



## Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego
- 3 Protokoły i modele
- 4 Warstwa fizyczna
- 5 Systemy liczbowe
- 6 Warstwa łącza danych
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet
- 8 Warstwa sieci
- 9 Odzworowanie adresów

[🏠](#) / [Warstwa aplikacji](#) / [Usługi adresacji IP](#)

# Usługi adresacji IP

15.4.1

## Usługa DNS



Istnieją inne protokoły specyficzne dla warstwy aplikacji, które zostały zaprojektowane w celu ułatwienia uzyskiwania adresów dla urządzeń sieciowych. Usługi te są niezbędne, ponieważ zapamiętanie adresów IP zamiast adresów URL lub ręczne skonfigurowanie wszystkich urządzeń w średniej lub dużej sieci byłoby bardzo czasochłonne. Pierwszy temat w tym module dał przegląd tych protokołów. W tym temacie omówiono bardziej szczegółowo usługi adresowania IP, DNS i DHCP.

W sieciach danych, urządzenia są oznaczone numerycznymi adresami IP aby mogły wysyłać i odbierać dane. W związku z tym stworzono nazwy domenowe, umożliwiające przekształcanie adresu numerycznego na prostą, rozpoznawalną nazwę.

W Internecie w pełni kwalifikowane nazwy domen (FQDN), takie jak <http://www.cisco.com>, są znacznie łatwiejsze do zapamiętania niż 198.133.219.25, który jest rzeczywistym adresem numerycznym dla tego serwera. Jeśli Cisco zdecyduje się zmienić adres numeryczny [www.cisco.com](http://www.cisco.com), jest to transparentne dla użytkownika, ponieważ nazwa domeny pozostaje taka sama. Nowy adres numeryczny zostanie połączony z istniejącą nazwą domeny i łączność zostanie utrzymana.

Protokół DNS definiuje zautomatyzowaną usługę, która dopasowuje nazwy do wymaganych numerycznych adresów sieciowych. Opisuje format zapytań i odpowiedzi oraz danych. Protokół DNS w procesie komunikacji używa pojedynczej struktury informacji zwanej komunikatem. Format ten używany jest do wszelkiego typu zapytań klienta i odpowiedzi serwera, informowania o błędach oraz do komunikatów RR (ang. Resource Record) przesyłanych pomiędzy serwerami.



Kliknij na przyciski, aby zobaczyć kolejne informacje.

## Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś ▼
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ▼
- 3 Protokoły i modele ▼
- 4 Warstwa fizyczna ▼
- 5 Systemy liczbowe ▼
- 6 Warstwa łącza danych ▼
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet ▼
- 8 Warstwa sieci ▼
- 9 Odzworowanie adresów ▼

