

Sieci komputerowe (lokalne, rozległe)

A) Sieć jest systemem wzajemnych powiązań stacji roboczych, urządzeń peryferyjnych (drukarki, skanery,...) i innych urządzeń. W systemie sieciowym jest możliwe komunikowanie się różnych typów komputerów (Macintosh, PC, mainframe,...). Ważne jest by wszystkie urządzenia używały tego samego języka (czyli protokołu). Protokół jest formalnym zapisem zbioru reguł i konwencji zarządzających sposobem wymiany informacji. Jest on wspólnym językiem, zrozumiałym dla wszystkich urządzeń w sieci.

Początkowo komputery funkcjonowały jako samodzielne jednostki. Taki sposób pracy jest nieefektywny i kosztowny. Ponadto występują trzy problemy:

- dublowanie wyposażenia,
- brak możliwości komunikowania się,
- brak mechanizmów zarządzania

Rozwiązaniem stały się sieci LAN (Local Area Network) i WAN (Wide Area Network)

Sieć LAN- łączy stacje robocze, peryferia, terminale i inne urządzenia. Umożliwia udostępnianie zasobów (plik, drukarki), komunikowanie się, zwiększenie mocy obliczeniowej, korzystanie z serwerów plików i aplikacji.

Sieć WAN- łączy ze sobą sieci lokalne, zapewniając dostęp do umieszczonych w nich serwerów i komputerów. Możliwe jest także komunikowanie się poprzez sieć WAN.

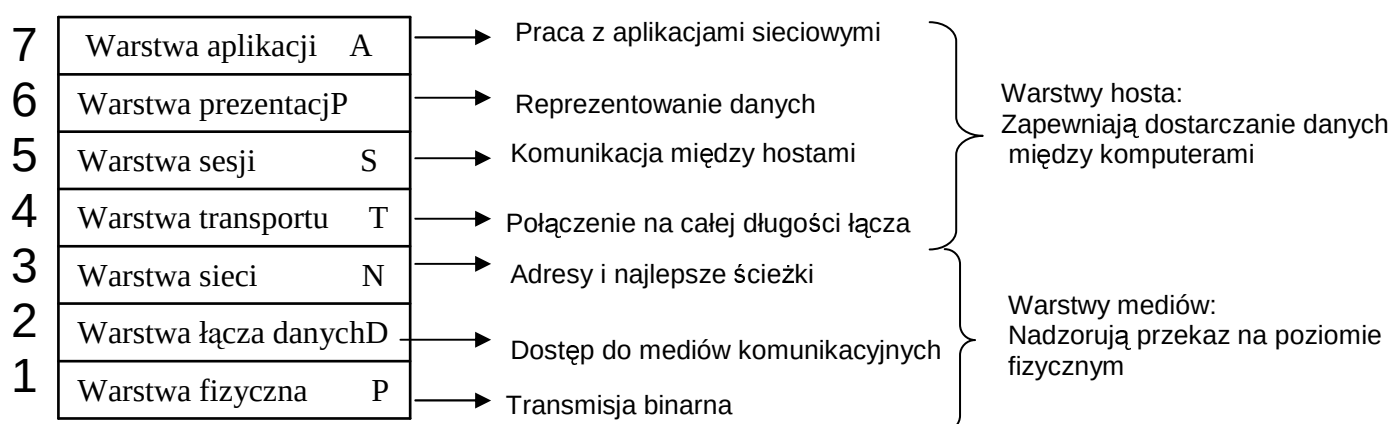
Początkowo rozwój sieci prowadzony przez wielu wytwórców nacechowany był chaosem wynikającym z braku standardów. Sieci były więc budowane z użyciem różnorodnego sprzętu i oprogramowania. Komunikowanie się sprawiało więc pewne trudności.

Aby rozwiązać problem braku kompatybilności organizacja ISO (International Organisation for Standardisation) rozpoczęła pracę nad modelem sieci. Model taki powstał w 1984 roku pod nazwą OSI (Open System Interconnection). Dziś ogromna większość rozwiązań sieciowych jest oparta na modelu OSI.

B) Model odniesienia OSI jest schematem opisującym sieć. Dzieli on zadanie przenoszenia informacji między komputerami na siedem mniejszych łatwiejszych do realizacji zadań. Podział ten nosi nazwę „podziału na warstwy”.

