

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 ▴
 - 7.0 Wprowadzenie ▾
 - 7.1 Ramki Ethernet ▾
 - 7.1.1 Enkapsulacja Ethernet
 - 7.1.2 Podwarstwy łącza danych
 - 7.1.3 Podwarstwa MAC

🏠 / Przełączanie w sieciach Ethernet / Prędkości przełączania i metody przekazywania

Prędkości przełączania i metody przekazywania

7.4.1

Metody przekazywania ramki na przełącznikach Cisco



Jak dowiedziałeś się w poprzednim temacie, przełączniki używają swoich tablic adresów MAC, aby określić, który port użyć do przekazywania ramek. W przypadku przełączników Cisco istnieją dwie metody przekazywania ramek i istnieją dobre powody, aby użyć jednego zamiast drugiego, w zależności od sytuacji.

Przełączniki używają jednej z następujących metod przekazywania do przełączania danych między portami sieciowymi:

- **Store-and-forward** – Przełącznik w metodzie „przechowaj i przekaż” odbiera całą ramkę i oblicza sumę kontrolną CRC. CRC jest obliczane ze wzoru matematycznego opartego na liczbie bitów ramki o wartości 1, umożliwiając stwierdzenie, czy w ramce występuje błąd. Jeśli kod CRC jest poprawny, przełącznik wyszukuje w tablicy adres odbiorcy określający interfejs wyjściowy. Następnie ramka zostaje wysłana przez właściwy port.
- **Cut-through** – Przełącznik przekazuje ramkę, zanim zostanie ona odebrana w całości. Przed rozpoczęciem przesyłania ramki musi zostać odczytany co najmniej jej adres docelowy.

Dużą zaletą przełączania store-and-forward jest to, że określa, czy ramka ma błędy przed propagowaniem ramki. Jeśli w ramce zostanie wykryty błąd, przełącznik ją odrzuci. Odrzucanie ramek z błędami zmniejsza pasmo pochłanianą przez uszkodzone dane. Metoda store-and-forward jest wymagana do analizy związanej z zapewnieniem jakości usług (QoS) w sieciach konwergentnych, gdzie jest konieczne klasyfikowanie ramek pod kątem ich priorytetu. Na przykład strumienie połączeń VoIP muszą mieć pierwszeństwo przed ruchem generowanym wskutek przeglądania witryn internetowych.

Kliknij Odtwórz w animacji, aby zobaczyć proces store-and-forward.