Krok 1

Krok 2

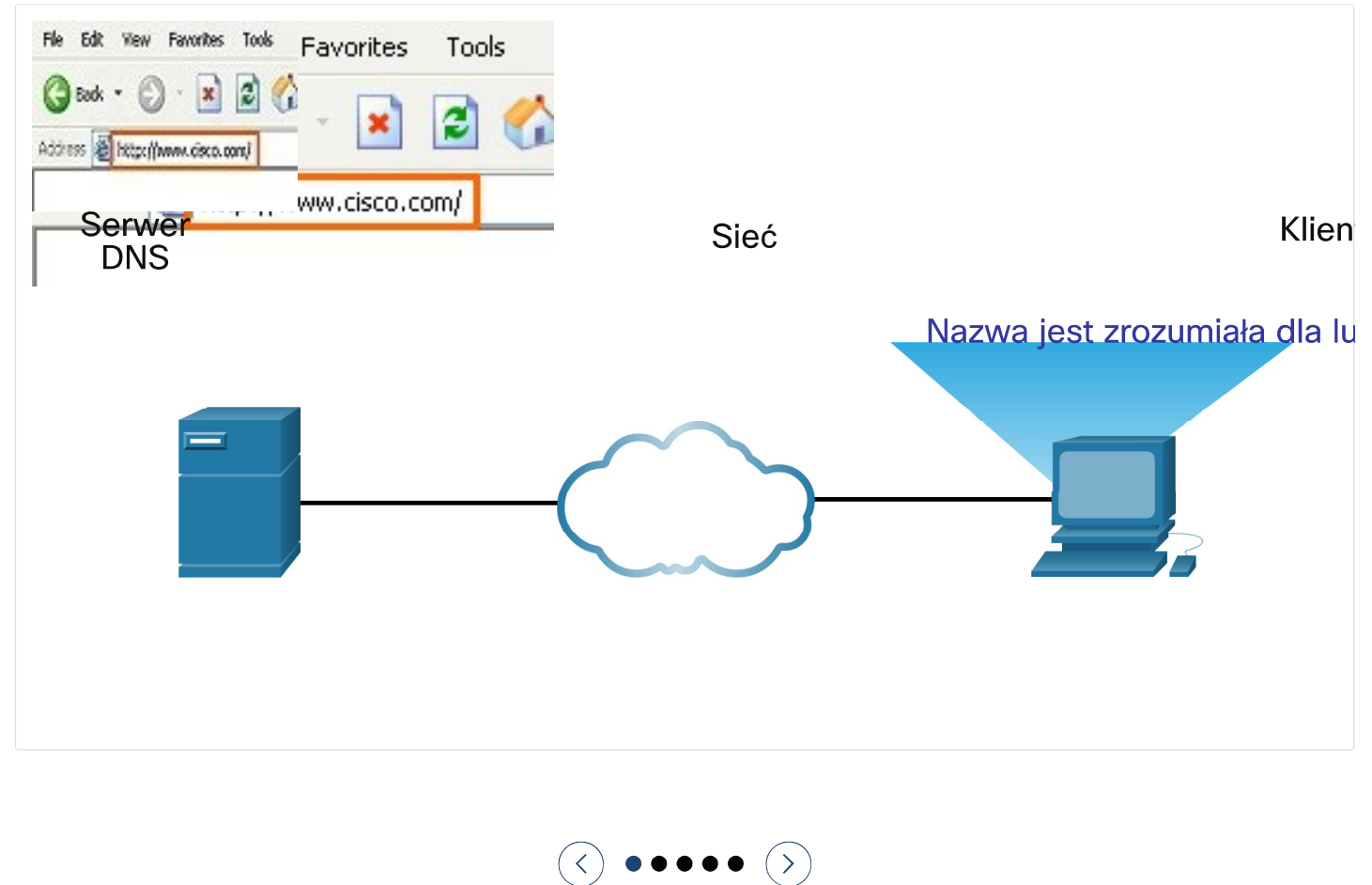
Krok 3

Krok 4

Krok 5

## Krok 1

Użytkownik wpisuje nazwę FQDN w polu adresu aplikacji przeglądarki.



## Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś 
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego 
- 3 Protokoły i modele 
- 4 Warstwa fizyczna 
- 5 Systemy liczbowe 
- 6 Warstwa łącza danych 
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet 
- 8 Warstwa sieci 
- 9 Odwzorowanie adresów 

15.4.2

## Format komunikatu DNS



Serwer DNS przechowuje różne typy rekordów zasobów (ang. resource record, RR) używanych do odwzorowania nazw. Rekordy te zawierają nazwę, adres oraz typ rekordu. Przykładowe typy rekordów:

- **A** – adres IPv4 urządzenia końcowego
- **NS** – autorytatywny serwer nazw
- **AAAA** – adres IPv6 urządzenia końcowego (wymawiany quad-a)
- **MX** – rekord wymiany poczty

Kiedy klient wykonuje zapytanie, proces serwera DNS najpierw przegląda własne rekordy w celu odnalezienia nazwy. Jeśli nie jest w stanie rozpoznać nazwy wykorzystując swoje zapisane rekordy, kontaktuje się z innymi serwerami w celu znalezienia nazwy. Po znalezieniu dopasowania i zwróceniu go do pierwotnego serwera żądającego serwer tymczasowo przechowuje numeryczny adres na wypadek ponownego żądania tej samej nazwy.

Usługa DNS klienta na komputerach z systemem Windows przechowuje również wcześniej rozpoznane nazwy w pamięci. Polecenie **ipconfig /displaydns** wyświetla wszystkie zapisane w pamięci podręcznej wpisy DNS.

Jak pokazano w tabeli, system DNS używa tego samego formatu wiadomości między serwerami, składającego się z pytania, odpowiedzi, uprawnień i dodatkowych informacji dla wszystkich typów zapytań klientów i odpowiedzi serwera, komunikatów o błędach i przesyłania informacji rekordu zasobów.

