



Sieci komputerowe

Warstwa łącza danych

Zadania warstwy

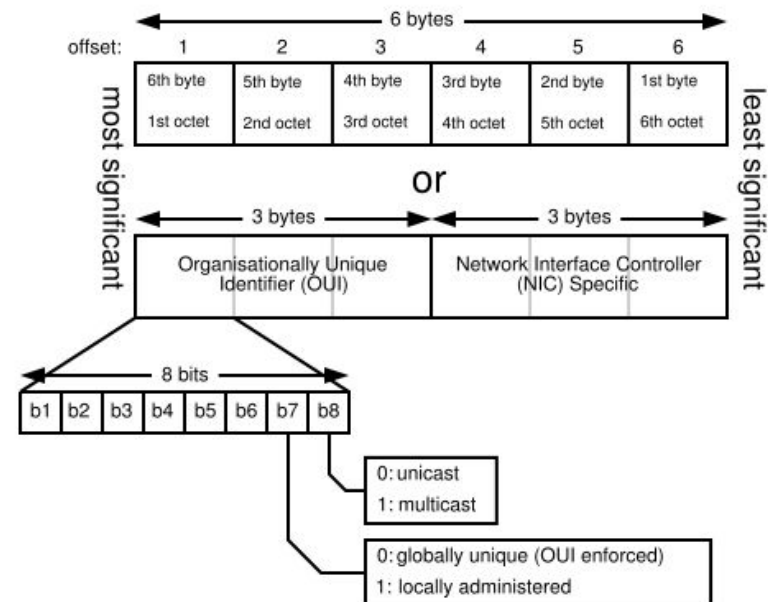
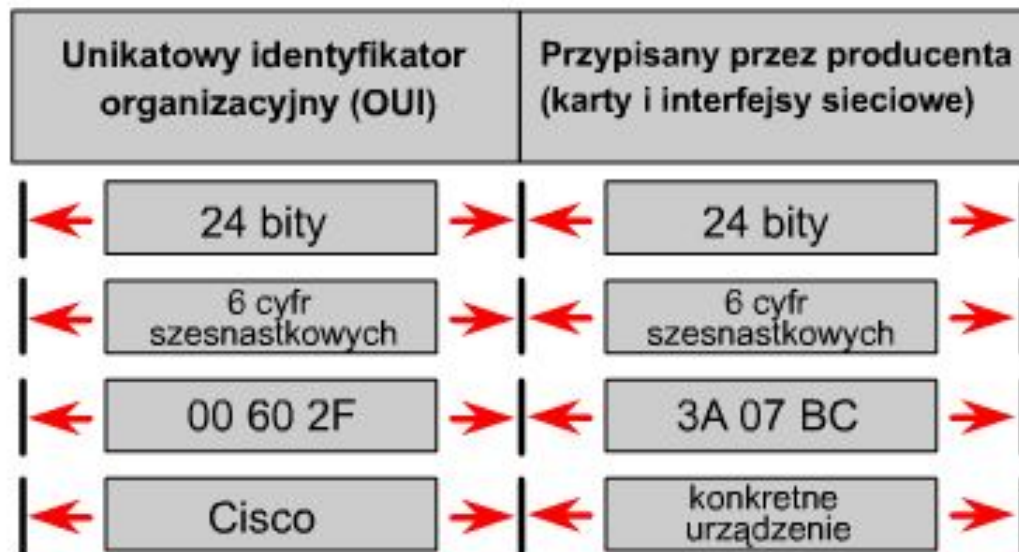
- Adresowanie sprzętowe
- Organizacja danych w ramkę
- Metoda dostępu do współdzielonego łącza

Urządzenia warstwy

- Adapter sieciowy (NIC)
- Most (bridge)
- Przełącznik (switch)

Adresowanie sprzętowe (na przykładzie Ethernet-u)

