



**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE**

# **Sieci komputerowe**

Wprowadzenie do sieci komputerowych

**dr inż. Andrzej Opaliński  
andrzej.opalinski@agh.edu.pl**

# Plan wykładu

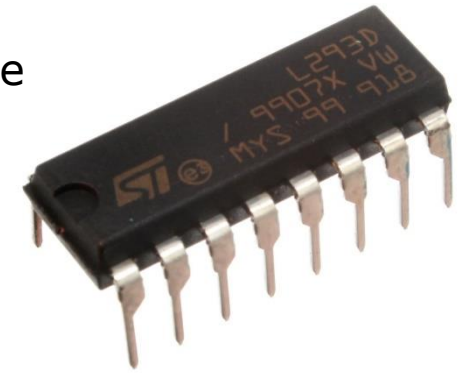
- Definicje
- Historia
- Rodzaje sieci komputerowych
- Topologie sieci
- Urządzenia sieciowe
- Modele komunikacji ISO-OSI oraz TCP/IP

# Sieć komputerowa

- „System wzajemnie powiązanych stacji roboczych, urządzeń peryferyjnych i innych urządzeń” - Akademia Sieci Cisco
- „Zbiór zlokalizowanych oddzielnie komputerów połączonych w celu wykonania określonego zadania” - Tanenbaum 1996
- „Zbiór komputerów połączonych podsiecią komunikacyjną” - Wikipedia



- Przyczyna powstania sieci – bezpieczne, efektywne, swobodne komunikowanie się
- Lata 40 XX wieku – pierwsze komputery, ograniczony dostęp (obsługa, programiści)
- Lata 50 XX wieku – miniaturyzacja, przełom ( tranzystory, układy scalone )
- Lata 60 XX wieku – terminal tekstowy, praca zdalna (centra obliczeniowe)



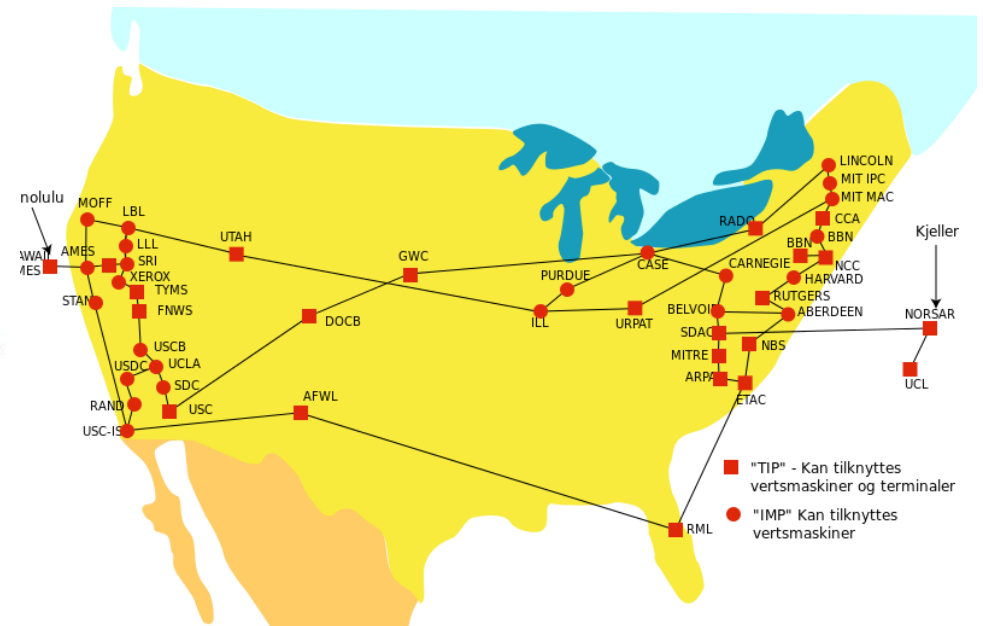
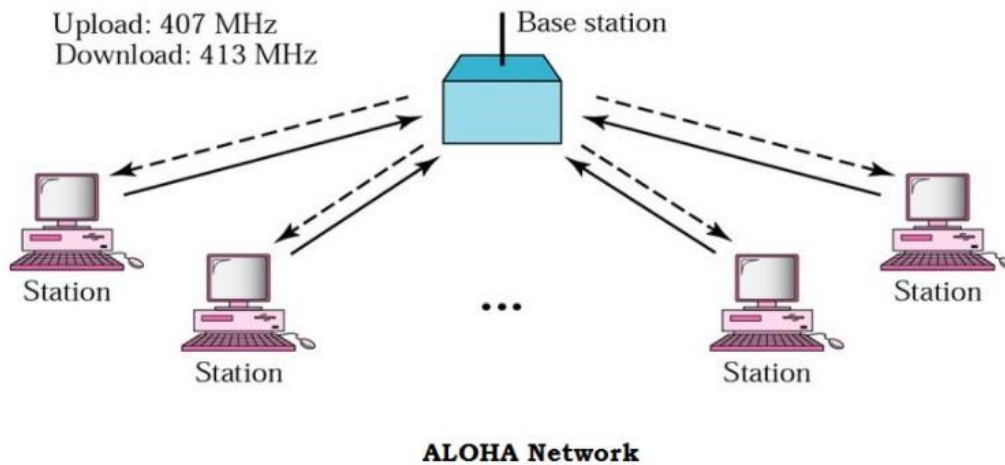
- Dostęp bezpośredni lub za pomocą dedykowanych linii telekomunikacyjnych



IBM 7094

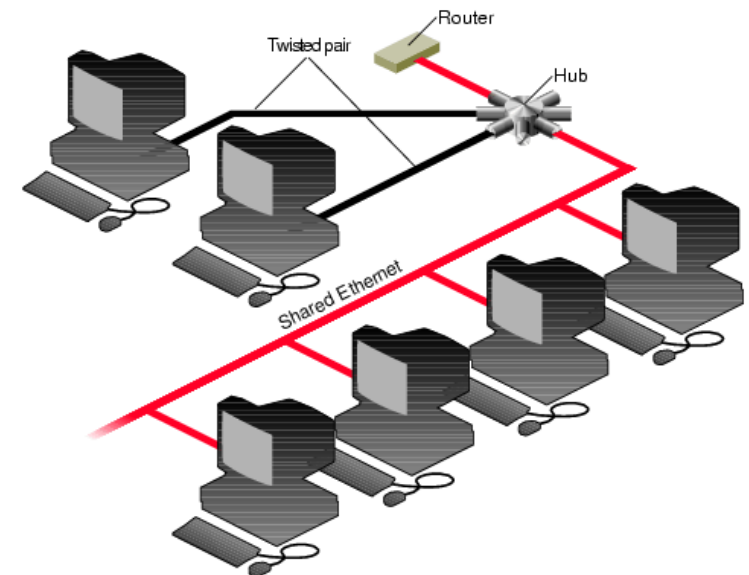
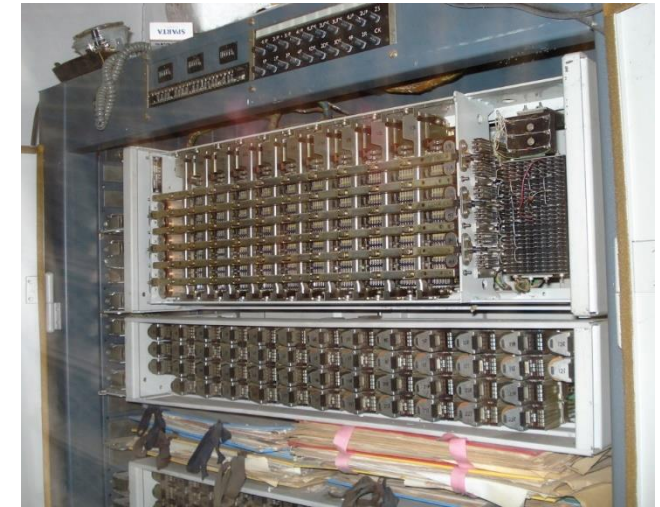
# Pierwsze sieci komputerowe

