

DHCP

Autorzy: Artur Kisiel , Grzegorz Drozd IVFDS

STRESZCZENIE

Celem tej pracy jest przedstawienie zasad działania protokołu DHCP. Opisaliśmy jego istotę funkcjonowania i zastosowania. Zaprezentowaliśmy budowę komunikaty protokołu, wyjaśniliśmy znaczenie poszczególnych pól składających się na tenże komunikat. Następnie pokazaliśmy sposób instalacji i konfiguracji serwera DHCP na platformie Linux'a, który jest obecnie jednym z najdynamiczniej rozwijających się systemów operacyjnych. Na zakończenie pokazaliśmy konfiguracje stacji klienckich przeznaczonych do korzystania z serwera DHCP.

SPIS TREŚCI

.....	
<u>STRESZCZENIE</u>	1
<u>1. ISTOTA funkcjonowania</u>	3
<u>2. DHCP</u>	4
<u>3. SERWER DHCP w Linuksie</u>	11
<u>3.1 Instalacja i konfiguracja serwera</u>	11
<u>3.2 KLIENT – Linux</u>	14
<u>3.3 KLIENT – Windows</u>	16
<u>Literatura</u>	17

1. ISTOTA FUNKCJONOWANIA

Dynamiczny rozwój sieci komputerowych opartych na protokole TCP/IP staje się problemem wielu administratorów. Zarządzanie TCP/IP jest stosunkowo proste, ponieważ standard protokołu jest jawny, a w Internecie można znaleźć wiele dokumentów opisujących TCP/IP. Ma on jednak swoje mankamenty; jednym z nich jest to, że konfiguracja stacji klienckich jest dość pracochłonna.

Wielu administratorów sieci w różnych przedsiębiorstwach wielokrotnie przeżywało katusze związane z wpisywaniem cyferek poprzedzielanych kropkami. Czynność taka nie jest nudna jeżeli mamy do czynienia z niewielką ilością komputerów, jednak kiedy pojawia się ich sto lub więcej, wówczas powstają problemy. Najczęściej są to wszelkiego rodzaju literówki, które uniemożliwiają prawidłowe funkcjonowanie sieci (częstą pomyłką jest np. nadanie tego samego adresu IP dwóm stacjom roboczym). [4]

Jak wiadomo każdy komputer pracujący w obrębie jednej sieci fizycznej musi mieć unikalny adres IP postaci X1.X2.X3.X4. Co nie oznacza jednak, iż liczby X1, X2, X3, X4 mogą być całkowicie dowolne. Istnieje szereg zasad określających z jakiego zbioru można je wybierać. Czuwanie nad przydziałem adresów IP dla komputerów nie pełniących szczególnych funkcji sieciowych, czyli nie będących serwerami, jest zadaniem żmudnym i uciążliwym dla administratora sieci. W takiej sytuacji z pomocą przychodzi protokół DHCP oraz usługa serwera DHCP. [1]

Każdy komputer w sieci, za wyjątkiem serwerów, bezpośrednio po włączeniu zasilania wysyła do serwera DHCP żądanie przydzielenia adresu IP. Serwer czuwając nad prawidłowością całego procesu przydziela wolny adres IP. Oprócz adresu IP serwer DHCP może przesłać szereg innych parametrów sieci IP jak chociażby adres IP domyślnego routera. [1]

Cała operacja odbywa się praktycznie bez naszej interwencji, zaś prawidłowo skonfigurowany serwer DHCP pracuje bezawaryjnie. Przy jego pomocy możemy skonfigurować usługi takie jak:

- adresIP
- adres rutera
- maski podsieci oraz przynależności do danej sieci
- adresy serwerów DNS
- przynależność do danej domeny
- długość dzierżawy dla danego adresu
- serwer wydruków
- serwer NTP (czyli serwer czasu)

- oraz domeny NIS

[4]

2. DHCP

Protokół DHCP nazywany jest protokołem dynamicznej konfiguracji węzła (ang. Dynamic Host Configuration Protocol) został opracowany na podstawie BootP (bootstrap protocol). Jest to kompletny protokół konfiguracyjny, mogący dostarczyć klientowi praktycznie wszystkich informacji służących do konfiguracji TCP/IP. DHCP może przekazać wszystkie parametry, które są ujęte w RFC "Requirements for Internet Host". Najpoważniejszą zmianą w stosunku do oryginalnego BootP jest dynamiczne przydzielanie adresów IP. Nie musimy już tworzyć oddzielnej konfiguracji dla każdego hosta, lecz możemy utworzyć jeden ogólny profil i stosować go do wszystkich stacji roboczych. [3]

