

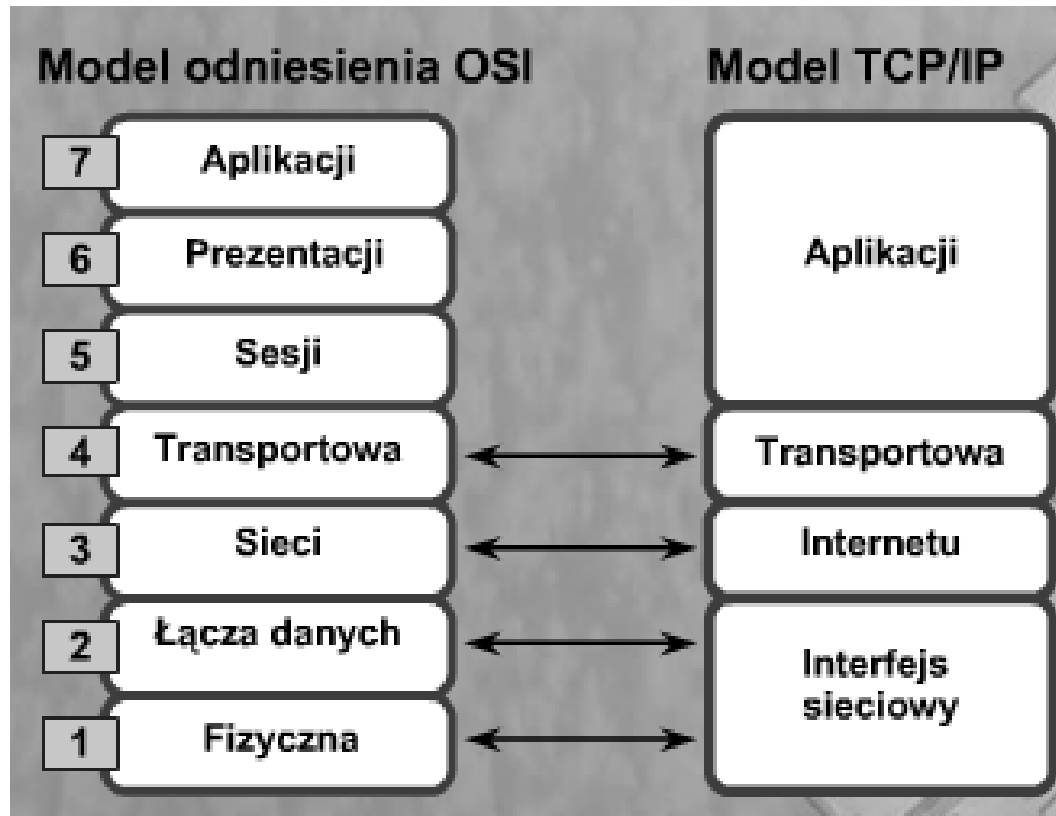


PODSTAWY SIECI KOMPUTEROWYCH

**Modele warstwowe - Model OSI
- warstwa łączy danych.**

Funkcje warstwy łącza danych

- zapewnia fizyczną adresację i procedury dostępu do mediów.



Warstwa łącza danych / model OSI



Warstwa łączy danych

określa standardy:

- komunikacji między węzłami na podstawie adresów fizycznych (adresów MAC),
- zasad transmisji danych między węzłami sieci (np. kontrola wielkości ramek, synchronizacja nadawcy z odbiorcą),
- usuwania błędów transmisji które zaszły w warstwie fizycznej.

Warstwa łączy danych

funkcje warstwy:

- kapsułkowanie datagramów w ramki,
- odbiór i konwersje strumienia bitów przychodzących z warstwy fizycznej,
- kontrola poprawności przesyłanych ramek,
- wykrywanie i usuwanie błędów transmisji.

Warstwa łącza danych

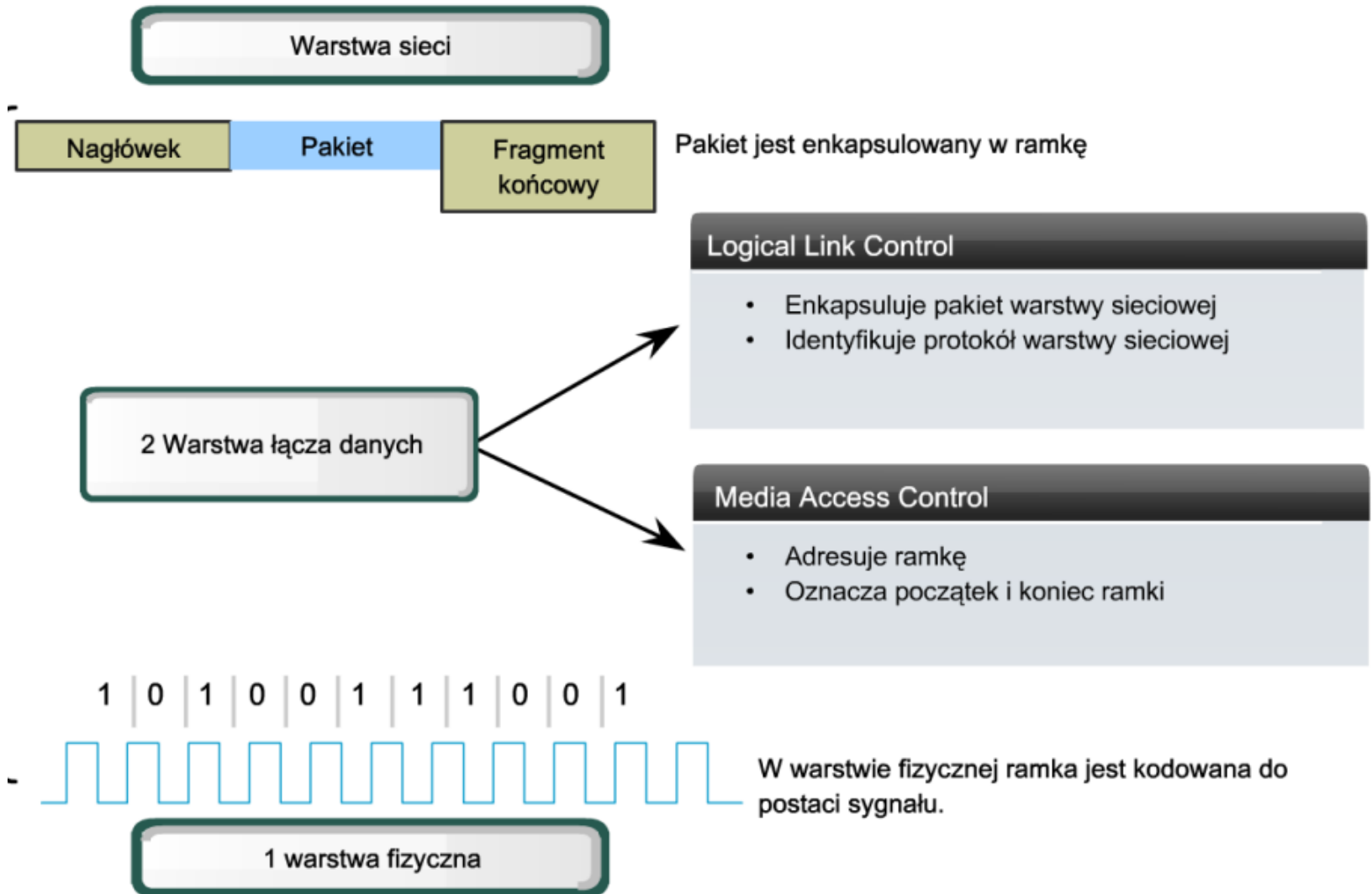
składa się z dwóch podwarstw:

- LLC, (ang.) Logical Link Control
- MAC, (ang.) Media Access Control.