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 ^

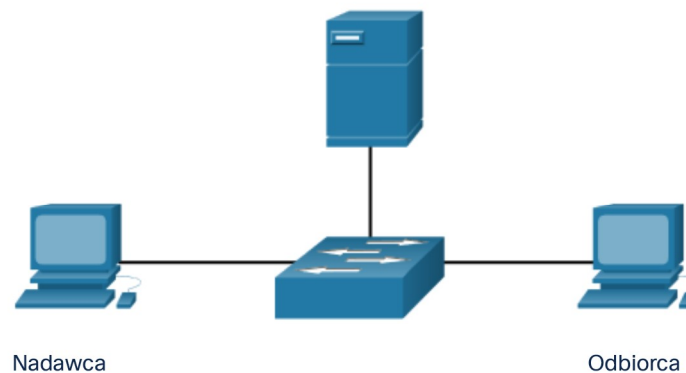
7.0 Wprowadzenie ▼

7.1 Ramki Ethernet ▼

7.1.1 Enkapsulacja Ethernet

7.1.2 Podwarstwy łącza danych

7.1.3 Podwarstwa MAC



7.4.2

Przełączanie cut-through

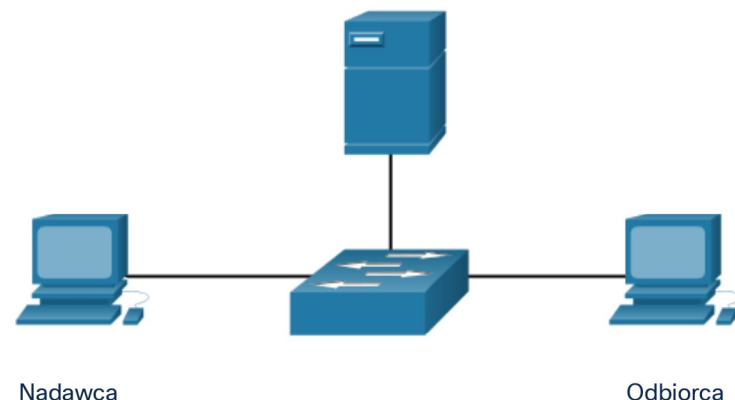


Gdy stosowana jest metoda przełączania w locie, przełącznik oddziałuje na dane, gdy tylko te zostaną odebrane, nawet jeśli transmisja ramki nie została ukończona. Przełącznik buforuje na tyle dużą część ramki, że jest w stanie odczytać jej docelowy adres MAC i ustalić, do którego portu ma przekazać dane. Docelowy adres MAC zawiera się w pierwszych sześciu bajtach ramki po preambule. Przełącznik wyszukuje w swojej tablicy przełączania docelowy adres MAC, ustala port wyjściowy i przekazuje przez niego ramkę, kierując ją w stronę miejsca docelowego. Przełącznik nie sprawdza, czy ramka jest wolna od błędów.

Odtwórz animację w celu demonstracji procesu przełączania cut-through.

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	^
7.0	Wprowadzenie	▼
7.1	Ramki Ethernet	▼
7.1.1	Enkapsulacja Ethernet	
7.1.2	Podwarstwy łącza danych	
7.1.3	Podwarstwa MAC	



Istnieją dwie odmiany metody przełączania cut-through:

- **Fast-forward** – metoda ta zapewnia najmniejsze opóźnienie. Natychmiast po odczytaniu adresu docelowego następuje przekazanie pakietu. Ponieważ przekazywanie zaczyna się, zanim zostanie odebrany cały pakiet, mogą być przekazywane także pakiety z błędami. Zdarza się to rzadko, a docelowa karta sieciowa odrzuca wadliwy pakiet po otrzymaniu. W metodzie fast-forward opóźnienie jest mierzone od pierwszego odebranego bitu do pierwszego przesłanego bitu. Przełączanie fast-forward jest typową metodą przełączania cut-through.
- **Fragment-free** – w metodzie tej przełącznik przechowuje pierwsze 64 bajty ramki, zanim zacznie ją przekazywać. Przełączanie fragment-free może być postrzegane jako kompromis pomiędzy przełączaniem store-and-forward i przełączaniem fast-forward. Powodem, dla którego przy przełączaniu bez fragmentów przełącznik przechowuje tylko pierwsze 64 bajty ramki, jest to, że większość błędów sieciowych i większość kolizji występuje w trakcie transmisji pierwszych 64 bajtów. Metoda ta stanowi pewne udoskonalenie szybkiego przełączania (fast-forward), gdyż przed przekazaniem ramki są sprawdzane jej pierwsze 64 bajty w celu stwierdzenia, czy nie wystąpiła kolizja. Przełączanie bez fragmentów (fragment-free) stanowi kompromis między przełączaniem „przechowaj i przekaż” (store-and-forward) wprowadzającym duże opóźnienie i zapewniającym integralność danych a szybkim przełączaniem wprowadzającym małe opóźnienie, lecz zmniejszającym gwarancję integralności danych.

Niektóre przełączniki są skonfigurowane do stosowania dla poszczególnych portów metody przełączania cut-through dopóty, dopóki nie zostanie osiągnięty zdefiniowany przez użytkownika limit błędów. Gdy to nastąpi, przełącznik automatycznie zacznie stosować metodę store-and-forward.

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	^
7.0	Wprowadzenie	▼
7.1	Ramki Ethernet	▼
7.1.1	Enkapsulacja Ethernet	
7.1.2	Podwarstwy łącza danych	
7.1.3	Podwarstwa MAC	

Pamięć buforowania przełącznika



Przełącznik ethernetowy może przed przekazaniem ramek wykorzystać do ich przechowania technikę buforowania. Buforowania można również użyć, gdy port docelowy jest zajęty z powodu przeciążenia. Przełącznik przechowuje ramkę do momentu jej przesłania.