- Format adresu i jego prezentacja
- Adresy unikatowe, grupowe i rozgłoszeniowy

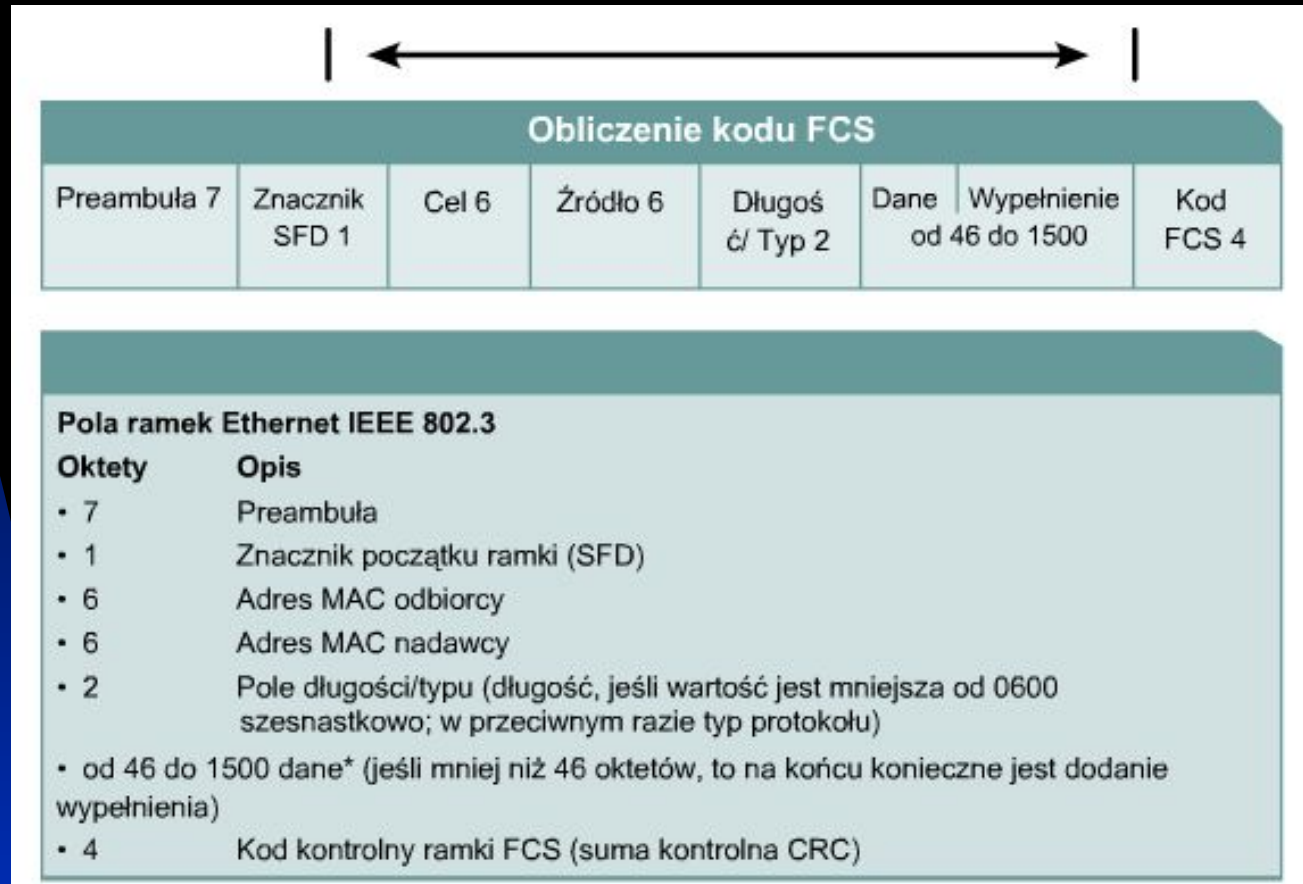


Ramka w technologii Ethernet

- Format ramki: nagłówek + dane + suma kontrolna

| Nazwy pól | | | | |
|---------------------|-------------|--------------------|-------------|----------|
| A | B | C | D | E |
| Pole początku ramki | Pole adresu | Pole typu/długości | Pole danych | Pole FCS |

Ramka w technologii Ethernet



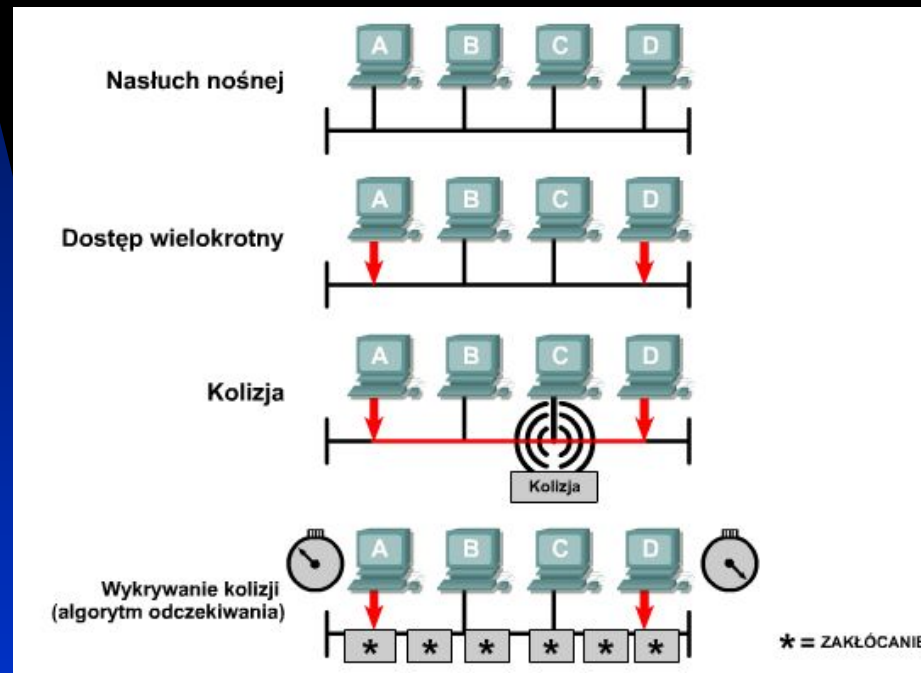
Metody dostępu do medium

- Metody deterministyczne (zgodnie z kolejnością) i niedeterministyczne (pierwszy przychodzi, pierwszy obsłużony).
- Metoda rywalizacji (Ethernet)
- Metoda przekazywania token-a (Token Ring, FDDI)