- Upowszechnienie komputerów – potrzeba efektywnego i szerszego dostępu i automatycznej wymiany danych
- Lata 60 XX wieku – ARPANET – Dep.Obr.USA – połączenie jednostek realizujących projekty armii/rządu USA
- Po opracowaniu protokołów TCP/IP – połączenie lokalnych sieci uniwersytetów stanowych
- Uniwersytet na Hawajach – komunikacja lokalna, nadajniki krótkofalarskie, ETHERNET



# Sieci komputerowe – firmy i producenci.

- Potrzeba komunikacji w firmach komercyjnych (oddziały firmy, wymiana, synchronizacja danych)
- Różne rozwiązania autorskie producentów sprzętu (Xerox, Intel, DEC, IBM)
- Wyparte przez Ethernet
- Pozostałości w protokołach centrali telefonicznych

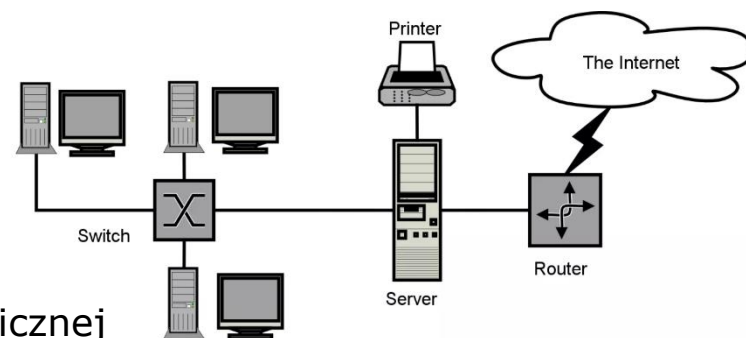


- Komputery osobiste – lawinowy wzrost zapotrzebowania na metody komunikacji
- Ośrodki obliczeniowe, akademickie
  - łączność lokalna (na małym obszarze)
  - pomiędzy ośrodkami – drogie dedykowane łącza telekomunikacyjne
- Lata 80te XX wieku
  - łączność modemowa P2P
  - w oparciu o standardowe łącza sieci telefonicznej
- BBS (Bulletin Board) – punkty kontaktowe (centra)
  - wymiana plików i wiadomości
  - względnie tani koszt dostępu (tekst)
  - 1200/2400 bps
  - ograniczenia
    - liczba linii telefonicznych,
    - Znajomość numeru,
    - koszt w innych strefach taryfowych



# Sieci lokalne

- Infrastruktura oparta o to samo medium – sieć komputerową
- Zaleta – centralne zarządzanie siecią i zasobami
- Popularne inwestycje:
  - sieciowe systemy operacyjne
  - autoryzacja dostępu do zasobów
  - centralny serwer plików, wydruku, poczty elektronicznej



- Standardy sieci lokalnych – gwarancja kompatybilności sprzętowej
- Dylematy producentów sprzętu
  - Standaryzacja, rozwiązania uniwersalne, stabilność
    - + niższa cena
    - + większa różnorodność sprzętu (różnych producentów)
    - wolniejszy progres
  - Inwestycje i rozwój technologii
    - + wzrost efektywności i wydajności
    - Konieczność wymiany sprzętu
    - Wyższe koszty (wymiany infrastruktury, nakłady na R&D)





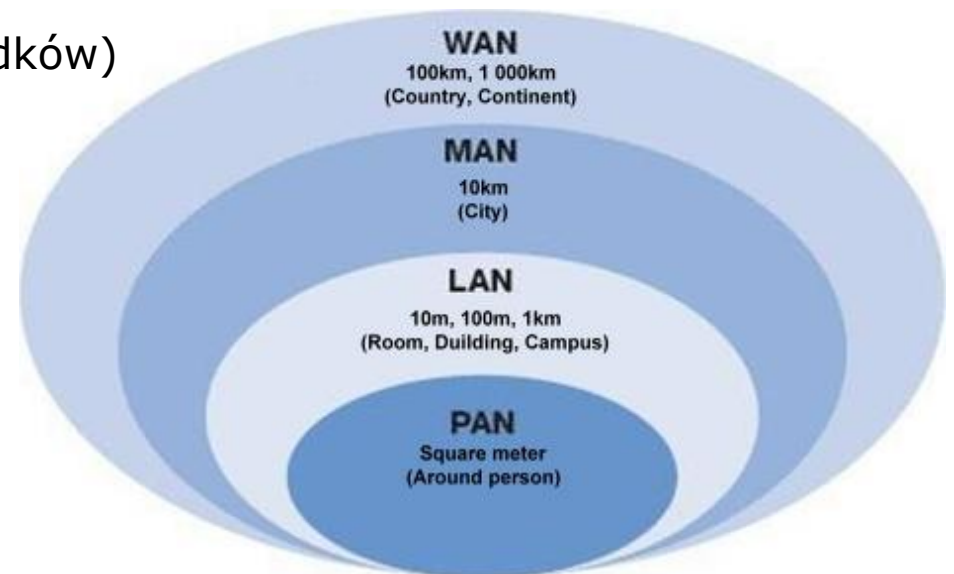
# Internet

- Początkowy okres – projekty rządowe
- Lata 80te – połączona struktura lokalnych sieci uniwersytetów (różne standardy)
- 1990 rok – gwałtowny rozwój ARPANET, zmiana nazwy na INTERNET
- Główne zagadnienia związane z budową Internetu dotyczą:
  - łączenia komputerów w sieć lokalną
  - Podłączanie pojedynczych komputerów w wypadku dużych odległości
  - Rozbudowa lokalnych sieci komputerowych
  - Komunikacja między sieciami lokalnymi
  - Usługi sieciowe
  - Bezpieczeństwo sieci
  - Zarządzanie i monitoring sieci

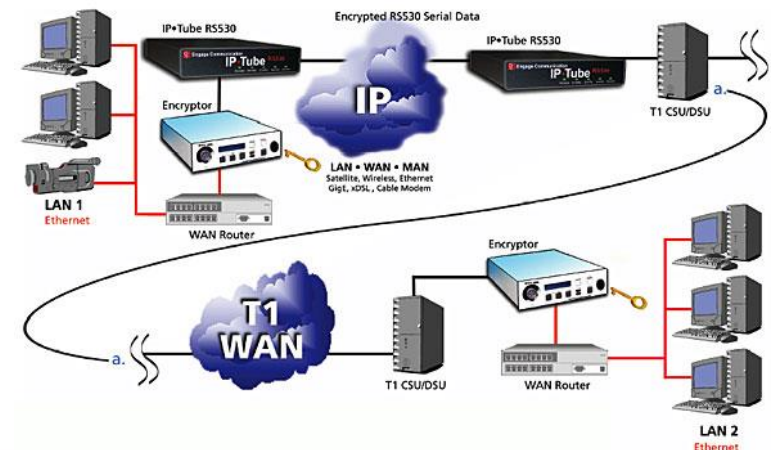
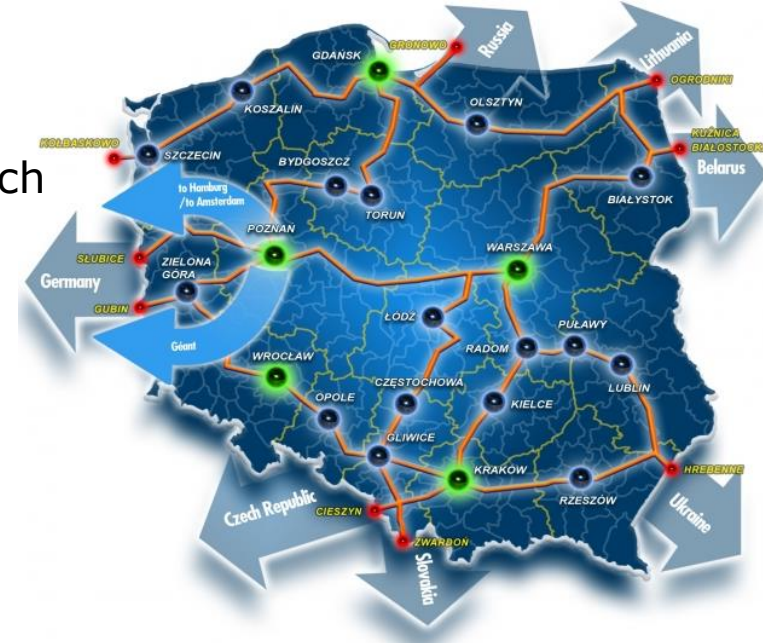


