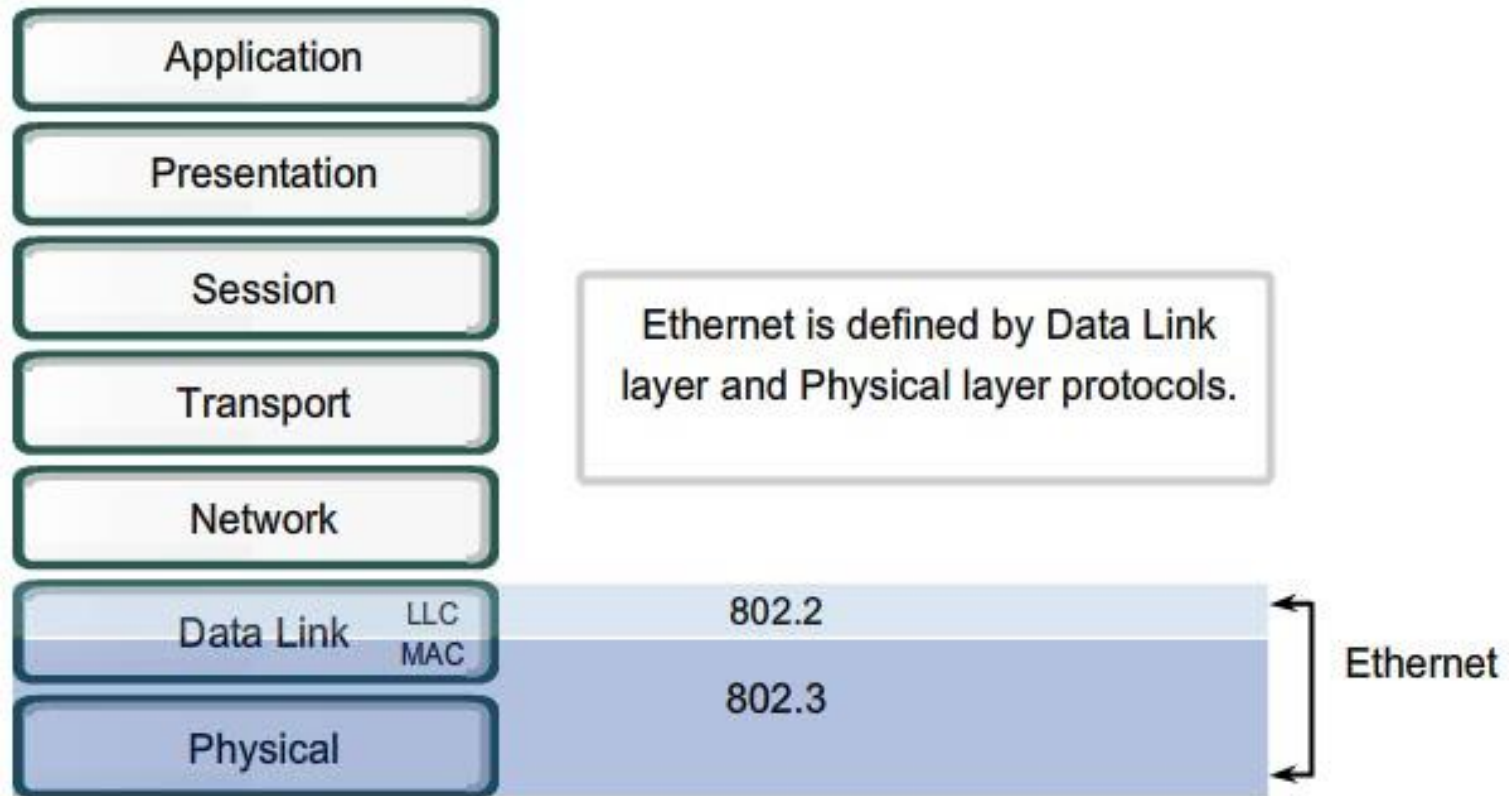




# **PODSTAWY SIECI KOMPUTEROWYCH**

**Modele warstwowe - Model OSI**  
**- warstwa łączy danych**  
**- metody dostępu do medium.**

# Model OSI i Ethernet

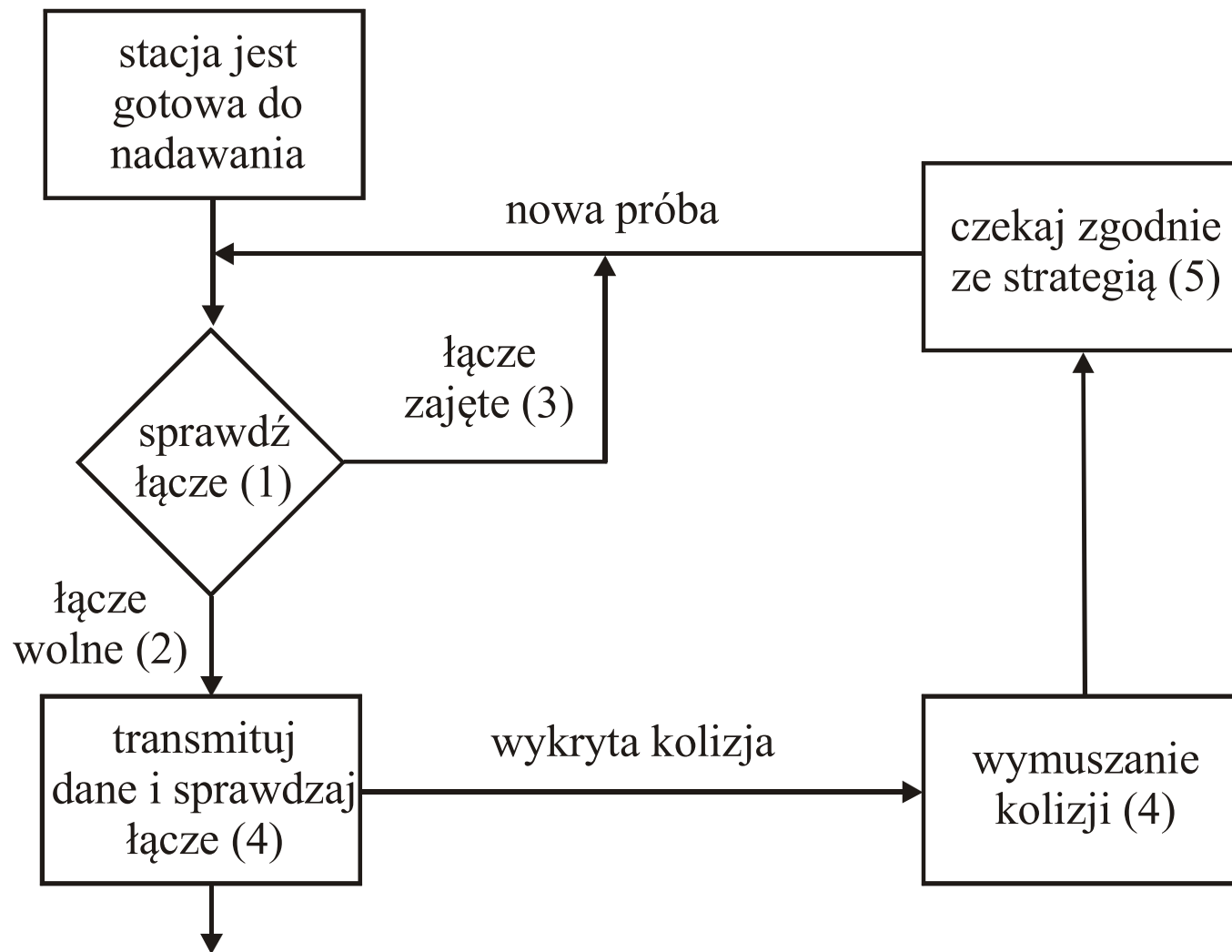


# Dostęp do nośnika metodą CSMA/CD

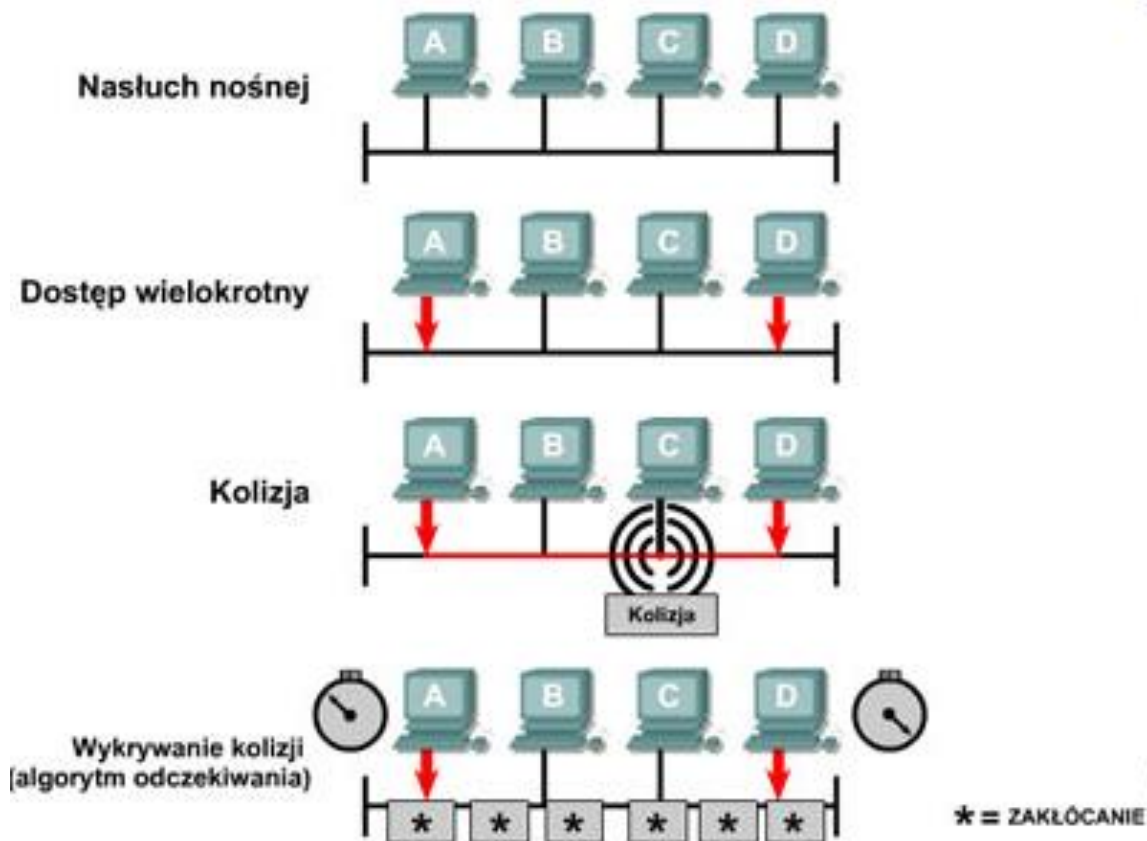
Urządzenia pracujące w sieci Ethernet wykorzystują standard CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection), czyli rywalizują o dostęp do medium i wykrywają kolizje w sieci Ethernet.

