



POLITECHNIKA POZNAŃSKA

Poznań University of Technology



Distributed Systems Group

Sieci komputerowe - administracja

wstęp i adresacja IP

Andrzej Stroiński

andrzej.stroinski@cs.put.edu.pl

<http://www.cs.put.poznan.pl/astroinski/>

01.03.2017

- **1969** – **DARPA** finansuje prace badawcze nad siecią z komutacją pakietów, później zwaną **ARPANET**

Komutacja pakietów (ang. *packet switching*)

Sposób transmisji danych pomiędzy węzłami sieci po łączu telekomunikacyjnym, polegający na dzieleniu strumienia danych na kawałki (tzw. **pakiety**). Każdy pakiet z osobna podlega niezależnemu trasowaniu, czyli może dotrzeć do odbiorcy pakietu **niezależną ścieżką**.

Komutacja łączy (ang. *circuit switching*)

Sposób transmisji danych pomiędzy węzłami sieci po łączu telekomunikacyjnym polegający na zestawieniu połączenia pomiędzy nimi i przesyłaniu wszystkich danych tą samą ścieżką

- **1971** – R. Tomlinson tworzy program do przesyłania **poczty elektronicznej** (adres: user@server)

- **1973** – przyłączenie sieci z UK i Norwegii do ARPANET
- **1979** – pierwsze grupy dyskusyjne
- **1981** – opracowanie protokołów komunikacyjnych TCP (Transmission Control Protocol) oraz IP (Internet Protocol)
- **1983** – protokoły TCP/IP zostały przyjęte jako Standardy Wojskowe; implementacja TCP/IP w systemie operacyjnym UNIX BSD; ARPANET staje się siecią TCP/IP

- **1983** – powstaje sieć MILNET (sieć Departamentu Obrony)
- **1983** – EARN (European Academic and Research Network)
- **1984** – wprowadzenie usługi DNS (Domain Name System); w sieci około 1000 serwerów
- **1986** – powstaje NSFNET (National Science Foundation NET), amerykańska sieć szkieletowa o przepustowości 56 kb/s

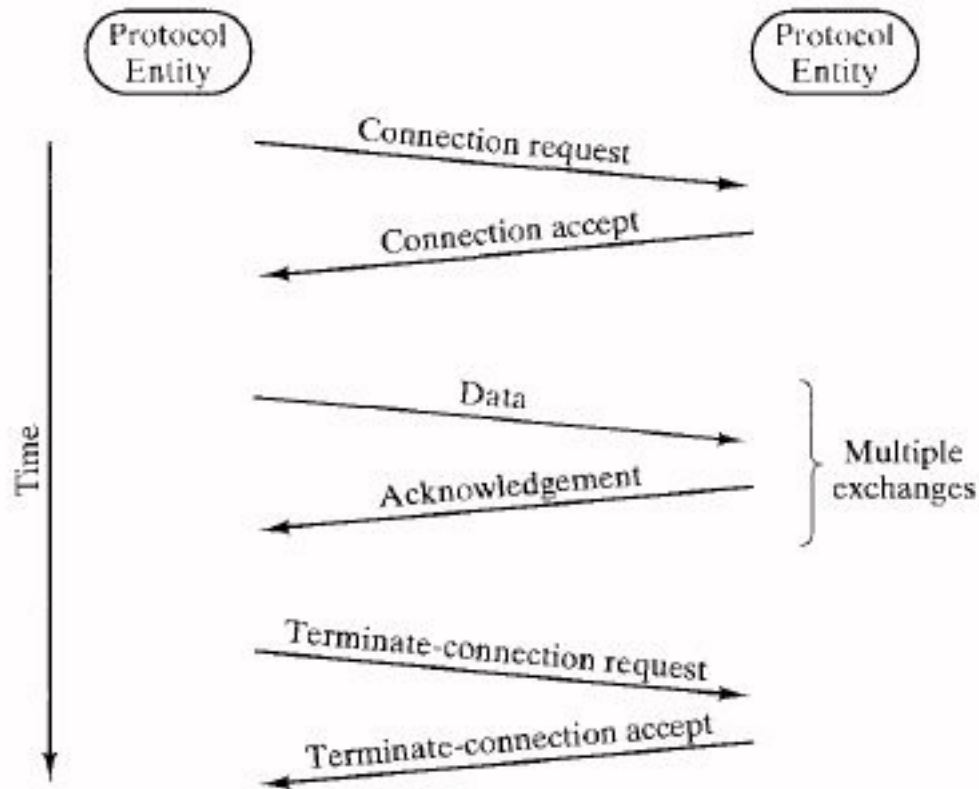
- **1991** – T. Berners-Lee tworzy HTML (Hyper-Text Markup Language), co daje początek WWW (World Wide Web)
- **1995** – NFSNET przekształca się w sieć badawczą, Internet się komercjalizuje