CSMA/CD - Wielodostęp do medium z wykrywaniem nośnej

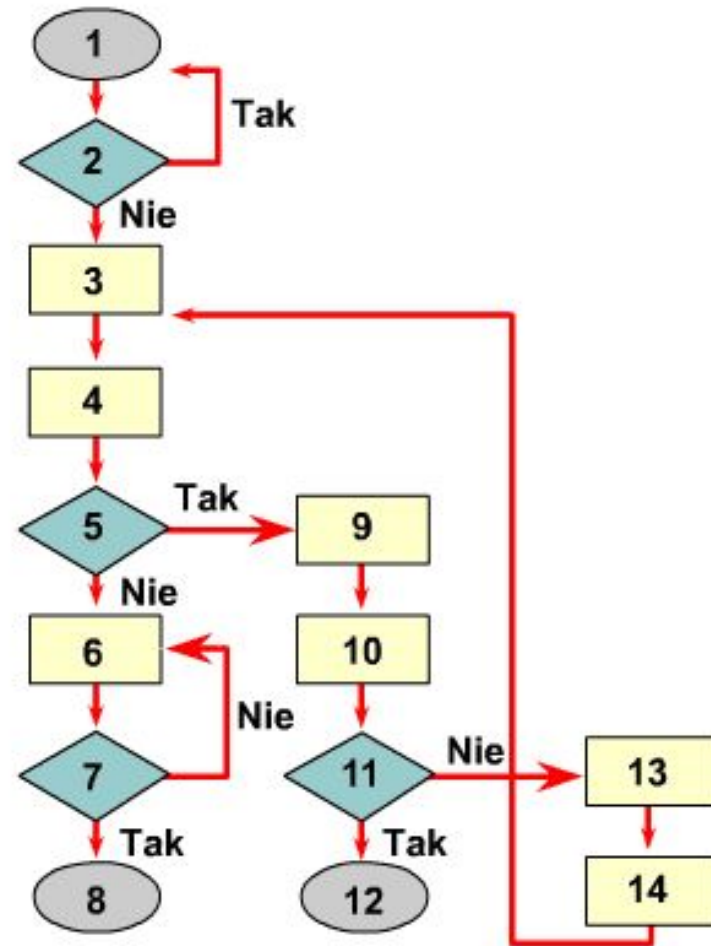
Funkcje CSMA/CD:

- ◆ wysyłanie i odbieranie ramek z danymi,
- ◆ dekodowanie ramek i sprawdzanie poprawności zawartych w nich adresów przed przekazaniem ich do wyższych warstw modelu OSI,
- ◆ wykrywanie błędów wewnątrz ramek lub w sieci.



CSMA/CD - Wielodostęp do medium z wykrywaniem nośnej

1. Host zamierza nadawać
2. Czy wykryto nośną?
3. Złożenie ramki
4. Początek transmisji
5. Czy wykryto kolizję?
6. Kontynuacja transmisji
7. Czy transmisja dobiegła końca?
8. Transmisja zakończona
9. Rozgłoszenie sygnału zakłócającego
10. Próby = Próby + 1
11. Próby > Zbyt wiele?
12. Zbyt wiele kolizji, przerwanie transmisji
13. Algorytm oblicza czas oczekiwania
14. Oczekiwanie przez t mikrosekund