Wyjątkiem jest praca w trybie pełnego duplexu (full-duplex), gdzie dwa porty nie muszą wykrywać kolizji i transmitują z szybkością 2x większą niż w pół duplexie (half-duplex), mówimy wtedy o pracy w trybie punkt-punkt.

# CSMA/CD dla IEEE 802.3



# CSMA/CD dla IEEE 802.3



# CSMA/CD dla IEEE 802.3

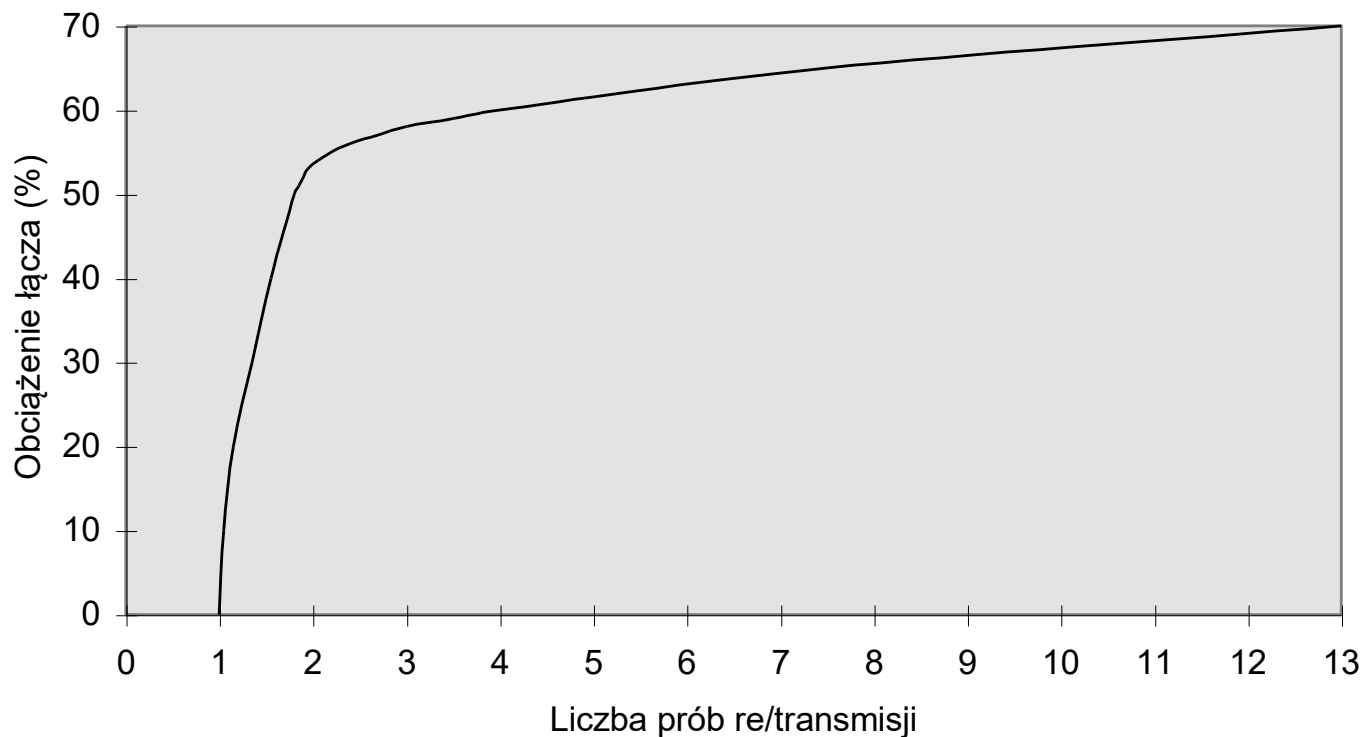
1. Każda aktywna stacja nasłuchuje łącze i rejestruje kiedy łącze jest zajęte, trwa strefa buforowa lub łącze jest wolne.
2. Stacja może nadawać tylko wtedy gdy łącze jest wolne przez określony czas IFG (ang. interframe gap).
3. Jeżeli kanał jest zajęty, stacja czeka na szczelinę IFG.
4. W sytuacji gdy spełniony jest warunek 2, ale po rozpoczęciu tej próby transmisji nastąpiła kolizja, po wymuszeniu sygnału kolizji (ang. jam) stacja zawiesza swą aktywność na czas  $t_i$ .

# CSMA/CD dla IEEE 802.3

5. Stacja nadawcza oprócz pierwszej próby podejmuje co najwyżej 15 dodatkowych prób transmisji.  
Jeśli żadna z tych prób się nie uda, to stacja przerywa działanie i powiadamia o tym wyższe warstwy.
6. Czas  $t_i$  zawieszenia aktywności stacji po  $i$ -tej próbie.  
Szczelina czasowa określa minimalną długość ramki.

# CSMA/CD dla IEEE 802.3

- Zależność pomiędzy obciążeniem sieci Ethernet 802.3, a liczbą prób retransmisji ramek



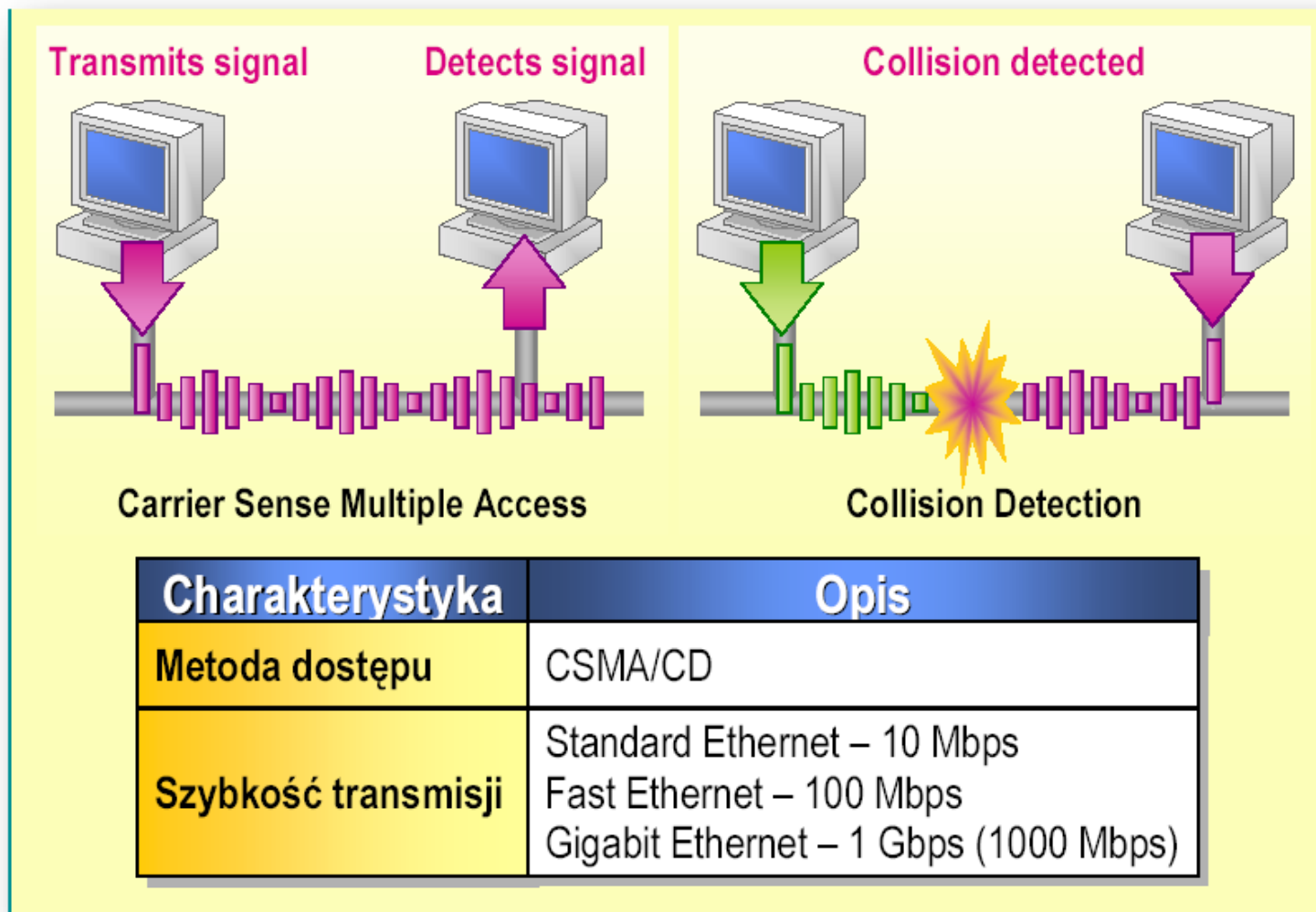


# CSMA/CD dla IEEE 802.3







Podstawowe parametry:

- strefa buforowa -  $9,6 \mu\text{s}$
- szerokość szczeliny czasowej -  $51,2 \mu\text{s}$
- czas wymuszenia kolizji -  $3,2 \mu\text{s}$
- maksymalna długość ramki - 1518 bajtów
- minimalna długość ramki - 64 bajtów
- liczba prób retransmisji- 16
- liczba prób retransmisji z powiększeniem czasu - 10
- rozmiar adresu - 48 bitów






# CSMA/CD dla IEEE 802.3



# CSMA/CD dla IEEE 802.3

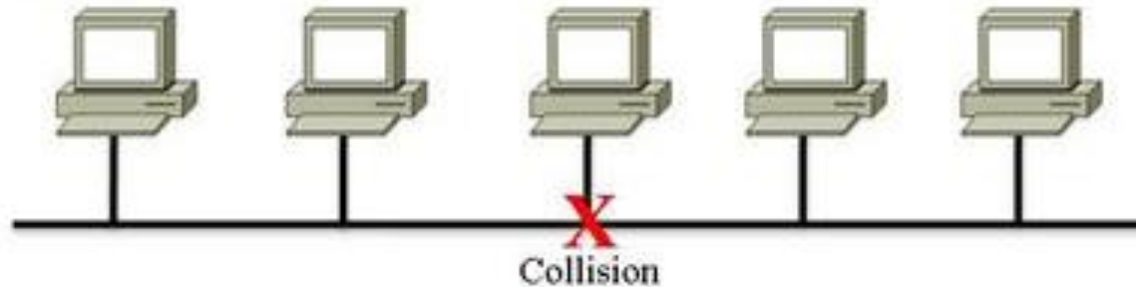
-  Wszystkie stacje są całkowicie równoprawne.
-  Protokół jest bardzo prosty i nie wymaga między stacjami wymiany ramek o charakterze organizacyjnym.
-  Protokół traktuje kolizje jako normalne zdarzenia.
-  Niektóre zakłócenia mogą być rozpoznane jako kolizje.
-  Żądanie nadawania zgłoszone przy wolnym łączu jest natychmiast realizowane.
-  Wszystkie parametry protokołu są jednoznacznie zdefiniowane.

