

3.7.1

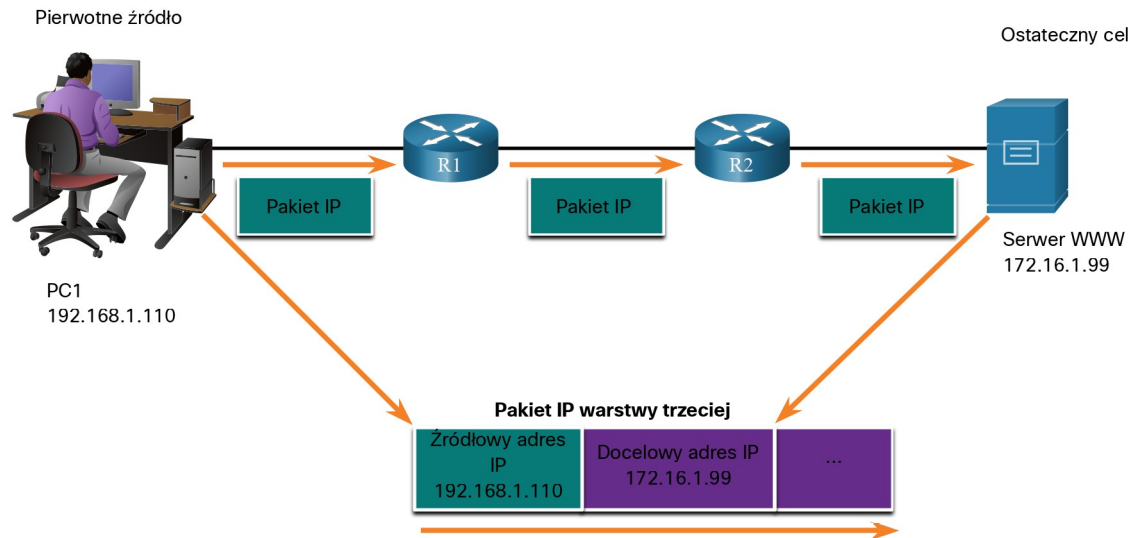


- | | | |
|-------|---|---|
| 1 | Komunikacja sieciowa dziś | ▼ |
| 2 | Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego | ▼ |
| 3 | Protokoły i modele | ^ |
| 3.0 | Wprowadzenie | ▼ |
| 3.1 | Reguły | ▼ |
| 3.2 | Protokoły | ▼ |
| 3.3 | Zestawy protokołów | ▼ |
| 3.3.1 | Zestawy protokołów sieciowych | |
| 3.3.2 | Ewolucja zestawów protokołów | |
| 3.3.3 | Przykład protokołu TCP/IP | |
| 3.3.4 | Zestaw protokołów TCP/IP | |
| 3.3.5 | Proces komunikacji TCP/IP | |
| 3.3.6 | Sprawdź, czy rozumiałeś – Zestawy protokołów | |
| 3.4 | Organizacje normalizacyjne | ▼ |
| 3.4.1 | Otwarte standardy | |

Adres logiczny warstwy 3

Wprowadzenie do sieci

Adres IP to adres logiczny warstwy sieci lub warstwy 3 używany do dostarczania pakietu IP z oryginalnego źródła do ostatecznego miejsca docelowego, jak pokazano na rysunku.



Pakiet IP zawiera dwa adresy IP:

- **Źródłowy adres IP** – Adres IP urządzenia wysyłającego, który jest oryginalnym źródłem pakietu.
- **Docelowy adres IP** – Adres IP urządzenia odbierającego, który jest ostatecznym miejscem docelowym pakietu.

Adresy IP wskazują pierwotny źródłowy adres IP i końcowy docelowy adres IP. Dotyczy to przypadków, gdy źródło i miejsce docelowe znajdują się w tej samej sieci IP, lub w różnych sieciach IP.

Adres IP zawiera dwie części.