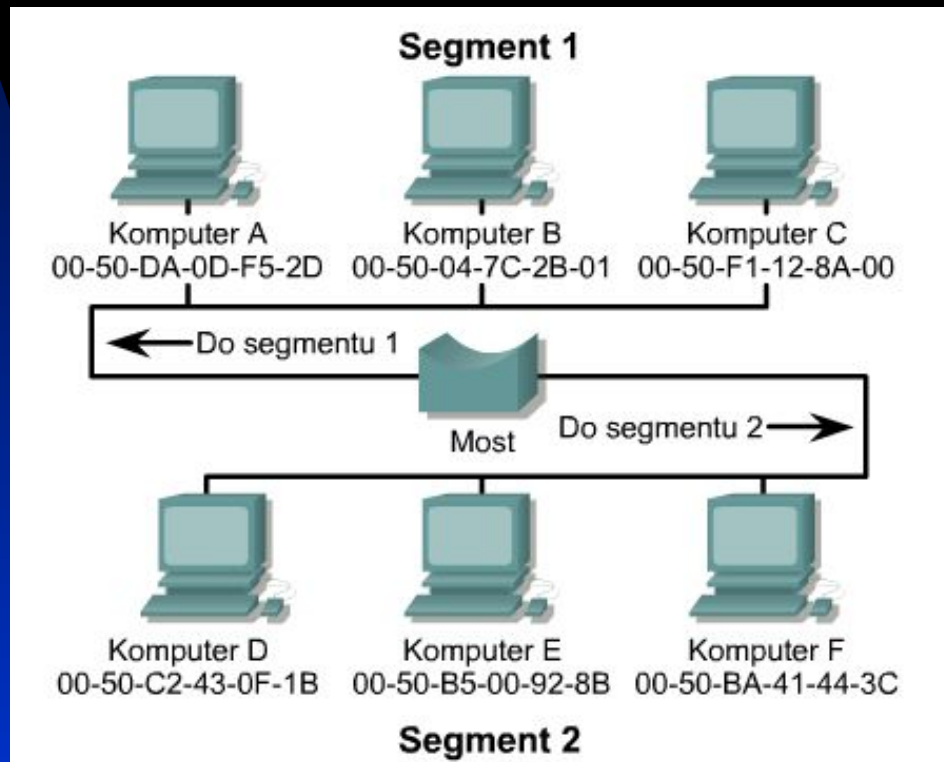
Adapter sieciowy



- Kryteria wyboru:
 - ◆ Protokoły — Ethernet, Token Ring lub FDDI
 - ◆ Typy mediów — skrętka, kabel koncentryczny, dostęp bezprzewodowy lub światłowód
 - ◆ Typ magistrali systemowej — PCI lub ISA
- Tryby działania: z filtrowaniem adresu MAC, „promiscuous”

Bridge/Switch

- Ethernet – learning/transparent switch-e
- Przełączniki i mosty działają w warstwie łącza danych modelu OSI. Zadaniem mostu jest podejmowanie decyzji, czy sygnały należy przesłać do sąsiedniego segmentu sieci, czy też nie.