Model odniesienia OSI nie jest implementacją sieci. Specyfikuje on tylko funkcje poszczególnych warstw sieci.

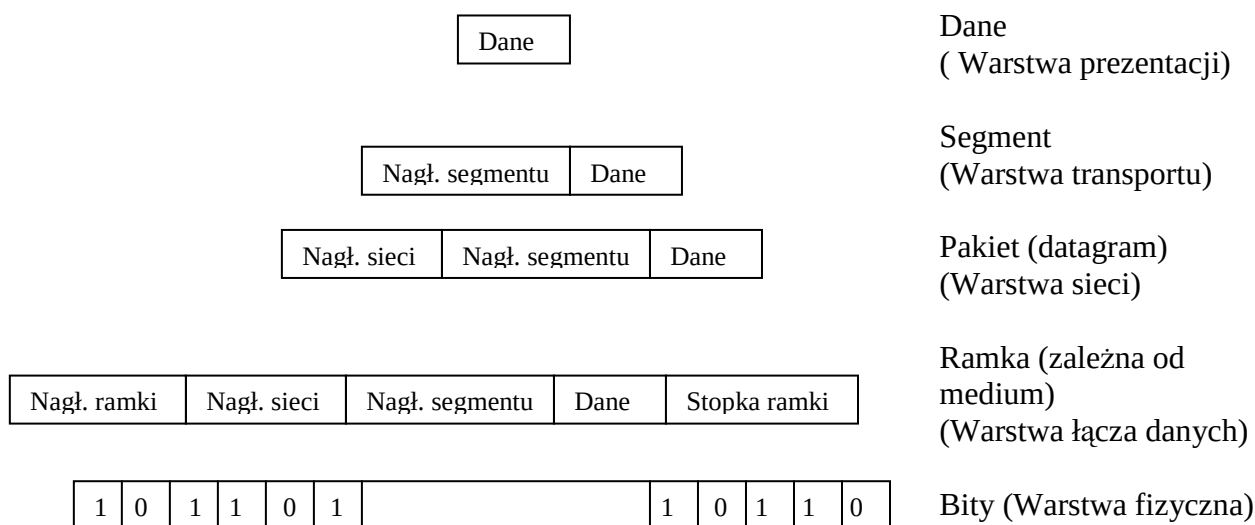
Rys.1 All People Seem To Need Data Processing



Rys 2.

Wiadomość poczty elektronicznej

(Warstwa aplikacji)



1. Wiadomość pocztowa jest przekształcana na dane, które mogą przepływać przez sieć
2. Umieszczenie danych w segmentach
3. Umieszczenie adresu sieci w nagłówku sieci
4. Umieszczenie adresu lokalnego w nagłówku łącza danych (ramki)
5. Konwersja na bity

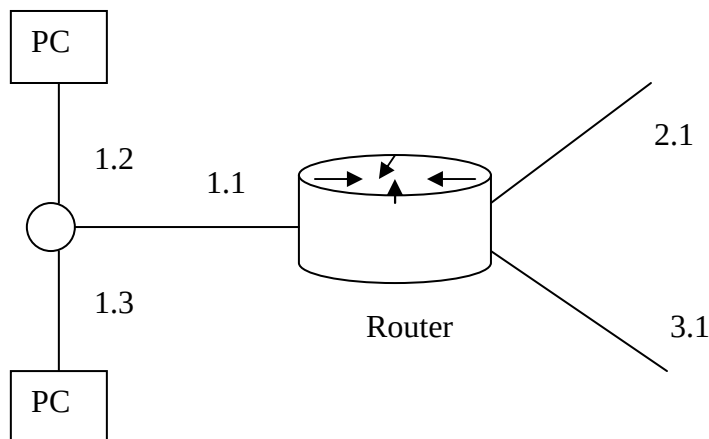
C) W warstwach Fizycznej i Łącza Danych mamy do czynienia z następującymi urządzeniami:

- media sieciowe (kable: koncentryczny, skrętka, światłowodowy) (1)
- karty sieciowe (adresy fizyczne 48 bitów. MAC-Media Access Control) (2)
- regenerator (zwiększa zasięg i regeneruje sygnały) (1)
- koncentrator (służy jako centralny punkt sieci) (1)
- most (filtrowanie ruchu na podstawie adresów fizycznych) (2)
- przełącznica (jw. – wieloportowy most)

W warstwie Sieci mamy do czynienia z routerami

Routery przenoszą pakiety i kierują ruchem pomiędzy oddzielnymi sieciami na podstawie protokołu sieciowego. Routery wykorzystują adresy sieciowe (IP – Internet Protocol). Każda

sieć musi mieć jednoznacznie przyporządkowany numer.



