

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
- 8.0 Wprowadzenie
- 8.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
- 8.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
- 8.1 Cechy warstwy sieci

Warstwa sieci / Cechy warstwy sieci

Cechy warstwy sieci

8.1.1

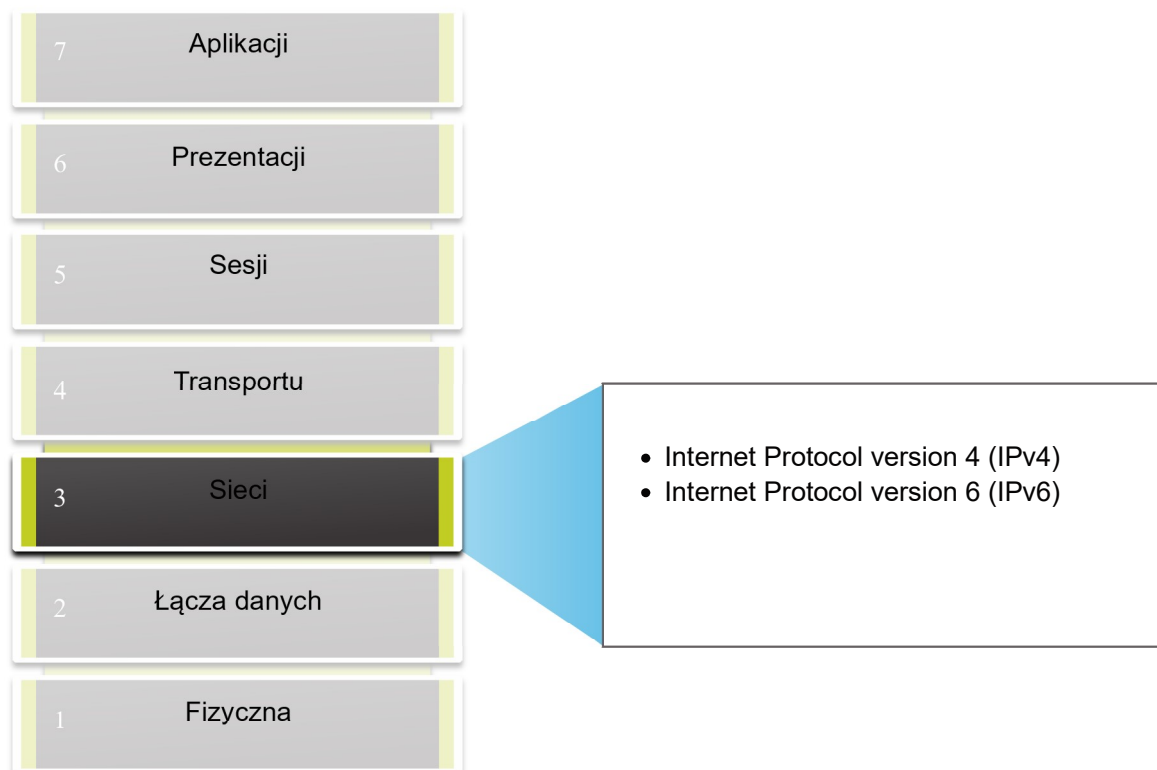
Warstwa sieci

Warstwa sieci lub warstwa 3 OSI zapewnia usługi umożliwiające urządzeniom końcowym wymianę danych między sieciami. Jak pokazano na rysunku, IP w wersji 4 (IPv4) i IP w wersji 6 (IPv6) są protokołami komunikacji warstwy sieci. Inne protokoły warstwy sieci obejmują protokoły routingu, takie jak Open Shortest Path First (OSPF) i protokoły komunikacyjne, takie jak Internet Control Message Protocol (ICMP).