Sekcja wiadomości DNS	Opis
Zapytanie	Zapytanie do serwera nazw
Odpowiedź	Rekordy zasobów (RR) odpowiadające na zapytania
Autorytatywny	Rekordy zasobów (RR) dotyczące serwerów DNS
Dodatkowe	Rekordy zasobów (RR) przechowujące dodatkowe informacje

## Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś 
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego 
- 3 Protokoły i modele 
- 4 Warstwa fizyczna 
- 5 Systemy liczbowe 
- 6 Warstwa łącza danych 
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet 
- 8 Warstwa sieci 
- 9 Odwzorowanie adresów 

15.4.3

## Hierarchia DNS



Protokół DNS używa systemu hierarchicznego do utworzenia bazy danych w celu zapewnienia rozpoznawania nazw, jak pokazano na rysunku. DNS używa nazw domen do tworzenia hierarchii.

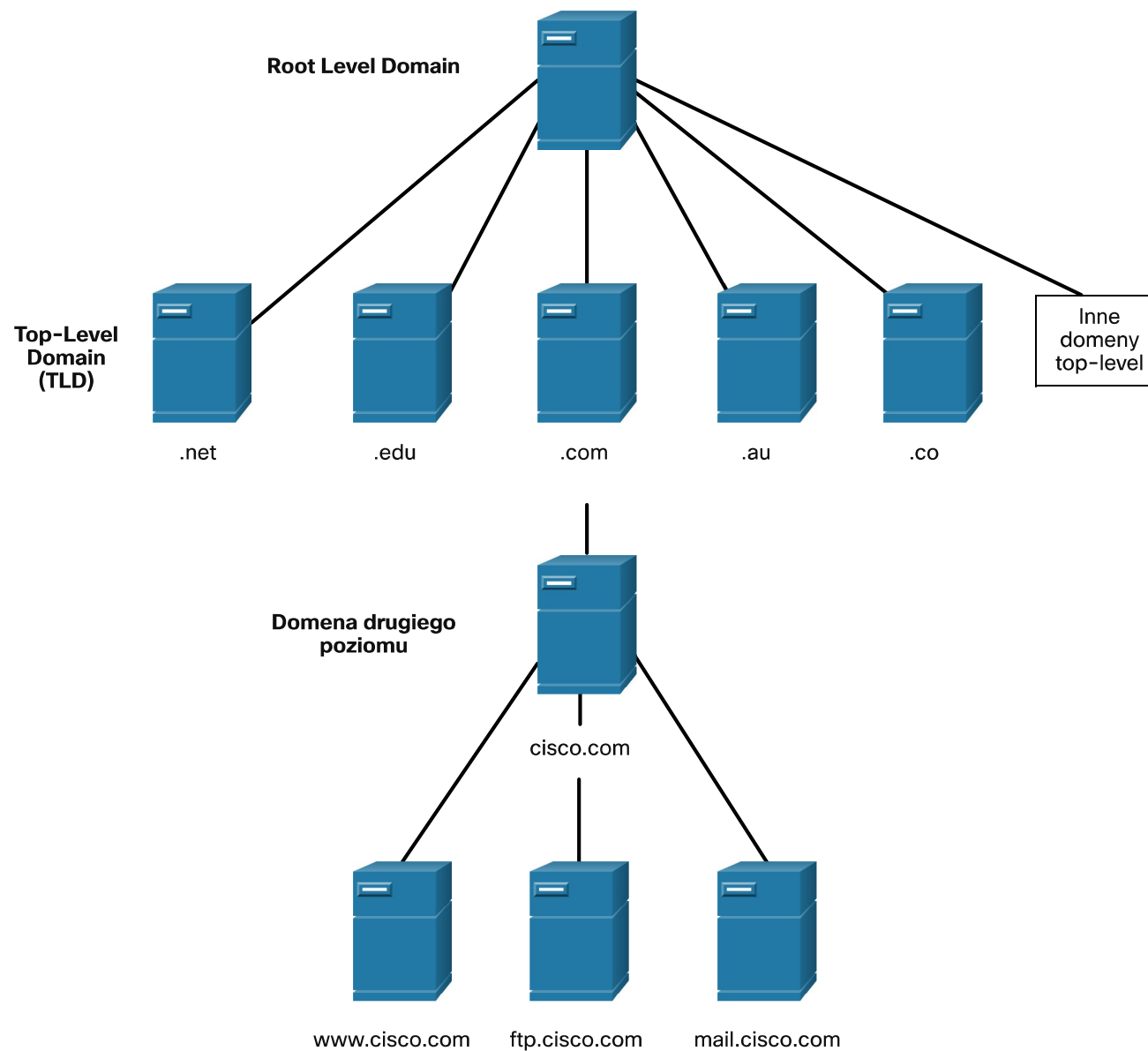
Struktura nazw jest podzielona na małe strefy, łatwe w zarządzaniu. Każdy serwer DNS utrzymuje konkretny plik bazy danych i jest odpowiedzialny za zarządzanie odwzorowaniem nazw na adresy IP tylko w tym małym wycinku całej struktury DNS. Gdy serwer DNS otrzyma żądanie translacji nazwy znajdującej się poza jego strefą DNS, to przekazuje je do innego serwera DNS we właściwej strefie, tak aby właśnie tamten serwer wykonał tę translację. DNS jest skalowalny, ponieważ odwzorowania nazw hostów są rozłożone na wielu serwerach.