Jak pokazano w tabeli, istnieją dwie metody buforowania pamięci:

Metody buforowania w pamięci

Metoda	Opis
Pamięć dedykowana portu	<ul style="list-style-type: none">• Ramki są przechowywane w kolejkach połączonych z określonymi odbiorczymi i nadawczymi portami.• Ramka jest przesyłana do portu wychodzącego tylko wtedy, gdy wszystkie ramki poprzedzające w kolejce zostały pomyślnie przesłane.• Możliwe jest, aby pojedyncza ramka opóźniła transmisję wszystkich ramek w pamięci ze względu na zajęty port docelowy.• Opóźnienie to występuje nawet wtedy, gdy pozostałe ramki mogłyby zostać wysłane do wolnych portów docelowych.
Pamięć współdzielona	<ul style="list-style-type: none">• Deponuje wszystkie ramki we wspólnym buforze pamięci współdzielonym przez wszystkie porty przełącznika, a ilość pamięci buforowej wymaganej przez port jest dynamicznie przydzielona.• Ramki znajdujące się w buforze są dynamicznie wiązane z portem docelowym umożliwiając odebranie pakietów na jednym porcie, a następnie transmitowane na innym porcie, bez przenoszenia go do innej kolejki.

Buforowanie w pamięci współdzielonej daje również możliwość przechowywania większych ramek z potencjalnie mniejszą liczbą odrzucanych ramek. Jest to ważne w przypadku asymetrycznego przełączania, które pozwala na różne szybkości transmisji danych na różnych portach, takich jak podczas podłączania serwera do portu przełącznika 10 Gb/s i komputerów do portów 1 Gb/s.

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	^
7.0	Wprowadzenie	▼
7.1	Ramki Ethernet	▼
7.1.1	Enkapsulacja Ethernet	
7.1.2	Podwarstwy łącza danych	
7.1.3	Podwarstwa MAC	

Ustawienia szybkości i trybu duplex

Dwa z najbardziej podstawowych ustawień przełącznika to szerokość pasma (czasami określana jako „prędkość”) i ustawienia duplexu dla każdego portu przełącznika. Istotne jest, aby ustawienia duplexu i przepustowości były zgodne między portem przełącznika a podłączonymi urządzeniami, takimi jak komputer lub inny przełącznik.

W sieci Ethernet są używane dwie odmiany ustawień komunikacji duplex:

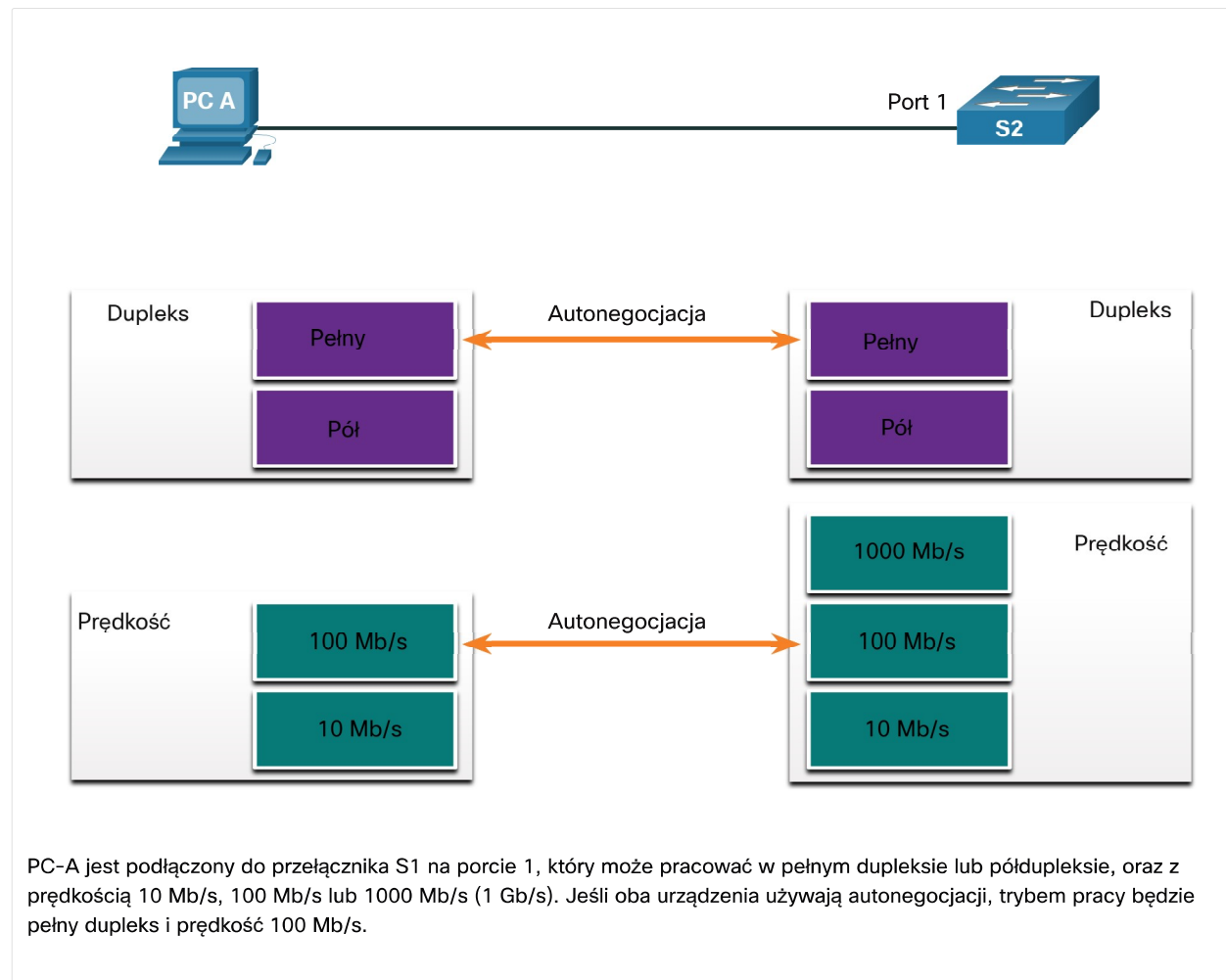
- **Pełny duplex** - Oba końce połączenia mogą wysyłać i odbierać jednocześnie.
- **Półduplex** - Tylko jeden koniec połączenia może wysłać na raz.

Autonegociacja to opcjonalna funkcja dostępna w większości przełączników Ethernet i kart sieciowych. Umożliwia dwóm urządzeniom automatyczne negocjowanie najlepszej prędkości i opcji duplexu. Pełny duplex jest wybierany, jeśli oba urządzenia mają taką możliwość wraz z ich najwyższą wspólną przepustowością.

Na rysunku karta sieciowa Ethernet dla PC-A może pracować w pełnym duplexie lub półduplexie oraz z prędkością 10 Mb/s lub 100 Mb/s.

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 ^
 - 7.0 Wprowadzenie ▼
 - 7.1 Ramki Ethernet ▼
 - 7.1.1 Enkapsulacja Ethernet
 - 7.1.2 Podwarstwy łącza danych
 - 7.1.3 Podwarstwa MAC



Uwaga: Większość przełączników Cisco i karty sieciowe Ethernet domyślnie negocjują prędkość i duplex. Porty Gigabit Ethernet działają tylko w pełnym duplexie.

Niezgodność duplexu jest jedną z najczęstszych przyczyn problemów z wydajnością na łączach Ethernet 10/100 Mbps. Występuje, gdy jeden port na łączu działa w trybie półduplexu, podczas gdy drugi port działa w trybie pełnego duplexu, jak pokazano na rysunku.

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 ▲

7.0 Wprowadzenie ▼

7.1 Ramki Ethernet ▼

7.1.1 Enkapsulacja Ethernet

7.1.2 Podwarstwy łącza danych

7.1.3 Podwarstwa MAC

Mam pełny duplex, więc mogę wysłać kiedy tylko zechcę.



S2 będzie stale doświadczać kolizji, ponieważ S1 wysyła ramki za każdym razem, gdy ma coś do wysłania.