Protokoły warstwy sieci

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	▲
8.0	Wprowadzenie	▼
8.0.1	Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?	
8.0.2	Czego się nauczę przerabiając ten moduł?	
8.1	Cechy warstwy sieci	▲



Aby osiągnąć kompleksową komunikację między granicami sieci, protokoły warstwy sieci wykonują cztery podstawowe operacje:

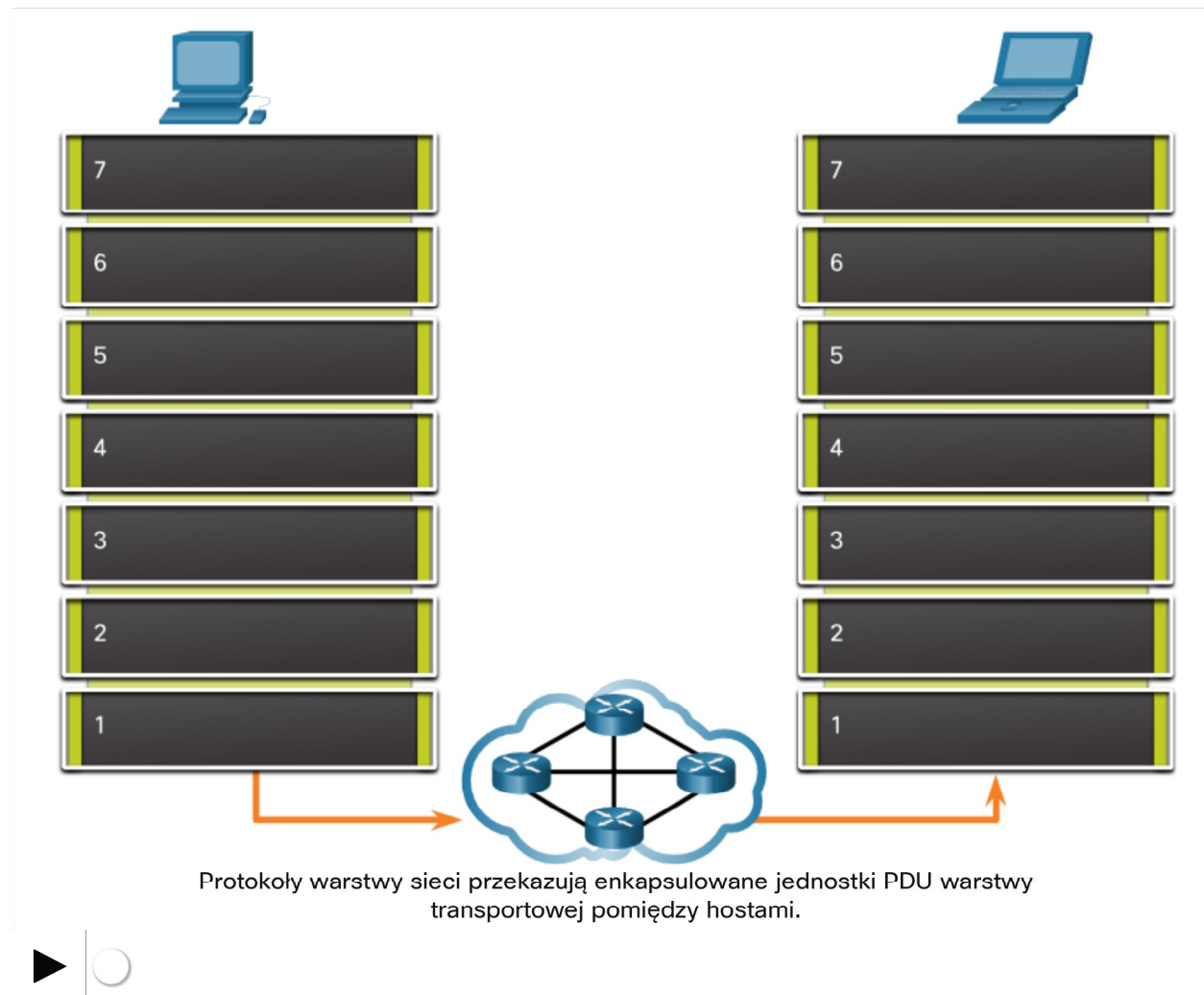
- **Adresowanie urządzeń końcowych** - Urządzenia końcowe muszą być skonfigurowane z unikalnym adresem IP do identyfikacji w sieci.
- **Enkapsulacja** - Warstwa sieci obudowuje jednostkę PDU z warstwy transportu do postaci pakietu. Proces enkapsulacji dodaje informacje nagłówka IP, takie jak adres IP hosta źródłowego (wysyłającego) i docelowego (odbierającego). Proces enkapsulacji jest wykonywany przez nadawcę pakietu IP.
- **Routing** - Warstwa sieci świadczy usługi umożliwiające kierowanie pakietów do hosta docelowego znajdującego się w innej sieci. Aby trafić do innej sieci, pakiet musi zostać przeanalizowany, a następnie przekierowany przez router. Proces realizowany przez router polegający na określaniu najlepszej ścieżki dla analizowanego pakietu i przesłaniu go w taki sposób aby został dostarczony do hosta docelowego nazywany jest routingiem. Pakiet może przeskoczyć przez wiele routerów przed dotarciem do hosta docelowego. Każdy router, przez który przechodzi pakiet, aby dotrzeć do hosta docelowego, jest nazywany przeskokiem.
- **Dekapsulacja** - Gdy pakiet dotrze do warstwy sieciowej hosta docelowego, host sprawdza nagłówek IP pakietu. Gdy odczytany z pakietu adres IP docelowy jest zgodny z adresem IP hosta docelowego, nagłówek jest usuwany z pakietu. Po dekapulacji pakietu przez warstwę sieciową wynikowa jednostka PDU warstwy 4 jest przekazywana do odpowiedniej usługi w warstwie transportowej. Proces dekapulacji jest wykonywany przez hosta docelowego dla pakietu IP.