# Typy sieci

- Rozróżnienie typów sieci względem parametrów technicznych i geograficznych
- WAN (Wide Area Network)  
(łącznie uczelnie i ośrodki obliczeniowe na dużych odległościach)
- MAN (Metropolitan Area Network)  
duże ośrodki miejsce (sieci akademickie, korporacyjne wraz ze specyficzną architekturą)
- Sieci kampusowe  
(sieć lokalna jednej lub kilku akademickich)
- LAN (Local Area Network)  
(sieci lokalne w ramach dużych ośrodków)
- PAN (Private Area Network)  
(urządzenie w niewielkiej odległości, kilkanaście-dziesiąt metrów)

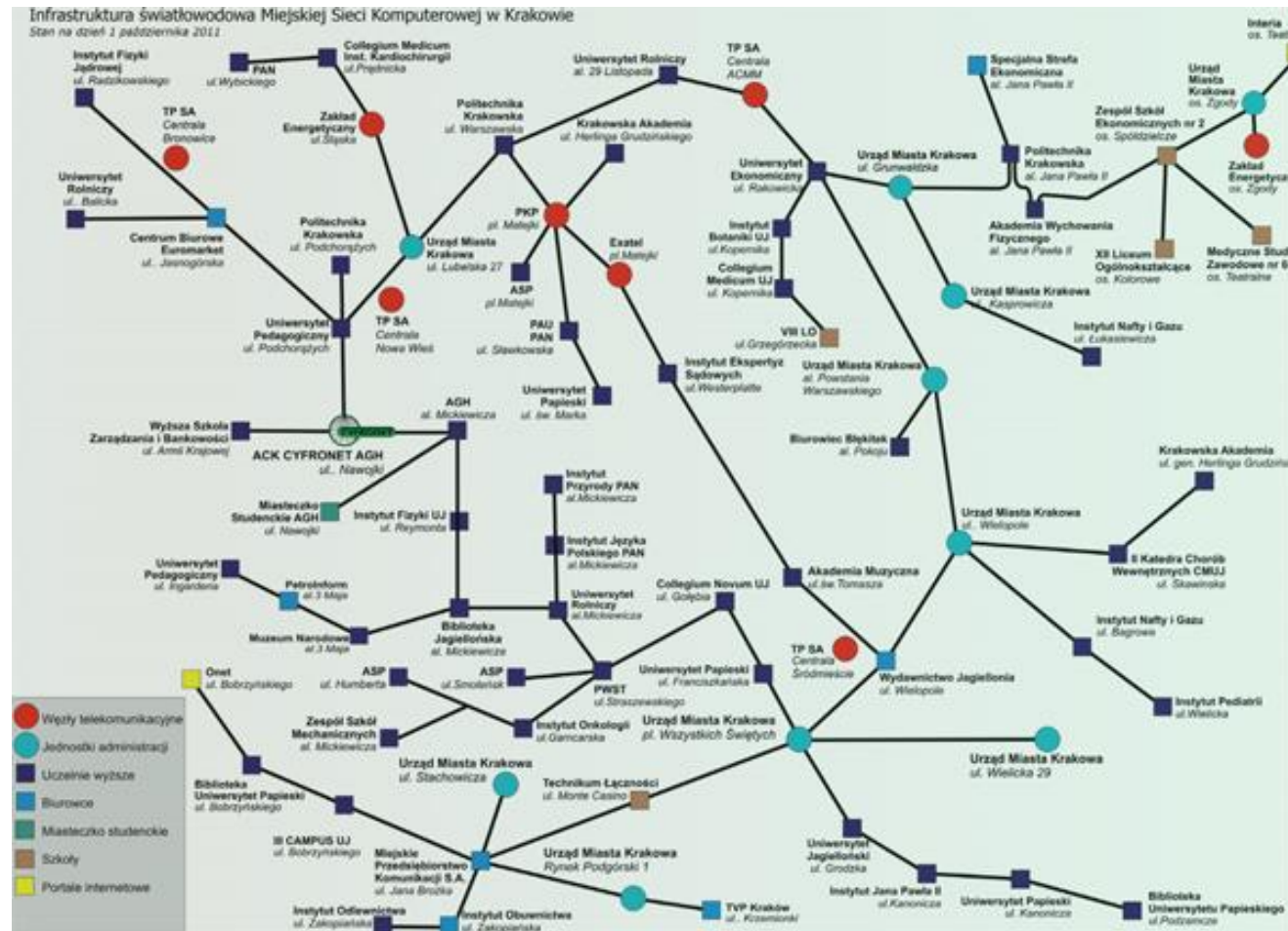


- Połączenia na stosunkowo dużym obszarze (województwo, kraj kontynent)
- Wykorzystanie usług operatorów telekomunikacyjnych (TP S.A, NASK, Exatel)
- Wykorzystanie różnego typu transmisji szeregowej
- Protokoły i techniki łączenia w sieciach WAN
  - Komutacja kanałów – PPD, ISDN
  - Komutacja komórek – ARM, SMDS
  - Komutacja pakietów – Frame Relay X.25
- Sieć PIONIER (Polski Internet Optyczny)
  - Szerokopasmowa sieć optyczna
  - Baza dla badań naukowych w obszarze informatyki, telekomunikacji
  - łączy 21 ośrodków Miejskich sieci akademickich i 5 centrów komputerów dużej mocy
  - Oparta o łącza światłowodowe (5740km)