Niezgodność duplexu występuje, gdy jeden lub oba porty łącza są resetowane, a proces autonegocjacji nie powoduje ustalenie takich samych partnerów łącza. Może się również zdarzyć, gdy użytkownicy ponownie konfiguruje jedną stronę łącza i zapominają o ponownej konfiguracji drugiej. Obie strony łącza powinny mieć włączoną autonegocjację, lub obie strony powinny mieć go wyłączone. Najlepszą praktyką jest skonfigurowanie obu portów przełączników Ethernet w pełnym duplexie.

7.4.5

Auto-MDIX



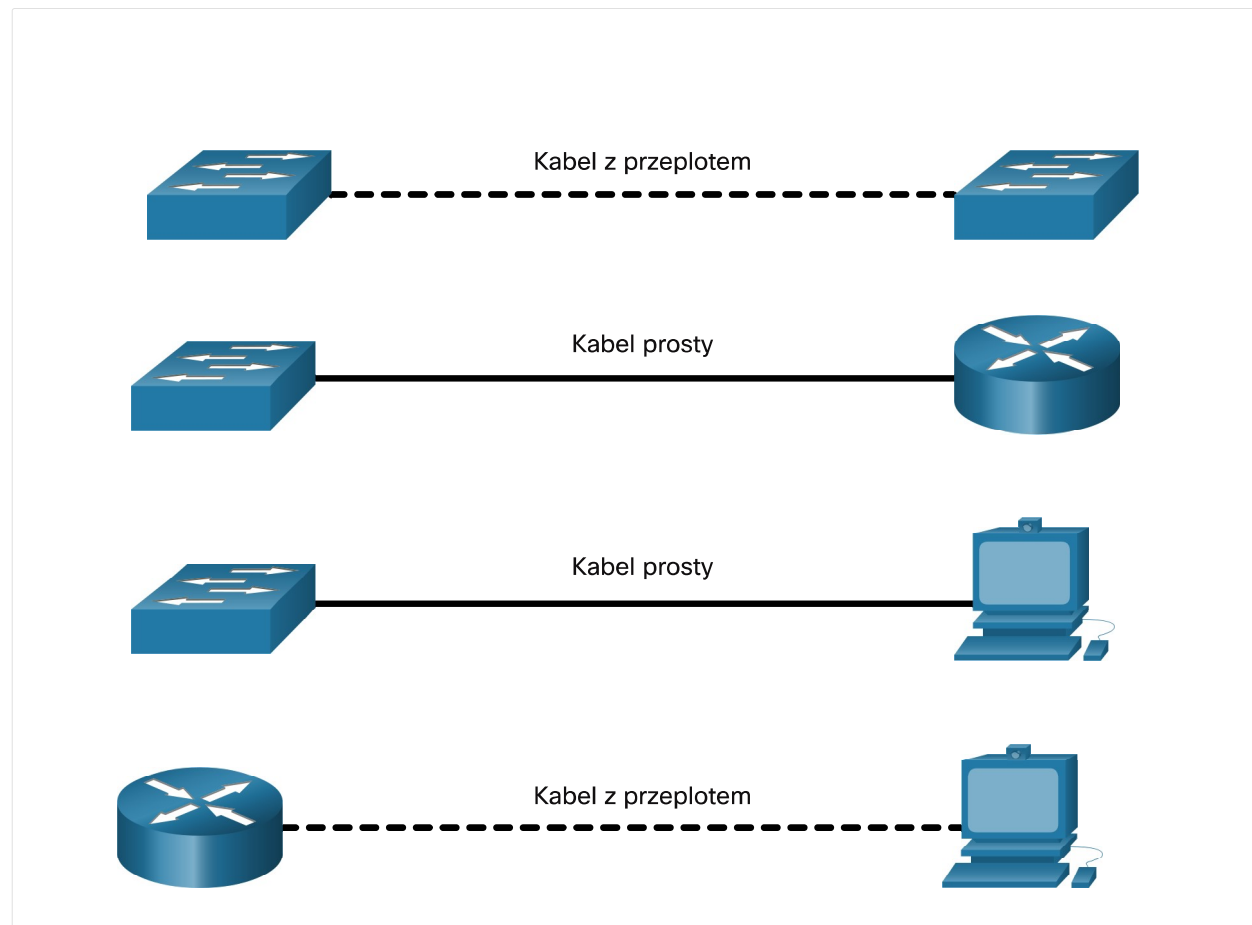
Połączenia między urządzeniami wymagały kiedyś użycia kabla z przeplotem lub kabla prostego. Rodzaj wymaganego kabla zależał od rodzaju urządzeń łączących się.