- **Internet to sieć sieci**
- węzły w sieci wymieniają **komunikaty**
- strukturę komunikatów definiuje **protokół komunikacyjny** (np. http, ftp, smtp, ssh...)

protokół komunikacyjny

Umowa określająca format oraz znaczenie przesyłanych komunikatów pomiędzy węzłami w sieci telekomunikacyjnej to **protokół komunikacyjny**.

Internet – protokół komunikacyjny



- węzły w sieci wymieniają **komunikaty**
- strukturę komunikatów definiuje **protokół komunikacyjny** (np. http, ftp, smtp, ssh...)

protokół komunikacyjny

Umowa określająca format oraz znaczenie przesyłanych komunikatów pomiędzy węzłami w sieci telekomunikacyjnej to **protokół komunikacyjny**.

- węzły w sieci wymieniają **komunikaty**
- strukturę komunikatów definiuje **protokół komunikacyjny** (np. http, ftp, smtp, ssh...)

protokół komunikacyjny

Umowa określająca format oraz znaczenie przesyłanych komunikatów pomiędzy węzłami w sieci telekomunikacyjnej to **protokół komunikacyjny**.

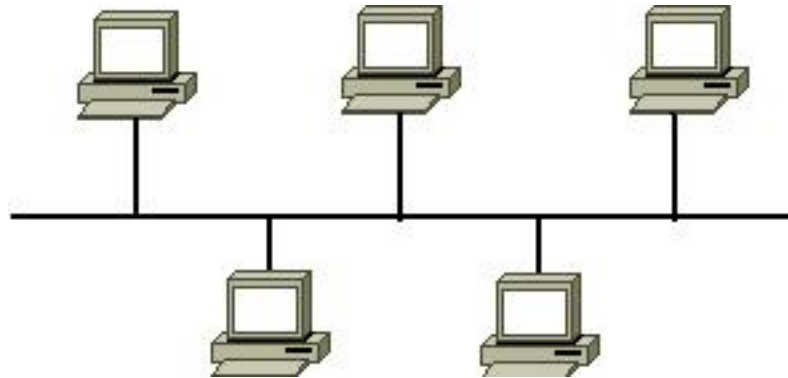
- **PAN – sieć osobista** (ang. *Personal Area Network*), zazwyczaj sieć prywatna w pojedynczym mieszkaniu, firmie itd..
- **LAN - Sieć lokalna** (ang. *Local Area Network*, LAN) – najmniej rozległa postać sieci komputerowej, większa od **sieci osobistej PAN**, zazwyczaj ogranicza się do jednego budynku lub kilku pobliskich budynków (np. bloków na osiedlu).
- **MAN - Miejska sieć komputerowa** (ang. *Metropolitan Area Network*) – duża sieć komputerowa, której zasięg obejmuje aglomerację lub miasto. Tego typu sieci używają najczęściej połączeń światłowodowych do komunikacji pomiędzy wchodzącymi w jej skład rozrzuconymi sieciami LAN.
- **WAN - Sieć WAN** (z ang. *Wide Area Network*, rozległa sieć komputerowa) – sieć komputerowa znajdująca się na obszarze wykraczającym poza jedno miasto (bądź kompleks miejski).