DHCP daje stacji możliwość pozyskania wszystkich parametrów potrzebnych do komunikacji (autokonfiguracja), a cała informacja jest przesyłana za pomocą jednego komunikatu. Parametry te przydzielane są na pewien okres czasu (zwany okresem wynajmu). Po upływie tego czasu stacja zgłasza ponowne żądanie o przydzielenie jej parametrów. [1]

Serwer DHCP można skonfigurować tak, aby przydzielał adresy losowo albo żeby dokonywał przydziału na podstawie nazwy użytkownika lub adresu MAC karty sieciowej. Najczęściej DHCP wykorzystywane jest w sieciach z maskaradą (IP Masquerading), gdzie przydziela stacjom adresy IP (stacje identyfikowane są przez adresy sprzętowe MAC).

Wiele węzłów w sieci, w szczególności routery i serwery wydruków, potrzebuje do realizacji swoich funkcji statycznych adresów IP, tak więc nie mogą one być klientami dynamicznego przydzielania adresów IP. Potrzebują one albo adresów przydzielonych na stałe, albo mogą być klientami DHCP ze stałym przydziałem. Węzły, które używają oprogramowania administracyjnego opartego na protokole IP, jak niektóre koncentratory i serwery zdalnego dostępu, muszą mieć statyczne adresy IP przypisane ręcznie. Ale większość węzłów w sieci może korzystać z adresów dynamicznie przydzielanych przez serwer DHCP. Najczęściej oprogramowanie klienta, na przykład klienta TCP/IP systemu Windows, konfiguruje się do korzystania z DHCP w tym samym oknie dialogowym, w którym w innym przypadku wpisuje się stały adres IP. Ponieważ działanie serwera DHCP nie stanowi poważnego obciążenia dla procesora, można go uruchomić na komputerze wykonującym inne zadania, na przykład realizującym funkcje serwera plików lub serwera wydruków. [3]

Protokół DHCP składa się z dwóch części:

dostarczanie do hosta informacji konfiguracyjnych
mechanizm przydziału adresów sieciowych do hostów.

Podobnie jak w BOOTP, klient chcący uzyskać dane wysyła zapytanie, które zostaje odebrane przez serwer DHCP. Serwer na podstawie swojej bazy danych formułuje odpowiedź i odsyła klientowi. DHCP posiada wbudowane trzy mechanizmy przydziału adresów:

- przydział automatyczny - hostowi przypisany jest stały adres IP
- przydział dynamiczny - adres IP jest przydzielany hostowi na pewien okres czasu
- przydział ręczny - adres IP jest przydzielany hostowi ręcznie przez administratora, a DHCP służy w tym przypadku tylko do dostarczenia danych klientowi.

To która opcja zostanie zastosowana dla danego komputera zależy od konfiguracji serwera, posiada on określone zbiory maszyn dla których używa odpowiednich sposobów przydziału. Dany host nie powinien pełnić funkcji serwera DHCP, dopóki nie zostanie specjalnie w tym celu skonfigurowany. Informacja przesyłana z serwera do klienta opiera się nie tylko na danych charakterystycznych dla sieci, lecz także danych specyficznych dla hosta żądającego. Dlatego dane na wielu hostach odpowiadających na zapytania DHCP mogą być rozbieżne i nieprawidłowe.

Protokół DHCP został zaprojektowany w taki sposób, by mógł działać w sieciach w których hosty są tymczasowo dołączane na pewien krótki okres czasu. Dodatkowo dzięki dynamicznemu przydziałowi adresów, ich liczba może być mniejsza niż całkowita ilość komputerów, które mogą pracować w danej sieci (nie jednocześnie). Gdy sieć dysponuje np. 20 adresami IP, może w niej pracować jednocześnie tyle samo komputerów. Sieć może jednak obsługiwać przykładowo 40 użytkowników, o których informacje będą przechowywane na serwerze DHCP, a posiadana pula adresów będzie rozdzielana pomiędzy aktualnie dołączane maszyny. Przewaga DHCP nad BOOTP leży również w tym, że BOOTP wymaga zmiany w plikach konfiguracyjnych w przypadku jakiegokolwiek zmiany w sieci. Protokół DHCP może zostać skonfigurowany w taki sposób, że sam poradzi sobie zarówno ze zmianami zestawu dołączających się użytkowników, jak i zmianami zachodzącymi w sieci. Dzięki temu lepiej wykorzystywane są zasoby adresów IP, dla sieci dynamicznej potrzeba względnie małej liczby adresów. Wadą protokołu DHCP jest to, że nie współpracuje on z systemem nazw dziedzin (DNS). [1]

Komunikat DHCP jest rozszerzeniem komunikatu stosowanego przez protokół BOOTP. Dlatego możliwe jest, by serwer DHCP obsługiwał zapytania BOOTP.