Na przykład, rysunek identyfikuje prawidłowy typ kabla wymagany do połączenia przełącznika do przełącznika, przełącznika do routera, przełącznika do hosta lub routera do hosta. Kabel z przeplotem jest używany do łączenia podobnych urządzeń, a kabel prosty służy do łączenia różnych urządzeń.

Uwaga:Bezpośrednie połączenie między routerem a hostem wymaga połączenia z przeplotem.

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 ^
 - 7.0 Wprowadzenie ▼
 - 7.1 Ramki Ethernet ▼
 - 7.1.1 Enkapsulacja Ethernet
 - 7.1.2 Podwarstwy łącza danych
 - 7.1.3 Podwarstwa MAC



Większość urządzeń przełączających obsługuje teraz funkcję Auto-MDIX. Po włączeniu przełącznik automatycznie wykrywa typ kabla podłączonego do portu i odpowiednio konfiguruje interfejsy. Dlatego na połączenia z portem 10/100/1000 przełącznika można, bez względu na typ urządzenia znajdującego się po drugiej stronie połączenia, użyć kabla z przeplotem bądź bez przeplotu.

Funkcja auto-MDIX jest standardowo włączona w przełącznikach z systemem Cisco IOS wydanie 12.2(18)SE lub nowszym. Funkcja ta może jednak zostać wyłączona. Z tego powodu należy zawsze używać odpowiedniego typu kabla i nie polegać na funkcji Auto-MDIX. Auto-MDIX można ponownie włączyć za pomocą polecenia **mdix auto** konfiguracji interfejsu.



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 ^
 - 7.0 Wprowadzenie ▼
 - 7.1 Ramki Ethernet ▼
 - 7.1.1 Enkapsulacja Ethernet
 - 7.1.2 Podwarstwy łącza danych
 - 7.1.3 Podwarstwa MAC

Sprawdź, czy zrozumiałeś - Prędkości przełączania i metody przekazywania



Sprawdź swoją wiedzę na temat prędkości przełączania i metod przekazywania, wybierając NAJLEPSZĄ odpowiedź na poniższe pytania.

1. Jakie są dwie metody przełączania danych między portami na przełączniku? (Wybierz dwie odpowiedzi).

- ☐ cut-off
- ☐ cut-through
- ☐ store-and-forward
- ☐ store-and-supply
- ☐ store-and-restore

2. Którą metodę przełączania można zaimplementować za pomocą przełączania fast-forward lub fragment-free?

- ☐ cut-off
- ☐ cut-through
- ☐ store-and-forward
- ☐ store-and-restore

3. Które dwa rodzaje technik buforowania pamięci są używane przez przełączniki? (Wybierz dwie odpowiedzi).

- ☐ buforowanie pamięci długoterminowej
- ☐ buforowanie oparte na portach
- ☐ buforowanie w pamięci współdzielonej
- ☐ buforowanie pamięci krótkoterminowej

4. Jaka funkcja automatycznie negocjuje najlepsze ustawienia prędkości i duplexu między urządzeniami łączącymi?

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	^
7.0	Wprowadzenie	▼
7.1	Ramki Ethernet	▼
7.1.1	Enkapsulacja Ethernet	
7.1.2	Podwarstwy łącza danych	
7.1.3	Podwarstwa MAC	

- ☐ Auto-MDIX
- ☐ Autoboty
- ☐ Autonegocjacja
- ☐ Autotune

Sprawdź

Rozwiązanie

Resetuj

 ^{7.3} [Tablica adresów MAC](#)

^{7.5} [Moduł ćwiczeń i quizu](#) 