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 ▲
- 8.0 Wprowadzenie ▼
- 8.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
- 8.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
- 8.1 Cechy warstwy sieci ▲

W odróżnieniu od warstwy transportowej (warstwa 4 w modelu OSI), która zarządza transportem danych pomiędzy procesami uruchomionymi na każdym z urządzeń końcowych, protokoły warstwy sieci (np IPv4 i IPv6) określają strukturę pakietu oraz procesy ich przetwarzania używane do przenoszenia danych od jednego hosta do kolejnego. Działanie bez odnoszenia się do danych aplikacji, przenoszonych w każdym z pakietów, pozwala warstwie sieci, transportować pakiety różnych typów komunikacji pomiędzy wieloma hostami.

Kliknij Odtwórz na rysunku, aby wyświetlić animację przedstawiającą wymianę danych.



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 ▲
- 8.0 Wprowadzenie ▼
- 8.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
- 8.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
- 8.1 Cechy warstwy sieci ▲

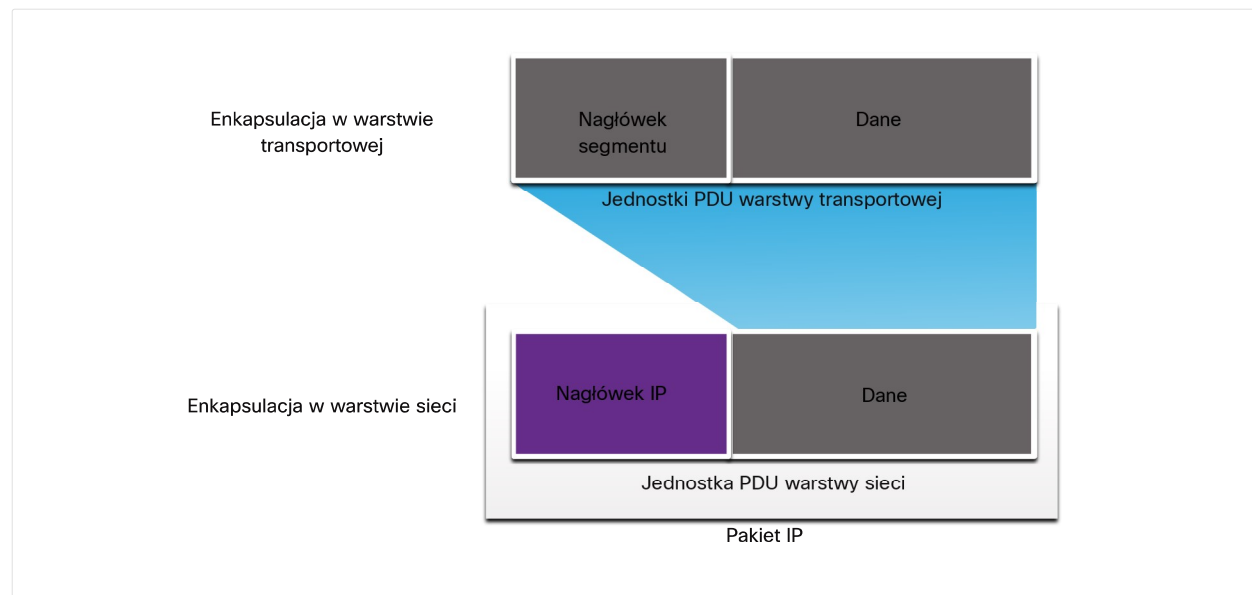
8.1.2

Enkapsulacja IP



IP enkapsuluje segment transportowy (warstwa tuż nad warstwą sieciową) lub inne dane, dodając nagłówek IP. Nagłówek IP służy do dostarczenia pakietu do hosta docelowego.

Rysunek ilustruje, w jaki sposób jednostka PDU warstwy transportu jest enkapsulowana przez warstwę sieciową do jednostki PDU tej warstwy, pakietu IP.













Realizacja procesu enkapsulacji danych przez kolejne warstwy umożliwia modyfikację usług realizowanych w ramach jednej warstwy bez wpływu na pozostałe. Oznacza to, że segmenty warstwy transportowej, mogą być opakowywane przez istniejące protokoły warstwy sieci takie jak IPv4 i IPv6 lub przez każdy dowolny nowy protokół, który zostanie stworzony w przyszłości.