# CSMA/CD dla IEEE 802.3

-  Niedeterministyczny czas dostępu do łącza.
-  Możliwość odrzucenia zgłoszenia po 16 kolizjach.
-  Wraz ze wzrostem obciążenia sieci rośnie liczba kolizji.
-  Dla obciążenia powyżej 50-60 % rośnie liczba prób retransmisji.
-  Część pasma jest tracona na kolizje.

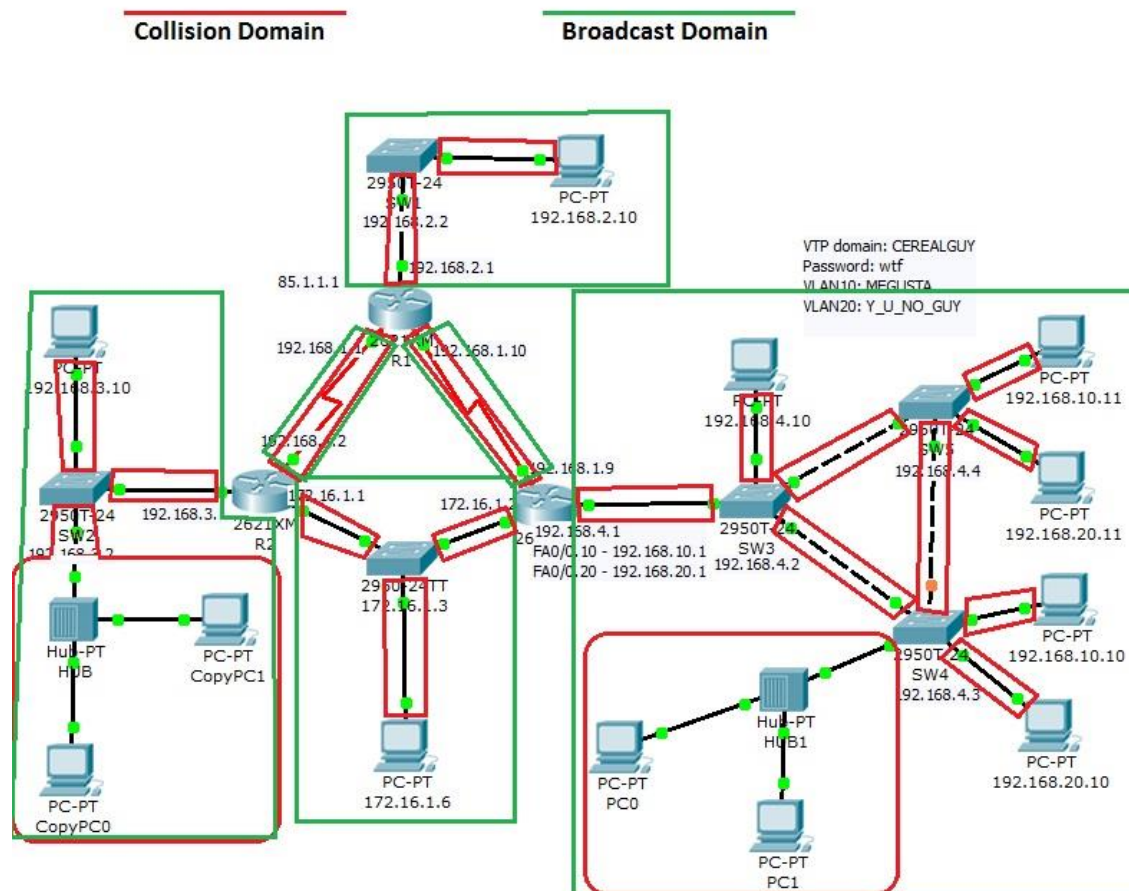
# Domena kolizyjna CSMA/CD

- wszystkie urządzenia, które wspólnie rywalizują o dostęp do medium tworzą jedną domenę kolizyjną
- urządzenia w jednej domenie kolizyjnej współdzielą pasmo przepustowości
- średnica sieci to maksymalny rozmiar domeny kolizyjnej, która umożliwia wykrycie kolizji
- za duża średnica sieci prowadzi do późnych (nie wykrytych) kolizji (ang. late collision)



# Domena kolizyjna

Przełączniki ograniczają domenę kolizyjną do pojedynczego portu, dzięki czemu są w stanie zapewnić każdemu hostowi podłączonemu do portu osobny kanał transmisyjno-nadawczy, nie współdzielony, jak w przypadku koncentratora.



# CSMA/CA

(ang. Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) to protokół wielodostępu do łącza ze śledzeniem stanu nośnika i unikaniem kolizji.

Jest to rozszerzona wersja CSMA.

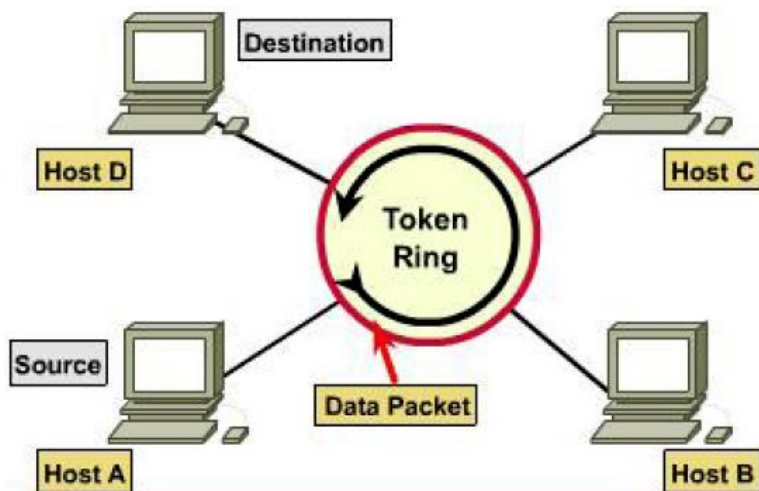
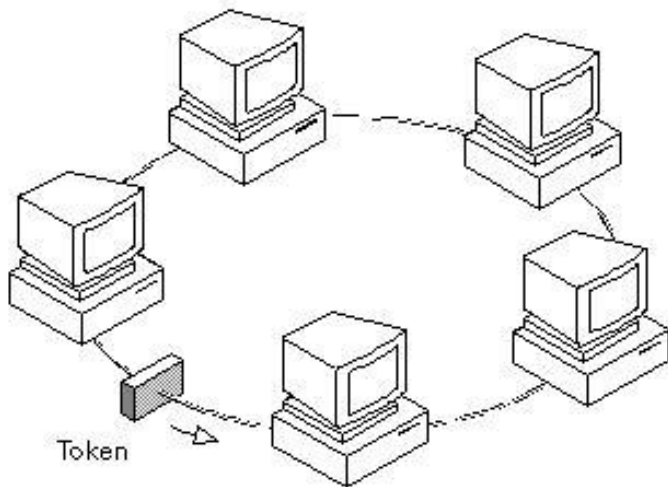
Każde urządzenie przed próbą wejścia na linię wysyła sygnał próbnny (pilot) i jeżeli nie ma kolizja z sygnałem innego urządzenia – uzyskuje zgodę na nadawanie.

W przypadku zapełnienia łącza protokół ten generuje duże straty czasowe.

Mechanizmy CSMA/AMP i CSMA/CA+AMP (ang. AMP – Arbitration on Message Priority, czyli arbitraż w oparciu o priorytet wiadomości).

# Token Ring

Stacja, która ma wiadomość do nadania, czeka na wolny żeton. Kiedy go otrzyma, zmienia go na żeton zajęty i wysyła go do sieci, a zaraz za nim blok danych zwany ramką. Ramka zawiera część komunikatu (lub cały komunikat), który miała wysłać stacja.





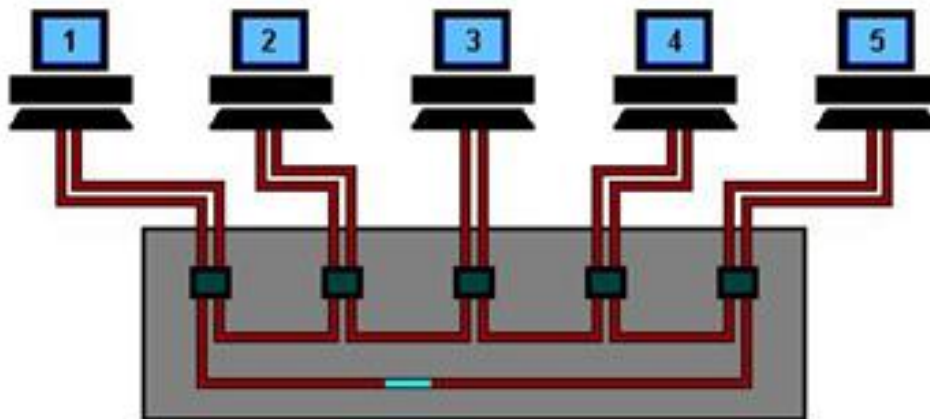
# Token Ring

Stacja może przetrzymać żeton tylko przez określony czas, po którym musi przekazać go następnej w pierścieniu.