1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	4 bajty	2 bajty	2 bajty	4 bajty	4 bajty
operacja	typ sprzętu	rozmiar adresu sprzętowego	licznik przeskoków	identyfikator transakcji	ilość sekund	znaczniki	adres IP klienta	twój adres IP

4 bajty	4 bajty	16 bajtów	64 bajty	128 bajtów	długość zmienna
adres IP serwera	adres IP routera	adres fizyczny klienta	nazwa serwera	nazwa pliku startowego	opcje

W odniesieniu do komunikatu BOOTP, znaczenie większości pól nie zmieniło się. Pola o innym znaczeniu niż w BOOTP:

- **znaczniki** - w BOOTP pole to było niewykorzystane. W DHCP wykorzystuje się tylko jeden, najstarszy bit tego pola, reszta bitów musi zawierać zera. Wykorzystany bit jest używany do zaznaczania prośby rozgłaszania. Z reguły serwer odpowiada, wysyłając do klienta komunikat typu unicast. Klient może prosić serwer, by przesłał on odpowiedź w formie rozgłoszenia. Jest to przydatne, ponieważ podczas wymiany informacji pomiędzy klientem a serwerem, klient nie posiada jeszcze swojego adresu IP. Z tego powodu, gdy datagram przesłany w trybie *unicast*, może zostać odrzucony przez oprogramowanie IP klienta. Komunikacja w trybie rozgłaszania pozwala uniknąć tego typu sytuacji.
- **opcje** - w BOOTP pole to nosiło nazwę "dane dodatkowe producenta". W DHCP jest używane jako pole opcji (w BOOTP notabene także było używane w tym znaczeniu). Pole to ma zmienną długość, przy czym minimalna długość tego pola wynosi 312 bajtów. To powoduje, że minimalny rozmiar komunikatu DHCP wynosi 576 bajtów - i jest to minimalny rozmiar pakietu, jaki musi być akceptowalny przez host. Może zostać użyty większy rozmiar komunikatu DHCP, strony mogą ustalić to przy pomocy opcji *Maximum DHCP message size*.

Dodatkowe informacje używane przez DHCP są przesyłane za pomocą pola *opcje*. Pole to oczywiście poprawnie interpretuje wszystkie dane umieszczane w nim przez protokół BOOTP. Każda opcja umieszczona w tym polu składa się z następujących części:

- **pole kodu** (1 oktet) - określa rodzaj opcji
- **długość** (1 oktet) - określa ilość oktetów które zawierają dane charakterystyczne dla opcji, następujących po polu długości

- **pole danych** dane opcji.

Pozostałe pola mają znaczenie identyczne jak w komunikacie protokołu BOOTP. Pola "*nazwa serwera*" i "*nazwa pliku startowego*" mogą być wykorzystane jako pola opcji.

Pole *opcje* może zawierać wszystkie opcje wykorzystywane przez BOOTP oraz następujące, wprowadzone wraz z DHCP:

Kod	Długość	Znaczenie
50	4	Requested IP Address
51	4	IP Address Lease Time
52	1	Option Overload
53	1	DHCP Message Type
54	4	Server Identifier
55	1	Parameter Request List
56	zmienna	Message
57	2	Maximum DHCP Message Size
58	4	Renewal Time Value
59	4	Rebinding Time Value
60	4	Class-identifier
61	zmienna	Client-identifier

Znaczenie poszczególnych opcji:

- **50 - prośba o IP** - używana w prośbie (DHCPDISCOVER) i pozwala na prośbę o przypisanie specyficznego adresu
- **51 - czas dzierżawy adresu** - Użyta w prośbie pozwala klientowi prosić o czas trwania dzierżawy adresu IP. Odpowiadając serwer używa tej opcji by podać jaki czas dzierżawy jest skłonny zaoferować. Czas podawany jest w sekundach
- **52 - przeładowanie opcji** - jest używana aby zaznaczyć, że pola komunikatu "*nazwa serwera*" lub "*nazwa pliku*" zostały przeładowane - i użyte do przekazania opcji. Serwer DHCP używa tej opcji gdy potrzebuje więcej miejsca na opcje niż przewidziano w standardowym komunikacie DHCP. Wtedy klient przetwarza dodatkowe pola po przetworzeniu standardowych pól opcji. Opcja może przyjmować następujące parametry, w zależności od tego które pola zostały użyte do przekazania opcji:
 1. pole "*nazwa pliku*"
 2. pole "*nazwa serwera*",
 3. oba pola
- **53 - typ komunikatu DHCP** - jest używane do przekazania typu komunikatu