Nagłówek IP jest sprawdzany przez urządzenia warstwy 3 (tj. routery i przełączniki warstwy 3), gdy przemieszcza się przez sieć do miejsca docelowego. Ważne jest, aby pamiętać, że informacje adresowe IP pozostają takie same od momentu opuszczenia nadawcy do momentu dotarcia do odbiorcy, z wyjątkiem przypadku translacji przez urządzenie wykonujące translację adresów sieciowych (NAT) dla protokołu IPv4.

Uwaga: NAT jest omawiany w późniejszych modułach.

Routery implementują protokoły routingu do kierowania pakietów między sieciami. Routing wykonywany przez te urządzenia

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 
- 8.0 Wprowadzenie 
- 8.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
- 8.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
- 8.1 Cechy warstwy sieci 

pośredniczące sprawdza adresowanie warstwy sieci w nagłówku pakietu. We wszystkich przypadkach ładunek danych pakietu, czyli enkapsulowana jednostka PDU warstwy transportu lub inne dane, pozostaje niezmienną podczas przetwarzania w warstwie sieciowej.

8.1.3

Cechy protokołu IP



IP został zaprojektowany jako protokół mający realizować obsługę danych przy użyciu małej ilości danych nagłówkowych. W związku z powyższym zapewnia on tylko niezbędne funkcje umożliwiające dostarczanie pakietu wysłanego przez hosta źródłowego do celu hosta docelowego przez połączone ze sobą sieci. W protokole tym nie zaprojektowano mechanizmów umożliwiających śledzenie i zarządzanie przepływem pakietów. Funkcje te, jeśli wymagane, są wykonywane przez inne protokoły w innych warstwach, głównie przez TCP w warstwie 4.

Podstawowymi cechami opisującymi protokół IP są:

- **Bezpołączeniowość** – Przed wysłaniem danych do hosta docelowego nie jest ustanawiane z nim żadne połączenie.
- **Najlepsze starania** – (Best effort) IP jest z natury zawodny, ponieważ nie ma mechanizmów gwarantowania dostarczenia pakietów.
- **Niezależność od mediów** – Działanie jest niezależne od medium (np miedziane, światłowodowe lub bezprzewodowe) przenoszenia danych.