Domeny najwyższego poziomu reprezentują typ organizacji lub kraj pochodzenia. Przykładami domen najwyższego poziomu są:

- **.com** - działalność komercyjna lub przemysł
- **.org** - organizacja non-profit
- **.au** - Australia
- **.co** - Kolumbia

## Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś ▾
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ▾
- 3 Protokoły i modele ▾
- 4 Warstwa fizyczna ▾
- 5 Systemy liczbowe ▾
- 6 Warstwa łącza danych ▾
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet ▾
- 8 Warstwa sieci ▾
- 9 Odzworowanie adresów ▾



## 10 Podstawowa konfiguracja routera



### Wprowadzenie do sieci

#### 1 Komunikacja sieciowa dziś



#### 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego



#### 3 Protokoły i modele



#### 4 Warstwa fizyczna



#### 5 Systemy liczbowe



#### 6 Warstwa łącza danych



#### 7 Przełączanie w sieciach Ethernet



#### 8 Warstwa sieci



#### 9 Odwzorowanie adresów



15.4.4

## Polecenie nslookup



Podczas konfigurowania urządzenia sieciowego podawany jest co najmniej jeden adres serwera DNS, którego klient DNS może używać do rozpoznawania nazw. Zazwyczaj ISP podaje adresy, które mają być używane jako serwery DNS. Gdy aplikacja użytkownika żąda połączenia ze zdalnym urządzeniem według nazwy, żądający klient DNS wysyła zapytanie do serwera nazw, aby odwzorować nazwę na adres numeryczny.

Systemy operacyjne komputerów dysponują narzędziem zwanym nslookup, które umożliwia manualne wysłanie zapytania do serwera DNS w celu odwzorowania danej nazwy hosta. Narzędzie to może być również stosowane w celu rozwiązywania problemów związanych z odwzorowywaniem nazw lub do weryfikacji aktualnego stanu serwerów DNS.

Na tym rysunku po wydaniu polecenia **nslookup** wyświetlany jest domyślny serwer DNS skonfigurowany dla hosta. Nazwa hosta lub domeny może być wprowadzona po komendzie **nslookup**. Narzędzie nslookup posiada również wiele użytecznych opcji pozwalających na szczegółowe badanie i weryfikację procesu DNS.

```
C:\Users> nslookup
Default Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183
> www.cisco.com
Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183
Name:    origin-www.cisco.com
Addresses:  2001:420:1101:1::a
          173.37.145.84
Aliases:  www.cisco.com
> cisco.netacad.net
Server:  dns-sj.cisco.com
Address:  171.70.168.183
Name:    cisco.netacad.net
Address:  72.163.6.223
>
```

## Podstawowa konfiguracja

## Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś 
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego 
- 3 Protokoły i modele 
- 4 Warstwa fizyczna 
- 5 Systemy liczbowe 
- 6 Warstwa łącza danych 
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet 
- 8 Warstwa sieci 
- 9 Odzworowanie adresów 

15.4.5

## Weryfikator składni - Polecenie nslookup

Przećwicz wprowadzanie polecenia nslookup zarówno w systemie Windows, jak i Linux

W wierszu polecenia systemu Windows wpisz polecenie **nslookup**, aby rozpocząć ręczne wyszukiwanie serwerów nazw.

