на все сервера, указанне в параметрах `dhcp6_server`. Если сконфигурировано несколько DHCPv6-серверов, PCRF принимает во внимание первый по времени ответ, ответы от остальных DHCPv6-серверов игнорируются.

Особенности выдачи IPv6-адресов/префиксов в СКАТ

Отметим, что в настоящее время СКАТ требует, чтобы клиенту выдавался префикс длиной, задаваемой параметром ipv6_subnetwork в fastdpi.conf (по умолчанию `ipv6_subnetwork=64`). Это относится как к PD-префиксам, так и к собственно IPv6-адресу, выдаваемому клиенту. То есть по сути клиенту выдается два префикса - PD-префикс и префикс, из которого СКАТ сам формирует полный IPv6-адрес клиента.

Большинство DHCPv6-серверов могут выдавать клиенту PD-префикс любой длины, но не умеют - префикс указанной длины в качестве IPv6-адреса клиента. Другими словами, DHCPv6-серверу невозможно указать "выдавай IPv6-адреса клиентам с таким-то шагом" (например, с шагом /64). Чтобы обойти это ограничение, СКАТ использует такой трюк: запрашивается только PD-префикс, а DHCPv6-сервер должен выдать абоненту PD-префикс длиной `ipv6_subnetwork - 1` (то есть по умолчанию `64 - 1 = 63` - /63 префикс). СКАТ сам делит такой PD-префикс на два `/ipv6_subnetwork`-префикса: младший префикс - для выделения IPv6-адреса клиенту, а старший - для PD-префикса клиента.

Примеры конфигурирования DHCPv6-сервера Kea

DHCPv6-сервер конфигурируется по-разному в зависимости от того, в какой DHCPv6-опции будет приходить имя пула (параметр `dhcp6_poolname_opt`). Ниже даны не полные

конфигурационные файлы `/etc/kea/kea-dhcp6.conf` Kea DHCP, а только выжимки, относящиеся к конфигурированию пула

1. пример для опции 17 (`dhcp6_poolname_opt=2`)
2. пример для опции 15 `User-Class` (`dhcp6_poolname_opt=1`)

Формирование DHCPv6-запроса в режиме DHCPv6 Radius Proxy

В режиме DHCP Radius Proxy на DHCPv6-сервер передается оригинальный DHCPv6-запрос абонента с добавлением имени пула в соответствии с параметром `dhcp6_poolname_opt`. Но у сервера запрашивается **только** PD-префикс, см. выше "особенности выдачи IPv6-адресов/префиксов в СКАТ".

> Следует быть осторожным, указывая имя пула в опции opt15 `User-Class`: если такая опция уже есть в DHCPv6-запросе абонента, её значение изменяется на имя пула. Если оригинальное значение этой опции важно при конфигурировании DHCPv6-сервера, следует для имени пула использовать опцию 17, которая всегда добавляется

Формирование DHCPv6-запроса для PPPoE-клиентов

Для PPPoE-абонентов PCRF формирует DHCPv6-запрос, в котором `Client-Id` (опция 1, client DUID) строится как DUID-EN (vendorId=43823, 32 бита), далее идут vlan'ы клиента (2 поля по 16 бит, если какого-то vlan нет - его значение равно 0), далее - 6 байт MAC-адрес клиента. Такое построение Client-Id гарантирует неизменность DUID, что важно для DHCPv6-сервера.

Формирование Access-Accept

Получив ответ от DHCPv6-сервера, PCRF объединяет его с ранее полученным от Радиуса `Access-Accept`. Напомним, что в `Access-Accept` также можно задавать DHCPv6-опции в виде специальных VSA. При объединении ответов DHCPv6-опции, возвращенные DHCPv6-сервером, считаются более приоритетными, чем эти VSA-атрибуты; например, если и в DHCPv6-ответе, и в `Access-Accept` задается разный список DNS-серверов, то абоненту будет отправлен список DNS-серверов из ответа DHCPv6-сервера.