8.1.4

Bezpołączeniowość

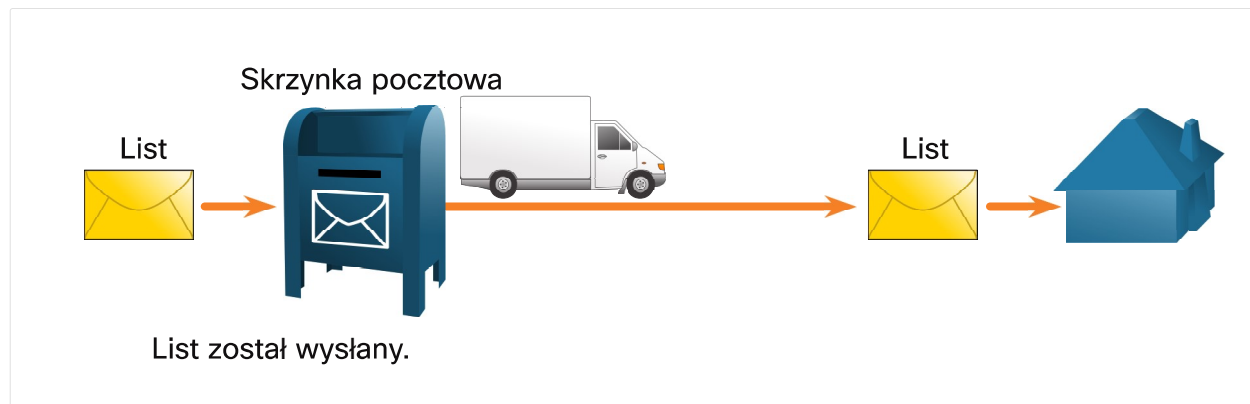


IP jest protokołem bezpołączeniowym, co oznacza, że nie wymaga on nawiązania połączenia pomiędzy stacjami końcowymi przed rozpoczęciem przesyłania danych. Taka bezpołączeniowa komunikacja koncepcyjnie przypomina wysłanie listu do odbiorcy, bez wcześniejszego informowania go o tym fakcie przez nadawcę. Rysunek podsumowuje ten kluczowy punkt.

Bezpołączeniowość - analogia

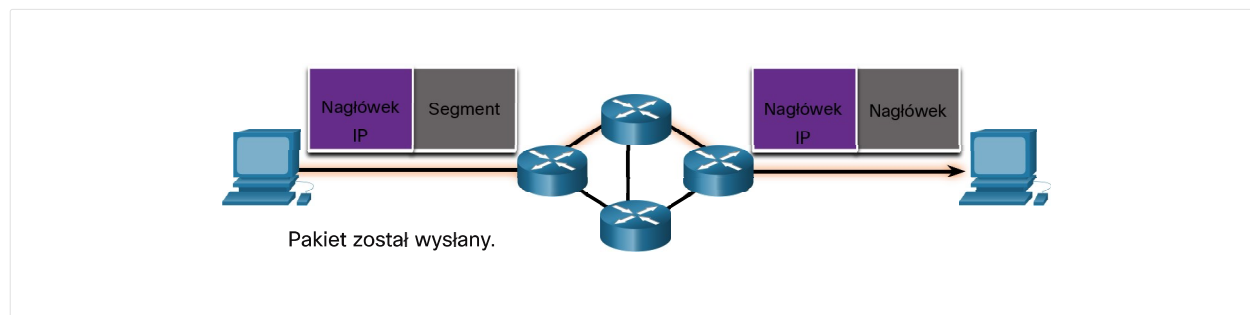
Wprowadzenie do sieci

- 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 ▲
- 8.0 Wprowadzenie ▼
- 8.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
- 8.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
- 8.1 Cechy warstwy sieci ▲



Bezpołączeniowa transmisja danych działa na podobnej zasadzie jak usługa pocztowa. Jak pokazano na rysunku, IP jest protokołem bezpołączeniowym, a zatem nie wymaga on wstępnej wymiany danych kontrolnych w celu ustanowienia połączenia przed przesłaniem właściwego pakietu.