LLC jest interfejsem między warstwą sieci (warstwa 3) a podwarstwą MAC.

MAC buduje ramki ze strumienia bitów przychodzącego z warstwy fizycznej.

Warstwa łączy danych



Warstwa łączy danych

LLC (Logical Link Control):

- tworzy dla wyższych warstw wspólną platformę komunikacji z dowolną realizacją podwarstwy MAC
- logiczne połączenie z wyższymi warstwami
- sekwencjonowanie ramek

MAC (Medium Access Control):

- topologia logiczna sieci
- adresacja
- format ramki (PDU)
- metoda dostępu do medium
- kontrola poprawności transmisji

Warstwa łącza danych

Klasy implementacji podwarstwy LLC:

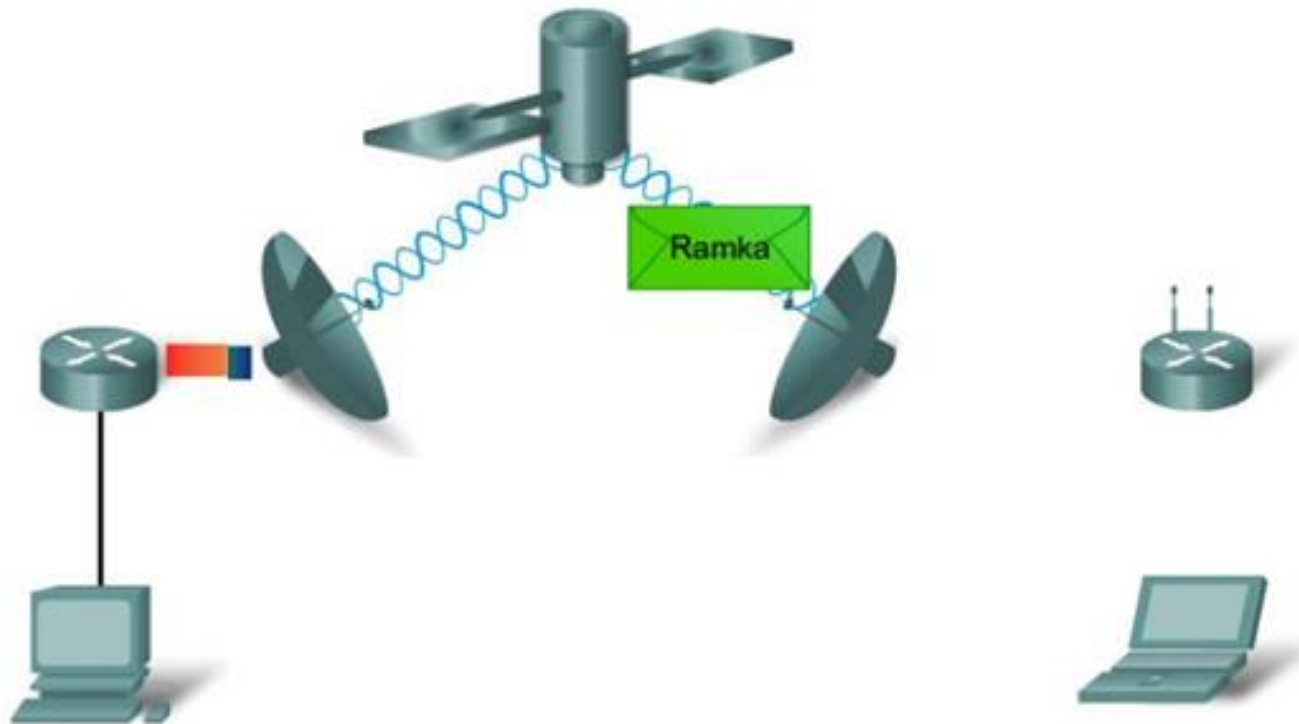
- LLC 1 – zapewnia bezpołączeniową transmisję dwupunktową, wielopunktową i rozgłoszeniową bez potwierdzania.
- LLC 2 – transmisja połączeniowa z kontrolą kolejności, sterowaniem przepływu, kontrolą błędów i potwierdzaniem; wykorzystywane w protokołach wymagających transmisji dużych strumieni danych.
- LLC 3 – dwupunktowa transmisja bezpołączeniowa z potwierdzaniem.

Warstwa łączy danych

W różnych mediach używane są różne rodzaje ramek

Przy każdym przeskoku do węzła docelowego, kolejne urządzenie akceptuje ramkę, deenkapsuluje i przekazuje pakiet do nowej ramki

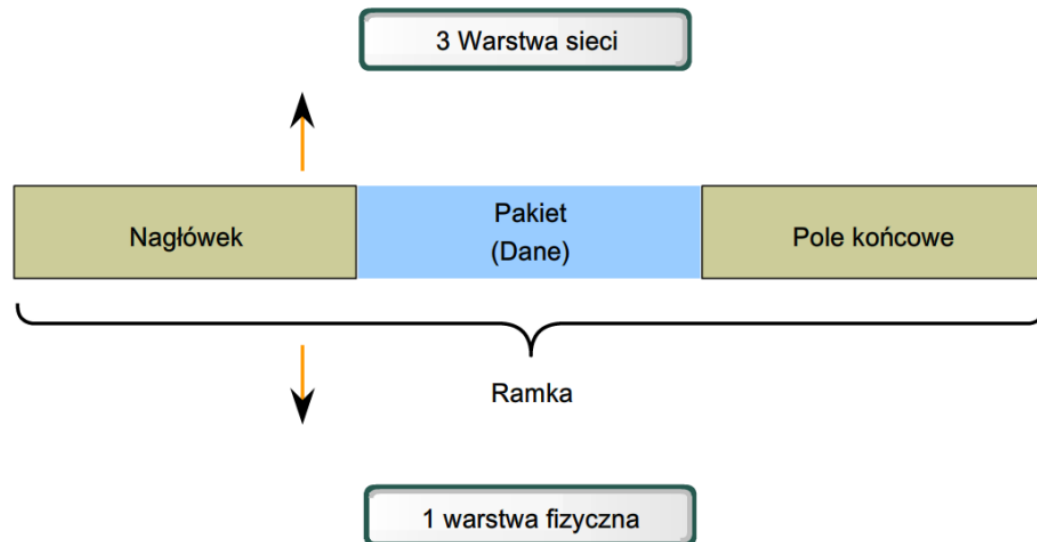
Nagłówek ramki jest formatowany przez każde medium