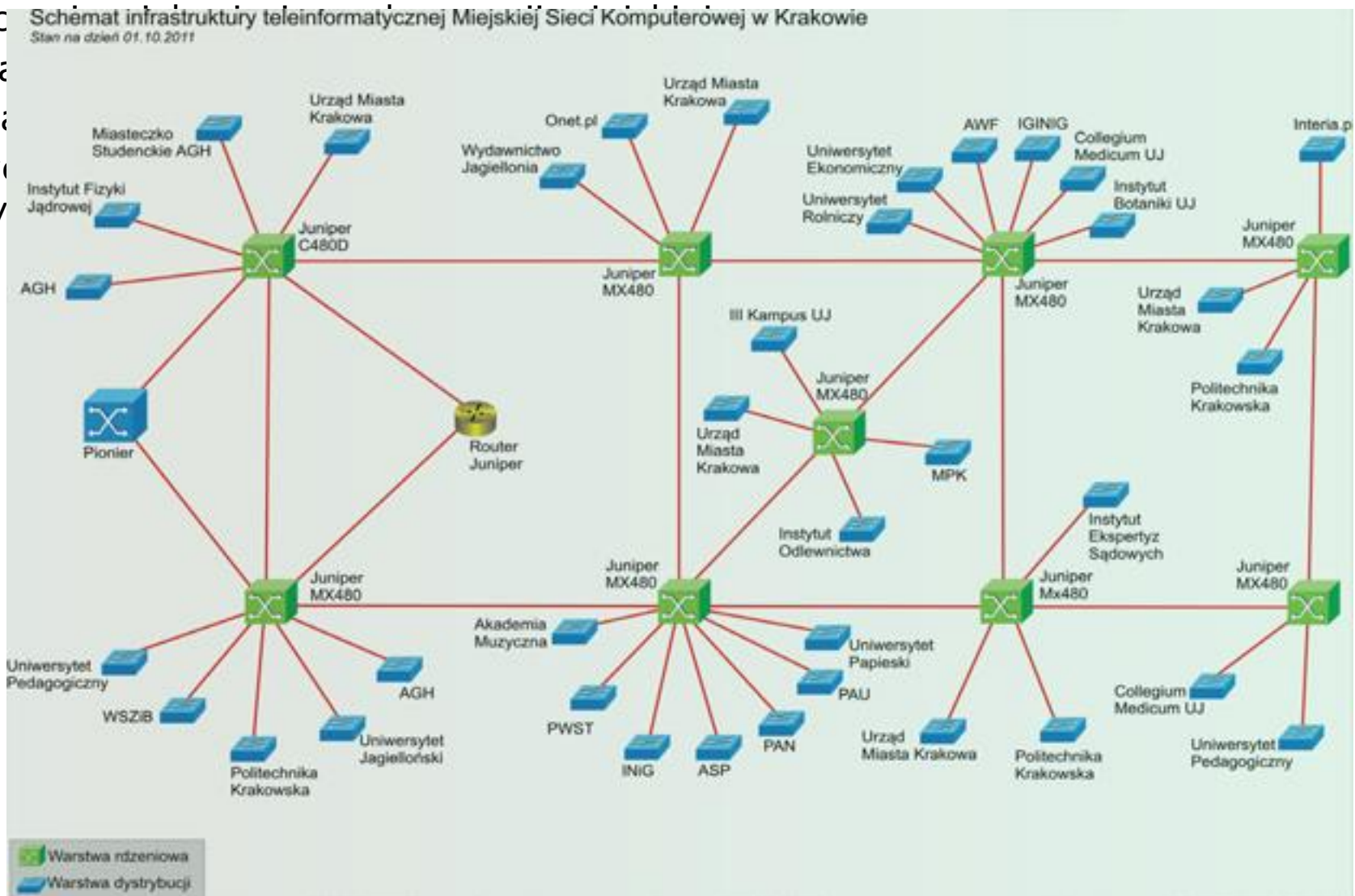
# Sieci miejskie

- Łączenie wielu sieci w aglomeracji miejskiej
- Charakter łącz jak w sieciach WAN (względy formalne oraz bezpieczeństwa)
- Oparta zazwyczaj na sieci szkieletowej (typ łączy jak w sieciach rozległych)
- Ewentualnie – komputery prywatne



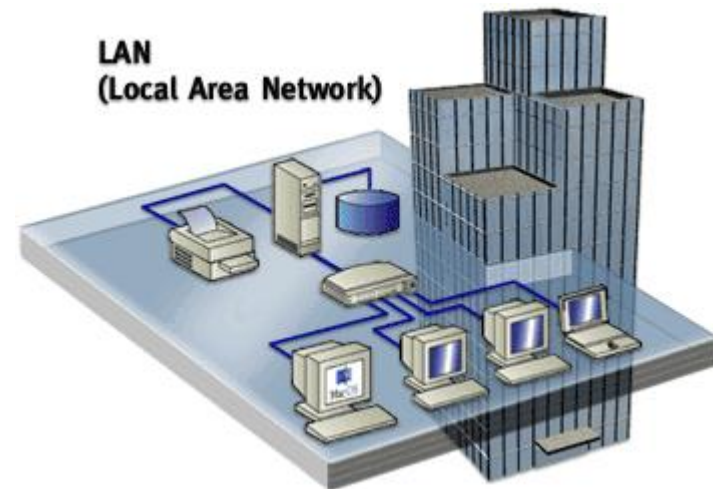
# Sieci miejskie

- Łąc
- Cha
- Opa
- Ew
- pry



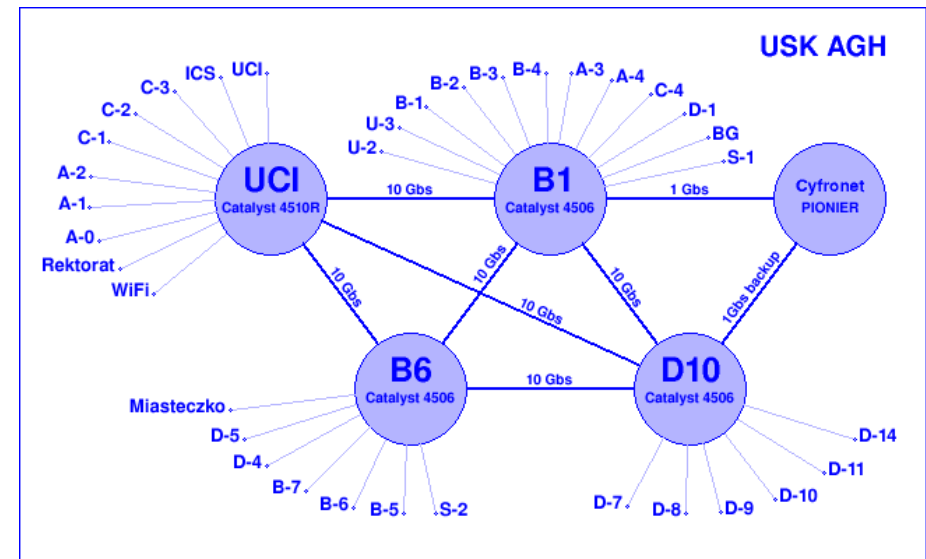
# LAN

- Instalacje zlokalizowane na niewielkim obszarze
- Teoretycznie – kilkaset metrów
- Praktycznie (fizyczna część: budynek, piętro)
- Krótkie łącza (do ok. 100m) o wysokiej przepustowości
- Rozwiązania oparte na technice radiowej lub przewodowej