Bezpołączeniowość - sieć



8.1.5

Najlepsze starania - best effort

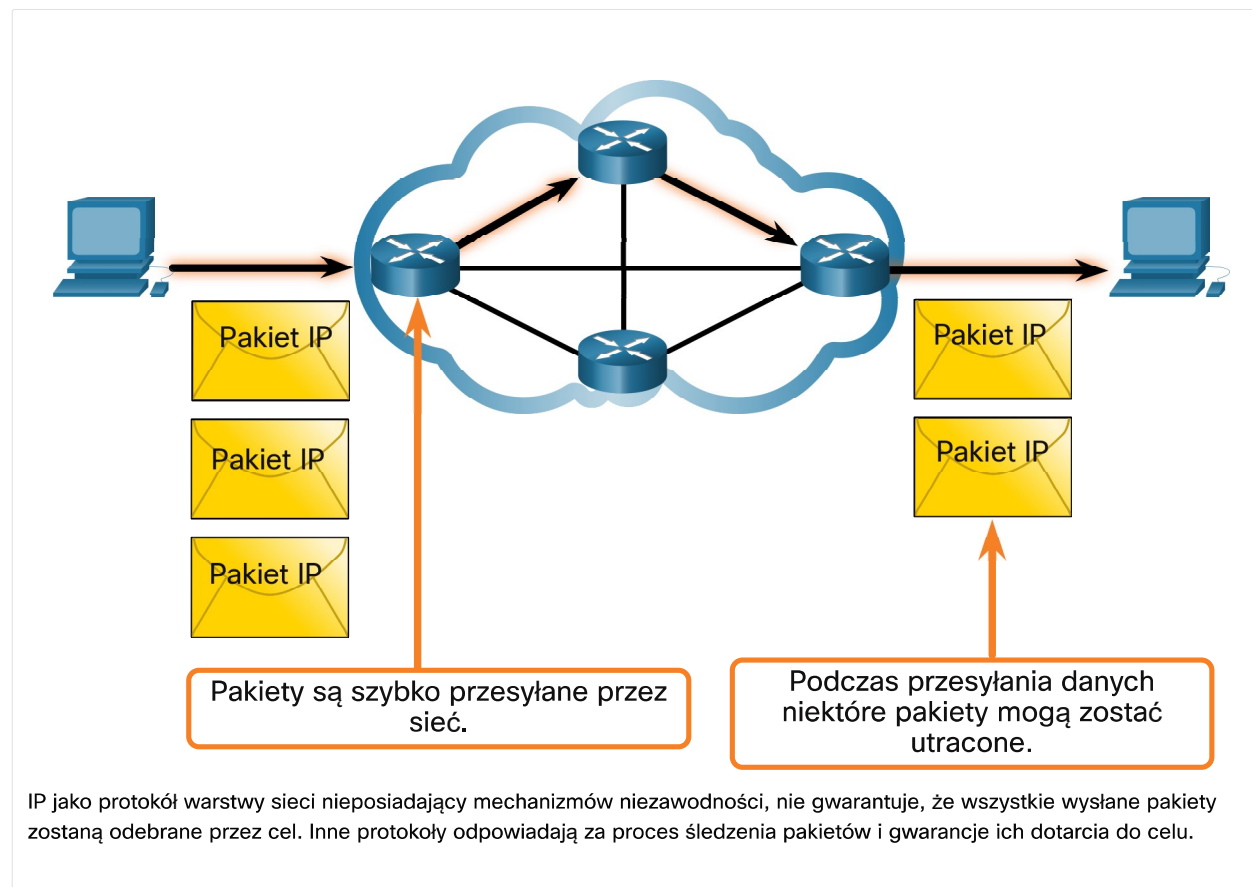


Adres IP również nie wymaga dodatkowych pól w nagłówku, aby utrzymać ustanowione połączenie. Z tego powodu narzut protokołu jest zredukowany do minimum. Jednakże należy mieć świadomość, iż bez wstępnie ustanowionego połączenia pomiędzy stacjami końcowymi, nadawca nie będzie pewny czy podczas wysyłania pakietu urządzenie docelowe jest włączone i funkcjonuje w sposób prawidłowy. Ponadto protokół ten nie dostarczy mu informacji czy odbiorca otrzymał pakiet, czy będzie w stanie go odebrać, a następnie przeczytać.

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 ▲
- 8.0 Wprowadzenie ▼
- 8.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
- 8.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
- 8.1 Cechy warstwy sieci ▲

Protokół IP nie gwarantuje, że wszystkie dostarczane pakiety są w rzeczywistości odbierane. Rysunek ilustruje dostarczanie zawodne lub według najlepszych starań protokołu IP.