Stacja posiadająca żeton przekształca go w ramkę, dodając dane przeznaczone do przesłania i wysyła ją do następnej stacji w pierścieniu.

Ramka informacyjna, po osiągnięciu stacji docelowej, jest przez nią kopiowana w celu dalszego wykorzystania.

Ramka kontynuuje wędrówkę w pierścieniu aż do momentu osiągnięcia ramki nadawczej, gdzie zostaje usunięta z pierścienia.

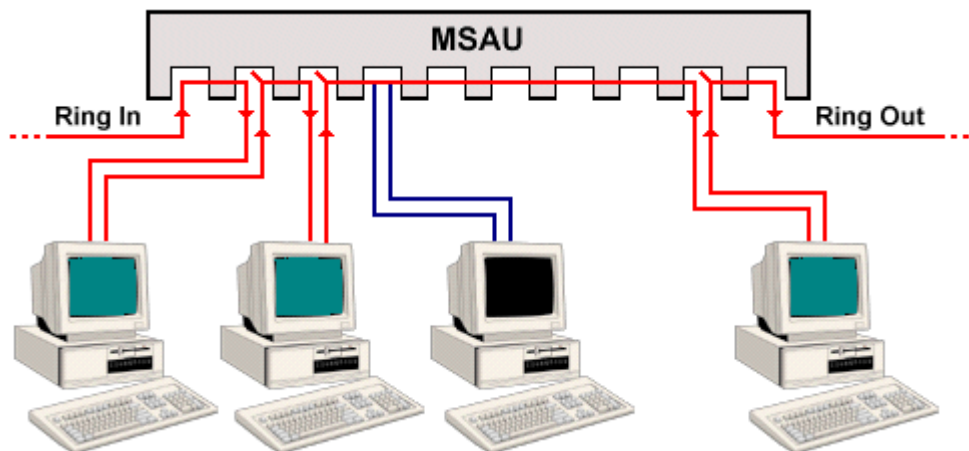


# Token Ring

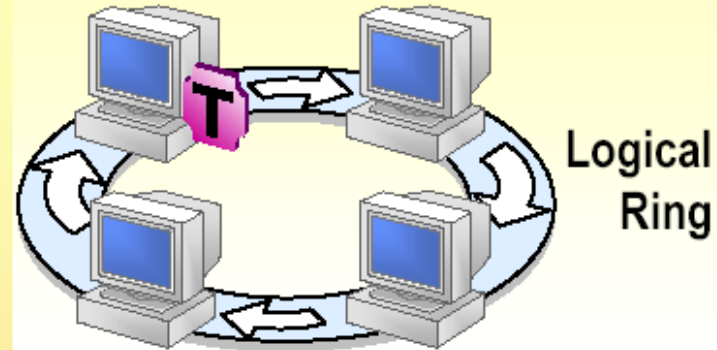
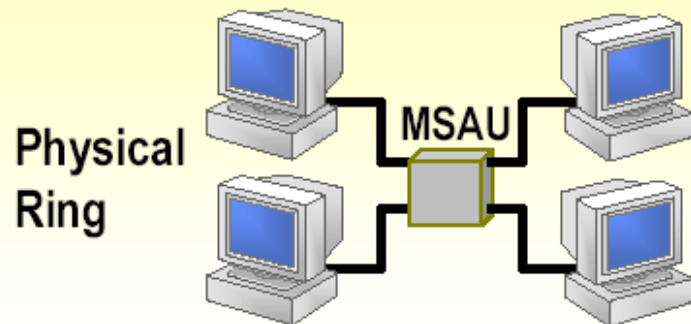
Stacja nadawcza może sprawdzić, czy ramka dotarła do stacji docelowej i czy tam została skopiowana.

Sieć Token Ring używa systemu priorytetu zezwalającego stacjom o wysokim priorytecie, np. serwerom, na częstsze korzystanie z sieci. Gdy ramka przemieszcza się w pierścieniu, w sieci nie ma żetonu, co oznacza, że inne stacje muszą czekać na zakończenie transmisji i wygenerowanie nowego żetonu.

Ponieważ w pierścieniu może być tylko jeden żeton, w sieciach Token Ring nie występują kolizje.



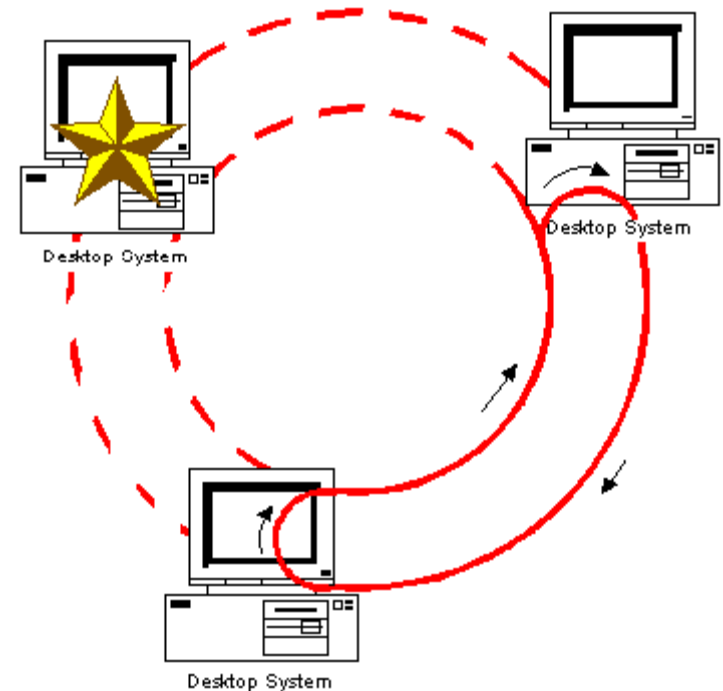
# Przekazywanie znacznika



Charakterystyka	Opis
Metoda dostępu	Przekazywanie znacznika
Szybkość transmisji	4 to 16 Mbps dla wszystkich typów okablowania

# Dostęp do nośnika na zasadzie pierścienia w sieciach FDDI.

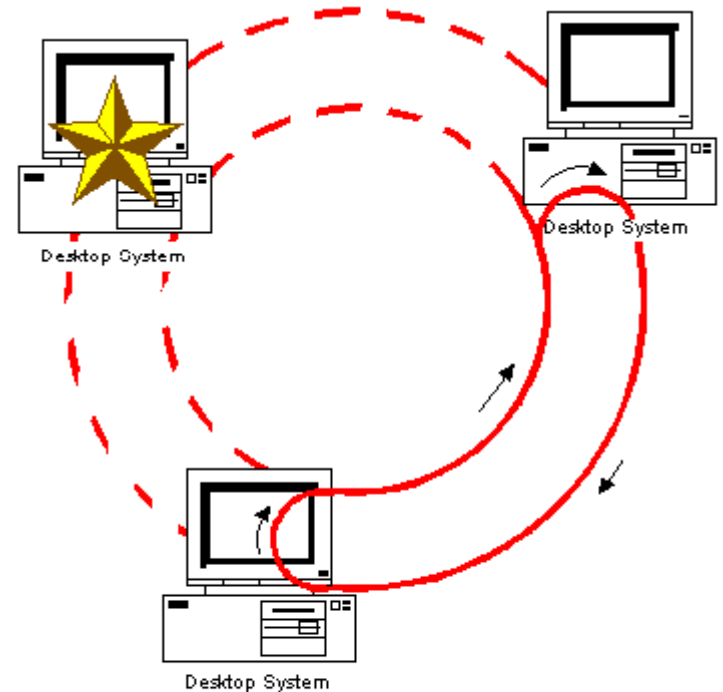
Sieci FDDI korzystają z mechanizmu szybkiego uwalniania tokenu, który pozwala innym urządzeniom przesyłać dane, mimo że uprzednio wysłana ramka nadal znajduje się w drodze (do miejsca docelowego).



FDDI - one station is down

# Dostęp do nośnika na zasadzie pierścienia w sieciach FDDI.

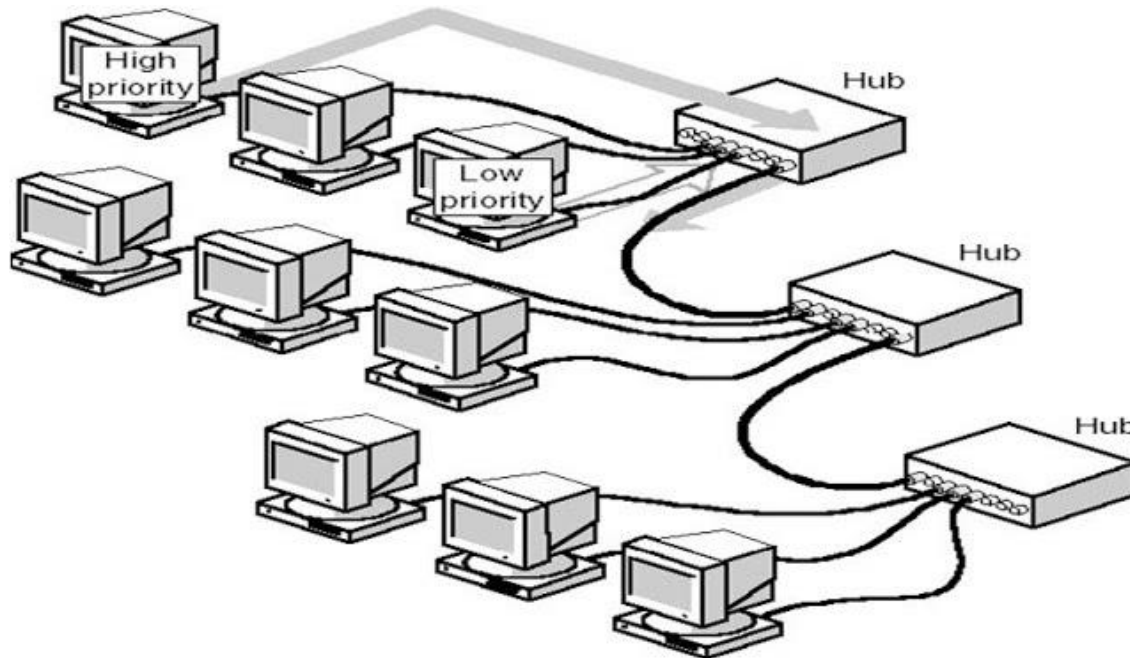
Dzięki temu następne urządzenie uzyskuje możliwość przesyłania danych dużo wcześniej, co oznacza, że może zdjąć nowo utworzony token z sieci i zamienić go na ogranicznik początku ramki, nawet zanim jeszcze wcześniejsza ramka dotrze do swego adresata.