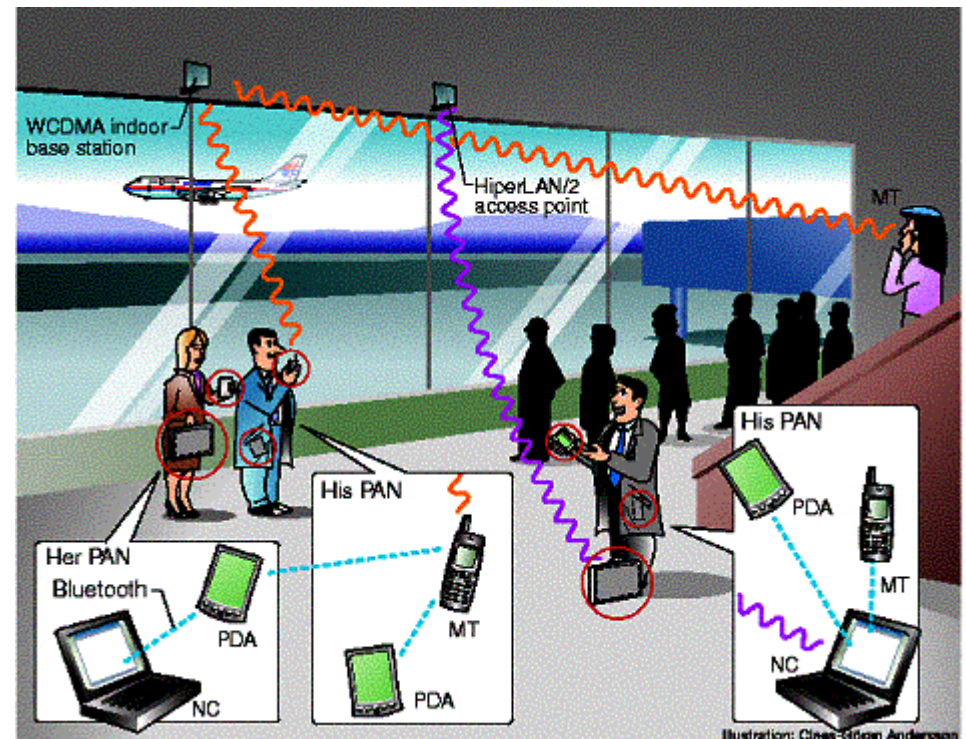
# Sieci kampusowe

- Połączenie sieci wewnętrznych łączami charakterystycznymi dla sieci lokalnych
- Względy praktyczne i ekonomiczne
  - Niewielki obszar
  - Rozwinięta infrastruktura
  - Obszar zarządzany przez uczelnie
  - Duża swoboda konfiguracji



# PAN

- Personal Area Network
- Stosowana w domach lub niewielkich biurach
- Niewielki zasięg: ok. 10M
- Różnorodne media:
  - IrDA (podczerwień)
  - Bluetooth
  - ZigBee
- Komunikacja
  - Komputer – komputer
  - Komputer – peryferia
    - Palmtop
    - Telefon komórkowy
    - Mysz/klawiatura





# Podział sieci ze względu na typ nadawania

- Kolizyjne

- Węzeł przed nadawaniem sprawdza czy linia jest wolna i rozpoczyna wysyłanie pakietu. Może dojść do kolizji.
- Przykład: Ethernet (802.3) lub WiFi (802.11)
- Wada: spadek wydajności sieci wraz ze wzrostem obciążenia
- Rozwiązanie tanie i powszechne

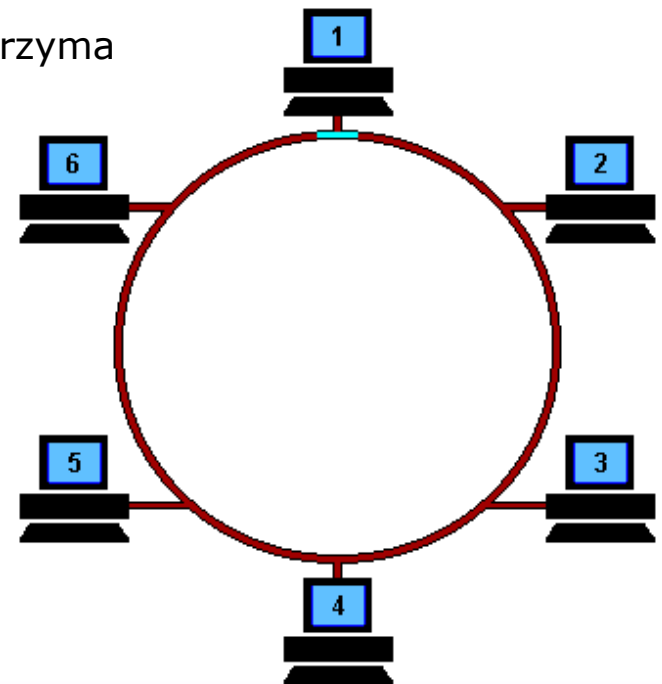


- Krążącego żetonu (Token Ring)

- Węzeł posiada zezwolenie na wysyłanie danych gdy otrzyma od poprzedzającego go węzła żeton (token). Następnie przekazuje go dalej

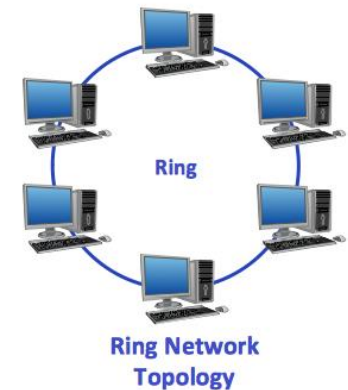
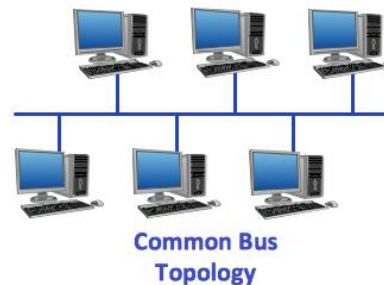
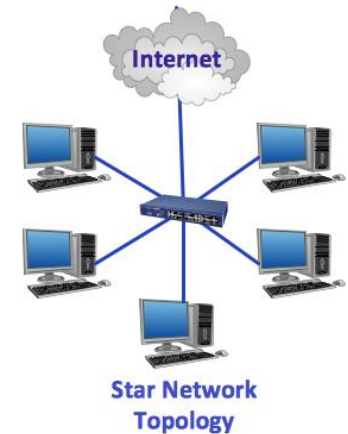
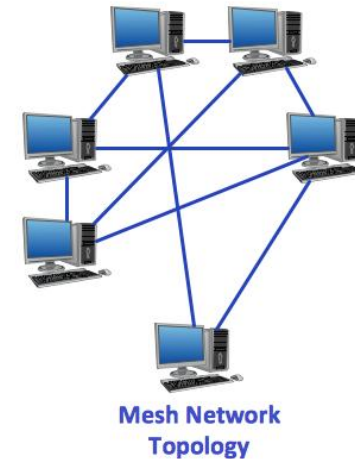
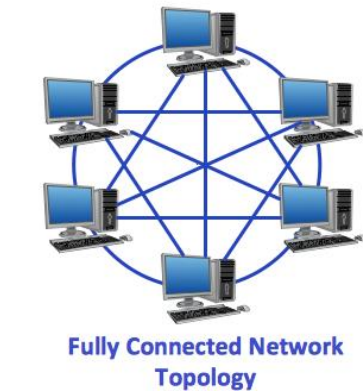
- Z wykorzystaniem slotów czasowych

- Każde urządzenie ma przydzielony czas, w którym może nadawać.
- GSM, WiMAX (802.16)



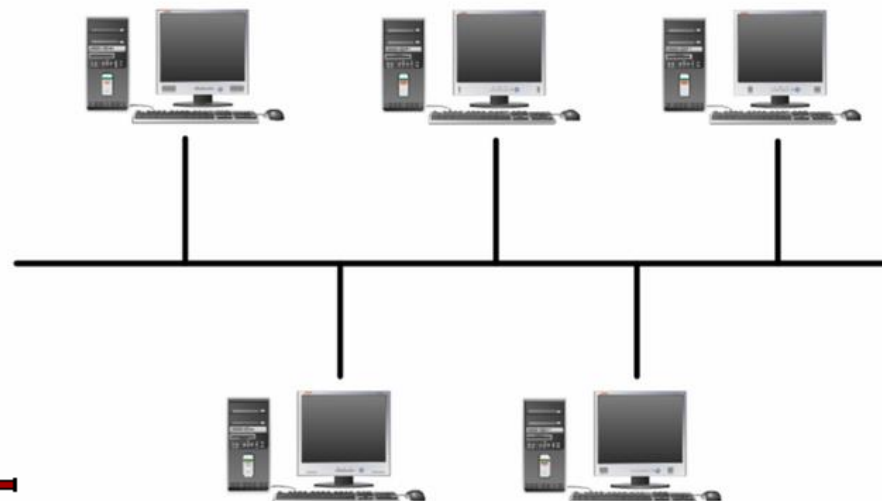
# Fizyczna topologia sieci

- Topologia sieci
  - fizyczna konstrukcja i sposób łączenia poszczególnych urządzeń
- Rodzaje topologii
  - Magistrala
  - Pierścień
  - Podwójny pierścień
  - Gwiazda
  - Rozszerzona gwiazda
  - Hierarchiczna
  - Siatka