DHCP. Może zawierać następujące wartości:

wartość	typ komunikatu
1	DHCPDISCOVER
2	DHCPOFFER
3	DHCPREQUEST
4	DHCPDECLINE
5	DHCPACK
6	DHCPNAK
7	DHCPRELEASE

- **54 - Identyfikator serwera** - adres IP serwera. Opcja ta używana jest w komunikatach DHCPOFFER i DHCPREQUEST (i opcjonalnie w DHCPACK i DHCPNAK). Serwery używają tej opcji w komunikacie DHCPOFFER, by umożliwić klientowi rozróżnienie ofert dzierżawy. Z kolei klienci zaznaczają poprzez umieszczenie tej opcji w komunikacie DHCPREQUEST, która z odebranych ofert jest akceptowana
- **55 - żądanie listy parametrów** - używana przez klientów, pozwala im na żądanie przysłania im wartości określonych przez nich parametrów. Żądane parametry są podawane jako ciąg bajtów, z których każdy zawiera kod opcji. Lista ta może zostać utworzona przez klienta w kolejności preferowanej. Serwer nie jest zobligowany do przysłania wartości w określonej kolejności, lecz musi próbować to zrobić
- **56 - komunikat błędu** - używana przez serwer DHCP w celu sygnalizowania błędu klientowi (w komunikacie DHCPNAK). Klient otrzymuje komunikat o błędzie w postaci tekstu w formacie NVT ASCII. Klient może użyć tej opcji w komunikacie DHCPDECLINE by zaznaczyć dlaczego odrzucił ofertę
- **57 - maksymalny rozmiar komunikatu DHCP** - służy do określenia maksymalnego akceptowalnego rozmiaru komunikatu DHCP. Minimalna wartość rozmiaru wynosi 576 bajtów. Opcja ta może być użyta przez klienta w komunikatach DHCPDISCOVER lub DHCPREQUEST, nie powinna zaś być używana w komunikatach DHCPDECLINE
- **58 - czas do odnowy** - określa czas, jaki ma upłynąć od przypisania adresu klientowi do przejścia w stan RENEWING. Podany jest w sekundach
- **59 - czas do ponownego łączenia** - określa odstęp czasu jaki powinien wystąpić pomiędzy przypisaniem adresu klientowi a jego przejściem do stanu REBINDING. Podawany w sekundach

- **60 - identyfikator klasy** - używana przez klientów, aby umożliwić serwerom identyfikację typu klienta. Klient wysyła informację o sobie w postaci ciągu znaków. Opcja ta pozwala na uzyskiwanie określonych parametrów od serwera DHCP. Serwery nie rozumiejące przysłanego przez klienta identyfikatora klasy są obowiązane ignorować tę opcję, choć mogą przesłać informację o fakcie niezrozumienia
- **61- identyfikator klienta** - używane przez klienta DHCP aby przesłać swój unikalny identyfikator, co pozwala serwerom budować bazy danych zawierające przypisania adresów, pod warunkiem że każdy klient korzystający z usług danego serwera DHCP używa innego identyfikatora.

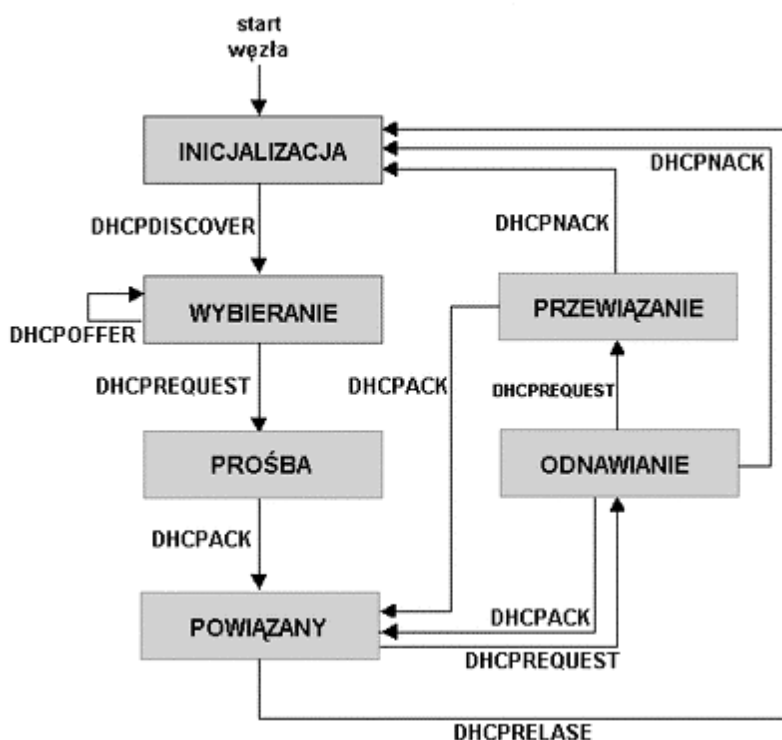
Klient DHCP może z punktu widzenia systemu przydzielania adresów znajdować się w sześciu stanach:

- **inicjalizacja** (ang. *initialization*) Stan początkowy klienta
- **wybieranie** (ang. *selecting*) - przechodzi do niego ze stanu inicjalizacji, po przesłaniu komunikatu DHCPDISCOVER, który służy do kontaktu ze wszystkimi serwerami DHCP w sieci lokalnej. Komunikat DHCPDISCOVER zostaje wysłany przy pomocy datagramu UDP na port 67. Wszystkie serwery lokalne odbiorą ten komunikat, a odpowiedzą te które zostały przeznaczone do tego by odpowiadać temu klientowi. Serwery te wyślą klientowi komunikat DHCPOFFER zawierający ofertę dzierżawy
- **prośba** (ang. *request*) - po otrzymaniu ofert klient przy pomocy komunikatu DHCPREQUEST wysyła prośbę do wybranego serwera (jednego spośród tych, które przysłały mu oferty)
- **powiązany** (ang. *binding*) - przejście do tego stanu następuje po komunikacie DHCPACK, oznaczającym potwierdzenie operacji "przekazania" adresu.
- **odnowienie** (ang. *renewing*) - przejście do tego stanu ze stanu *powiązanie* następuje po upływie 50% czasu wynajmu
- **przewiązanie** (ang. *rebinding*) - po upływie 87,5% czasu wynajmu następuje przejście ze stanu *odnowienie* do stanu *przewiążenie*

Po rozgłoszeniu komunikatu do wszystkich maszyn w lokalnej sieci, klient otrzymuje pewną ilość ofert wynajmu. Wybiera jedną z nich, po czym wysyła komunikat DHCPREQUEST, zawierający prośbę o przyznanie dzierżawy zaoferowanej w jednym z komunikatów DHCPOFFER. Jeśli kończy się to powodzeniem, serwer odpowiada komunikatem DHCPACK, wtedy klient przechodzi do stanu *powiązany* i zaczyna używać przydzielonego adresu IP. Gdy upłynie połowa czasu dzierżawy, klient wysyła komunikat DHCPREQUEST w celu odnowienia dzierżawy, i tym samym przechodzi do

stanu *odnawiania*. Odnowienie nie musi się powieść, gdy zakończy się ono niepowodzeniem, klient przechodzi w stan *inicjalizacja*, jeśli serwer zgadza się, wysyła komunikat DHCPACK i klient przechodzi ponownie w stan *powiązany*. Gdy znajdując się w stanie *odnawianie* przekroczone zostaje 87,5% okresu wynajmu, klient wysyła komunikat DHCPREQUEST, przechodząc tym samym do stanu *przewiązanie*. Będąc w tym stanie może przejść do stanu *inicjalizacji* (gdy serwer nie zaakceptuje odnowienia lub skończy się okres wynajmu) lub do stanu *powiązany* (gdy serwer zgodzi się na przedłużenie dzierżawy). Ze stanu powiązania można wyjść przy pomocy komunikatu DHCPRELEASE, powodującego zerwanie dzierżawy. [1]

Graf przejść pomiędzy stanami DHCP jest następujący:



Odnawianie dzierżawy

Adres IP nie jest z reguły przyznawany klientowi na stałe, lecz na pewien czas. Po przydzieleniu adresu, klient przechodzi w stan *powiązany* i zaczyna odmierzać trzy czasy: *czas odnawiania*, *czas przewiązywania*, *czas zakończenia dzierżawy*. Czas odnawiania wynosi 50% czasu dzierżawy, gdy zostanie on przekroczony klient rozpoczyna starania o odnowienie wynajmu. Wysyła w tym celu komunikat DHCPREQUEST do serwera który przydzielił mu adres IP. Komunikat ten zawiera aktualny adres IP klienta, by serwer wiedział dzierżawę którego adresu i komu ma przedłużyć. Klient przechodzi w stan *odnawianie* Czas trwania "nowej" dzierżawy, o którą prosi klient nie musi być taka sama jak poprzedniej, klient określa pożądaną przez niego wartość tego czasu. Serwer na ten komunikat może odpowiedzieć komunikatem:

DHCPACK - zgoda na przedłużenie, może dodatkowo zawierać nowe czasy najmu

DHCPNACK - brak zgody serwera, klient otrzymawszy ten komunikat natychmiast przestaje korzystać z adresu IP i przychodzi w stan *inicjalizacja*.

Będąc w stanie *odnawianie* klient oczekuje na odpowiedź od serwera, gdy podczas tego oczekiwania zostanie przekroczone 87.5% całkowitego czasu wynajmu, stwierdza że serwer DHCP od którego otrzymał poprzedni adres jest niedostępny, więc rozgłasza w sieci lokalnej komunikat DHCPREQUEST przechodząc do stanu *przewiązanie*. Komunikatem tym prosi on nie o przydzielenie nowego adresu, lecz o przedłużenie dzierżawy starego, lecz zwraca się z tym do innych serwerów niż ten który pierwotnie przydzielił klientowi ten adres. Otrzymanie odpowiedzi pozytywnej powoduje przejście w stan *powiązania* i dalsze używanie adresu (także wyzerowanie zegarów). Jeśli klient otrzyma odpowiedź negatywną (komunikat DHCPNACK) oznacza to że dzierżawa aktualnego adresu nie może być przedłużona i musi starać się o nowy. Przechodzi więc do stanu *inicjalizacja* porzucając stary adres IP i rozpoczyna całą procedurę od początku.

Czasy DHCP (odnawiania, przewiązania, zakończenia dzierżawy) mogą zostać określone przez serwer, jeśli tak nie jest klient używa domyślnych ich wartości. [1]

Zrywanie dzierżawy

Gdy klient znajduje się w stanie *powiązany*, korzysta z przydzielonego numeru IP nie kontaktując się z serwerem DHCP. Gdy ani klient ani serwer nie są w stanie precyzyjnie określić właściwego czasu wynajmu, przydatna staje się opcja zrywania dzierżawy (komunikat DHCPRELEASE). Gdy komputer nie potrzebuje już adresu IP, zgłasza tym komunikatem do serwera gotowość do zwolnienia adresu (zaprzestania z jego korzystania). Wtedy klientowi nie wolno już korzystać ze zwolnionego właśnie adresu IP.

[1]

3. SERWER DHCP W LINUXSIE

3.1 Instalacja i konfiguracja serwera

Linux jest obecnie jednym z najdynamiczniej rozwijających się systemów operacyjnych, na którym zaimplementowano większość usług sie-

ciowych, w tym także DHCP. Serwer DHCP na Linuksie opiera się na demonie `dhcpd`, który można uruchamiać przy starcie systemu. W przypadku braku zainstalowanego pakietu `dhcpd` należy go pobrać z Sieci (np. z `ftp://ftp.icm.edu.pl/pub/Linux`). W systemie Red Hat 6.2 wystarczy uruchomić program `setup`, wybrać opcje `SysV init` i zaznaczyć serwis DHCP. [2]

Aby mechanizm DHCP mógł działać w naszej sieci, musimy najpierw skonfigurować odpowiedni serwer DHCPd (Dynamic Host Configuration Protocol Server).

Cała konfiguracja demona `dhcpd` znajduje się w pliku `/etc/dhcpd.conf`. Plik zawiera listę poleceń dla serwera, które opisują parametry wysyłane do klientów.

Przypuśćmy, że na komputerze pełniącym rolę serwera mamy zainstalowane dwie karty sieciowe `'eth0'` (192.168.0.1/24) oraz `'eth1'` (10.0.0.1/16). Niech `'eth0'` będzie naszym połączeniem ze światem, a `'eth1'` będzie podłączona do naszej sieci lokalnej. Oczywiście jest, że serwer `dhcpd` powinien nasłuchiwać jedynie na interfejsie `'eth1'`. Przykładowy plik `dhcpd.conf` może wyglądać tak:

```
subnet 192.168.2.0 netmask 255.255.255.0 {
}
subnet 10.0.0.0 netmask 255.255.0.0 {
  option domain-name-servers 10.0.0.1;
  option routers              10.0.0.1;
  max-lease-time              86400;
  range 10.0.0.100 10.0.0.150;
  host snake {
    hardware ethernet 00:00:E8:F0:9F:D5;
    fixed-address 10.0.0.6;
  }
}
```

Instrukcje znajdujące się w nawiasie klamrowym są opisem parametrów dla poszczególnych klientów. Ponieważ mamy dwa interfejsy sieciowe, w pliku konfiguracyjnym powinny znaleźć się dwa bloki `'subnet'` określające poszczególne podsieci podłączone do serwera.