C:\>

Resetuj

Rozwiązanie

Pokaż całość

15.4.6

## Protokół DHCP

Protokół DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) dla usługi IPv4 automatyzuje przypisywanie adresów IPv4, masek podsieci, bram i innych parametrów sieciowych IPv4. Jest to określane jako adresowanie dynamiczne. Alternatywą dla

## Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	▼
4	Warstwa fizyczna	▼
5	Systemy liczbowe	▼
6	Warstwa łącza danych	▼
7	Przełączanie w sieciach Ethernet	▼
8	Warstwa sieci	▼
9	Odwzorowanie adresów	▼

adresowania dynamicznego jest adresowanie statyczne. W przypadku korzystania z adresowania statycznego, administrator sieci ręcznie wprowadza adresy IP hostów.

Gdy host łączy się z siecią, kontaktuje się z serwerem DHCP i żąda adresu. Serwer DHCP wybiera adres ze skonfigurowanego zakresu adresów zwanego pulą i przypisuje go (dzierżawi) hostowi.

Usługa DHCP jest preferowana w większych sieciach lokalnych lub tam, gdzie często zmieniają się użytkownicy. Mogą się pojawiać nowi użytkownicy i potrzebować połączeń; inni mogą mieć nowe komputery, które muszą być podłączone. Zamiast używać statycznego adresowania dla każdego połączenia, bardziej efektywne jest przypisywanie adresów IPv4 automatycznie za pomocą DHCP.

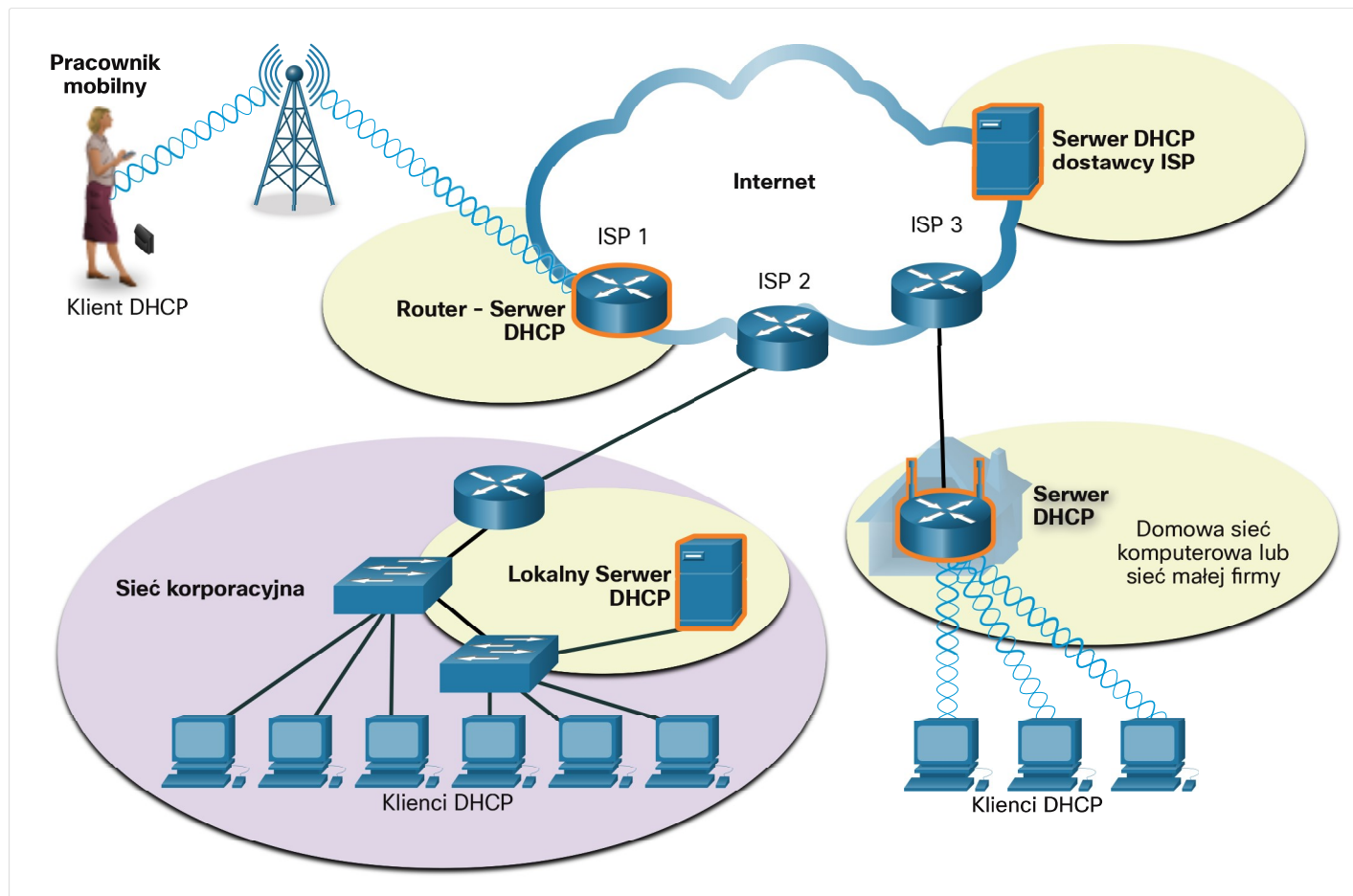
DHCP może przydzielić adresy IP na konfigurowalny okres czasu, zwany okresem dzierżawy. Okres dzierżawy jest ważnym ustawieniem DHCP. Gdy okres dzierżawy wygasa lub serwer DHCP otrzyma komunikat DHCPRELEASE, adres zostanie zwrócony do puli DHCP w celu ponownego użycia. Użytkownicy mogą swobodnie przemieszczać się z miejsca na miejsce i łatwo przywracać połączenia sieciowe za pośrednictwem DHCP.