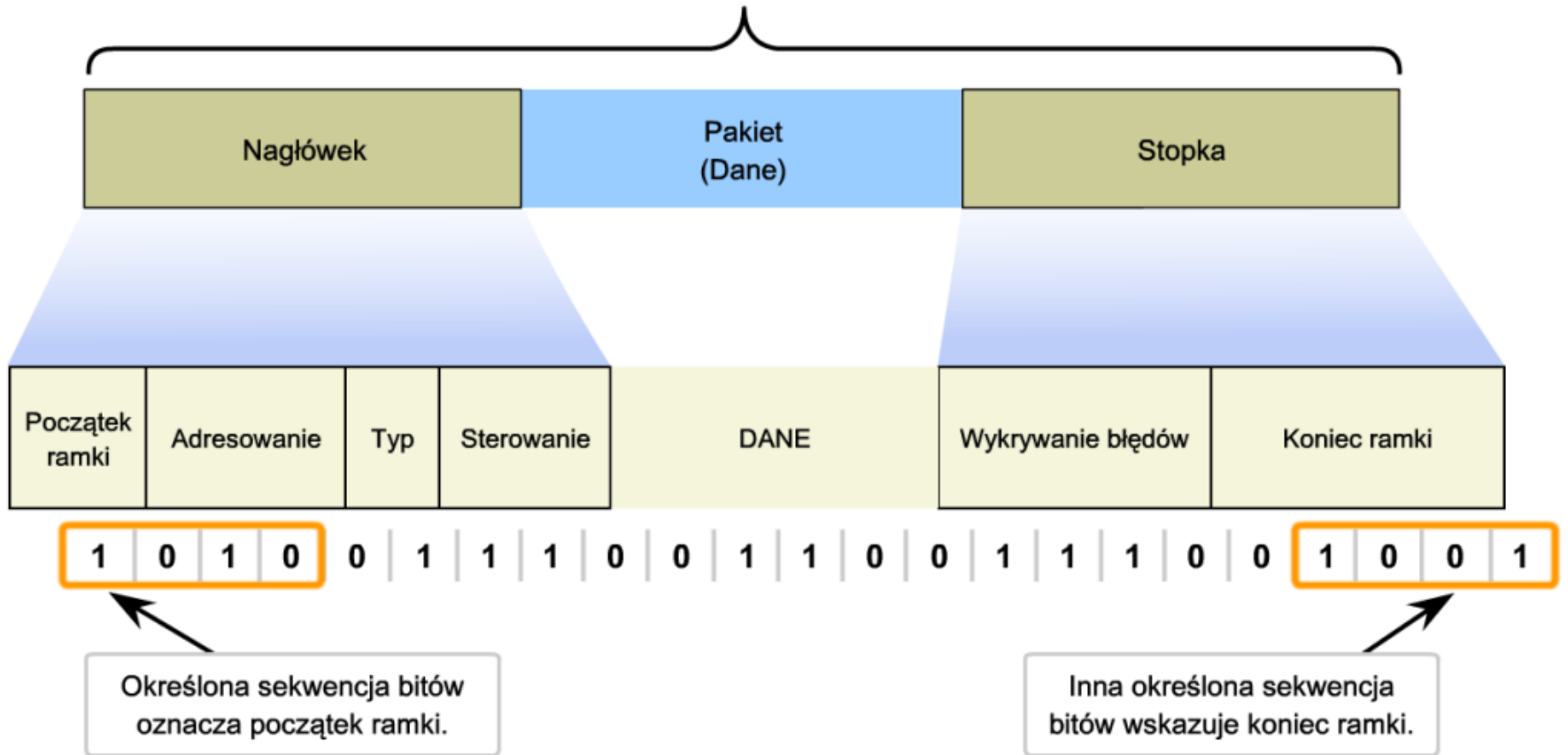
Warstwa łączy danych - tworzenie ramki

Aby umożliwić funkcjonowanie protokoły warstwy łączy danych wymagają informacji kontrolnych które określają:

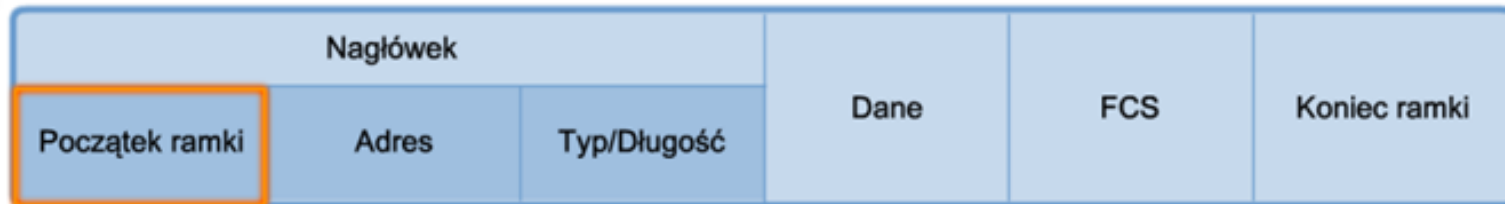
- jak węzły komunikują się ze sobą,
- kiedy komunikacja pomiędzy poszczególnymi węzłami się rozpoczyna, a kiedy kończy,
- jakie błędy wystąpią w czasie komunikacji pomiędzy węzłami,
- które węzły będą się komunikowały jako następne.



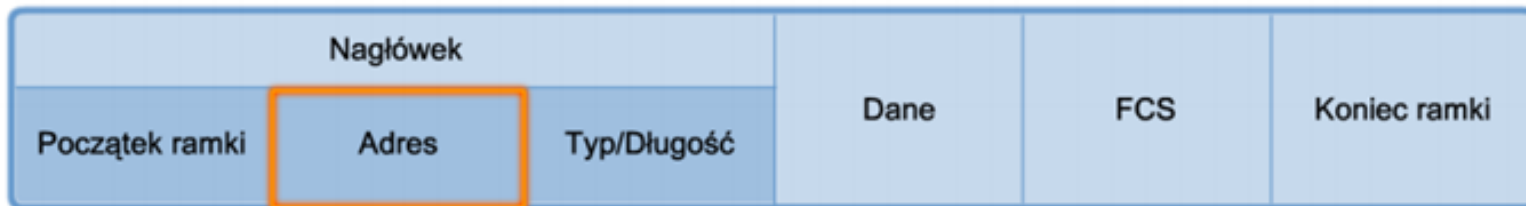
Elementy ramki



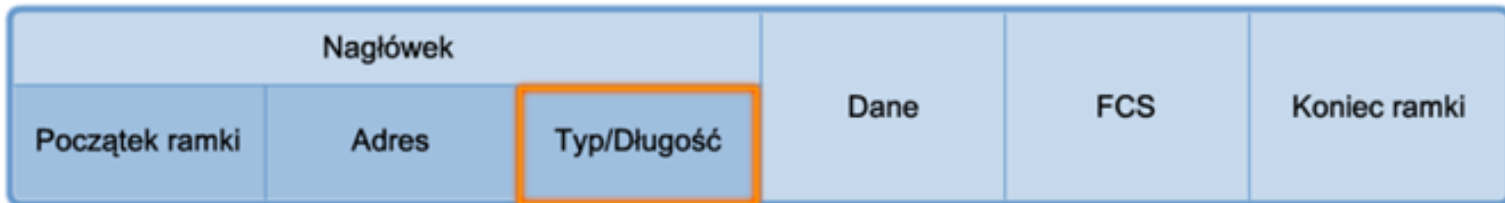
Warstwa łącza danych / rola nagłówka



Pole początku ramki informuje inne urządzenia w sieci o nadchodzącej ramce.