FDDI - one station is down

# Dostęp do nośnika na zasadzie priorytetu żądań.

Metoda dostępu na zasadzie priorytetu żądań wykorzystywana jest w sieciach odpowiadających specyfikacji IEEE 802.12 100 Mbps. Powodem wprowadzania priorytetów jest potrzeba umożliwienia uprzywilejowanego dostępu do nośnika procesom, które obsłużone muszą być w określonym czasie.



# Dostęp do nośnika na zasadzie priorytetu żądań.

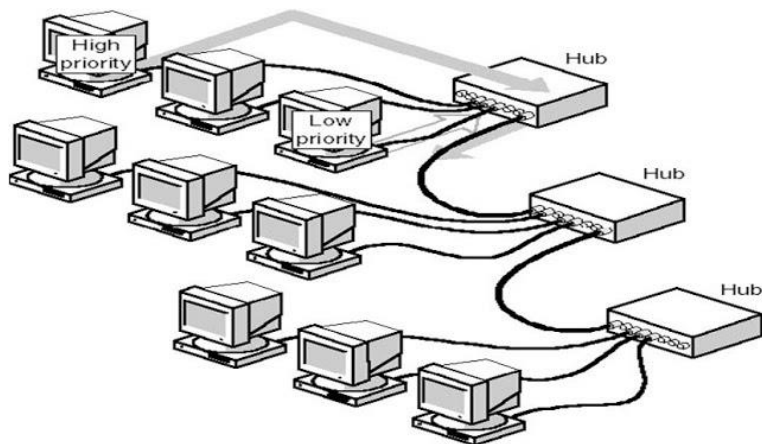
Każdy port nie przeprowadzający transmisji przesyła sygnał wolny (nośny).

Do portów takich należą również wszystkie urządzenia nie wysyłające w danym momencie danych oraz urządzenia, których zgłoszenia transmisji są chwilowo zawieszane.

Wolny sygnał jest usuwany przez wzmacniak w momencie wybrania urządzenia jako kolejnego do rozpoczęcia transmisji.

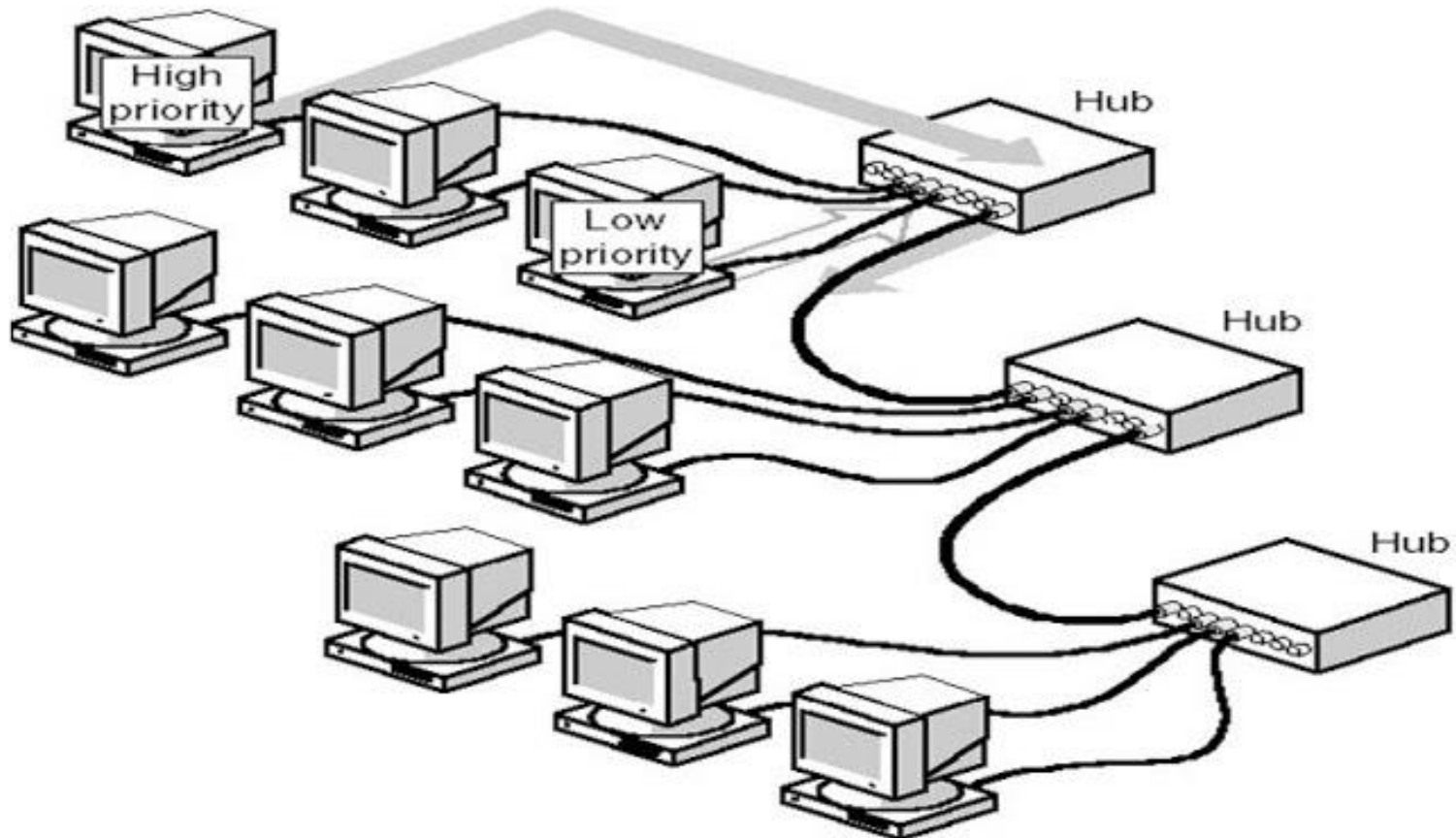
Informuje on również pozostałe stacje, że mogą one otrzymać wiadomość przychodzącą.

Następnie odczytuje adres odbiorcy otrzymanego pakietu, sprawdza go w swojej tabeli konfiguracyjnej i przesyła ramkę dalej.



# Dostęp do nośnika na zasadzie priorytetu żądań.

Wzmacniak centralny, kontroluje działanie domeny priorytetów. Może się on składać z nie więcej niż trzech warstw wzmacniaków połączonych ze sobą kaskadowo.

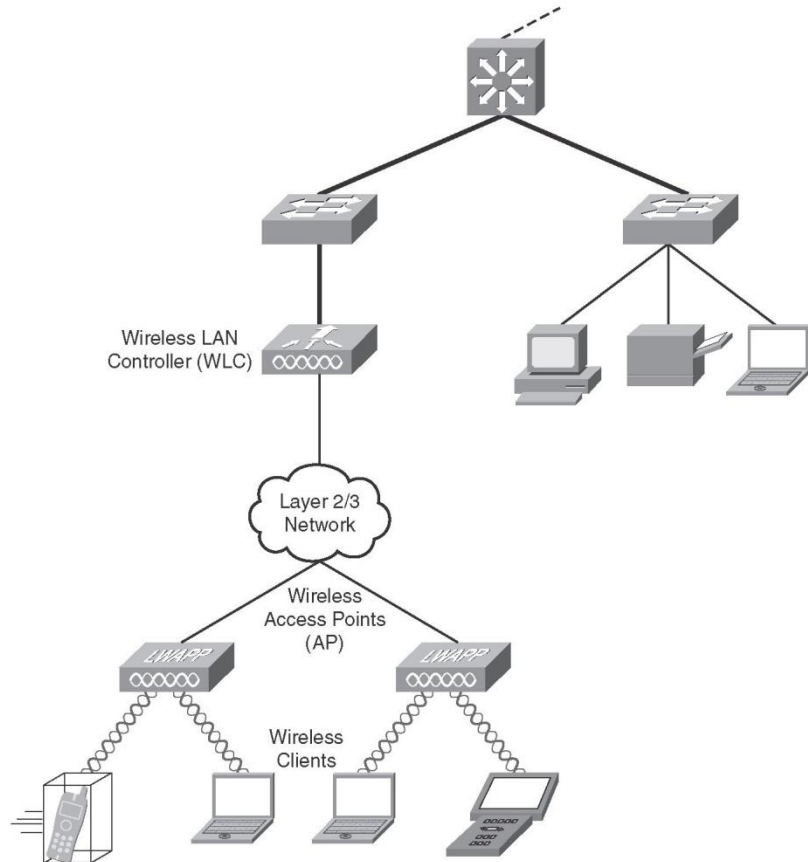
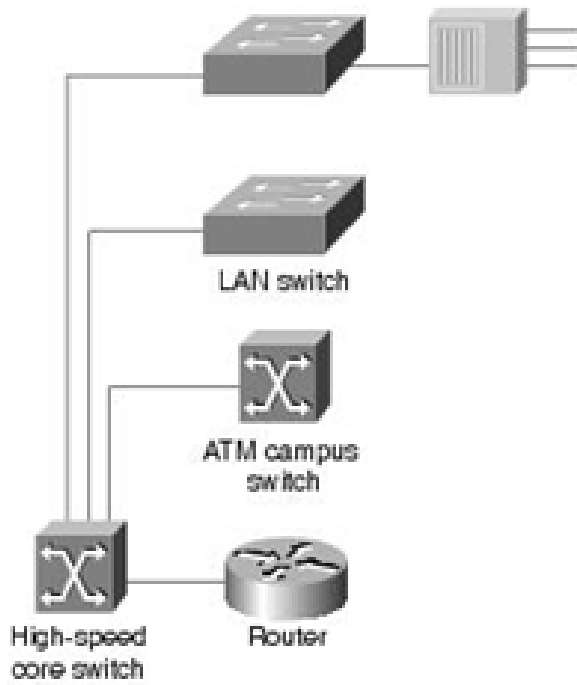