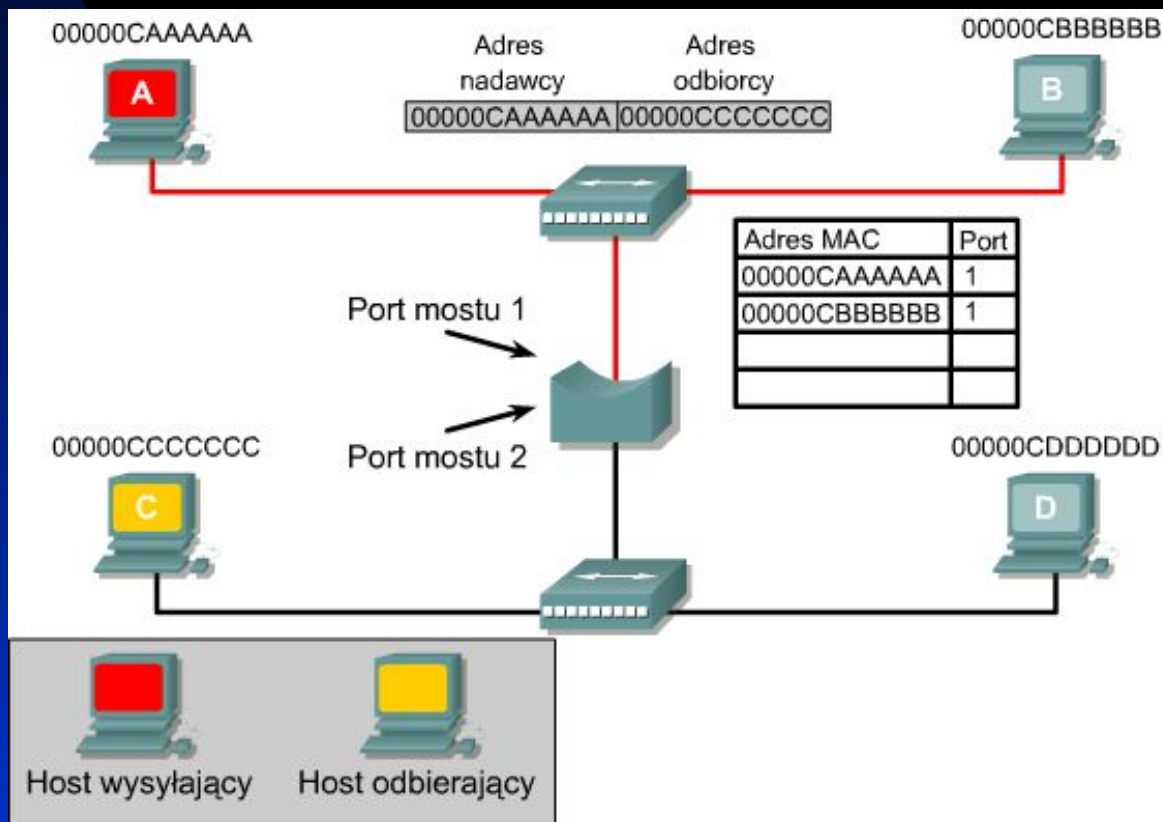


Bridge/Switch

- W chwili odebrania ramki z sieci w **tablicy mostu** sprawdzany jest docelowy adres MAC i na tej podstawie następuje filtracja, rozgłaszanie lub skopiowanie ramki do drugiego segmentu. Proces decyzyjny przebiega następująco:
 - ◆ Jeśli urządzenie docelowe znajduje się w tym samym segmencie co ramka, most blokuje przejście ramki do innych segmentów. Takie działanie nosi nazwę filtracji.
 - ◆ Jeśli urządzenie docelowe znajduje się w innym segmencie, most przekazuje ramkę do odpowiedniego segmentu.
 - ◆ Jeśli adres docelowy nie jest znany mostowi, ramka jest przekazywana do wszystkich segmentów oprócz tego, z którego została odebrana. Takie działanie nosi nazwę rozgłaszania.

Bridge/Switch

- Analiza adresu MAC celu
- Analiza adresu MAC źródła
- Analiza sumy kontrolnej (opcja)

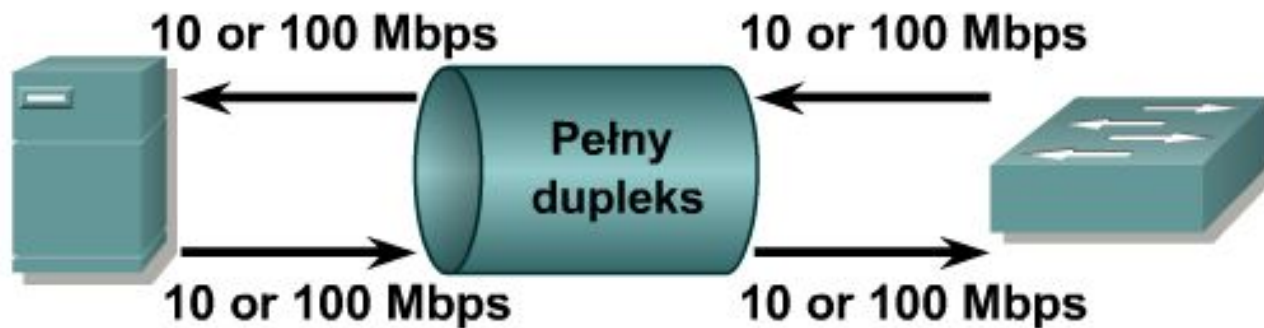


Bridge/Switch

- Tryby działania switch-a
 - ◆ Store – and - forward
 - ◆ Cut – through
 - ◆ Fragment – free
- Przełączanie symetryczne i asymetryczne

Bridge/Switch

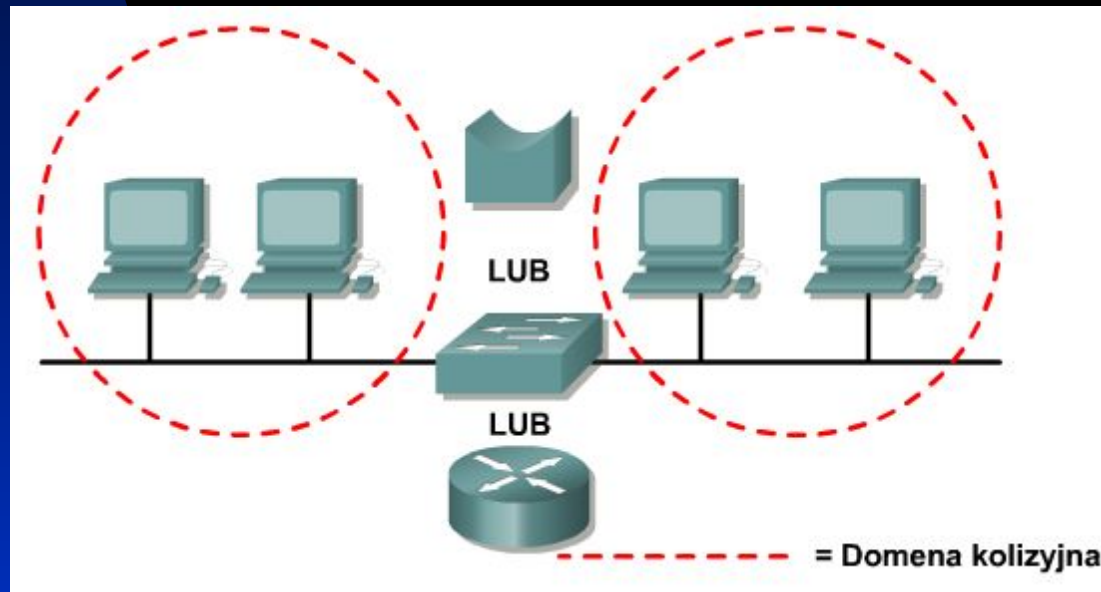
- Mikrosegmentacja
- Pełny i półdupleks



- Szerokość pasma pomiędzy węzłami jest dwukrotnie większa
- Transmisja wolna od kolizji
- Dwie ścieżki danych o przepustowości 10 lub 100 Mb/s