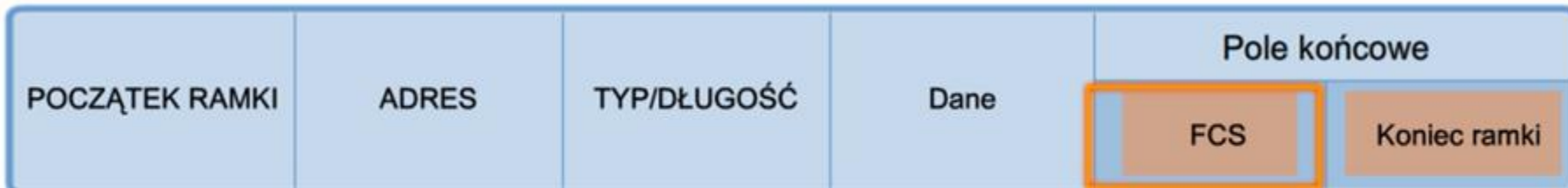


Pole adresu zawiera źródłowy i docelowy adres warstwy łącza danych.

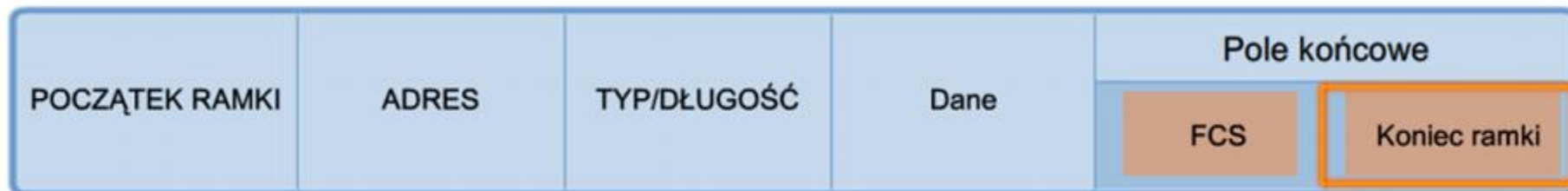


Pole typu/długości jest opcjonalnym polem używanym przez niektóre protokoły do informowania o typie przesyłanych danych lub o długości ramki.

Warstwa łączy danych / pole końcowe



Pole Frame Check Sequence jest wykorzystywane do sprawdzania błędów. Urządzenie źródłowe oblicza liczbę bazując na danych zawartych w ramce i umieszcza ją w polu FCS. Urządzenie docelowe po otrzymaniu ramki dokonuje ponownego przeliczenia danych, aby określić zgodność otrzymanej wartości z polem FCS. W przypadku gdy wartości te różnią się od siebie, urządzenie docelowe odrzuca ramkę.



Pole Koniec ramki (ang. Stop Frame) zwane inaczej Stopką ramki (ang. Frame Trailer), jest opcjonalnym polem, wykorzystywanym gdy długość ramki nie jest określona w polu Typ/Długość (ang. Type/Length). W tym przypadku wskazuje ono koniec ramki podczas realizowanej transmisji.

Warstwa łączy danych / model OSI

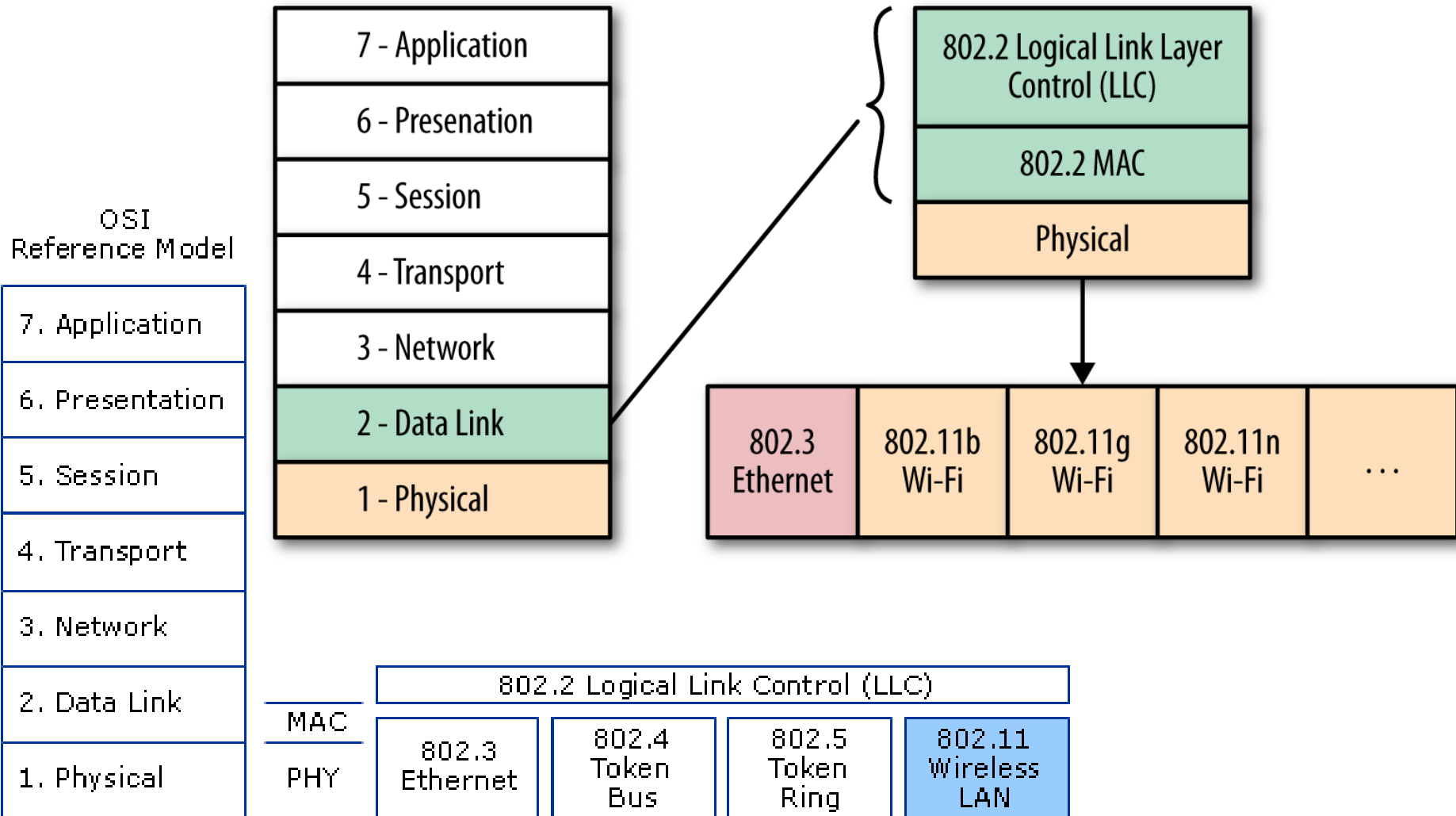
Użycie protokołów warstwy 2 dla określonej topologii zdeterminowane jest przez zastosowaną technologię implementującą daną topologię sieci.