# Dostęp do nośnika w komutowanych sieciach LAN.

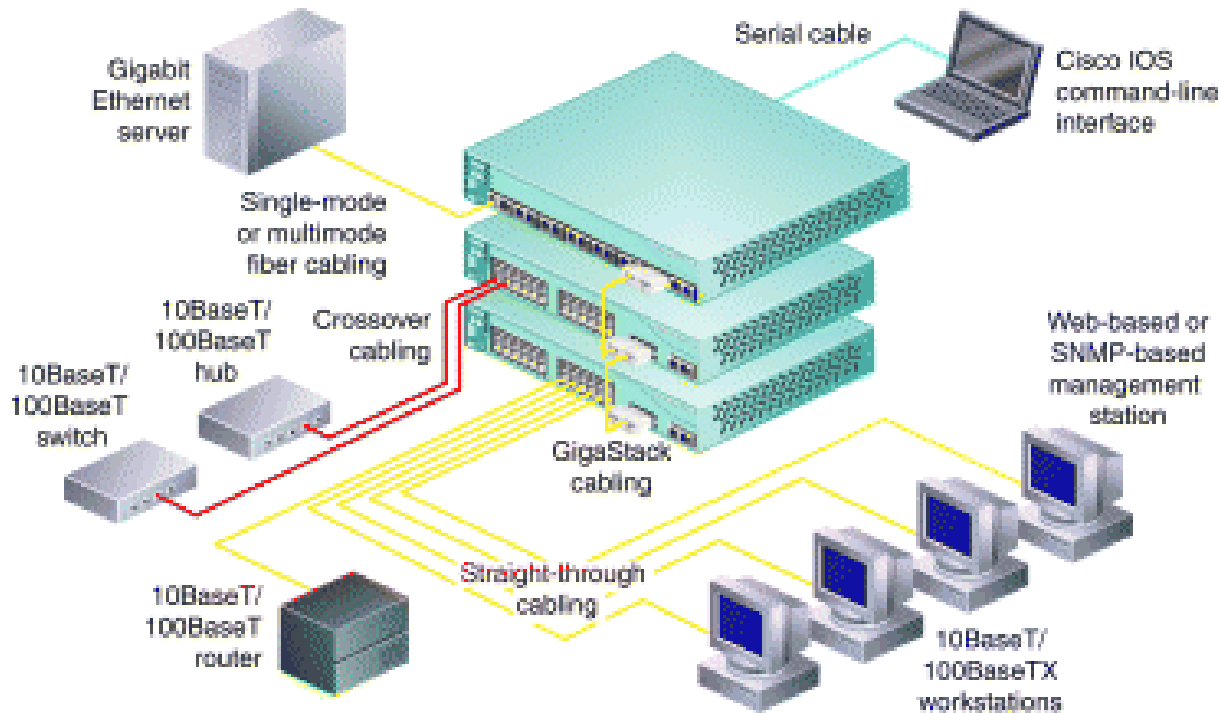
Metoda ta jest stosowana zamiast przedstawionych uprzednio typów w celu zwiększenia sprawności i wydajności sieci LAN.

Przełączanie zmienia dotychczasowe zasady dotyczące topologii i metodologii dostępu sieci LAN.



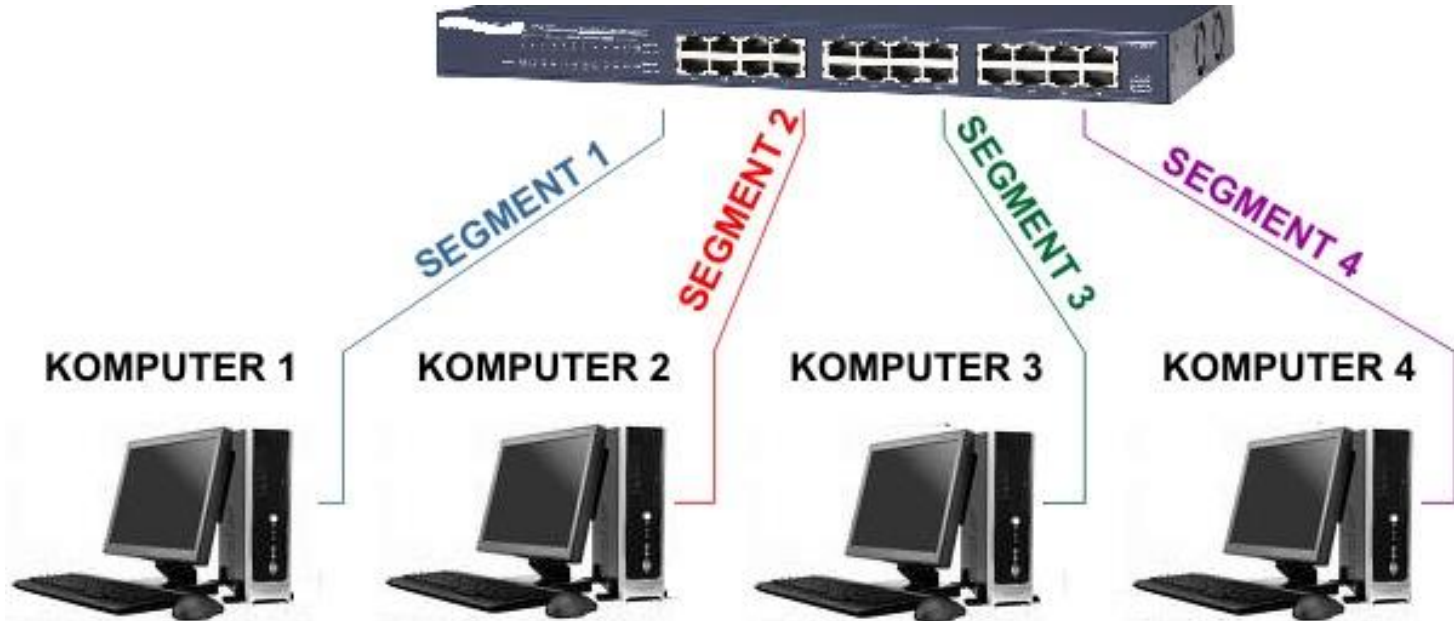
# Dostęp do nośnika w komutowanych sieciach LAN.

Przełączanie może być stosowane zarówno do wzajemnego łączenia współdzielonych koncentratorów, jak i poszczególnych urządzeń. Segmentowanie koncentratorów współdzielonych za pomocą koncentratora przełączającego znane jest jako przełączanie segmentów.