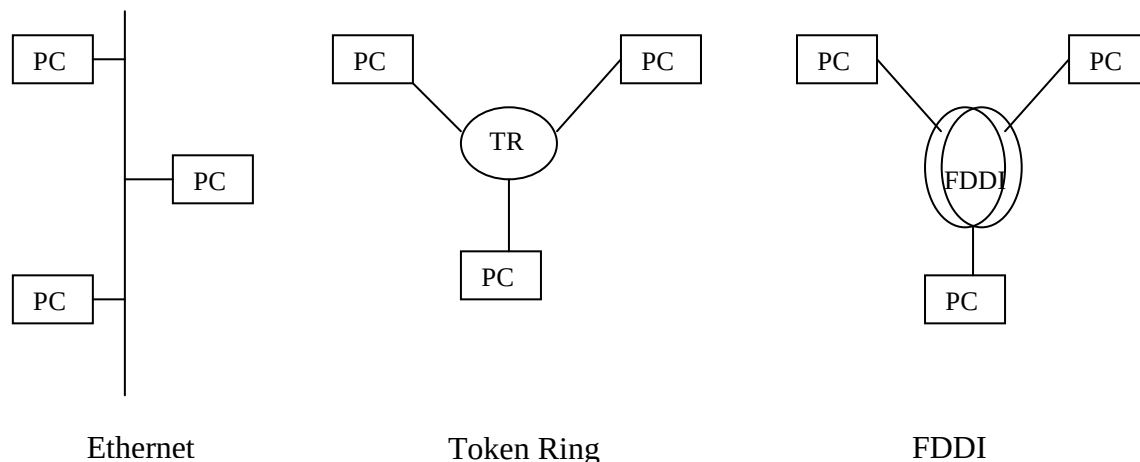
Rys3.

Adresy sieci	Adresy węzłów
1	1

	2
	3
2	1
3	1

D) Technologie sieci LAN

- ♦ Ethernet (Xerox-1970) – najbardziej powszechny – technologia współdzielenia medium (niedeterministyczny dostęp do medium).
- ♦ Token Ring (IBM) – żeton (1 w sieci LAN) umożliwia przekaz. Deterministyczny dostęp (żeton krąży w pierścieniu).
- ♦ FDDI (Fiber Distributed Data Interface) – podwójny pierścień kabli światłowodowych. Deterministyczny dostęp – żeton.



Rys. 4

Protokół dostępu do medium w sieci Ethernet

Aby móc używać technologii współdzielonego medium, Ethernet stosuje protokół CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection) umożliwiający negocjowanie praw urządzeń do transmisji w sieci.

CSMA/CD zezwala tylko jednej stacji na transmisję.

Przed podjęciem nadawania stacja nasłuchuje medium aby stwierdzić czy sieć jest używana czy nie. Jeśli medium jest zajęte – stacja czeka, jeśli jest wolne – zaczyna transmisję. Może się zdarzyć, że w tej samej chwili podjęte zostaną dwie transmisje (przez dwie różne stacje). Doprowadza to do kolizji. Stacje wykrywają kolizję i przerywają nadawanie generując sygnał o wystąpieniu kolizji. Odczekują losowy odstęp czasu i podejmują transmisję powtórnie.

E) Adresowanie IP (warstwa sieci)

Adres IP jest 32-bitową liczbą. Dla wygody odczytu i zapisu stosujemy grupowanie na cztery części, zapisując każdą dziesiętnie (oktety), np. 158.75.19.200 – nasz serwer2.

Część adresu IP określa numer sieci a część numer hosta. Decyduje o tym maska podsieci.

Maska zawiera „1” na pozycjach części sieci i „0” na pozycjach hosta. Więc maska

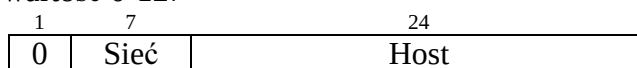
255.255.255.0 (w systemie dwójkowym: 11111111.11111111.11111111.00000000) określa że trzy pierwsze oktety są numerem sieci (158.75.19), a ostatni oktet (200) jest numerem komputera w tej podsieci.