Wybór technologii jest zdeterminowany przez wielkość sieci (z punktu widzenia liczby hostów i geograficznego zakresu) oraz usług udostępnianych poprzez sieć.

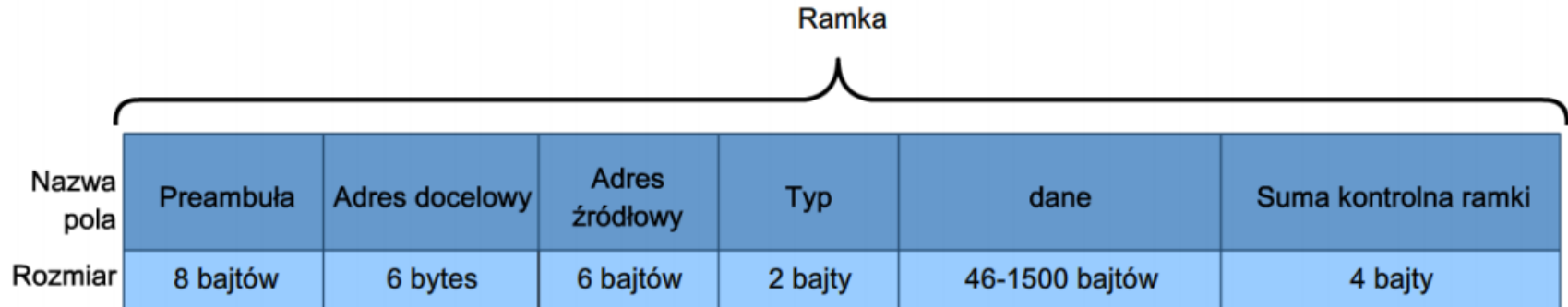
Standardy warstwy łącza danych

- ISO/HDLC (High Level Data Link Control)
- IEEE/802.2 (LLC)
- IEEE/802.3 (Ethernet)
- IEEE/802.5 (Token Ring)
- IEEE/802.11 (Wireless Lan)
- ITU/Q.921 (ISDN Data Link Standard)

Warstwa łączy danych



Warstwa łącza danych / Ethernet



Preambuła - używana do synchronizacji; dodatkowo zawiera ogranicznik końca informacji taktujących

Adres docelowy- 48 bitowy adres fizyczny MAC docelowego węzła

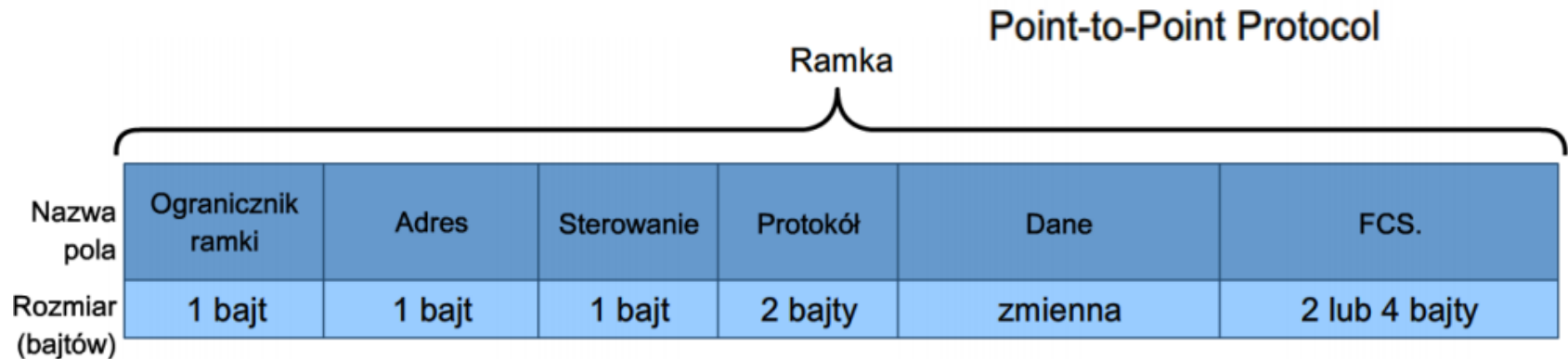
Adres źródłowy - 48 bitowy adres fizyczny MAC węzła źródłowego

Typ - wartość określająca, który protokół wyższej warstwy będzie odbierał dane po zakończeniu procesu Ethernet.

Dane lub ładunek - jest to PDU, zazwyczaj pakiet IPv4, który jest przesyłane przez medium.

Sekwencja sprawdzania ramki (FCS - Frame Check Sequence) - wartość używana do sprawdzenia uszkodzeń ramki.

Warstwa łącza danych / P-t-PP



Ogranicznik ramki - pojedynczy bajt wskazujący na początek bądź koniec ramki. Pole ogranicznika składa się z sekwencji bitów 01111110.

Adres - pojedynczy bajt zawierający standardowy rozgłoszeniowy adres protokołu PPP. Protokół PPP nie przypisuje stacjom indywidualnych adresów.

Kontrola - Pojedynczy bajt, zawierający sekwencję 00000011.

Protokół - Dwa bajty identyfikujące zaenkapsulowany protokół w polu danych ramki. Najnowsze wartości pola protokołu są zawarte w Assigned Numbers Request For Comments (RFC).

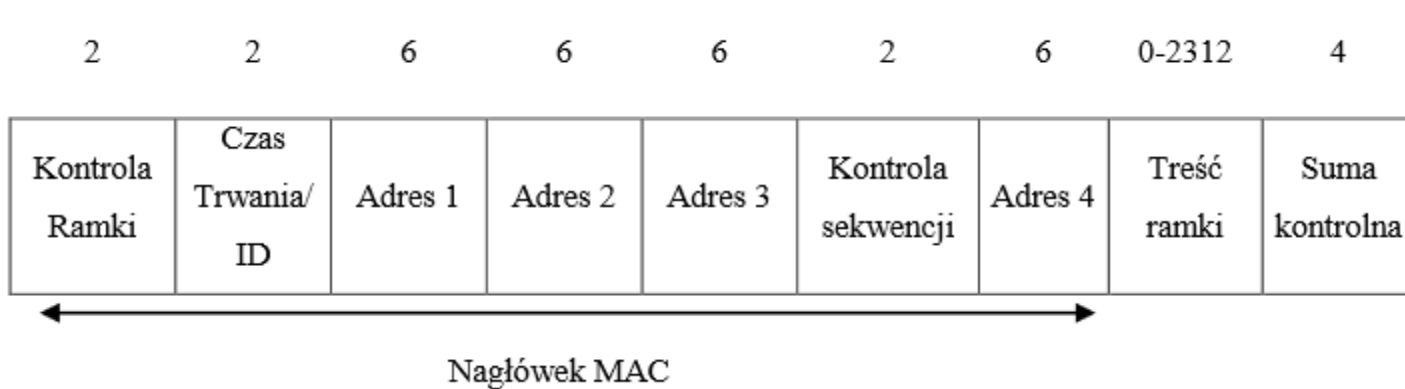
Dane - zero lub więcej bajtów zawierających datagram protokołu określonego w polu protokół.