topologia sieci

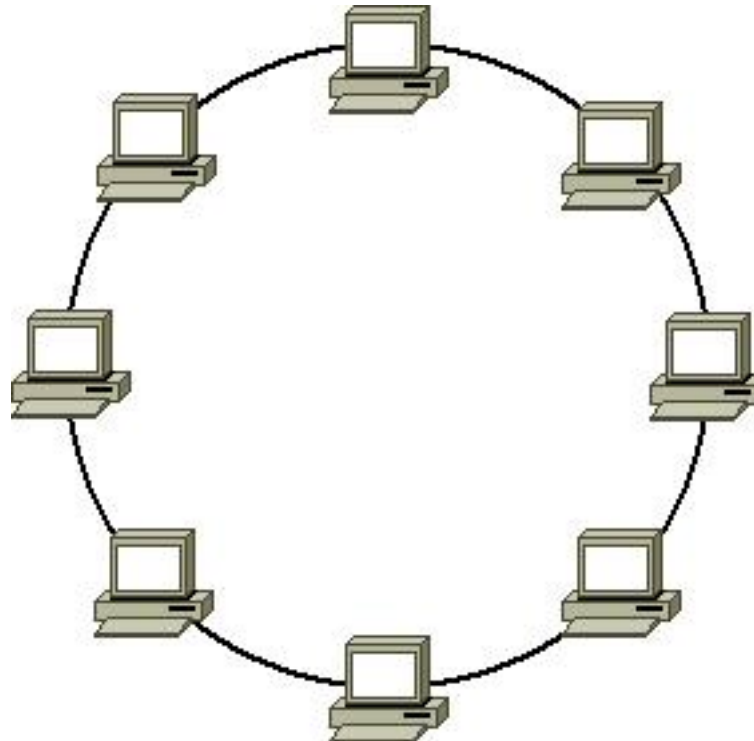
Topologia sieci określa **kształt** i **konfigurację sieci**. Jest ona **geometrycznym rozplanowaniem** (zazwyczaj na planie kwadratu, koła lub trójkąta) połączonych ze sobą węzłów sieci. Innymi słowy, topologia sieci oznacza **strukturę**, czyli **przebieg połączeń** pomiędzy zasobami sieci tzn. różnymi urządzeniami sieciowymi. Topologia jest jednym z tych parametrów sieci, które **decydują o jej niezawodności**. Wybór **odpowiedniej topologii** uzależniony jest **od technologii** która będzie wykorzystana do realizacji sieci. Każda z technologii przewiduje użycie określonych technologii. Topologie sieci LAN mogą być opisane na płaszczyźnie fizycznej lub logicznej.

- **topologia fizyczna** - określa geometryczną organizację sieci lokalnych oraz ustala standardy komunikacji. Jej zadaniem jest również zapewnienie bezbłędnej transmisji danych.
- **topologia logiczna** - pokazuje wszelkie możliwe połączenia pomiędzy parami mogących się komunikować punktów końcowych sieci. Za jej pomocą opisywać można, które punkty końcowe mogą się komunikować z innymi, a także pokazać które z takich par mają wzajemne bezpośrednie połączenia.

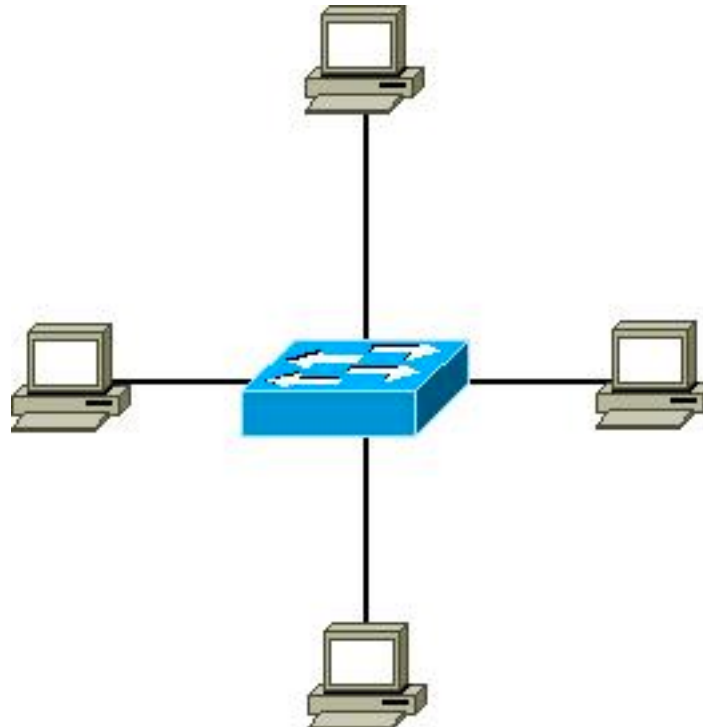
- **magistrala** (szyna, liniowa) (ang. *bus*) – wszystkie elementy sieci podłączone do jednej magistrali