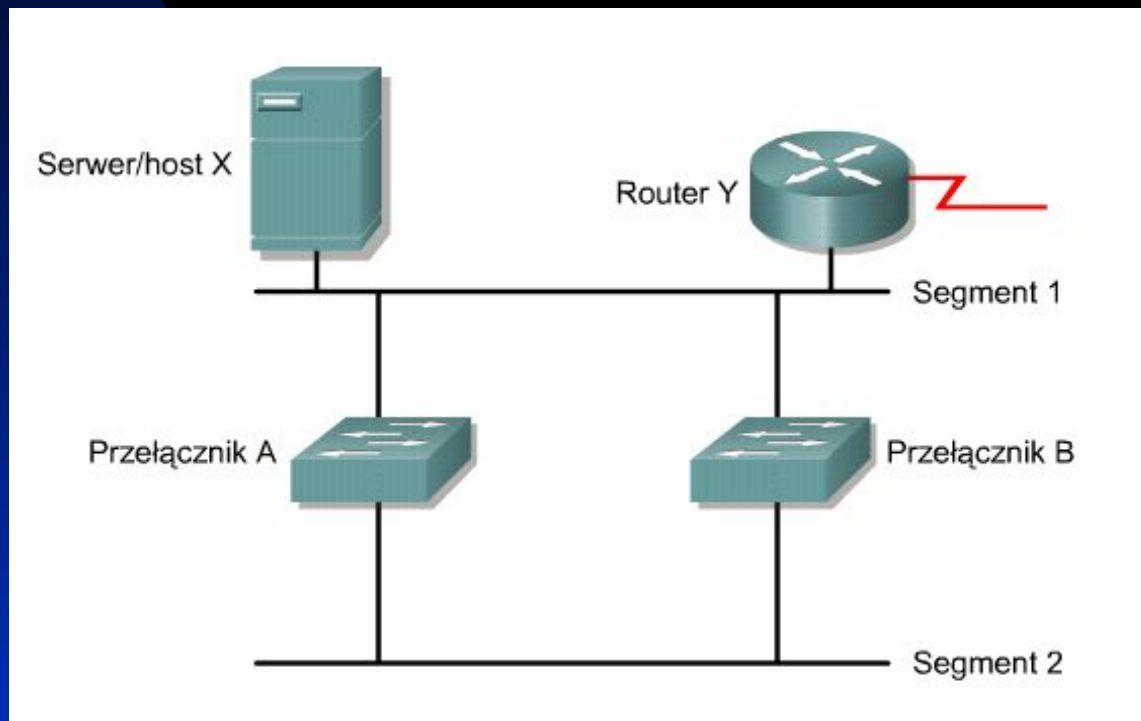
Bridge/Switch

- Domena kolizyjna
- Właściwe umiejscowienie mostu może znacznie zwiększyć wydajność sieci.



STP (Spanning-Tree Protocol) – Protokół Drzewa Opinającego

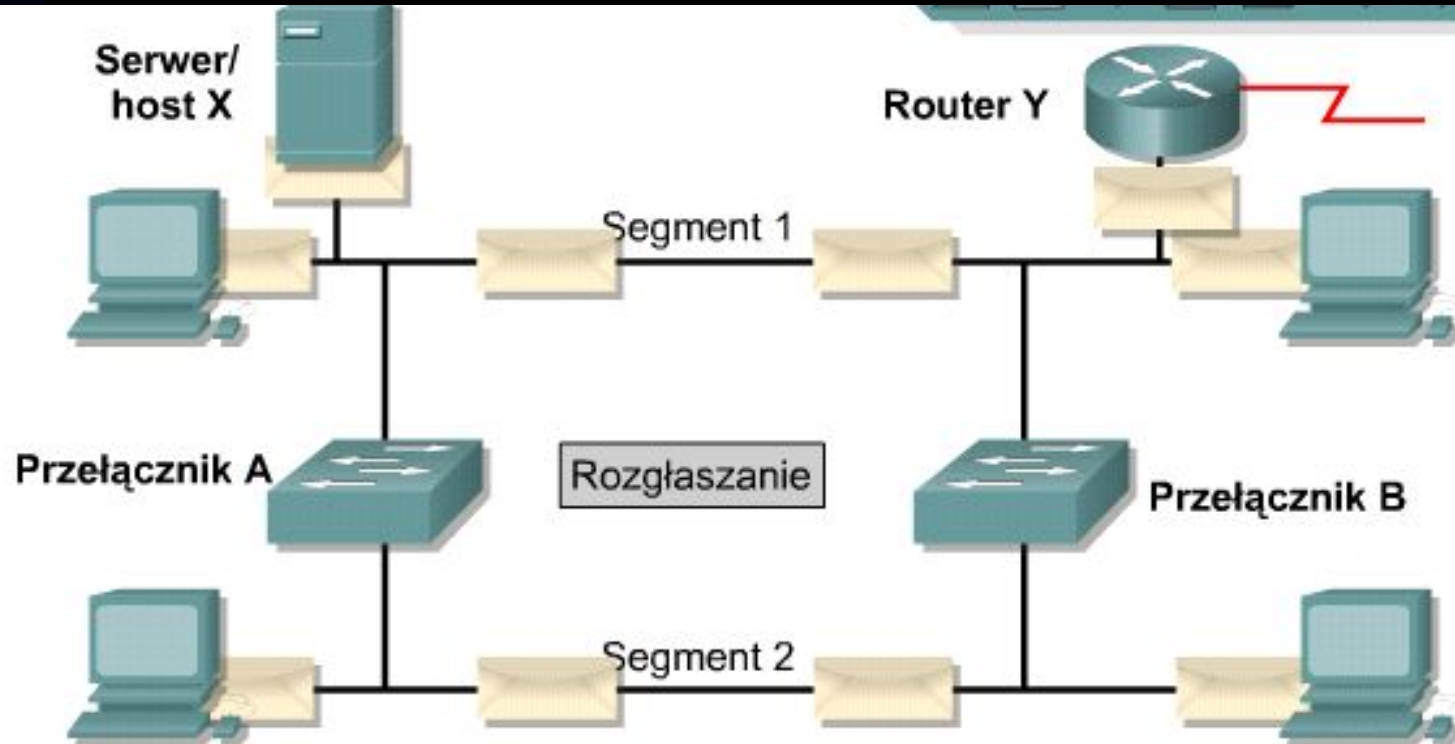
- Odporność na uszkodzenia
- Topologie nadmiarowe