- **Część sieciowa (IPv4) lub prefiks (IPv6)** – Część adresu po lewej stronie wskazująca sieć, której członkiem jest adres IP. Wszystkie urządzenia w tej samej sieci będą miały tę samą część sieciową adresu.
- **Część identyfikująca hosta (IPv4) lub identyfikator interfejsu (IPv6)** – Pozostała część adresu identyfikująca określone urządzenie w sieci. Ta część jest unikatowa dla każdego urządzenia lub interfejsu w sieci.

Uwaga: Maska podsieci (IPv4) lub długość prefiksu (IPv6) służy do rozgraniczenia części sieciowej adresu IP od części hosta.

1	Komunikacja sieciowa dziś	✓
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	✓
3	Protokoły i modele	^
3.0	Wprowadzenie	✓
3.1	Reguły	✓
3.2	Protokoły	✓
3.3	Zestawy protokołów	✓
3.3.1	Zestawy protokołów sieciowych	
3.3.2	Ewolucja zestawów protokołów	
3.3.3	Przykład protokołu TCP/IP	
3.3.4	Zestaw protokołów TCP/IP	
3.3.5	Proces komunikacji TCP/IP	
3.3.6	Sprawdź, czy zrozumiałeś – Zestawy protokołów	
3.4	Organizacje normalizacyjne	✓
3.4.1	Otwarte standardy	

Wprowadzenie do sieci

Urządzenia w tej samej sieci



1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	^
3.0	Wprowadzenie	▼
3.1	Reguły	▼
3.2	Protokoły	▼
3.3	Zestawy protokołów	▼
3.3.1	Zestawy protokołów sieciowych	
3.3.2	Ewolucja zestawów protokołów	
3.3.3	Przykład protokołu TCP/IP	
3.3.4	Zestaw protokołów TCP/IP	
3.3.5	Proces komunikacji TCP/IP	
3.3.6	Sprawdź, czy zrozumiałeś – Zestawy protokołów	
3.4	Organizacje normalizacyjne	▼
3.4.1	Otwarte standardy	

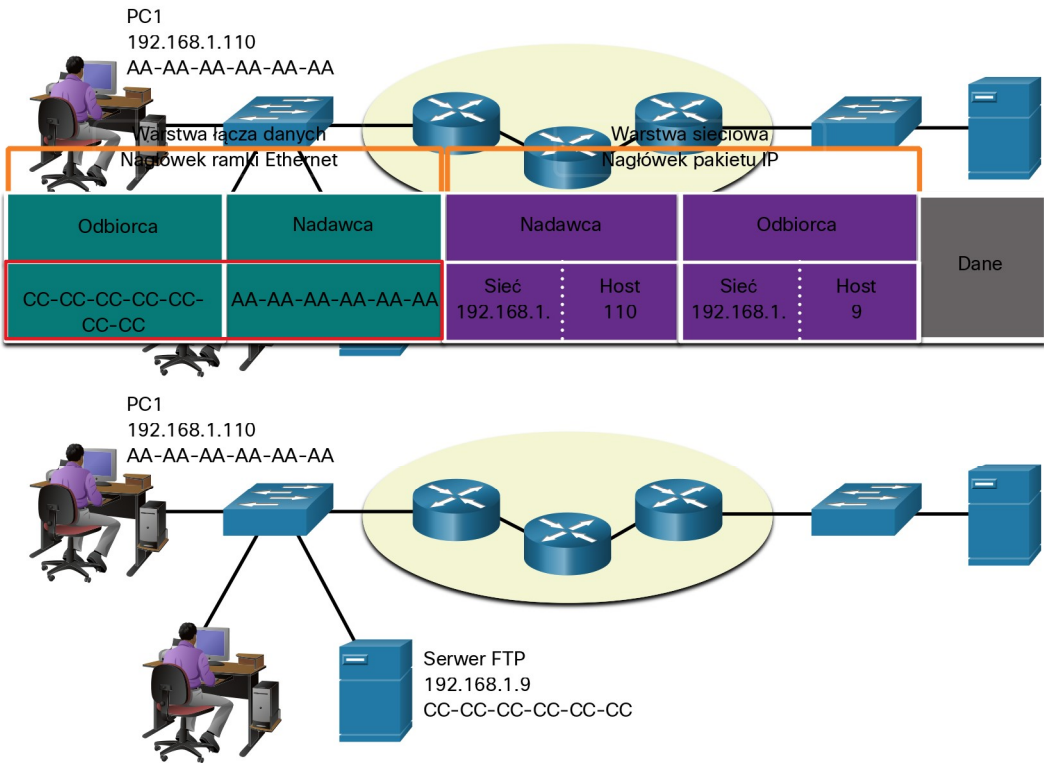
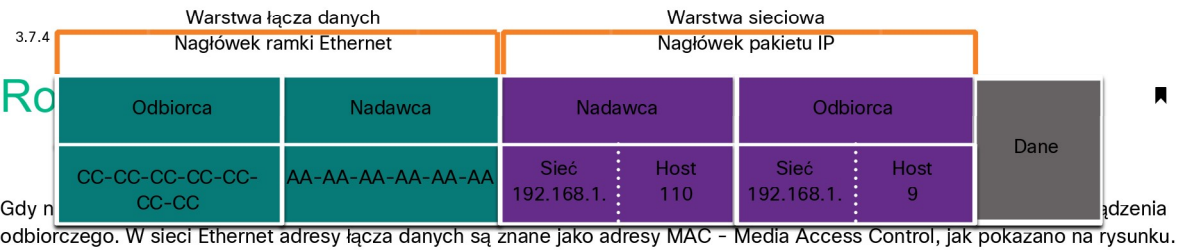
W niniejszym przykładzie mamy do czynienia z komputerem klienta PC1, który łączy się z serwerem FTP, znajdującym się w tej samej sieci IP.