- **pierścień** (ang. *ring*) – poszczególne elementy są połączone pomiędzy sobą odcinkami kabla tworząc zamknięty pierścień



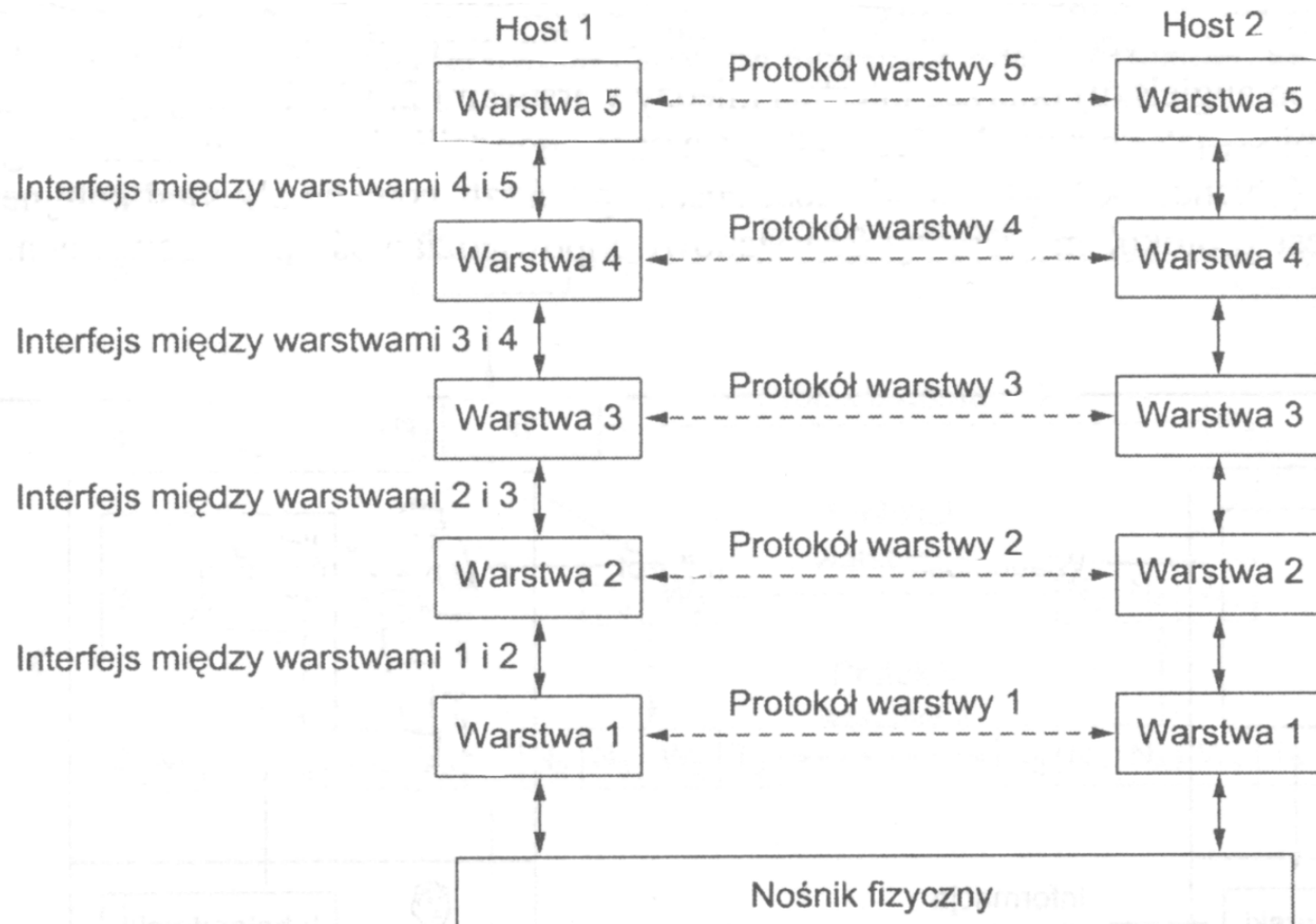
- **gwiazda** (ang. *star*) – komputery są połączone do jednego punktu centralnego, koncentratora (koncentrator tworzy fizyczną topologię gwiazdy, ale logiczną magistralę) lub przełącznika



