

Administrowanie Systemami Komputerowymi

Serwer i klient DHCP w systemie Linux

## Wstęp

W sieci opartej na protokole TCP/IP każdy komputer ma co najmniej jeden adres IP i jedną maskę podsieci; dzięki temu może się komunikować z innymi urządzeniami w sieci. Statyczna konfiguracja sieci na wszystkich zarządzanych maszynach może być pracochłonna i problematyczna. Problem pojawia się zwłaszcza gdy zarządzamy rozproszoną siecią złożoną z wielu maszyn. Na szczęście z pomocą przychodzi nam usługa DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*). DHCP jest to protokół komunikacyjny umożliwiający komputerom uzyskanie od serwera danych konfiguracyjnych, np. adresu IP, bramy sieciowej, adresu serwera DNS, maski podsieci itp. Protokół DHCP jest zdefiniowany w RFC 2131 i jest następcą BOOTP. DHCP został opublikowany jako standard w roku 1993. W kolejnej generacji protokołu IP, czyli Ipv6, jako integralną część dodano nową wersję DHCP, czyli DHCPv6. Jego specyfikacja została opisana w RFC 3315.

Protokół DHCP definiuje szereg komunikatów, służących do pozyskania adresu ze zdalnego serwera:

- DHCPDISCOVER – zlokalizowanie serwerów
- DHCPOFFER – przesyłanie parametrów
- DHCPREQUEST – żądanie przydzielenia używanych parametrów
- DHCPACK – potwierdzenie przydziału parametrów
- DHCPNAK – odmowa przydziału parametrów
- DHCPDECLINE – wskazanie że adres sieciowy jest już używany
- DHCPRELEASE – zwolnienie adresu
- DHCPINFORM – zadanie przydziału parametrów (bez adresu IP).

Za ich pomocą odbywa się cała komunikacja pomiędzy klientem a serwerem. Do komunikacji DHCP używa protokołu UDP. Wszystkie pakiety wysyłane przez klienta mają port źródłowy 68 i port docelowy 67. Pakiety wysyłane przez serwer mają port źródłowy 67 i port docelowy 68.

Proces przydziału adresu wygląda następująco (za Wikipedią):

### Poszukiwanie serwera DHCP

Klient chcący się połączyć z serwerem wysyła do sieci lokalnej pakiety rozgłoszeniowe zaadresowane do wszystkich odbiorców. Procedura ta nosi nazwę DHCP DISCOVER – odkrywanie DHCP. Czasami routery są konfigurowane, aby przekazywały pakiety DHCP do właściwego serwera w innej podsieci. Pakiety mają adres docelowy rozgłoszeniowy 255.255.255.255 i zawierają prośbę o ostatnio używany adres IP (np. 192.168.1.100). Może ona zostać zignorowana przez serwer.

### Oferta DHCP

Oferta DHCP (ang. *DHCP Offer*) jest składana przez serwer, który określa właściwą konfigurację klienta na podstawie sprzętowego adresu urządzenia sieciowego określonego w polu CHADDR (w sieci lokalnej to adres MAC). W polu YIADDR serwer przekazuje klientowi jego adres IP.

### Żądanie DHCP

Żądanie DHCP (ang. *DHCP Request*) jest wysyłane przez klienta, który już rozpoznał serwer DHCP, ale chce uzyskać inne parametry konfiguracji. Może np. ponownie zażądać adresu IP 192.168.1.100. RFC 2131 wprowadza dodatkowo zapytanie typu DHCPINFORM. Klient stosuje je, gdy ma już przypisany adres IP (np. ręcznie), lecz nadal nie zna pozostałych wymaganych parametrów. W odpowiedzi serwer wysyła pakiet potwierdzenia DHCP z pustym polem YIADDR

oraz nieustawionym czasem dzierżawy adresu.

## Potwierdzenie DHCP

Potwierdzenie DHCP (ang. *DHCP Acknowledge*) jest wysyłane jako odpowiedź na żądanie. Zakłada się, że reakcją klienta na potwierdzenie będzie odpowiednie skonfigurowanie interfejsu sieciowego.

## Odświeżanie DHCP

Elementem przydzielenia klientowi adresu IP przez serwer DHCP jest przyznanie dodatkowo tzw. czasu dzierżawy (lease). Określa on czas ważności ustawień. W tle pracują dwa zegary – T1 odmierza połowę czasu użytkowania, zaś T2 – 87,5% pełnego czasu użytkowania. Obie wartości można zmienić w opcjonalnych ustawieniach serwera DHCP – jeśli takie funkcje zostały zaimplementowane. Po upływie czasu T1 klient wysyła komunikat DHCPREQUEST do serwera i pyta, czy serwer może przedłużyć czas użytkowania. Stan ten określa się jako *renewing status*. Z reguły serwer odpowiada wiadomością DHCPACK i przydziela nowy czas użytkowania. Serwer resetuje wówczas zegary T1 i T2.