8.1.6

Niezależność od mediów

Zawodny oznacza po prostu, że protokół IP nie posiada funkcji odpowiedzialnej za zarządzanie i odzyskiwanie niedostarczonych lub uszkodzonych pakietów. Dzieje się tak dlatego, że wysyłane pakiety IP zawierają adres docelowy, ale nie zawierają żadnych informacji, które mogłyby być wykorzystane do poinformowania nadawcy, o pomyślnym (lub nie) dostarczeniu wiadomości do

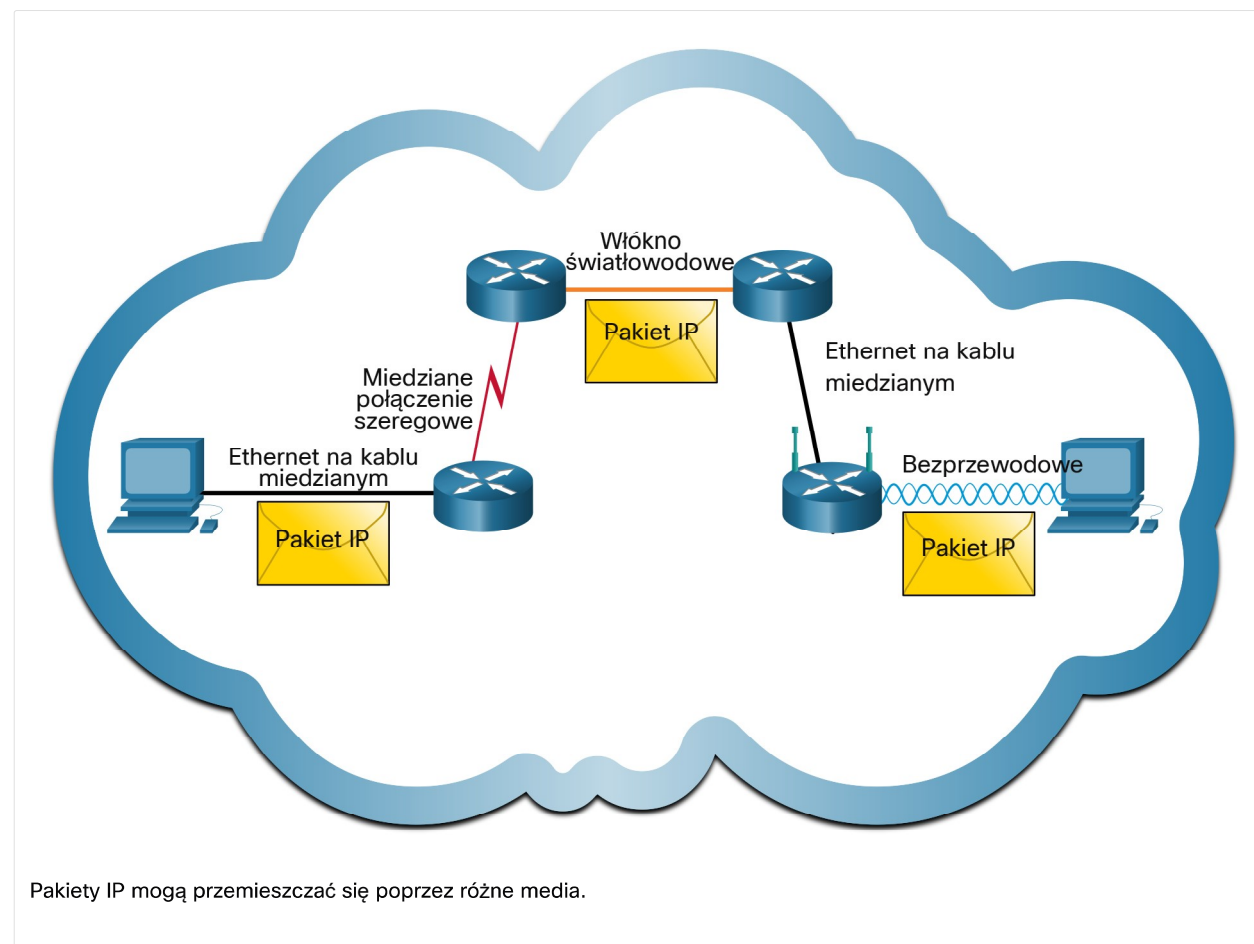
Wprowadzenie do sieci

- 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 ^
- 8.0 Wprowadzenie ✓
 - 8.0.1 Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?
 - 8.0.2 Czego się nauczę przerabiając ten moduł?
 - 8.1 Cechy warstwy sieci ^

odbiorcy. Pakiety mogą docierać do miejsca docelowego uszkodzone, poza kolejnością lub wcale. IP nie zapewnia możliwości retransmisji pakietów, jeśli wystąpią błędy.