Pole sumy kontrolnej FCS - 16 bitów (2 bajty). Dla zgodności wstecz, implementacje PPP mogą używać 32-bitowe (4 bajty) pole FCS dla poprawienia detekcji błędów.

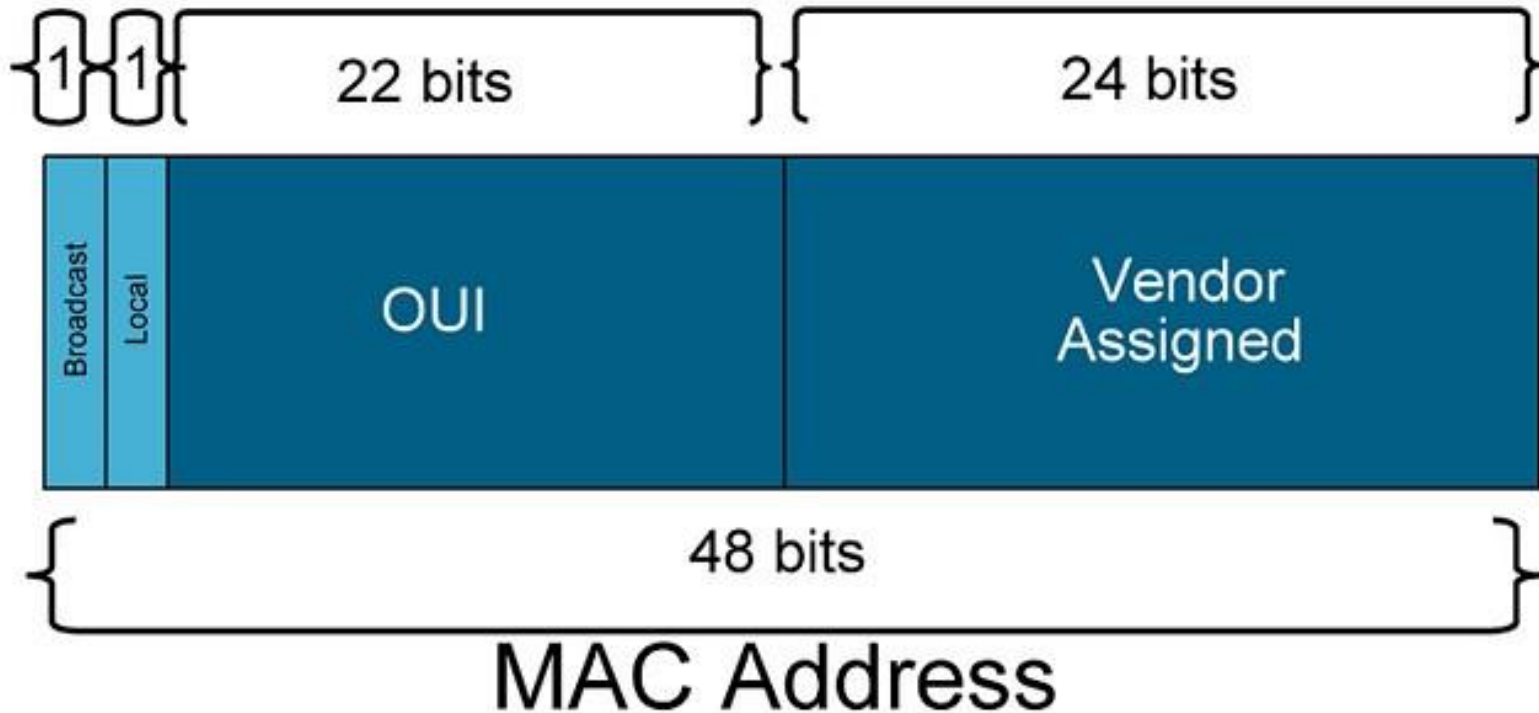
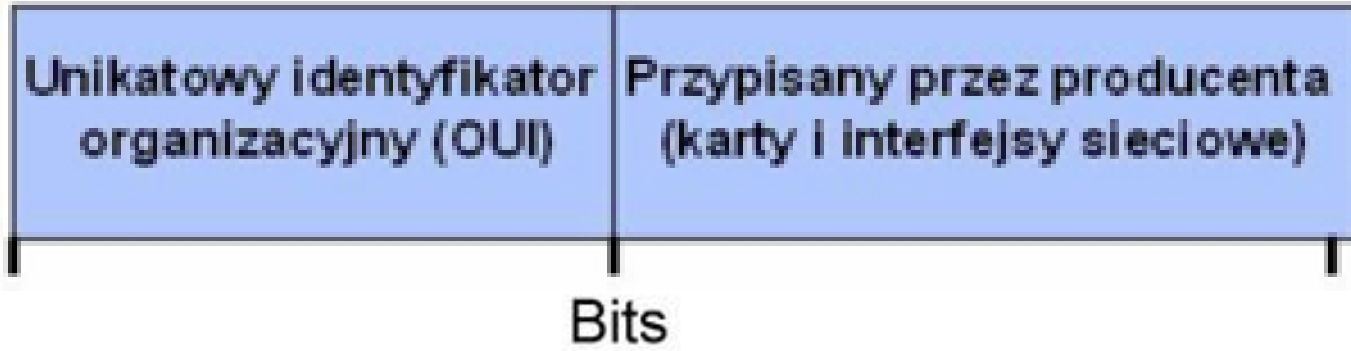
Warstwa łącza danych / ramka 802.11