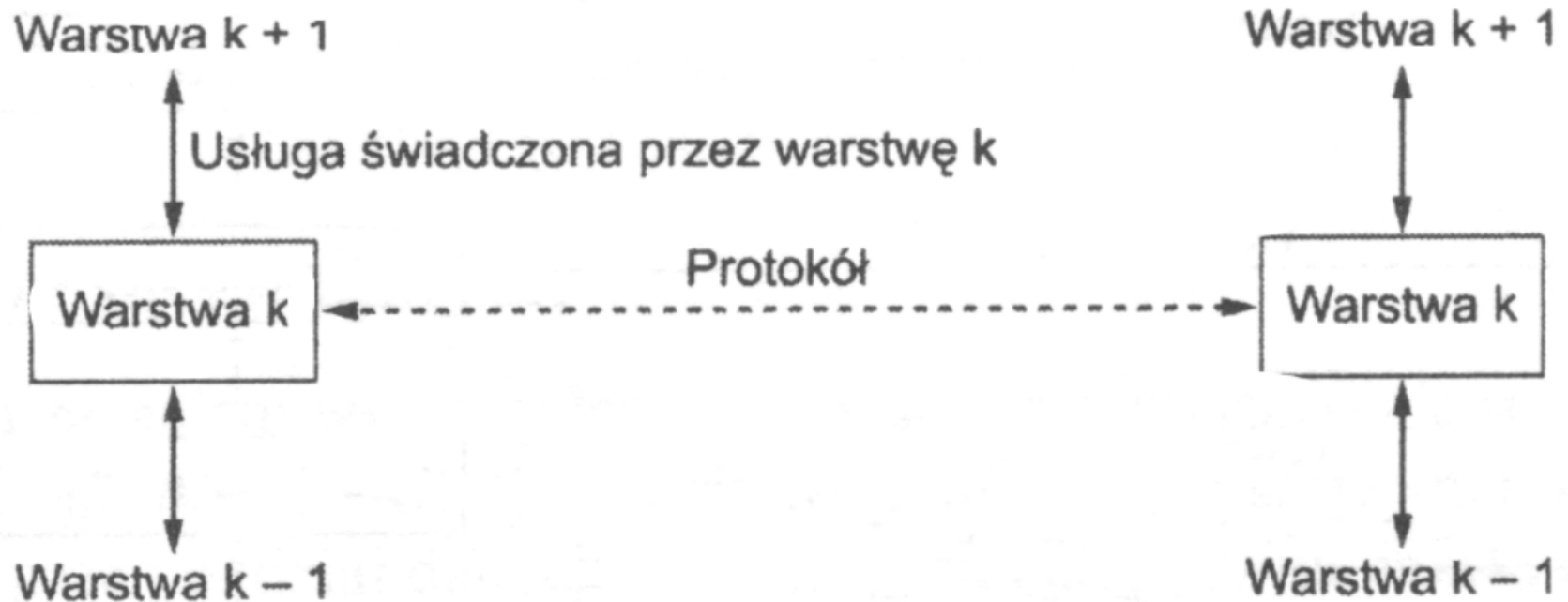
- **podwójny pierścień** – poszczególne elementy są połączone pomiędzy sobą odcinkami tworząc dwa zamknięte pierścienie
- **gwiazda rozszerzona** – posiada punkt centralny (podobnie do topologii gwiazdy) i punkty poboczne (jedna z częstszych topologii fizycznych Ethernetu)
- **hierarchiczna** – zwana także topologią drzewa, jest kombinacją topologii gwiazdy i magistrali, budowa podobna do drzewa binarnego
- **siatka** (ang. *mesh*) – oprócz koniecznych połączeń sieć zawiera połączenia nadmiarowe; rozwiązanie często stosowane w sieciach, w których jest wymagana wysoka bezawaryjność

- Liczba adresatów transmisji:
 - **unicast** – jeden odbiorca
 - **anycast** – dowolny z wielu odbiorców
 - **multicast** – wielu odbiorców
 - **broadcast** – wszyscy możliwi odbiorcy
- Dostęp:
 - **intranet** – tylko dla węzłów z wewnątrz sieci (jedna organizacja)
 - **extranet** – dostęp dla partnerów (wiele organizacji)