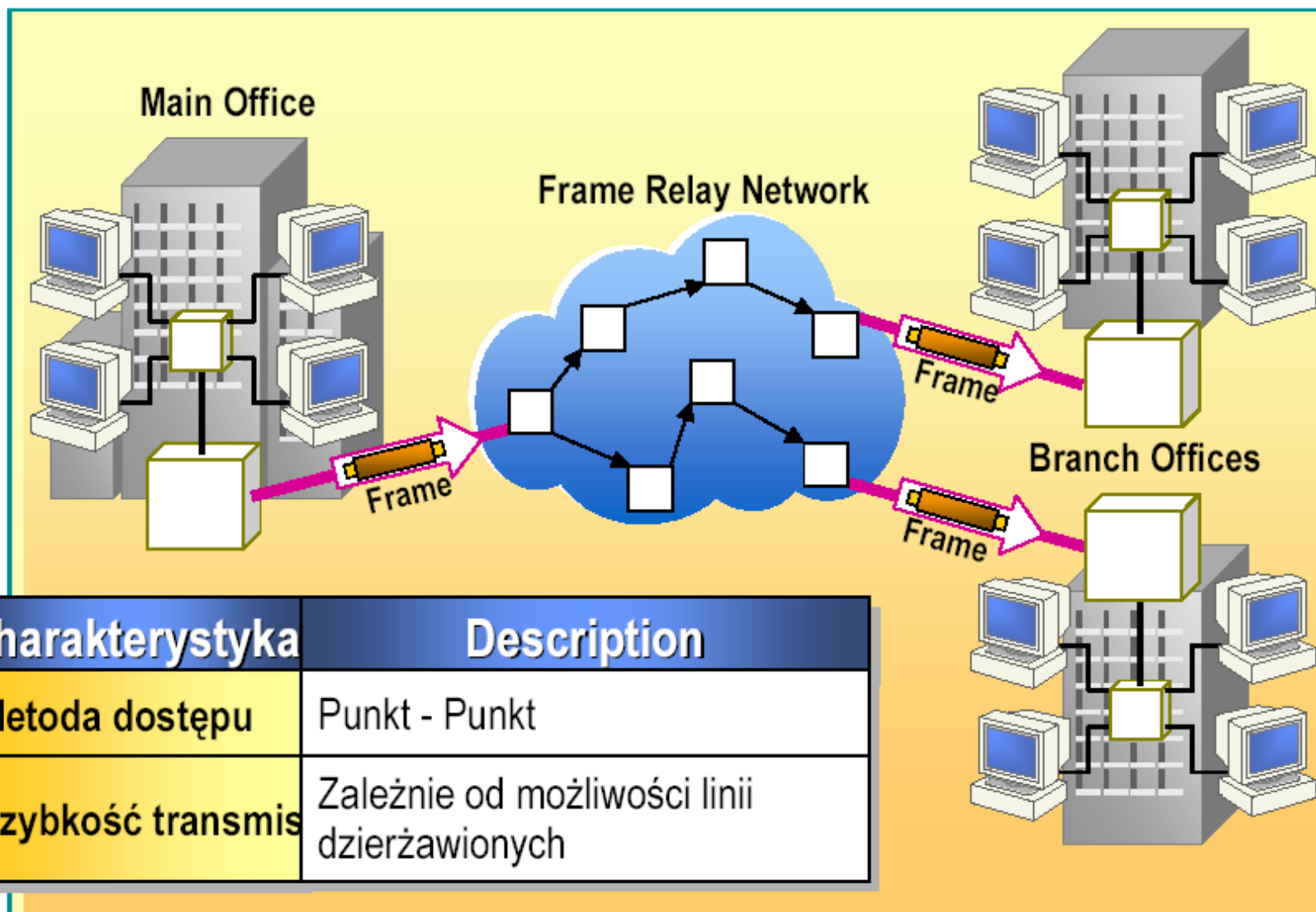


# Dostęp do nośnika w komutowanych sieciach LAN.

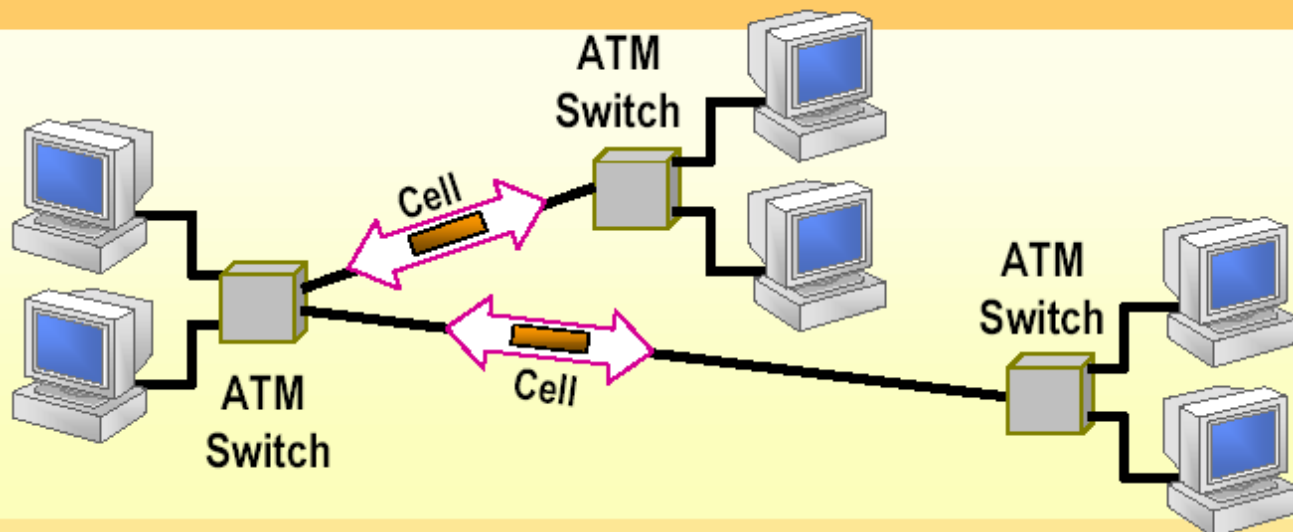
Przełączanie może być używane do zwiększenia sprawności sieci LAN o architekturach stosujących dostęp do nośnika zarówno na zasadzie rywalizacji, jak i na zasadzie przesyłania tokenu.



# Dostęp do nośnika na zasadzie Punkt - Punkt

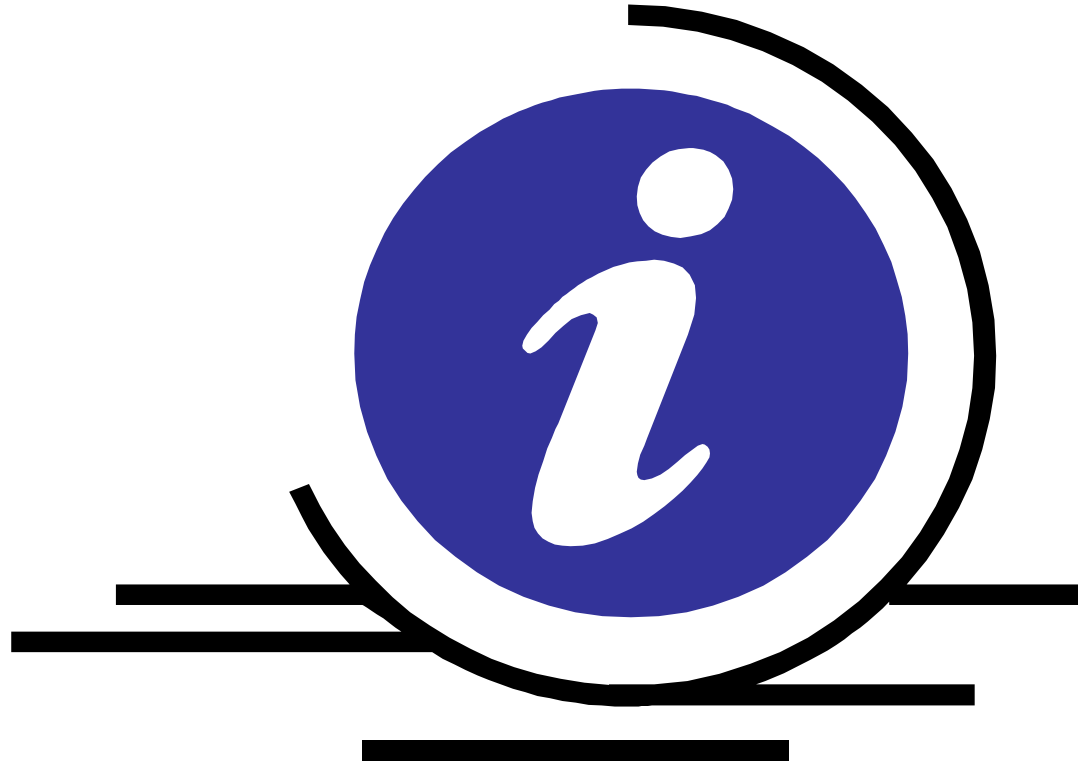


# Dostęp do nośnika na zasadzie Punkt - Punkt

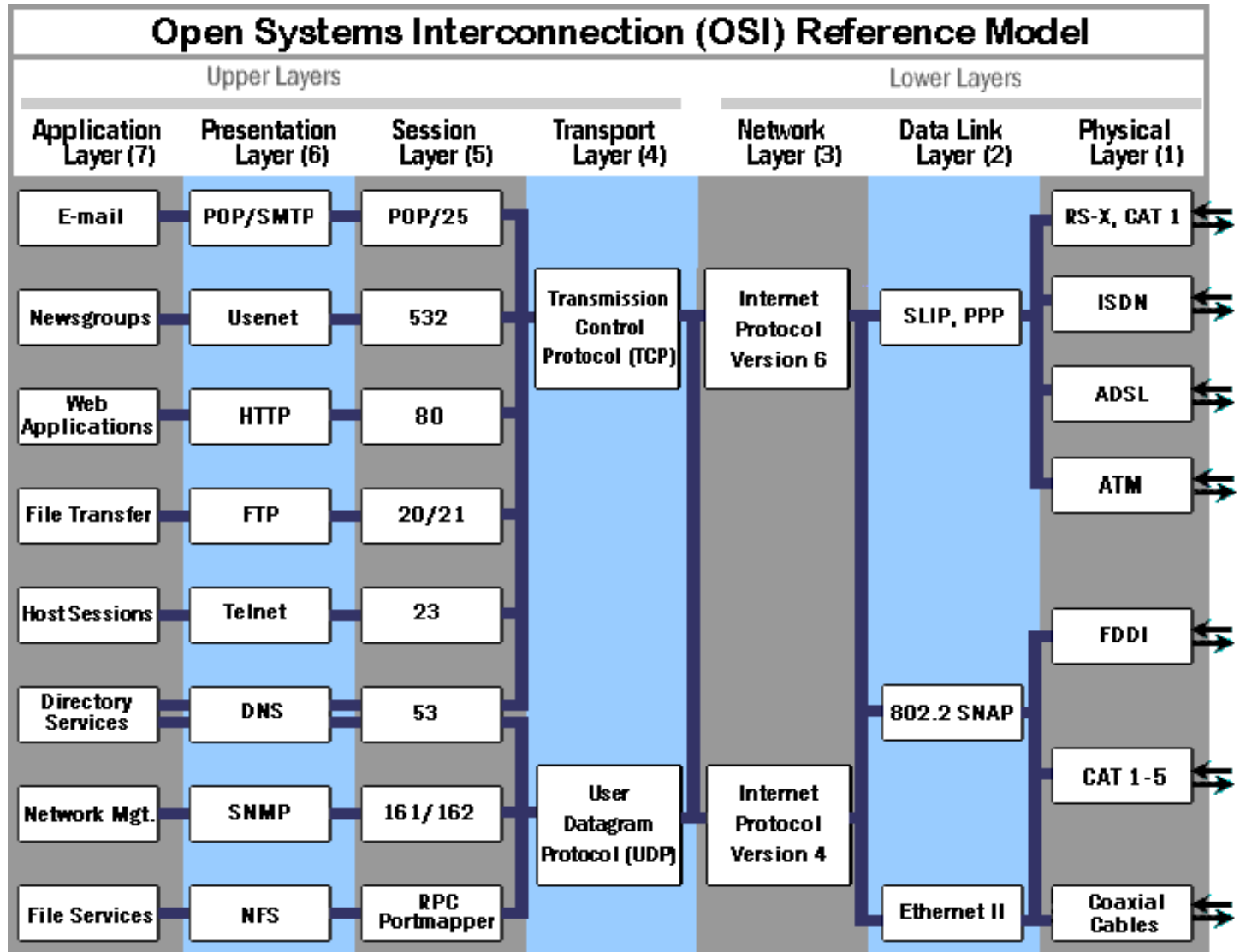


Charakterystyka	Opis
Metoda dostępu	Punkt - punkt. Transmisja stałej wielkości ramek od jednego węzła do drugiego poprzez środowisko przełączające.
Szybkość transmisji	Fiber-optic at 155 Mbps to 622 Mbps