Klasy adresów IP

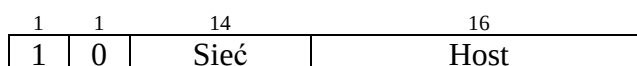
Każda sieć musi mieć unikalny numer. Numery te przyporządkowuje ARIN (American Registry for Internet Numbers – www.arin.net)

Klasy: A, B, C, D, E.

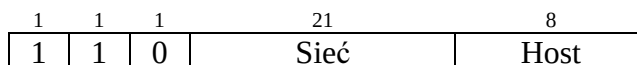
Klasa A: 1 obiekt ma wartość 0-127



Klasa B: 1 obiekt: 128-191



Klasa C: 1 obiekt 192-223



Numery 224-225 w 1 obiekcie są zarezerwowane.

Klasa D: do rozgłaszania

Klasa E: do celów badawczych

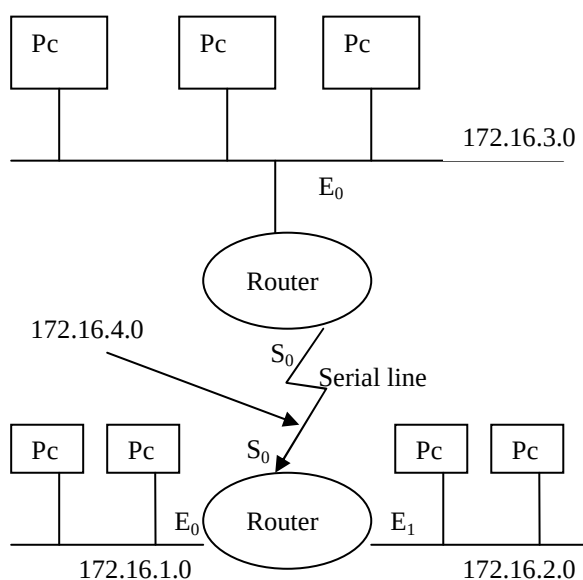
Adresy do użytku prywatnego:

10.0.0.0 – 10.255.255.255 (klasa A)

172.16.0.0 – 172.31.255.255 (klasa B)

192.168.0.0 – 192.168.255.255 (klasa C)

Przykład sieci z podsieciami



Sieć 172.16.0.0 tworzą cztery podsieci: 172.16.1.0, 172.16.2.0, 172.16.3.0 i 172.16.4.0.

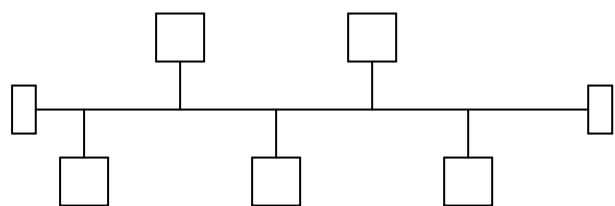
Routery określają sieć docelową na podstawie adresu podsieci, co ogranicza rozmiar ruchu w innych segmentach sieci.

(maska podsieci: 255.255.255.0, klasa C)

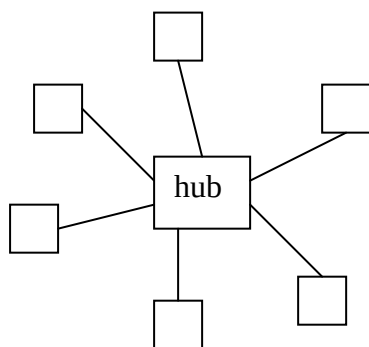
Uwaga: Numery IP kończące się samymi jedynkami (w części hosta) są zarezerwowane dla rozgłaszania. Jeśli IP w części hosta ma same 0 to jest to numer sieci.