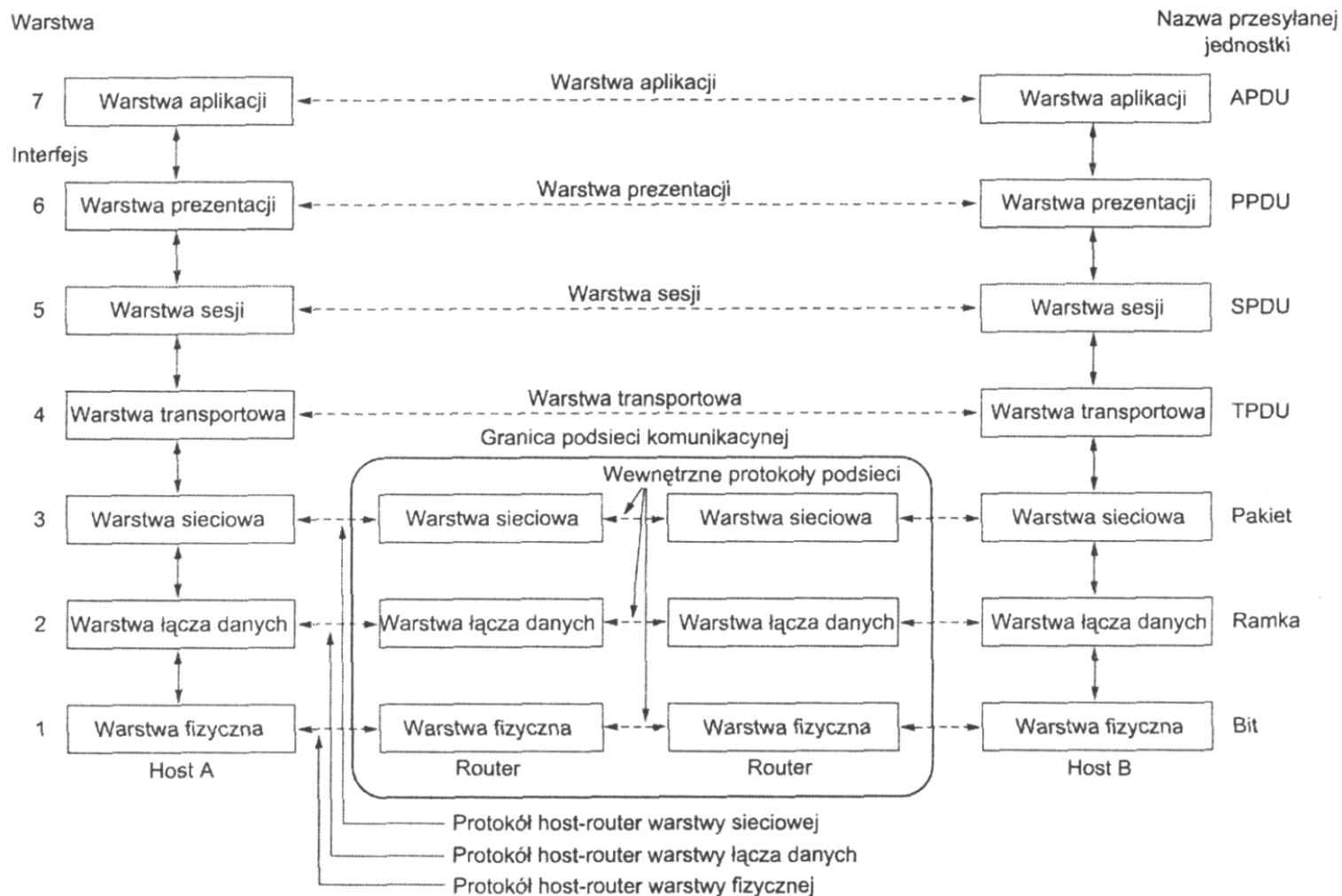
Model warstwowy sieci



usługa, a protokół



model ISO/OSI



- **warstwa fizyczna** (ang. *physical layer*) – odpowiedzialna za transmisję **strumienia bitów** między węzłami sieci. Definiuje protokoły opisujące **interfejsy fizyczne**, to jest ich aspekty: mechaniczny, elektryczny, funkcjonalny i proceduralny. Do funkcji tej warstwy należą: **sprzęgnięcie z medium transmisji danych**, **dekodowanie sygnałów**, **określanie zakresu amplitudy prądu lub napięcia** i **określanie parametrów mechanicznych łączówek** (kształtu, wymiarów i liczby styków) oraz inne kwestie związane z transmisją bitów. (RS232C, V.35, RJ45, 802.11 a/b/g/n PHY, 10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T, T1, E1, SONET, SDH, DWDM)
- **warstwa łącza danych** (ang. *data link layer*) – zapewnia **niezawodne łącze pomiędzy sąsiednimi węzłami**. **Nadzoruje przepływ informacji przez łącze i w związku z podatnością warstwy fizycznej na zakłócenia i wynikające stąd błędy** oferuje własne mechanizmy kontroli błędów w przesyłanych ramkach lub pakietach (**CRC - Cyclic Redundancy Check**). (MAC/LLC, PPP, ATM, Frame Relay, HDLC, 802.1q, 802.3, 802.11a/b/g/n MAC/LLC)

- **warstwa sieciowa** (ang. *network layer*) – dostarcza środków do **ustanawiania, utrzymania i rozłączania połączeń sieciowych** między systemami otwartymi, w których rezydują komunikujące się aplikacje, i **odpowiada, za obsługę błędów komunikacji**. Ponadto warstwa sieciowa jest odpowiedzialna za funkcje **routingu**, który wyznacza optymalną pod względem liczby połączeń drogę przesyłania pakietu przez sieć. (IP, IPX, ICMP, ARP, DDP)
- **warstwa transportowa** (ang. *transport layer*) – zapewnia **przezroczysty transfer danych między stacjami sesyjnymi**, odciąża je od zajmowania się **problemami niezawodnego i efektywnego pod względem kosztów transferu danych**. **Dzieli dane na fragmenty, kontroluje ich kolejność odbioru oraz ustawia wirtualne połączenia**. Wszystkie protokoły w warstwie transportowej są typu “od końca do końca” (**end-to-end**). Oznacza to, że działają one tylko między końcowymi systemami otwartymi. (TCP i UDP)