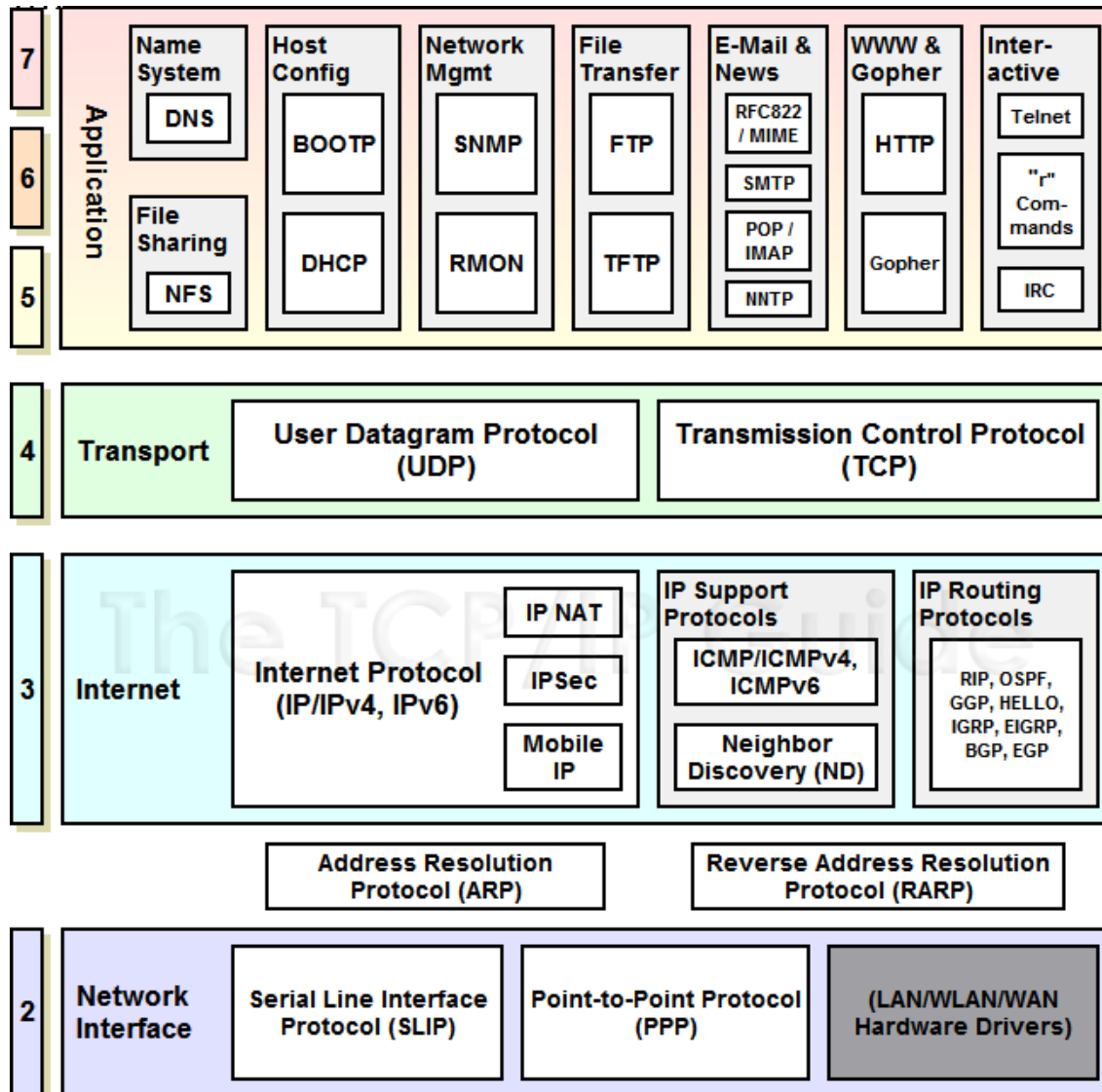
# Pytania



# Warstwa sieci / OSI

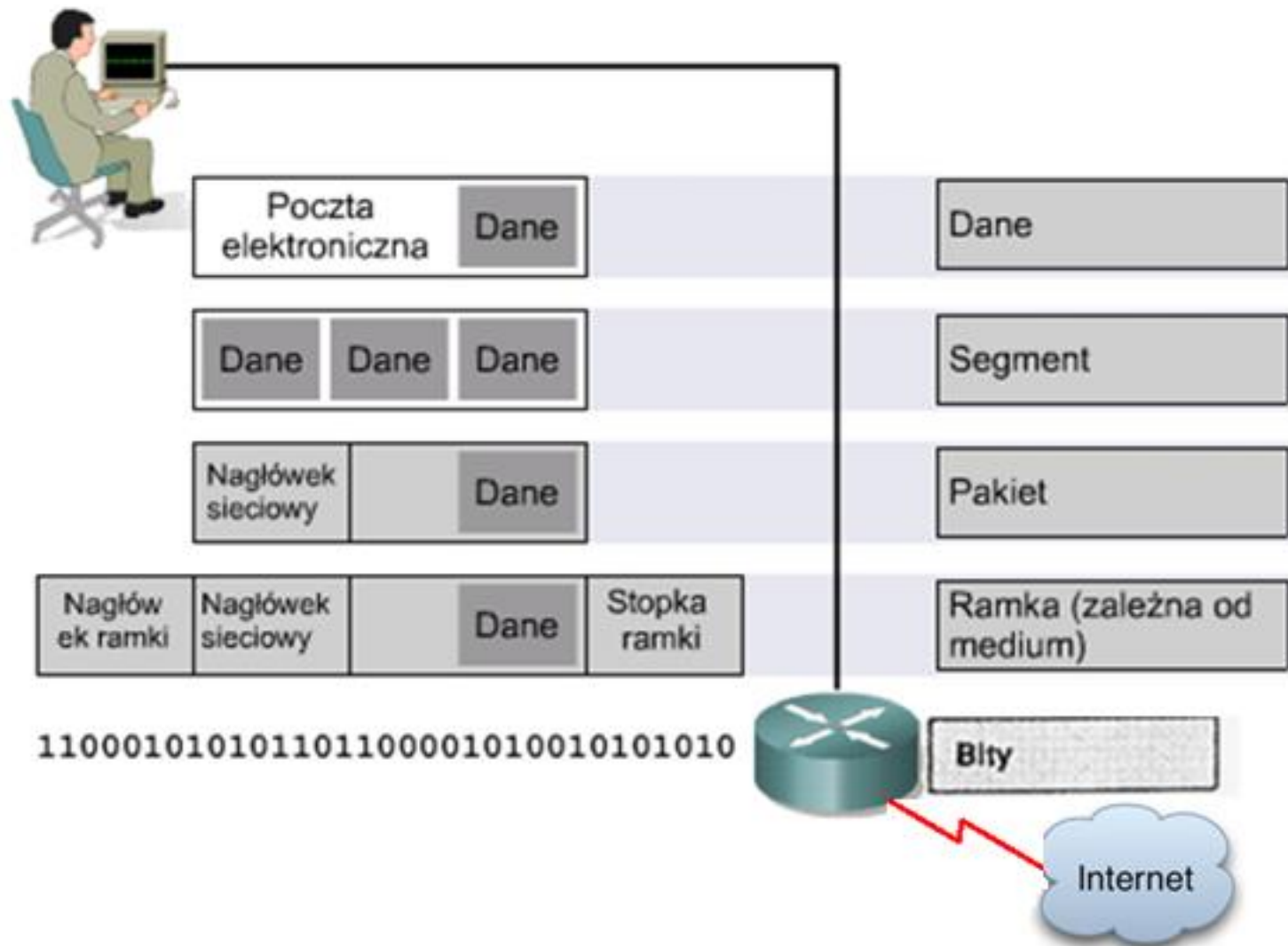


# Stos protokołów TCP/IP / protokoły dostępu

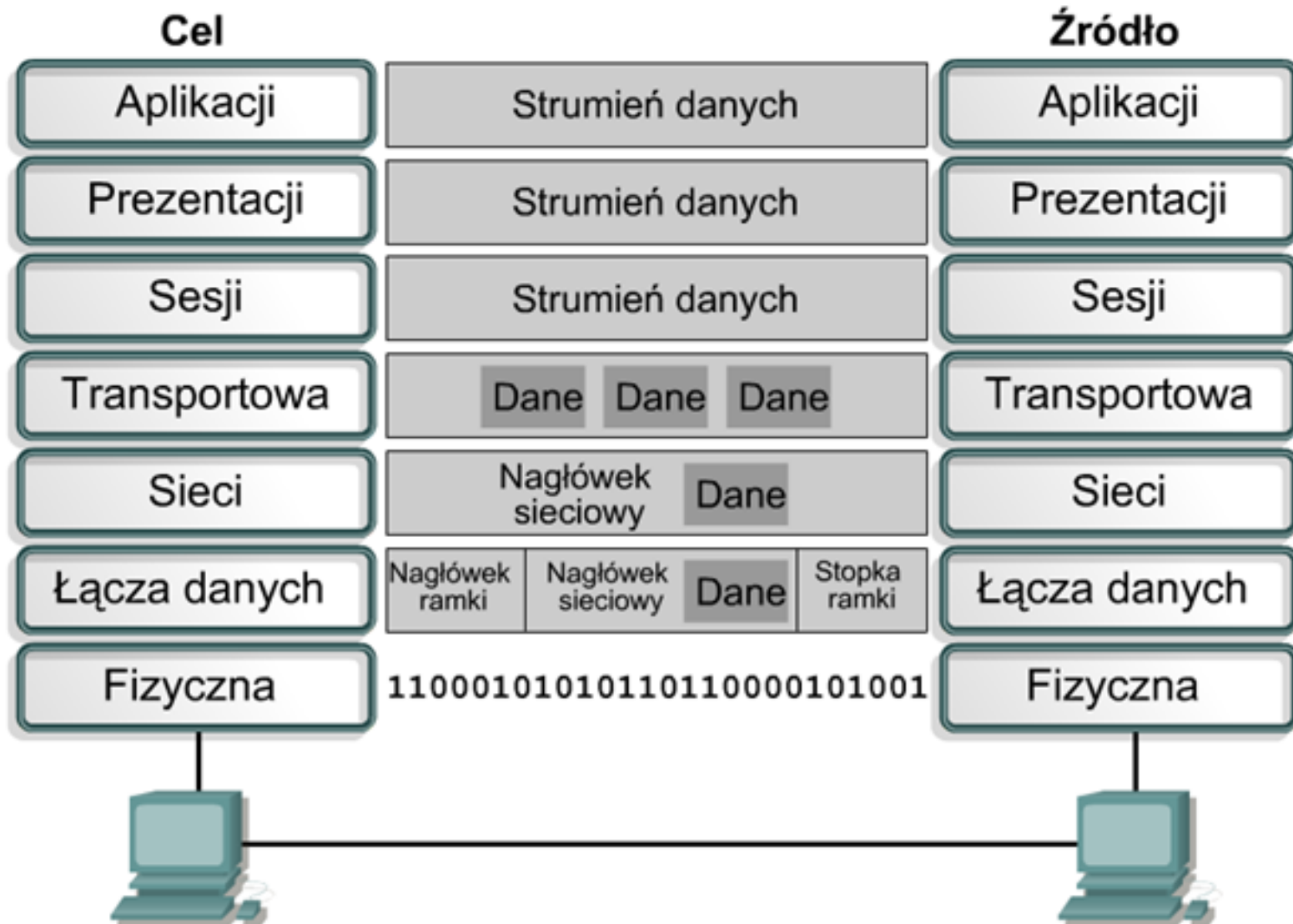




# Mechanizm enkapsulacji



# Mechanizm enkapsulacji



# Mechanizm enkapsulacji