F) Topologie sieci

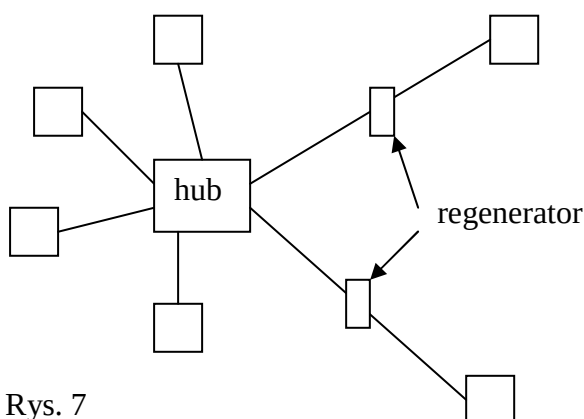
Układ fizyczny, który opisuje sposób, w jaki poszczególne urządzenia są ze sobą jest nazywany topologią. Rozważane są trzy topologie: szyny, gwiazdy, rozszerzone gwiazdy.



Topologia szyny (magistrali)
(Ethernet)



Topologia gwiazdy
(Ethernet, Token Ring)



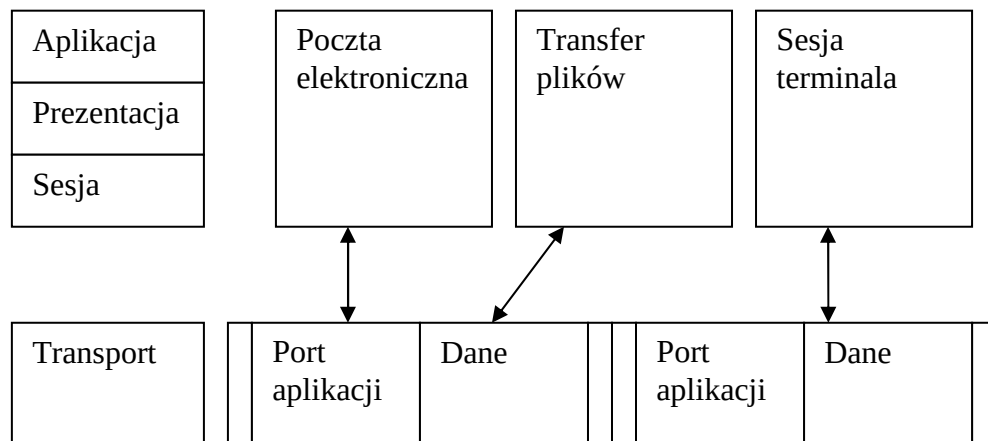
Topologia rozszerzonej
gwiazdy (zastosowanie
regeneratorów zwiększa
zasięg)
(Ethernet, Token Ring)

Rys. 7

G) Warstwy Aplikacji, Prezentacji, Sesji i Transportu (model odniesienia OSI)

- o Warstwa aplikacji – obsługuje część komunikacyjną aplikacji. Udostępnia aplikacjom usług dostępu do sieci. Transfer plików, zdalny dostęp, poczta elektroniczna, WWW to aplikacje sieciowe, które mogą być wykorzystywane przez aplikację użytkownika.
- o Warstwa prezentacji – pozwala na komunikację aplikacji istniejących w różnych systemach operacyjnych sposób dla nich niezauważalny. Obsługuje formatowanie i konwersję kodów. Zajmuje się też szyfrowaniem danych.
- o Warstwa sesji – ustanawia, zarządza i kończy sesje między aplikacjami. Koordynuje żądania i odpowiedzi podczas komunikowania się hostów.
- o Warstwa transportu - definiuje łączność pomiędzy aplikacjami na całej długości łącza. Realizuje między innymi następujące usługi:
 - Podział na segmenty
 - Wysyłanie segmentów
 - Zapewnienie poprawności danych (kontrola przepływu)

W modelu odniesienia OSI wiele aplikacji może współdzielić to samo połączenie transportowe. Segmenty są transportowane po jednym. Oznacza to, że aplikacje mogą wysyłać segmenty danych według zasady FCFS. Segmenty te mogą być kierowane do tego samego lub różnych punktów przeznaczenia (określonych przez numery portów).



Rys. 8

Segmenty

Niezawodność transportu realizowana jest przez zapewnienie:

- Że segmenty będą potwierdzane przez odbiorcę
- Powtórnej transmisji segmentów niepotwierdzonych
- Ustawienie segmentów we właściwej kolejności w punkcie przeznaczenia
- Ochronę przed zatorami (sygnalizacja gotowości i braku gotowości)
- Zastosowanie okien (większa ilość segmentów – jedno potwierdzenia)