Jak pokazuje rysunek, różne typy urządzeń mogą być serwerami DHCP. W większości średnich i dużych sieci serwer DHCP jest lokalnym dedykowanym komputerem PC z uruchomioną usługą serwera DHCP. W sieciach domowych, serwer DHCP znajduje się zazwyczaj na lokalnym routerze, który łączy sieć domową z ISP.



## Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś ☐
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ☐
- 3 Protokoły i modele ☐
- 4 Warstwa fizyczna ☐
- 5 Systemy liczbowe ☐
- 6 Warstwa łącza danych ☐
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet ☐
- 8 Warstwa sieci ☐
- 9 Odzwzorowanie adresów ☐



W wielu sieciach stosuje się zarówno DHCP jak i adresowanie statyczne. DHCP jest używany do hostów ogólnego przeznaczenia, takich jak urządzenia użytkownika końcowego. Adresowanie statyczne jest używane dla urządzeń sieciowych, takich jak routery bramy, przełączniki, serwery i drukarki.

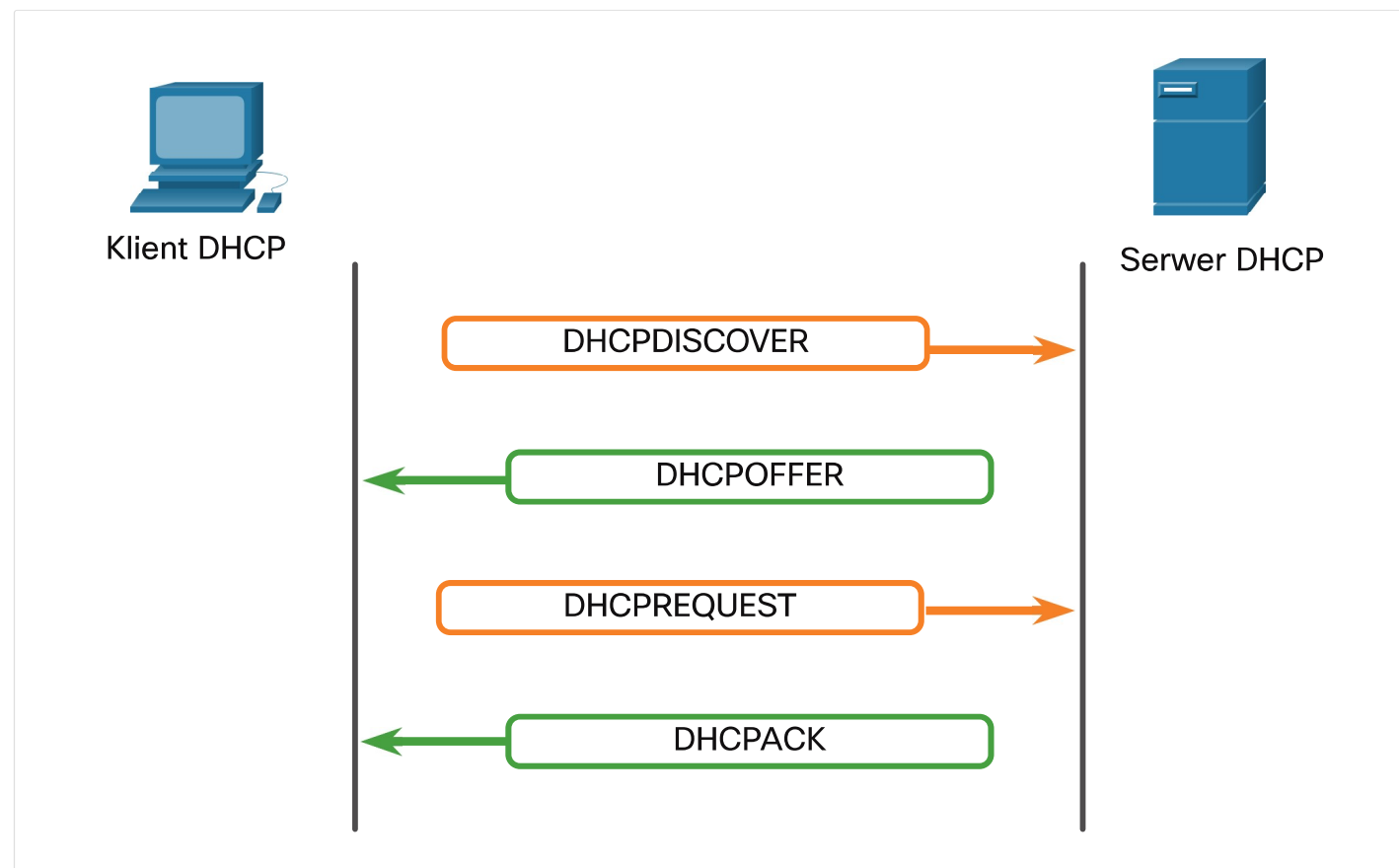
DHCP dla IPv6 (DHCPv6) zapewnia podobne usługi dla klientów IPv6. Ważną różnicą jest to, że DHCPv6 nie udostępnia adresu bramy domyślnej. Można go uzyskać tylko dynamicznie z komunikatu RA (Router Advertisement) routera.

## Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś ▼
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ▼
- 3 Protokoły i modele ▼
- 4 Warstwa fizyczna ▼
- 5 Systemy liczbowe ▼
- 6 Warstwa łącza danych ▼
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet ▼
- 8 Warstwa sieci ▼
- 9 Odzworowanie adresów ▼

## Działanie protokołu DHCP

Jak pokazano na rysunku, gdy urządzenie IPv4 jest uruchamiane lub podłączane do sieci, klient DHCP rozgłasza pakiet DHCP DISCOVER w celu zidentyfikowania dostępnych serwerów DHCP. Serwer DHCP odpowiada komunikatem DHCP OFFER, którym oferuje klientowi dzierżawę adresu. Komunikat oferty zawiera adres IPv4 i maskę podsieci, które mają być przydzielone, adres IPv4 serwera DNS, i adres IPv4 bramy domyślnej. Oferta dzierżawy obejmuje również czas jej trwania.



Klient może odbierać wiele komunikatów DHCP OFFER, jeśli w sieci lokalnej jest więcej niż jeden serwer DHCP. Dlatego musi wybrać między nimi i wysłać komunikat żądania DHCP (DHCPREQUEST), który identyfikuje jawnie serwer i ofertę dzierżawy zaakceptowaną przez klienta. Klient może również ponownie uzyskać adres poprzednio przydzielony przez serwer.

## Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś 
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego 
- 3 Protokoły i modele 
- 4 Warstwa fizyczna 
- 5 Systemy liczbowe 
- 6 Warstwa łącza danych 
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet 
- 8 Warstwa sieci 
- 9 Odwzorowanie adresów 

Zakładając, że adres IPv4 żądany przez klienta lub oferowany przez serwer jest nadal dostępny, serwer zwraca komunikat potwierdzenia DHCP (DHCPACK), który potwierdza klientowi, że dzierżawa została sfinalizowana. Jeśli oferta nie jest już aktualna, być może w wyniku przekroczenia limitu czasu lub przydzielenia innemu klientowi, to wybrany serwer wysyła w odpowiedzi pakiet DHCPNAK (Negative Acknowledgement). Jeśli komunikat DHCPNAK zostanie zwrócony, to proces wyboru musi rozpocząć się ponownie od wysłania pakietu DHCPDISCOVER. Gdy klient posiada dzierżawę adresu IP, musi być ona odnawiana przed wygaśnięciem terminu dzierżawy przez następny komunikat DHCPREQUEST.

Serwer DHCP zapewnia unikalność wszystkich adresów IP. Oznacza to, że jeden adres IP nie może zostać przydzielony do dwóch urządzeń sieciowych jednocześnie. Większość dostawców usług internetowych korzysta z protokołu DHCP do przydzielania adresów swoim klientom.


DHCPv6 ma zestaw komunikatów, które są podobne do tych dla DHCPv4. Komunikaty DHCPv6 to SOLICIT, ADVERTISE, INFORMATION REQUEST i REPLY.

15.4.8

## Laboratorium - Obserwacja procesu odwzorowania nazw DNS

Celem tego ćwiczenia jest realizacja następujących zadań:

- Część 1: Obserwacja konwersji DNS nazwy URL na adres IP.
- Część 2: Obserwacja procesu przeszukiwania DNS, przy pomocy polecenia **nslookup** dla strony WWW.
- Część 3: Obserwacja procesu przeszukiwania DNS, przy pomocy polecenia **nslookup** dla serwerów e-mail.

 Obserwacja procesu odwzorowania nazw DNS

15.4.9

## Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś ▾
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ▾
- 3 Protokoły i modele ▾
- 4 Warstwa fizyczna ▾
- 5 Systemy liczbowe ▾
- 6 Warstwa łącza danych ▾
- 7 Przełączanie w sieciach Ethernet ▾
- 8 Warstwa sieci ▾
- 9 Odwzorowanie adresów ▾

## Sprawdź, czy zrozumiałeś - Usługi adresowania IP



Sprawdź swoją wiedzę na temat usług adresowania IP, wybierając NAJLEPSZĄ odpowiedź na poniższe pytania.

1. Który z poniższych typów rekordów DNS jest używany do odwzorowania adresów IPv6?
  - ☐ A
  - ☐ NS
  - ☐ AAAA
  - ☐ MX
2. Prawda czy fałsz? Serwer DNS, który odbierze żądanie rozpoznania nazwy, które nie znajduje się w strefie DNS, wyśle komunikat o błędzie do żądającego klienta.
  - ☐ Prawda
  - ☐ Fałsz
3. Które z poniższych jest wyświetlane przez narzędzie nslookup?
  - ☐ skonfigurowany domyślny serwer DNS
  - ☐ adres IP urządzenia końcowego
  - ☐ wszystkie wpisy DNS w pamięci podręcznej
4. Który z poniższych typów rekordów zasobów DNS rozpoznaje autorytatywne serwery nazw?
  - ☐ NS
  - ☐ A
  - ☐ MX

Sprawdź

Rozwiązanie

☐ AAAA

Resetuj

## Wprowadzenie do sieci

[15.3](#)  
Protokoły www i e-mail

[15.5](#)  
Usługi udostępniania plików

- 1    Komunikacja sieciowa dziś    ▾
- 2    Podstawy konfiguracji  
     przełącznika i urządzenia  
     końcowego    ▾
- 3    Protokoły i modele    ▾
- 4    Warstwa fizyczna    ▾
- 5    Systemy liczbowe    ▾
- 6    Warstwa łączy danych    ▾
- 7    Przełączanie w sieciach  
     Ethernet    ▾
- 8    Warstwa sieci    ▾
- 9    Odzwzorowanie adresów    ▾