# Topologia magistrali

- Wszystkie urządzenie podłączone do jednego medium fizycznego
- Zwykle: kabel koncentryczny zakończony terminatorami
- Terminator: opornik o parametrach dostosowanych do typu kabla
- Stosowana do budowy lokalnych sieci komputerowych
- Zalety
  - Niska cena
    - małe zużycie kabla,
    - brak urządzeń pośredniczących w dostępie do medium
  - Łatwość instalacji
- Wady
  - Ograniczona możliwość rozbudowy
  - Wrażliwość na awarie (przerwanie oznacza awarię całej sieci)



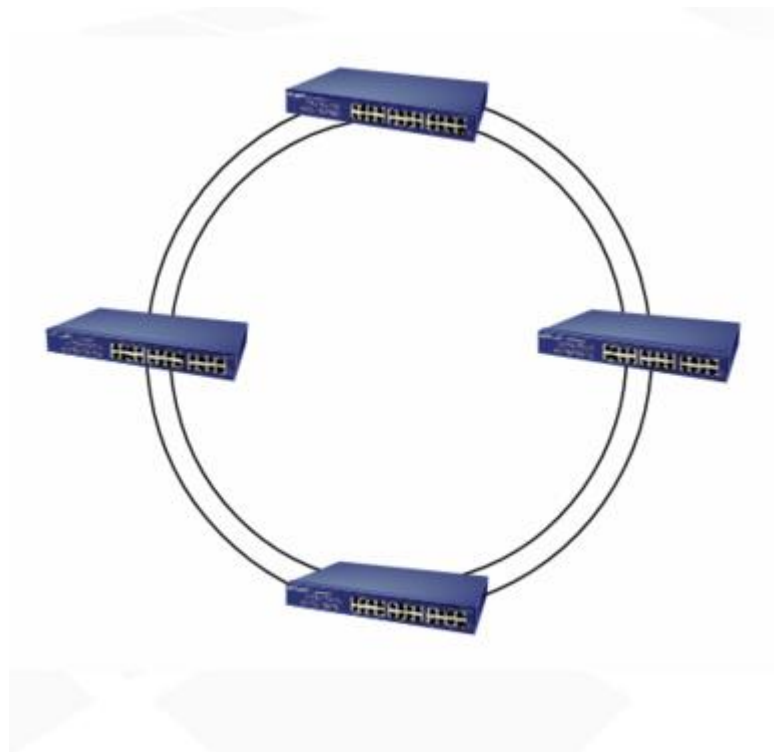
# Topologia pierścienia

- Bezpośrednie połączenie urządzeń (z dwoma sąsiadami)
- Całość tworzy krąg
- Stosowane do budowy sieci lokalnych
- Transmisja – przekazywanie „żetonu dostępu”
- Każde urządzenie pełni funkcję regeneratora sygnału
- Zalety:
  - Niska cena (kable, urządzenia pośredniczące)
  - Różne media transmisyjne:
    - kabel koncentryczny,
    - skrętka,
    - światłowód
- Wady:
  - Utrudnienia z rozbudową i konserwacją sieci
  - Uszkodzenie jednego z urządzeń oznacza przerwę w pracy całej sieci



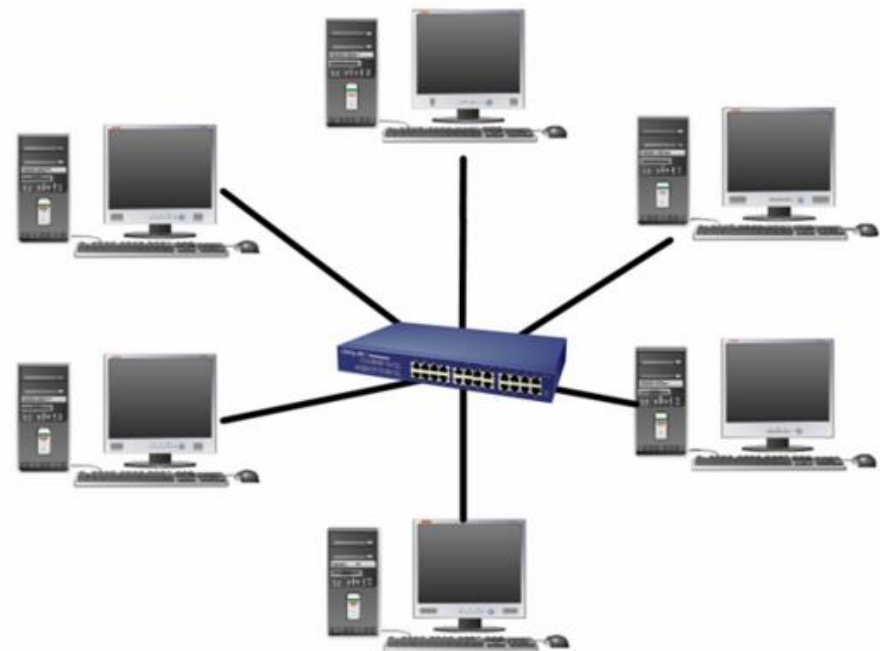
# Topologia podwójnego pierścienia

- Zasady jak w topologii pierścienia + urządzenia połączone podwójnymi łączami
- Zachowanie transmisji w obszarach ograniczonych punktami awarii
- W przypadku awarii jednego urządzenia sieć zachowuje możliwość działania w pełnym zakresie
- Stosowana w budowie sieci
  - szkieletowych
  - kampusowych
  - miejskich