STP (Spanning-Tree Protocol) – Protokół Drzewa Opinającego

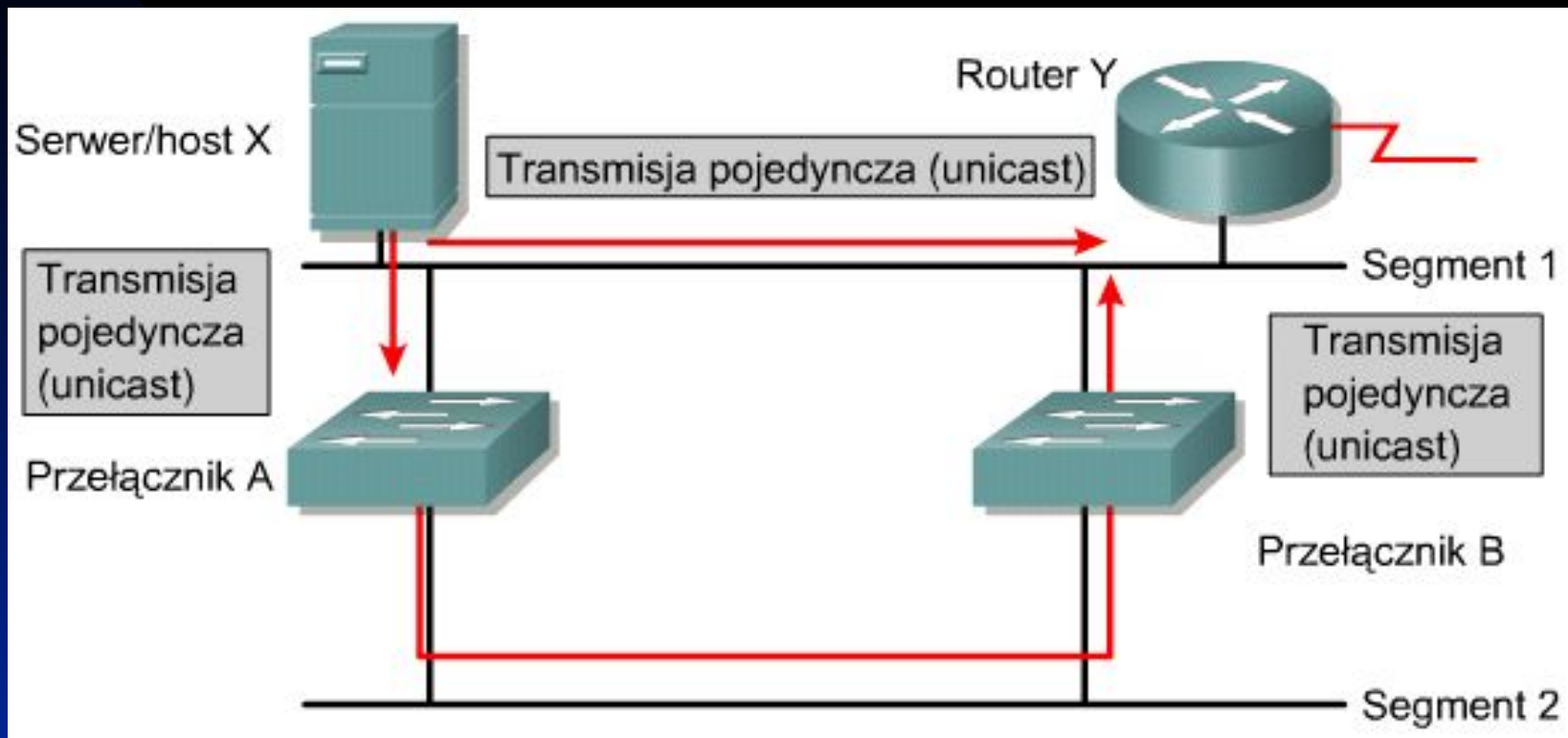
- W przełączanych topologiach nadmiarowych mogą występować:
 - ◆ burze rozgłoszeń,
 - ◆ wielokrotne kopie ramek
 - ◆ problemy związane z niestabilnością tablic adresów MAC.