- **Źródłowy adres IPv4** – adres IPv4 urządzenia wysyłającego, komputera klienckiego PC1: 192.168.1.110.
- **Docelowy adres IPv4** – adres IPv4 urządzenia odbierającego, serwera FTP: 192.168.1.9

Zauważ na rysunku, że część sieciowa zarówno źródłowego adresu IPv4, jak i docelowego adresu IPv4 to ta sama sieć. Część sieciowa źródłowego adresu IPv4 i część sieciowa docelowego adresu IPv4 są takie same i dlatego; źródło i miejsce docelowe znajdują się w tej samej sieci.

Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	^
3.0	Wprowadzenie	▼
3.1	Reguły	▼
3.2	Protokoły	▼
3.3	Zestawy protokołów	▼
3.3.1	Zestawy protokołów sieciowych	
3.3.2	Ewolucja zestawów protokołów	
3.3.3	Przykład protokołu TCP/IP	
3.3.4	Zestaw protokołów TCP/IP	
3.3.5	Proces komunikacji TCP/IP	
3.3.6	Sprawdź, czy zrozumiałeś – Zestawy protokołów	
3.4	Organizacje normalizacyjne	▼
3.4.1	Otwarte standardy	



Adresy MAC są fizycznie wbudowane w kartach sieciowych Ethernet.

- **Źródłowy adres MAC** - Jest to adres łącza danych, adres Ethernetowy MAC urządzenia, które wysyła pakiet IP. Adres MAC karty sieciowej Ethernet komputera PC1 to AA-AA-AA-AA-AA-AA-AA-AA, zapisany w notacji szesnastkowej.

- **Docelowy adres MAC** – gdy urządzenie odbierające znajduje się w tej samej sieci co urządzenie wysyłające, jest to adres łącza danych urządzenia odbierającego. W tym przykładzie docelowym adresem MAC jest adres MAC serwera FTP: CC-CC-CC-CC-CC-CC, zapisany w notacji szesnastkowej.

Pakiet IP opakowany w ramkę Ethernet można bezpośrednio przesłać z PC1 do serwera FTP.

Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	^
3.0	Wprowadzenie	▼
3.1	Reguły	▼
3.2	Protokoły	▼
3.3	Zestawy protokołów	▼
3.3.1	Zestawy protokołów sieciowych	
3.3.2	Ewolucja zestawów protokołów	
3.3.3	Przykład protokołu TCP/IP	
3.3.4	Zestaw protokołów TCP/IP	
3.3.5	Proces komunikacji TCP/IP	
3.3.6	Sprawdź, czy zrozumiałeś – Zestawy protokołów	
3.4	Organizacje normalizacyjne	▼
3.4.1	Otwarte standardy	

3.7.5

Urządzenia w sieci zdalnej

Ale jakie są role adresu warstwy sieci i adresu warstwy łącza danych, gdy urządzenie komunikuje się z urządzeniem w sieci zdalnej? W tym przykładzie mamy komputer kliencki PC1 komunikujący się z serwerem o nazwie Serwer sieci Web w innej sieci IP.

3.7.6

Rola adresów warstwy sieci

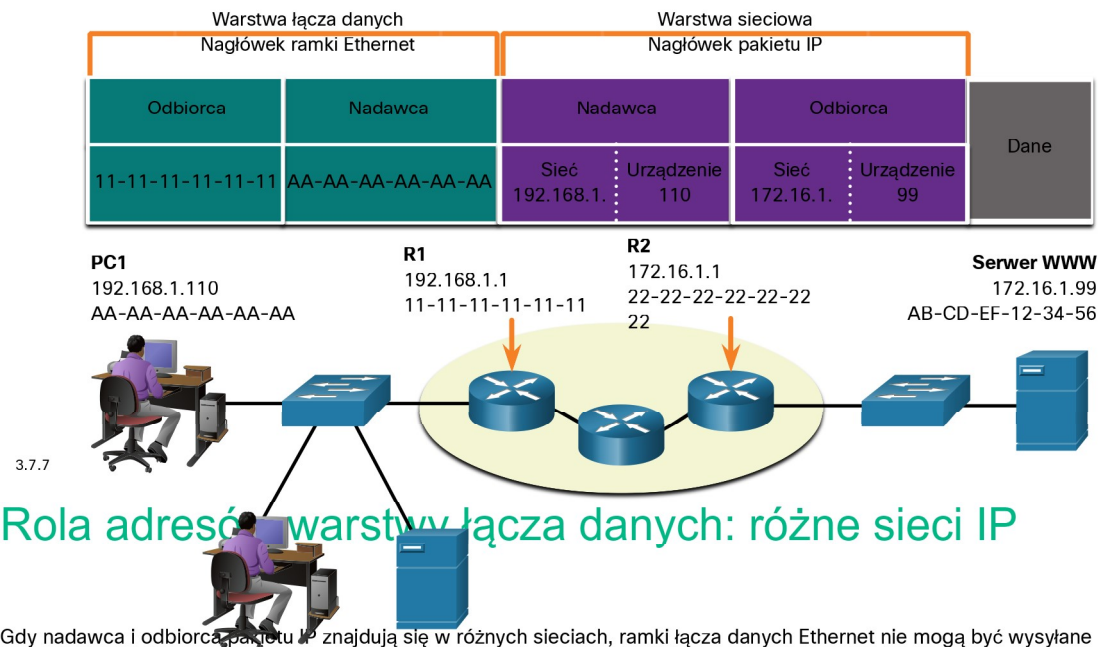
Gdy nadawca pakietu znajduje się w innej sieci niż jego odbiorca, adresy IP źródła i celu będą reprezentować hosty w różnych sieciach. Jest to widoczne w części sieciowej adresu IP hosta docelowego, która jest inna niż w przypadku adresu IP nadawcy.

- **Źródłowy adres IPv4** – adres IPv4 urządzenia wysyłającego, komputera klienckiego PC1: 192.168.1.110.
- **Docelowy adres IPv4** – adres IPv4 urządzenia odbierającego, serwera, serwera WWW: 172.16.1.99.

Zauważ na rysunku, że część sieciowa źródłowego adresu IPv4 i docelowego adresu IPv4 są różne.

Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	^
3.0	Wprowadzenie	▼
3.1	Reguły	▼
3.2	Protokoły	▼
3.3	Zestawy protokołów	▼
3.3.1	Zestawy protokołów sieciowych	
3.3.2	Ewolucja zestawów protokołów	
3.3.3	Przykład protokołu TCP/IP	
3.3.4	Zestaw protokołów TCP/IP	
3.3.5	Proces komunikacji TCP/IP	
3.3.6	Sprawdź, czy zrozumiałeś – Zestawy protokołów	
3.4	Organizacje normalizacyjne	▼
3.4.1	Otwarte standardy	



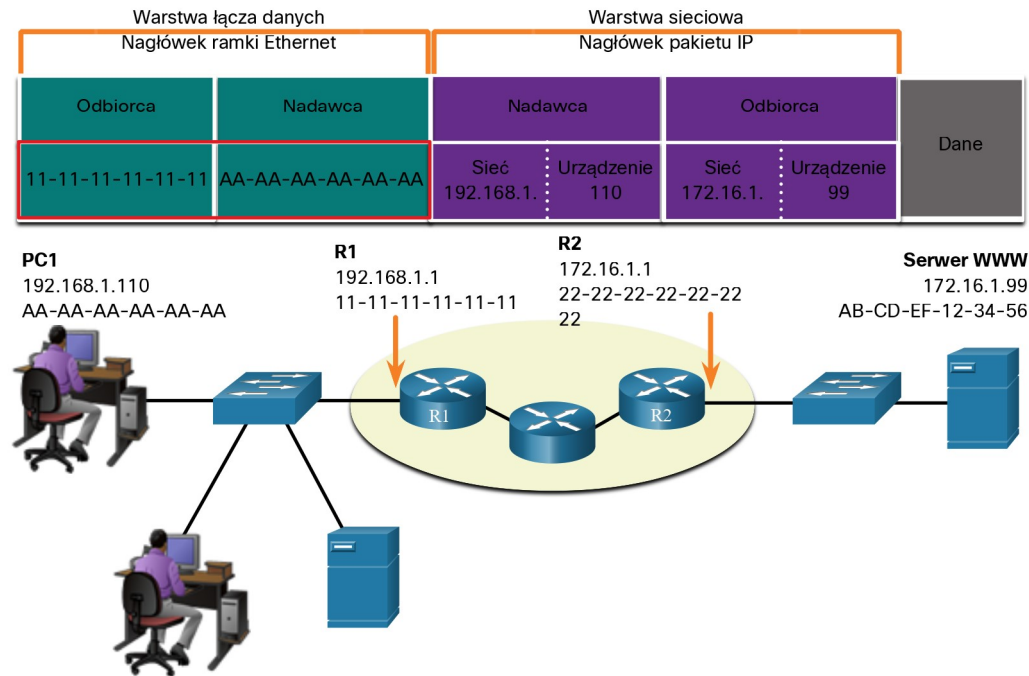
Rola adresów warstwy łącza danych: różne sieci IP

Gdy nadawca i odbiorca pakietu IP znajdują się w różnych sieciach, ramki łącza danych Ethernet nie mogą być wysyłane bezpośrednio do hosta docelowego, ponieważ host nie jest bezpośrednio osiągalny w sieci nadawcy. W takim przypadku ramkę Ethernet należy przesłać do innego urządzenia znanego jako brama domyślna lub router. W naszym przykładzie, funkcję bramy domyślnej pełni R1. R1 ma adres łącza danych Ethernet, który jest w tej samej sieci co PC1. Umożliwia to komputerowi PC1 przesłanie danych bezpośrednio do routera.

- **Źródłowy adres MAC** – Ethernetowy adres MAC urządzenia wysyłającego, w tym przypadku PC1. Adres MAC Ethernetowej karty sieciowej klienta PC1 ma postać: AA-AA-AA-AA-AA-AA.
- **Docelowy adres MAC** – Gdy urządzenie odbiorcze znajduje się w innej sieci niż urządzenie wysyłające, to adresem docelowym MAC w ramce jest adres bramy domyślnej (routera). W tym przykładzie docelowym adresem MAC jest adres MAC interfejsu Ethernet R1, 11-11-11-11-11-11. Jest to interfejs dołączony do tej samej sieci co PC1, jak pokazano na rysunku.

Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	^
3.0	Wprowadzenie	▼
3.1	Reguły	▼
3.2	Protokoły	▼
3.3	Zestawy protokołów	▼
3.3.1	Zestawy protokołów sieciowych	
3.3.2	Ewolucja zestawów protokołów	
3.3.3	Przykład protokołu TCP/IP	
3.3.4	Zestaw protokołów TCP/IP	
3.3.5	Proces komunikacji TCP/IP	
3.3.6	Sprawdź, czy zrozumiałeś – Zestawy protokołów	
3.4	Organizacje normalizacyjne	▼
3.4.1	Otwarte standardy	



Po przygotowaniu tak zaadresowanej ramki Ethernetowej wraz z enkapsulowanym pakietem IP, może być ona przesłana bezpośrednio do R1. Następnie R1 przesyła pakiet do celu, którym w tym przypadku jest Web Server. Oznacza to, że R1 przesyła pakiet do innego routera lub bezpośrednio do Web Serwera, jeżeli znajduje się on w sieci bezpośrednio podłączonej do R1.

Adresy łącza danych

Ważne jest, aby adres IP domyślnej bramy był skonfigurowany na każdym hoście w sieci lokalnej. Wszystkie pakiety do miejsca docelowego w sieciach zdalnych są wysyłane do bramy domyślnej. Adresy MAC Ethernet i brama domyślna są omówione bardziej szczegółowo w innych modułach.

Adres fizyczny warstwy łącza danych, czyli warstwy 2 pełni nieco odmienną rolę, gdyż dotyczy lokalnych połączeń. Umożliwia on poprawne dostarczenie ramki łącza danych z jednego interfejsu sieciowego do innego interfejsu sieciowego znajdującego się w tej samej sieci.

Przed wysłaniem poprzez sieć (przewodową lub bezprzewodową) pakiet IP musi zostać opakowany w odpowiednią ramkę łącza danych, aby mógł być transmitowany przez fizyczne medium.



Kliknij każdy przycisk, aby wyświetlić ilustrację zmiany adresów warstwy łącza danych w każdym skoku ze źródła do miejsca docelowego

Wprowadzenie do sieci

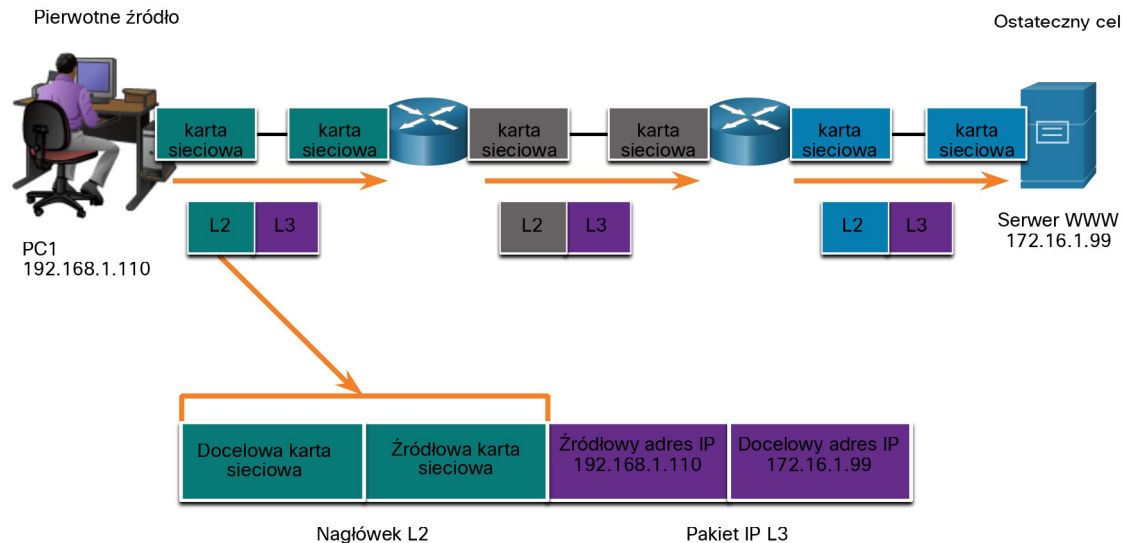
- 1 Komunikacja sieciowa dziś ✓
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego ✓
- 3 Protokoły i modele ^
- 3.0 Wprowadzenie ✓
- 3.1 Reguły ✓
- 3.2 Protokoły ✓
- 3.3 Zestawy protokołów ✓
- 3.3.1 Zestawy protokołów sieciowych
- 3.3.2 Ewolucja zestawów protokołów
- 3.3.3 Przykład protokołu TCP/IP
- 3.3.4 Zestaw protokołów TCP/IP
- 3.3.5 Proces komunikacji TCP/IP
- 3.3.6 Sprawdź, czy zrozumiałeś – Zestawy protokołów
- 3.4 Organizacje normalizacyjne ✓
- 3.4.1 Otwarte standardy