- **warstwa sesji** (ang. *session layer*) – umożliwia aplikacjom **organizację dialogu** oraz **wymianę danych między nimi**. Do najważniejszych usług warstwy sesji należą: **sterowanie wymianą danych** (jednokierunkowy (**half-duplex**) lub dwukierunkowy (**full-duplex**)), **ustalanie punktów synchronizacji danych** (dla celów retransmisji w wypadku przemijających przekłamań na łączach) oraz **umożliwienie odzyskania danych** (utraconych w wyniku przerwy w łączności) przez **ponowne ich przesłanie**.
- **warstwa prezentacji** (ang. *transport layer*) – zapewnia możliwość **reprezentowania informacji (postać kanoniczna)**, którą się posługują stacje aplikacyjne podczas komunikacji. Zapewnia **tłumaczenie danych, definiowanie ich formatu oraz odpowiednią składnię**.
- **warstwa aplikacji** (ang. *application layer*) – dostarcza procesom aplikacyjnym metod dostępu do środowiska OSI, pełni rolę okna między współdziałającymi procesami aplikacyjnymi.

model TCP

	MODEL OSI	INTERNET	PROTOKOŁY
Dane	Aplikacji	Aplikacji	HTTP, DNS, SMTP, POP3, FTP, SSH, DNS ...
	Prezentacji		
	Sesji		
Segment	Transportowa	Transportowa	TCP, UDP, SPX
Datagram	Sieci	Sieci	IP, IPX, AppleTalk
Ramka	Łącza danych	Łącza danych	Ethernet 802.11, token ring, PPP
Bity	Fizyczna	Fizyczna	

- **komunikacja równorzędna (peer-to-peer)** – każda warstwa jednego hosta komunikuje się wyłącznie z tą samą warstwą u drugiego hosta
- warstwy tego samego poziomu wymieniają tzw. **Protocol Data Units (PDUs)**
- maksymalny rozmiar PDU jest określony przez **Maximum Transmission Unit (MTU)**
- wielkość MTU wpływa proporcjonalnie na opóźnienia transmisji i odwrotnie proporcjonalnie na narzut transmisji

Model warstwowy sieci

- wędrówce danych w dół/górę stosu warstw towarzyszy proces **enkapsulacji/dekapsulacji**
- urządzenie sieciowe **pracuje w warstwie x**, jeśli **najwyższą warstwą, w ramach której przetwarza dane**, to x