Struktura ramki standardu IEEE 802.11

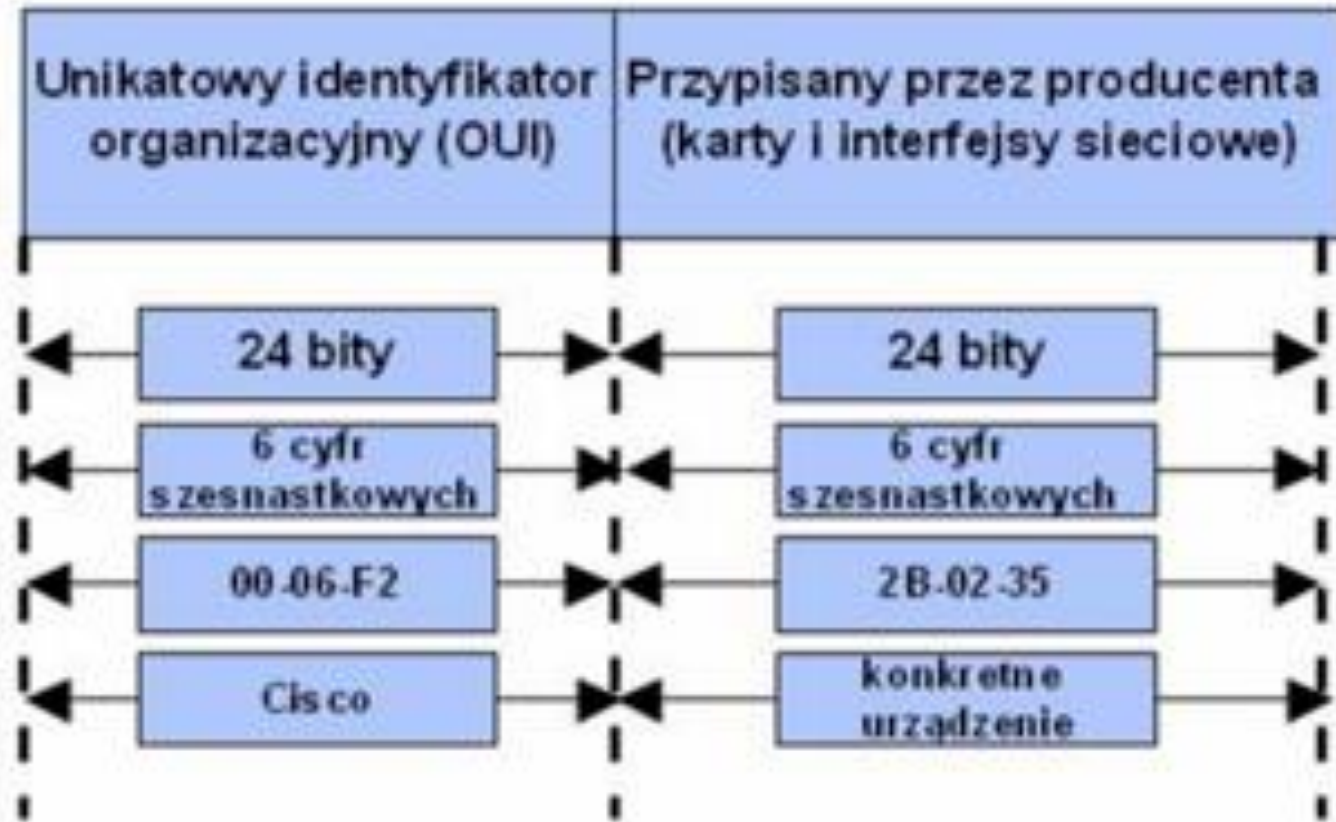
Liczba
bajtów:



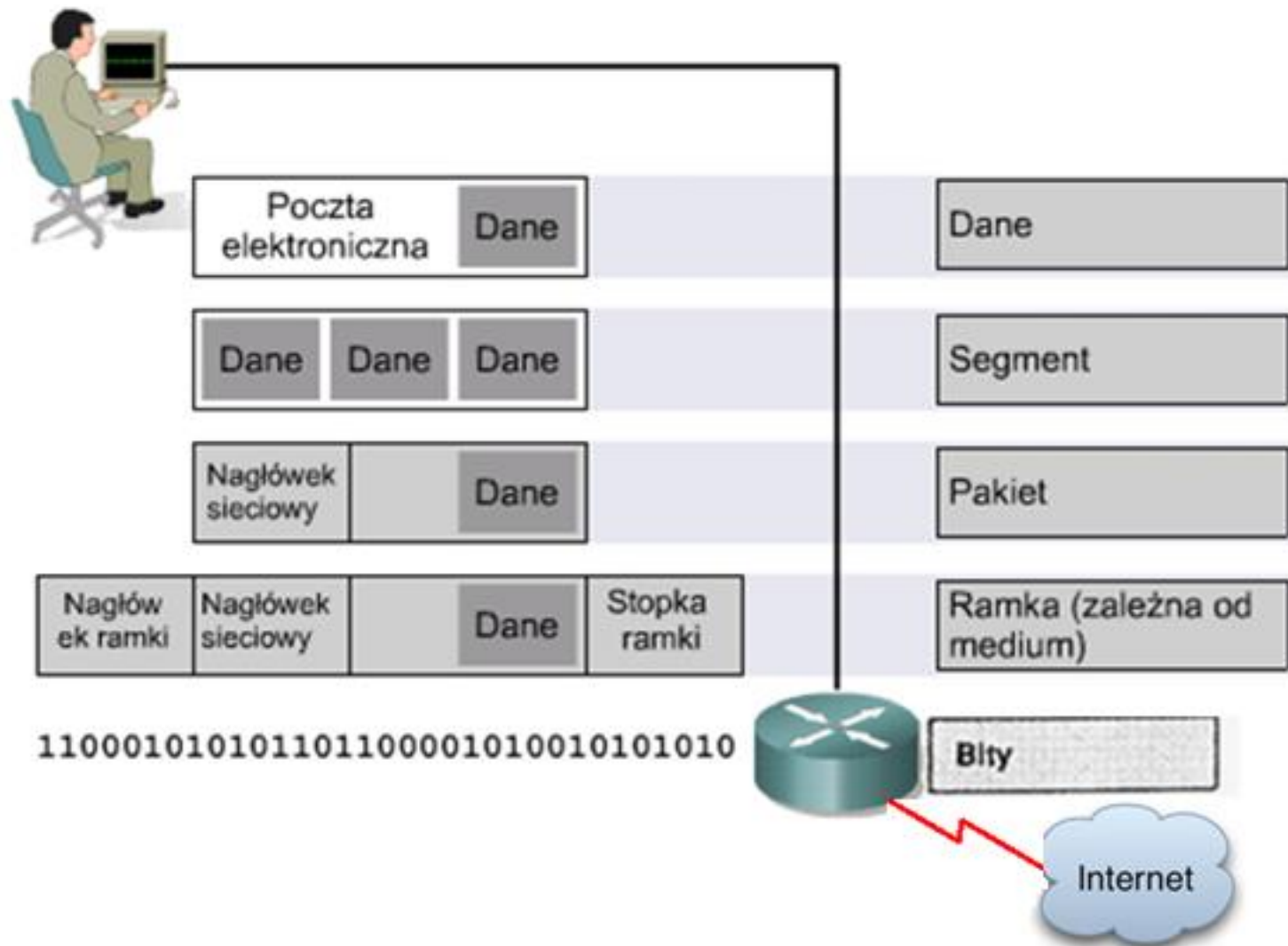
Warstwa łącza danych / MAC



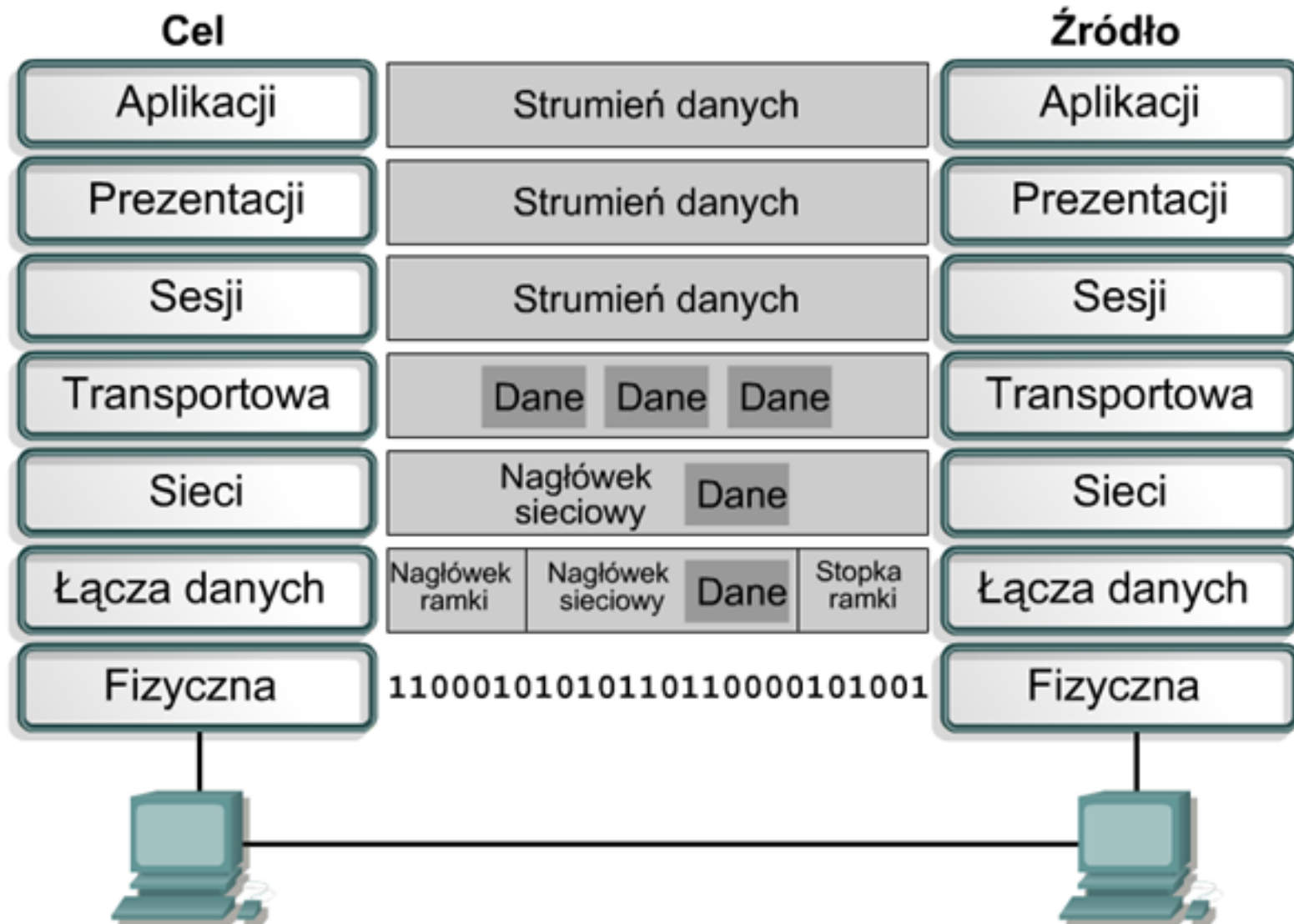
Warstwa łącza danych / MAC



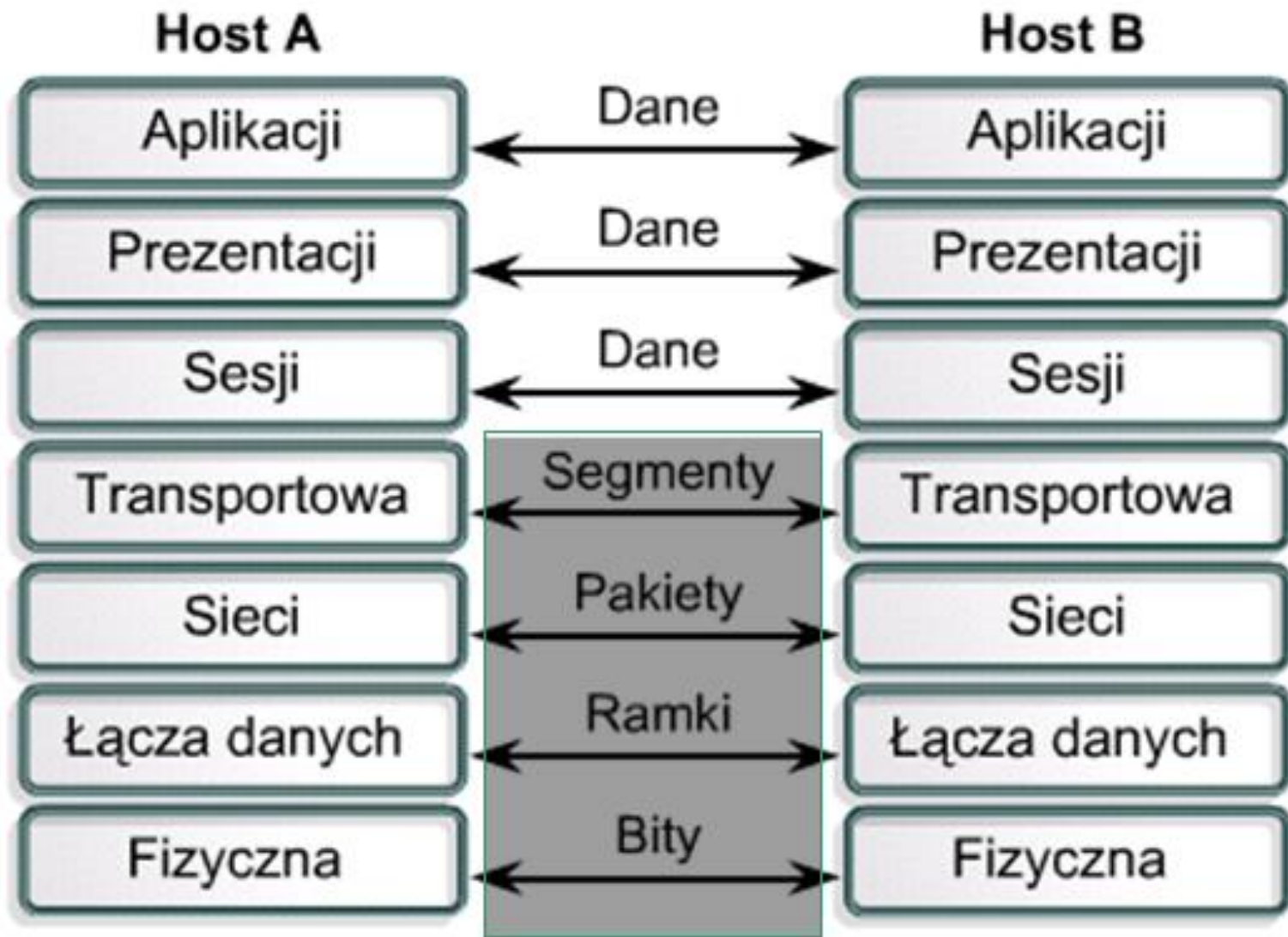
Mechanizm enkapsulacji



Mechanizm enkapsulacji



Mechanizm enkapsulacji



Pytania