Z hosta do routera

Z routera do routera

Z routera do serwera DHCP

Host do routera



< ● ● ● >









Gdy pakiet IP przemieszcza się od hosta do routera, routera do routera i wreszcie routera do hosta, w każdym punkcie na drodze pakiet IP jest enkapsulowany w nowej ramce łącza danych. Każda ramka łącza danych zawiera adres źródła danych karty sieciowej wysyłającej ramkę oraz adres łącza danych docelowych karty sieciowej odbierającej ramkę.

Protokół łącza danych warstwy 2 służy wyłącznie do dostarczania pakietu z karty sieciowej do karty sieciowej w tej samej sieci. Router usuwa informacje warstwy 2, gdy są odbierane na jednej karcie sieciowej a dodaje nowe informacje łącza danych przed przekazaniem wyjściową kartą sieciową w drodze do miejsca docelowego.

Pakiet IP jest enkapsulowany w ramce łącza danych, która zawiera następujące informacje o łączu danych:

- **Adres źródłowy łącza danych** – adres fizyczny karty, który wysyła ramkę łącza danych.
- **Adres docelowy łącza danych** – adres fizyczny karty, który odbiera ramkę łącza danych. Adres ten jest albo routerem następnego przeskoku lub adresem urządzenia końcowego docelowego.

Wprowadzenie do sieci

- 1 Komunikacja sieciowa dziś 
- 2 Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego 
- 3 Protokoły i modele 
- 3.0 Wprowadzenie 
- 3.1 Reguły 
- 3.2 Protokoły 
- 3.3 Zestawy protokołów 
- 3.3.1 Zestawy protokołów sieciowych
- 3.3.2 Ewolucja zestawów protokołów
- 3.3.3 Przykład protokołu TCP/IP
- 3.3.4 Zestaw protokołów TCP/IP
- 3.3.5 Proces komunikacji TCP/IP
- 3.3.6 Sprawdź, czy zrozumiałeś – Zestawy protokołów
- 3.4 Organizacje normalizacyjne 
- 3.4.1 Otwarte standardy

Laboratorium - Instalacja programu Wireshark

Wireshark jest programowym analizatorem protokołów sieciowych, czasem zwany bywa snifferem pakietów. Używany jest do analizy sieci, diagnozowania problemów, wspierania rozwoju różnego rodzaju oprogramowania i nowych protokołów. Jego głównym zastosowaniem jest również edukacja. Wireshark jest używany przez cały kurs do demonstracji koncepcji sieciowych. W tym laboratorium pobierzesz i zainstalujesz Wireshark.

Instalacja programu Wireshark

Laboratorium - Wykorzystanie programu Wireshark do badania ruchu sieciowego

W tym ćwiczeniu będziemy wykorzystywali program Wireshark, który służy do przechwytywania i analizowania ruchu.