Jeśli dostarczane są pakiety poza kolejnością lub brakuje pakietów, aplikacje korzystające z danych lub usług warstwy wyższej muszą rozwiązać te problemy. Takie podejście umożliwia protokołowi IP funkcjonowanie w bardzo wydajny sposób. W stosie protokołów TCP/IP niezawodność jest rolą protokołu TCP w warstwie transportowej.

Protokół IP działa niezależnie od mediów, których obsługa realizowana jest przez niższe warstwy stosu protokołów. Jak pokazano na rysunku, pakiety IP mogą być przesyłane jako sygnały elektroniczne za pomocą kabla miedzianego, jako sygnały optyczne przez światłowód lub bezprzewodowo jako sygnały radiowe.



Warstwa łącza danych OSI jest odpowiedzialna za pobranie pakietu IP i przygotowanie go do transmisji za pośrednictwem medium komunikacyjnego. Oznacza to, że dostarczanie pakietów IP nie jest ograniczone do żadnego szczególnego medium.

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	▲
8.0	Wprowadzenie	▼
8.0.1	Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?	
8.0.2	Czego się nauczę przerabiając ten moduł?	
8.1	Cechy warstwy sieci	▲

Istnieje jednakże, jedna główna cecha związana z mediami, którą warstwa sieci bierze pod uwagę podczas tworzenia pakietu: maksymalny rozmiar jednostki PDU, którą dane medium jest w stanie przetransportować. Parametr ten określany jest jako MTU (ang. Maximum Transmission Unit), czyli maksymalna wielkość transportowanego pakietu. Ustalenie maksymalnej dopuszczalnej wielkości wysyłanego pakietu odbywa się podczas komunikacji pomiędzy warstwą łącza danych a warstwą sieci. Warstwa łącza danych przekazuje wartość parametru MTU do warstwy sieci, która następnie na jej podstawie określa maksymalną wielkość tworzonego pakietu. Warstwa sieci określa następnie, jak duże mogą być pakiety.

W niektórych przypadkach urządzenie pośrednie, zwykle router, musi podzielić pakiet IPv4 podczas przesyłania go z jednego nośnika na inny nośnik o mniejszym MTU. Proces ten nazywany jest dzieleniem pakietów lub fragmentacją. Fragmentacja powoduje opóźnienie. Pakiety IPv6 nie mogą być fragmentowane przez router.

8.1.7

Sprawdź, czy zrozumiałeś - Cechy IP



Sprawdź swoją wiedzę na temat cech warstwy sieciowej, wybierając NAJLEPSZĄ odpowiedź na poniższe pytania.

1. Która warstwa OSI wysyła segmenty do enkapsulacji w pakiecie IPv4 lub IPv6?
 - ☐ warstwa łącza danych
 - ☐ warstwa sieci
 - ☐ Warstwa transportowa
 - ☐ warstwa sesji
2. Która warstwa jest odpowiedzialna za pobranie pakietu IP i przygotowanie go do transmisji za pośrednictwem medium komunikacyjnego?
 - ☐ warstwa fizyczna
 - ☐ warstwa sieci
 - ☐ warstwa łącza danych
 - ☐ warstwa transportowa
3. Który to termin podziału pakietu IP podczas przesyłania go z jednego nośnika do drugiego z mniejszym MTU?

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	^
8.0	Wprowadzenie	▼
8.0.1	Dlaczego powinienem przerobić ten moduł?	
8.0.2	Czego się nauczę przerabiając ten moduł?	
8.1	Cechy warstwy sieci	^

- ☐ enkapsulacja
- ☐ fragmentacja
- ☐ segmentacja
- ☐ serializacja

4. Która metoda dostarczania nie gwarantuje, że pakiet zostanie dostarczony w całości bez błędów?

- ☐ bezpołączeniowa
- ☐ najlepszych starań (ang. best-effort)
- ☐ niezależna od mediów

Sprawdź

Rozwiązanie

Resetuj

 ^{8.0} Wprowadzenie

^{8.2} Pakiet IPv4 