Pierwszy blok odpowiada za podsieć 192.168.2.0/24, czyli nasze połączenie ze światem. Nie chcemy, aby serwer udzielał jakichkolwiek informacji dla hostów podłączonych do tej podsieci, więc nawias klamrowy jest pusty.

Drugi blok odpowiada za naszą sieć lokalną i w nim właśnie znajduje się opis konfiguracji klientów.

Pierwsza instrukcja zawarta w tym bloku to `'domain-name-servers'`. Jest to opcja pozwalająca przekazać klientowi adres serwera DNS, z którego powinien korzystać podczas pracy. Ponieważ zakładam, że na tym samym serwerze zainstalowane jest oprogramowanie pełniące rolę

serwera DNS (demon named), to adres serwera DNS przekazywany do klienta wskazuje na serwer 10.0.0.1.

Opcja 'routers' opisuje bramę łączącą klienta z pozostałymi sieciami. także i w tym przypadku adres został ustalony na 10.0.0.1, ponieważ nasz serwer jest jednocześnie routerem dostępowym do internetu.

Trzecim poleceniem jest 'max-lease-time', które opisuje czas dzierżawy adresu (parametr podany jest w sekundach, a wartość 86400 oznacza 24 godziny). Po upływie tego czasu, klient, o ile jest aktywny, zobowiązany jest odnowić dzierżawę adresu.

Kolejnym poleceniem jest 'range'. Linia ta opisuje przedział adresów IP, jaki został udostępniony dla serwera DHCP. Innymi słowy klienci zgłaszający się do serwera o przydzielenie adresu dostaną adres właśnie z przedziału opisanego poleceniem 'range'.

Następnie następuje statyczne przypisanie adresu dla konkretnego hosta. Czasem się zdarza, że określony komputer w sieci powinien zawsze dostawać ten sam adres IP. Sytuacja taka występuje np. wtedy, gdy nasz router dostępowy mapuje pewne porty na jakiś komputer w lokalnej sieci. W takim wypadku należy za pomocą parametru 'hardware ethernet' zdefiniować adres MAC karty sieciowej, dla której chcemy przydzielić statyczne IP, a następnie za pomocą 'fixed-address' przypisać jej odpowiednie IP. [3]

Jest jeszcze jeden powód, dla którego możemy chcieć przypisywać statyczne adresy dla klientów. Jeżeli jesteśmy szczęśliwymi posiadaczami lokalnej sieci komputerowej podłączonej jakimś stałym łączem do Internetu to czasem zdarza się sytuacja, że chcemy mieć kontrolę nad tym, kto może korzystać z Internetu. W miarę prostym sposobem na rozwiązanie tego problemu jest skojarzenie MAC adresów kart sieciowych klientów ze stałymi adresami IP i regulowanie dostępu do łącza internetowego poprzez odpowiednie reguły 'iptables' lub 'ipchains'. [3]

Kiedy utworzony już jest plik ***/etc/dhcpd.conf***, należy stworzyć w katalogu ***/etc*** plik dhcp.leases zawierający informacje o numerach IP, które zostały przydzielone. Plik ten należy stworzyć komendą:

```
touch /etc/dhcpd.leases
```

Następnym krokiem jest dodanie routingu rozgłoszeniowego, można to uczynić za pomocą komendy:

```
/sbin/route add -host  
255.255.255.255 dev eth0
```

Można tę komendę dodać do pliku ***/etc/rc.d/rc.local***, wtedy przy każdym starcie systemu będzie on ustawiany.