Wykorzystanie programu Wireshark do badania ruchu sieciowego

Sprawdź, czy zrozumiałeś - Dostęp do danych



Sprawdź swoją wiedzę na temat enkapsulacji danych, wybierając NAJLEPSZĄ odpowiedź na poniższe pytania.

1. Prawda czy fałsz? Ramki wymieniane między urządzeniami w różnych sieciach IP muszą być przesyłane do bramy domyślnej.

☐ Prawda

Wprowadzenie do sieci

1	Komunikacja sieciowa dziś	▼
2	Podstawy konfiguracji przełącznika i urządzenia końcowego	▼
3	Protokoły i modele	^
3.0	Wprowadzenie	▼
3.1	Reguły	▼
3.2	Protokoły	▼
3.3	Zestawy protokołów	▼
3.3.1	Zestawy protokołów sieciowych	
3.3.2	Ewolucja zestawów protokołów	
3.3.3	Przykład protokołu TCP/IP	
3.3.4	Zestaw protokołów TCP/IP	
3.3.5	Proces komunikacji TCP/IP	
3.3.6	Sprawdź, czy zrozumiałeś – Zestawy protokołów	
3.4	Organizacje normalizacyjne	▼
3.4.1	Otwarte standardy	

☐ Falsz

2. Prawda czy fałsz? Prawa część adresu IP służy do identyfikacji sieci, do której należy urządzenie.

☐ Prawda

☐ Falsz

3. Co służy do określenia części sieciowej adresu IPv4?

☐ maska podsieci

☐ adres MAC

☐ prawa części adresu IP

☐ lewa część adresu MAC

4. Które z poniższych stwierdzeń są prawdziwe w odniesieniu do warstwy sieciowej i adresów warstwy łącza danych? (Wybierz trzy odpowiedzi).

☐ Adresy warstwy łącza danych są logiczne i adresy warstwy sieciowej są fizyczne.

☐ Adresy warstwy sieciowej są wyrażone jako 12 cyfr szesnastkowych, a adresy warstwy łącza danych są dziesiętne.

☐ Adresy warstwy sieciowej są logiczne a adresy łącza danych są wyrażone jako 12 cyfr szesnastkowych.

☐ Adresy warstwy łącza danych są fizyczne i adresy warstwy sieciowej są logiczne.

☐ Adresy warstwy sieciowej mają długość 32 lub 128 bitów.

☐ Adresy warstwy łącza danych mają długość 32 bitów.

5. Jaka jest kolejność dwóch adresów w ramce łącza danych?

☐ źródłowy MAC, docelowy MAC

☐ docelowy MAC, źródłowy IP

☐ docelowy IP, źródłowy IP

☐ docelowy MAC, źródłowy MAC

☐ źródłowy IP, docelowy IP

6. Prawda czy fałsz? Adresy łącza danych są fizyczne, więc nigdy nie zmieniają się w ramce łącza danych ze źródła do miejsca docelowego.

☐ Prawda

Sprawdź

Rozwiązanie

☐ Falsz

Resetuj

Wprowadzenie do sieci

< ^{3.6}
Enkapsulacja danych

^{3.8}
Moduł ćwiczeń i quizu >

- 1 Komunikacja sieciowa dziś ✓
- 2 Podstawy konfiguracji
 przełącznika i urządzenia
 końcowego ✓
- 3 Protokoły i modele ^
- 3.0 Wprowadzenie ✓
- 3.1 Reguły ✓
- 3.2 Protokoły ✓
- 3.3 Zestawy protokołów ✓
- 3.3.1 Zestawy protokołów sieciowych
- 3.3.2 Ewolucja zestawów protokołów
- 3.3.3 Przykład protokołu TCP/IP
- 3.3.4 Zestaw protokołów TCP/IP
- 3.3.5 Proces komunikacji TCP/IP
- 3.3.6 Sprawdź, czy zrozumiałeś –
 Zestawy protokołów
- 3.4 Organizacje normalizacyjne ✓
- 3.4.1 Otwarte standardy