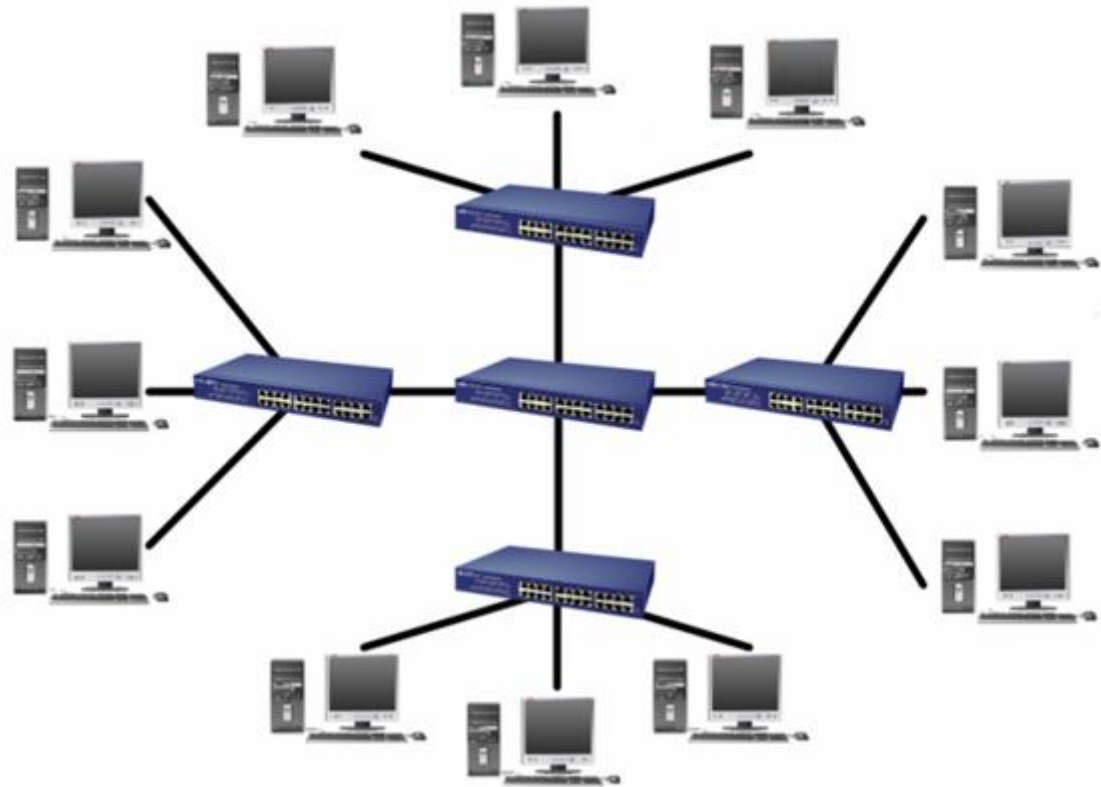
# Topologia gwiazdy

- Podstawowa topologia sieci komputerowych
- Wszystkie urządzenia połączone w jednym wspólnym punkcie
- urządzenie pośredniczące (koncentrator) pełniący rolę regeneratora sygnału
- Zastosowanie różnych mediów transmisyjnych
- Zalety:
  - Przejrzystość konstrukcji
  - Odporność na awarie urządzeń oraz łączy
- Wady:
  - Wysoki koszt okablowania
  - Dodatkowy koszt – koncentrator



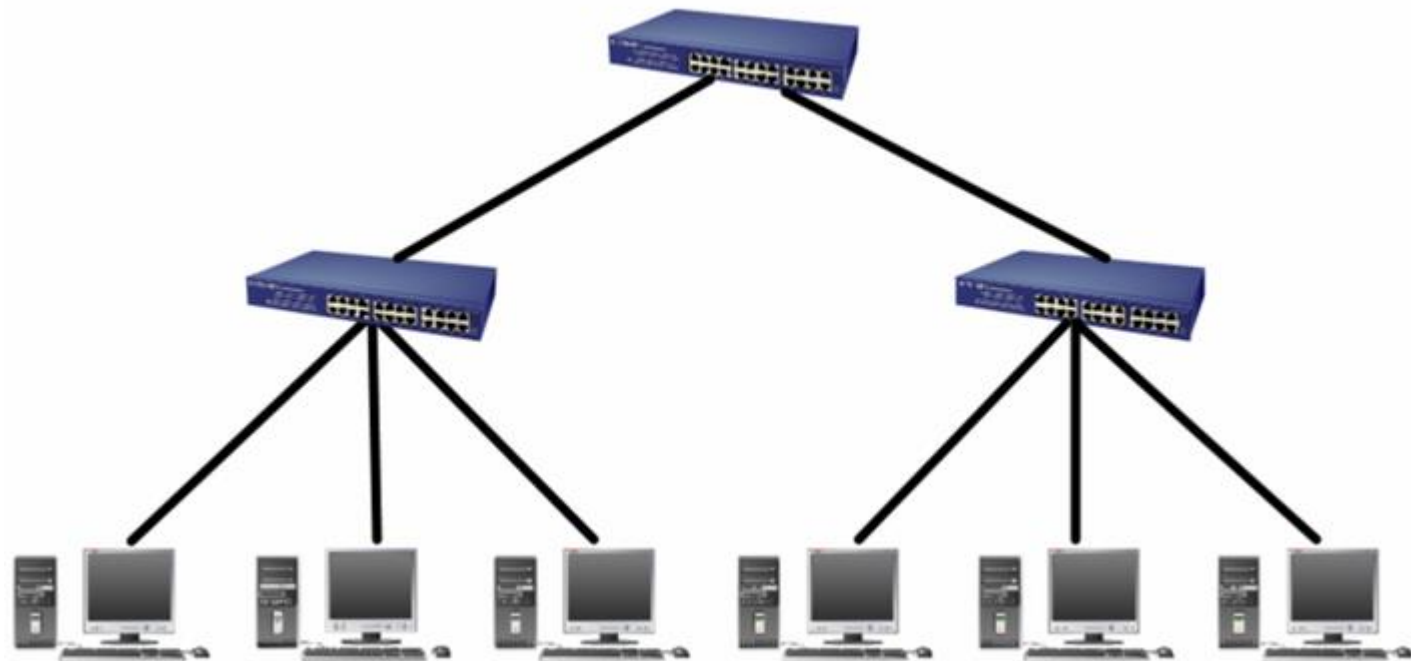
# Topologia rozszerzonej gwiazdy

- Oparta o topologię gwiazdy
- Przejęcie wad i zalet
- Stosowana w przypadku rozbudowanych sieci lokalnych i kampusowych



# Topologia hierarchiczna

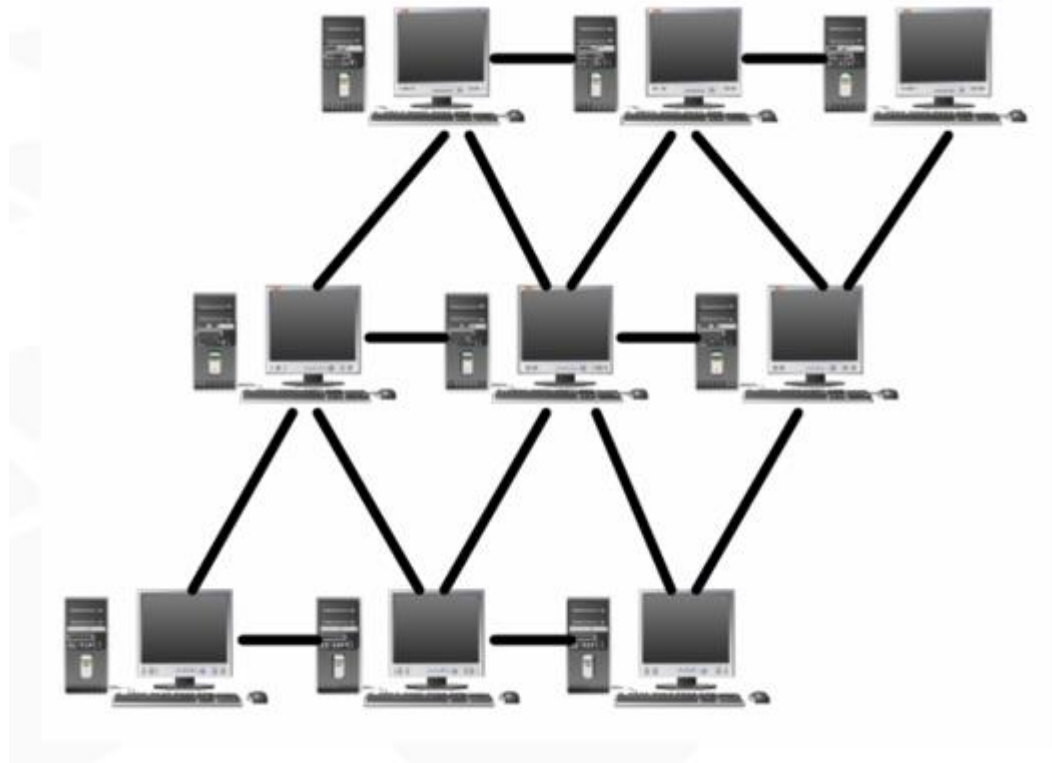
- Podobna do topologii rozszerzonej gwiazdy
- Różnica: urządzenia aktywne oprócz regeneracji sygnału sterują dostępem do sieci