Aby dodać statyczne adresy IP poprzez DHCP, dodajemy odpowiednie komendy w pliku ***/etc/dhcpd.conf***. Na przykład:

```

host staly {
hardware ethernet
00:80:C8:85:B5:D2;
fixed-address 192.168.1.2;
option host-name "staly";
}

```

Pierwsza linijka nie zaczyna się już od słowa subnet, lecz host. Dalej definiujemy adres ethernetowy karty sieciowej zainstalowanej w komputerze, któremu chcemy nadać stały adres IP. Następną linijką zawiera adres IP, a ostatnia określa nazwę komputera. Metoda ta jest bardzo zbliżona do konfiguracji BOOTP, gdzie również podajemy adres ethernetowy komputera, któremu chcemy nadać adres IP. Po tych wszystkich czynnościach komputer z systemem Linux jest gotowy do świadczenia usług serwera DHCP. wystarczy już tylko uruchomić serwer i cieszyć się dobrodziejstwami mechanizmu DHCP. [2]

Przedstawiony powyżej prosty przykład zawiera jedynie kilka z wielu przydatnych opcji, które można skonfigurować za pomocą DHCP. Po pełną listę parametrów odsyłamy do systemowego manuala a tutaj chcielibyśmy przedstawić jeszcze jedną, czasem przydatną w małych sieciach osiedlowych:

Za pomocą polecenia 'netbios-name-servers [lista serwerów]' możemy powiadomić stacje robocze o serwerach NetBIOSu, które pracują w naszej sieci. Serwerem NetBIOSu jest m.in jeden z demonów Samby. [3]

3.2 KLIENT – Linux

Aby skonfigurować komputer z Linuksem, jako klienta DHCP należy zainstalować pakiet dhcpcd. Jeżeli ściągnięty pakiet jest w postaci *.tar.gz, to należy wykonać następujące komendy (x.xx określa numer obecnej wersji):

```

tar -zxvf dhcpcd-x.xx.tar.gz
cd dhcpcd-x.xx

```

```
make
```

```
make install
```

Operacja ta rozpakuje pakiet, skompiluje go i już z prawami roota, wykonując komendę `make install`, zainstaluje całość w systemie. W przypadku systemu Red Hat i pobraniu pakietu w postaci *.rpm należy jedynie wykonać komendę (`x.xx` - określa aktualny numer implementacji DHCP pod Linuksa):

```
rpm -i dhcpd-x.xx.rpm
```

Po instalacji pakietu należy usunąć ustawienia stałego adresu IP (o ile taki był ustawiany). W systemie Red Hat należy przeedytować pliki:

```
/etc/resolv.conf
```

```
/etc/sysconfig/network
```

```
/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
```

(w linii BOOTPROTO wpisać BOOTPROTO=DHCP)

Aby komputer automatycznie pobierał właściwy adres serwera DNS, najlepiej wykonać następującą czynność:

```
mv /etc/resolv.conf /ewtc/
```

```
resolv.conf.old
```

```
ln -s /etc/dhcpd/resolv.conf
```

```
/etc/resolv.conf
```

Po zrestartowaniu komputera numer IP powinien być już pobrany z serwera DHCP.

Czasem jednak zdarza się sytuacja, że pomimo prawidłowego działania serwera DHCP klienci nie widzą serwera i nie otrzymują od niego żadnych informacji (szczególnie dotyczy to stacji Windows). W takim przypadku należy do jednego ze skryptów startowych (np. dla dystrybucji Slackware może to być `/etc/rc.d/rc.inet1`) dodać linię `'/sbin/route add -host 255.255.255.255 dev eth1'` (oczywiście parametr `'ethX'` musimy dobrać odpowiednio do interfejsu). [2]

Poza tym jest możliwość wymuszenia na demonie DHCPd nasłuchiwania tylko na określonym interfejsie. W następujący sposób:

```
if [ -x /usr/sbin/dhcpd ]; then
echo "Starting: /usr/sbin/dhcpd"
/usr/sbin/dhcpd eth0
fi
```


Parametr występujący po nazwie programu, czyli w tym przypadku 'eth0' określa, że demon będzie aktywny jedynie na tym interfejsie sieciowym. [2]

3.3 KLIENT – Windows

Konfiguracja klienta DHCP systemu Windows jest łatwa. W menu Start należy wybrać Ustawienia > Panel Sterowania > Sieć. Następnie Dodaj > Protokół > Microsoft TCP/IP. Po wybraniu Właściwości protokołu TCP/IP pokaże się okno z zaznaczoną od razu opcją Automatycznie uzyskaj adres IP. Po zresetowaniu komputera system Windows już sam pobierze swój numer IP z serwera DHCP. [2]

LITERATURA

- [1] <http://tevo.net>
- [2] http://www.my.link.pl/lanpl/artykuly/k_dhcp.php
- [3] http://www.my.link.pl/lanpl/artykuly/k_dhcp_1.php
- [4] <http://republika.pl/bszuba/dokumenty/admnistracja/DHCP.htm>