STP - Burze rozgłoszeń

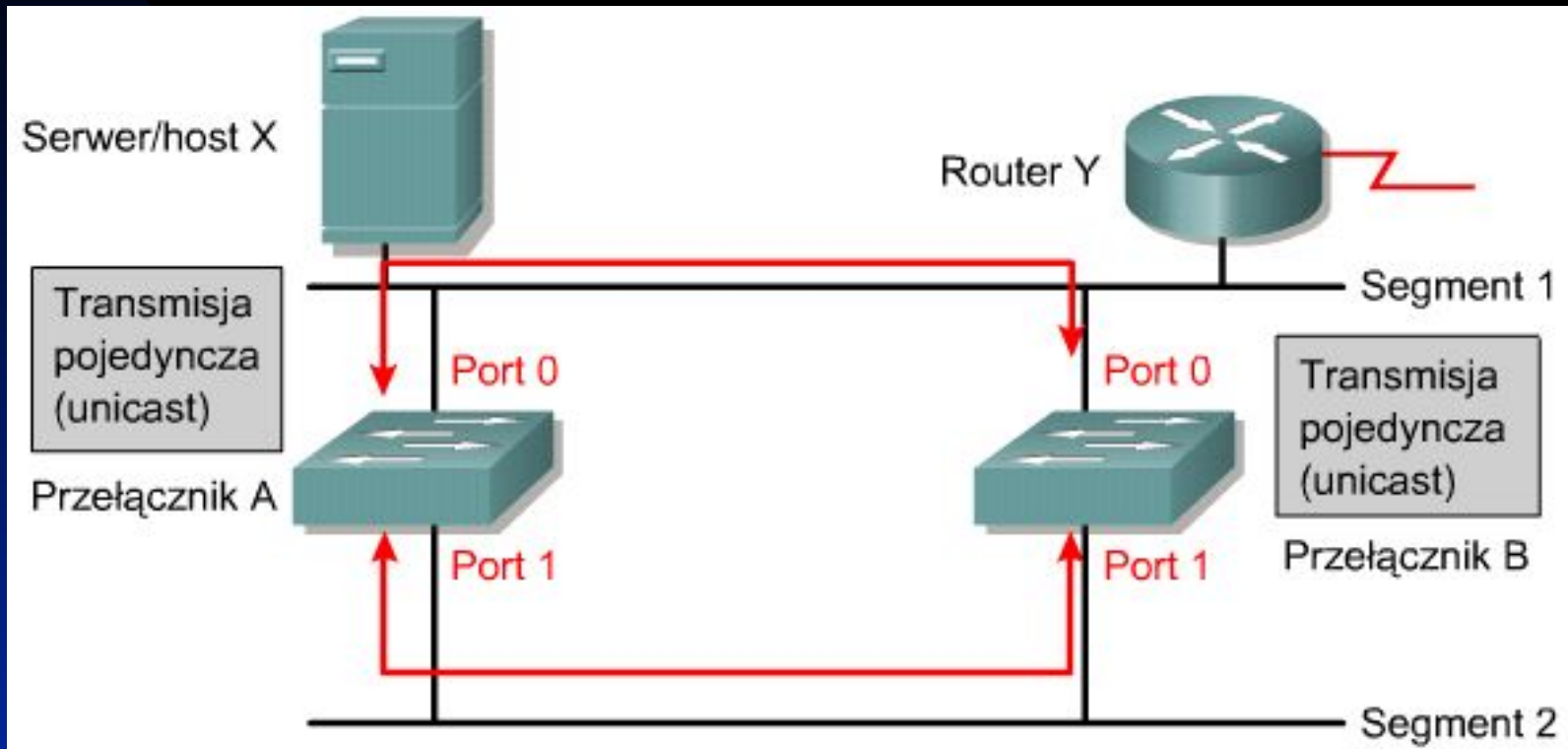


- Host X wysyła ramkę rozgłoszeniową.
- Przelączniki kontynuują przesyłanie ruchu rozgłoszeniowego w nieskończoność.

STP - Duplikaty ramek



STP - niestabilność tablic przekazywania



STP – Protokół Drzewa Opiniającego

- Komunikaty BPDU
- Wykrywanie pętli
- Blokowanie portów
- Reagowanie na zmiany