Jeżeli po upływie czasu T2 klient nie otrzyma wiadomości DHCPACK, rozpoczyna się tak zwany *rebinding status*. Klient musi wysłać komunikat DHCPREQUEST, żeby uzyskać przedłużenie czasu użytkowania. Serwer może odpowiedzieć na to żądanie potwierdzeniem DHCPACK. Jeżeli jednak i to żądanie pozostanie bez odpowiedzi, klient musi zażądać nowego adresu IP. Wkracza wówczas ponownie opisany na początku mechanizm, który rozsyła zapytania do wszystkich serwerów DHCP w sieci.

## Instalacja i konfiguracja serwera i klienta w środowisku Debian Linux

Pakiet zawierający serwer DHCP w Debianie nazywa się *isc-dhcp-server*, a klienta *isc-dhcp-client*. Ten drugi powinien być już zainstalowany – gdyż standardowo instaluje się wraz z całym środowiskiem. Aby serwer działał na wybranych interfejsach sieciowych i nie zatruwał ruchu w niewłaściwych segmentach sieci, należy w pliku */etc/default/isc-dhcp-server* ustawić odpowiednią wartość dla zmiennej *INTERFACES*, np. *INTERFACES="eth1"*. Należy też pamiętać, że wybrany interfejs musi mieć przypisany statyczny adres IP zgodny z zadeklarowaną w konfiguracji serwera DHCP przestrzenią adresową.

Konfiguracja serwera odbywa się za pośrednictwem pliku */etc/dhcp/dhcpd.conf*. W przypadku jakichkolwiek problemów należy zajrzeć do plików logu, czyli */var/log/messages* i */var/log/syslog*.

Przykładowa konfiguracja zaczerpnięta z wykładu:

```
ddns-update-style interim;
# Sekcja konfiguracji hostów z podsieci o podanym adresie i masce
subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    # domyślna brama sieciowa
    option routers 192.168.0.1;
    # maska
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    # nazwa domeny (FQDN)
    option domain-name "domain.org";
    # adres serwera DNS (kolejne dodajemy po przecinku)
    option domain-name-servers 192.168.1.1;
    # zakres dzierżawionych adresów IP (z włączoną obsługą protokołu BOOTP)
```

```

range dynamic-bootp 192.168.0.128 192.168.0.255;
#lub alternatywnie
range 192.168.0.128 192.168.0.255;
# domyślny czas dzierżawy (w sekundach)
default-lease-time 21600;
# maksymalny czas dzierżawy (w sekundach)
max-lease-time 43200;
}

```

W sekcji danej podsieci można zdefiniować dla każdego hosta stały adres jaki będzie mu przypisywany na podstawie jego adresu MAC:

```

host nazwa_hosta {
    hardware ethernet 12:34:56:78:AB:CD;
    fixed-address 192.168.0.20;
}

```

nazwa\_hosta może być przekazana do klienta jako jego nazwa domenowa jeżeli ustawiona zostanie dyrektywa `use-host-decl-names on|off`;

Szczegółowo opcje te nie będą omawiane, gdyż było to poruszone na wykładzie.

## Konfiguracja klienta

Klient nie wymaga żadnej specjalnej konfiguracji. Jeżeli adres IP przypisujemy już po starcie systemu, należy po prostu użyć polecenia `dhclient` jak na poprzednich laboratoriach. Można też ustawić konfigurację tak, by karta sieciowa automatycznie przy starcie komputera miała przypisany adres IP. W przypadku Debiana należy w tym celu zmodyfikować plik `/etc/network/interfaces` by wyglądał podobnie do poniższego przykładu:

```

auto lo eth0
iface lo inet loopback
iface eth0 inet dhcp

```

## Przydatne linki

<http://www.google.pl>

<http://www.crazysquirl.com/computing/debian/servers/dhcp.jspx>

## Zadanie do wykonania:

1. Utworzyć 3 maszyny wirtualne komunikujące się ze sobą za pośrednictwem sieci wewnętrznej. Na jednej z maszyn ma działać serwer DHCP oferujący ustawienia sieci pozostałym maszynom.
  2. Zainstalować i skonfigurować serwer DHCP tak by oferował adresy z nieroutowalnej puli tylko i wyłącznie na interfejsie odpowiedzialnym za komunikację z siecią wewnętrzną. Adresy mają być oferowane zarówno nieznanym klientom (10 adresów z jakiegoś przedziału) jak i klientom znanym na podstawie adresu MAC.
  3. Skonfigurować klienty tak by pobierały konfigurację sieci z serwera DHCP. Pobierane mają być: adres IP, maska, brama, domena, serwery dns. Klient rozpoznawany po adresie MAC ma dodatkowo otrzymywać z serwera DHCP nazwę komputera.
- UWAGA! W Debianie jest błąd w pliku `/etc/init.d/hostname.sh` i w związku z tym**

**nazwy się nie ustawiają, w większości innych dystrybucji działa. Należy w związku z tym nie przejmować się faktem nienadawania nazw.**

4. Konfiguracja sieciowa ma pobierać się wraz ze startem systemu.
5. Przetestować co stanie się, gdy przedział adresów dynamicznych nakłada się z przedziałem adresów statycznych, oraz co stanie się gdy ręcznie ustawimy adres identyczny z już nadanym innemu komputerowi.