# Topologia siatki

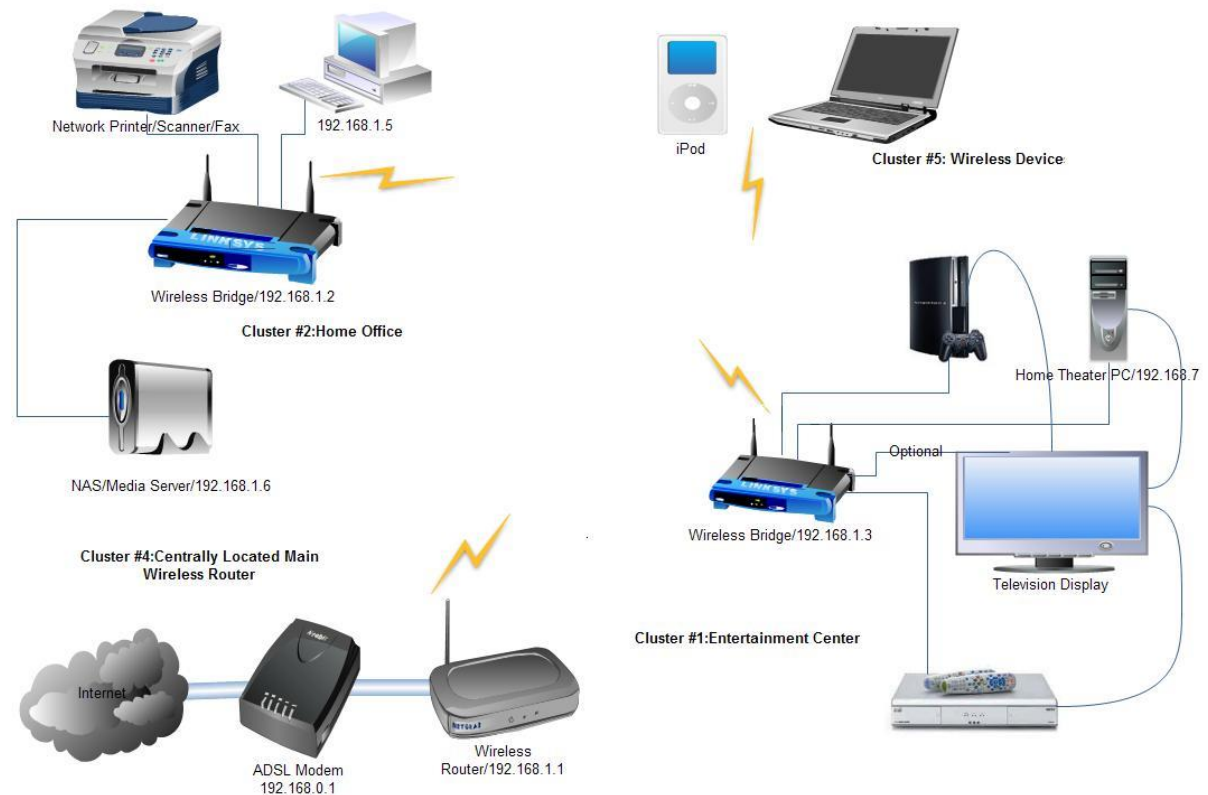
- Typowa dla sieci miejskich i sieci rozległych
- Każde z urządzeń połączone z więcej niż jednym urządzeniem
- Cel: zapewnienie redundantnych połączeń między wszystkimi urządzeniami
- Wysoka odporność na awarie łączy i urządzeń



# Urządzenia sieciowe

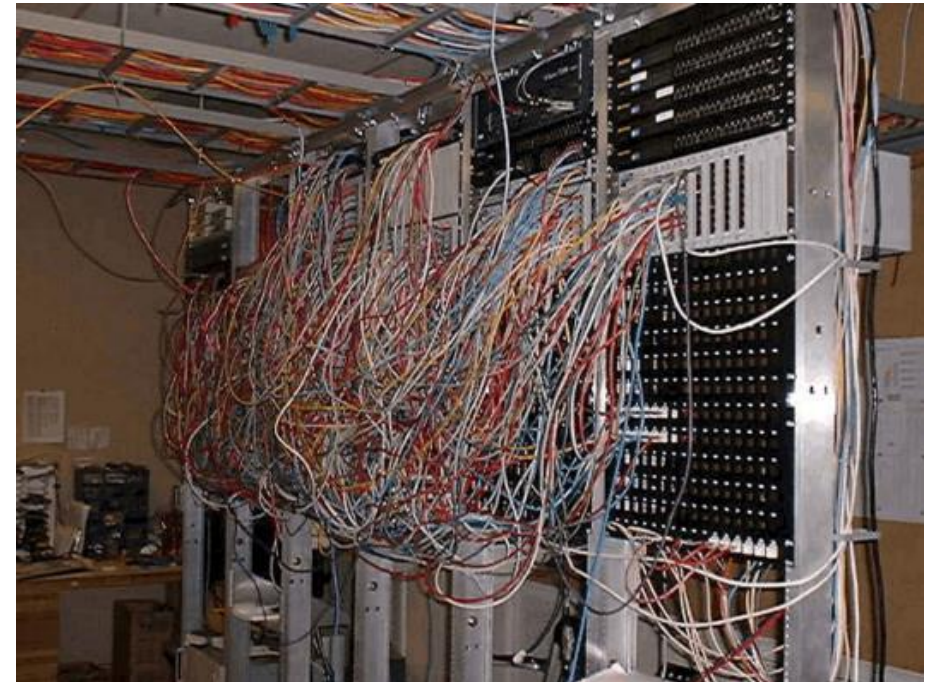
Fizyczny element budowy sieci:

- bierne:
  - kable,
  - koncentratory bierne
- aktywne:
  - mosty, przełączniki,
  - routery,
  - konwertery,
  - modemy,
  - punkty dostępowe
- końcowe:
  - stacje robocze,
  - serwery,
  - drukarki,
  - terminale,
  - urządzenia peryferyjne



# Urządzenia bierne

- Kable
  - Koncentryczne
  - Skrętka
  - Światłowody
- Patch panele
- Koncentratory bierne (passive hubs)

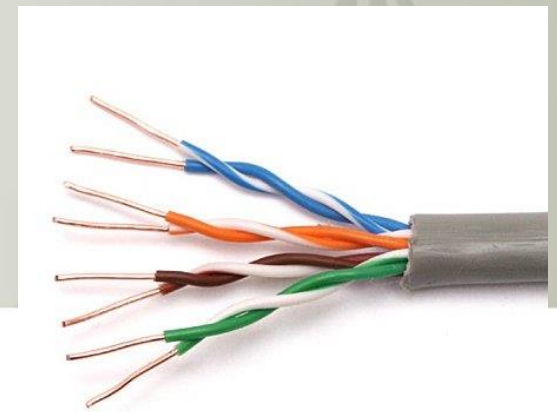


# Kable koncentryczne

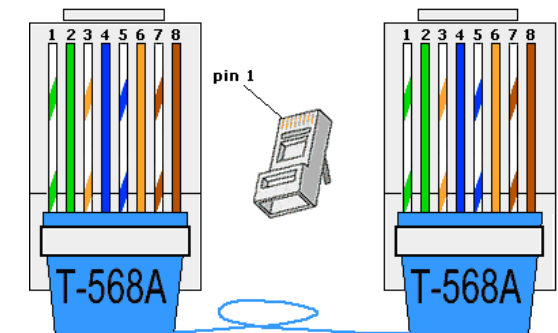
- Kable koncentryczne (współosiowe)
  - Miedziany lub aluminiowy przewód elektryczny
  - Izolacja wewnętrzna (dielektryk)
  - Ekran – drugi ośrodek przewodzący, chroni przed zakłóceniami ze środowiska.  
(folia aluminiowa lub oplot miedziany)
  - Izolacja zewnętrzna – zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi
- Końcówki (terminatory) BNC (ang. Bayonet Neill-Concelman)



# Skръtka

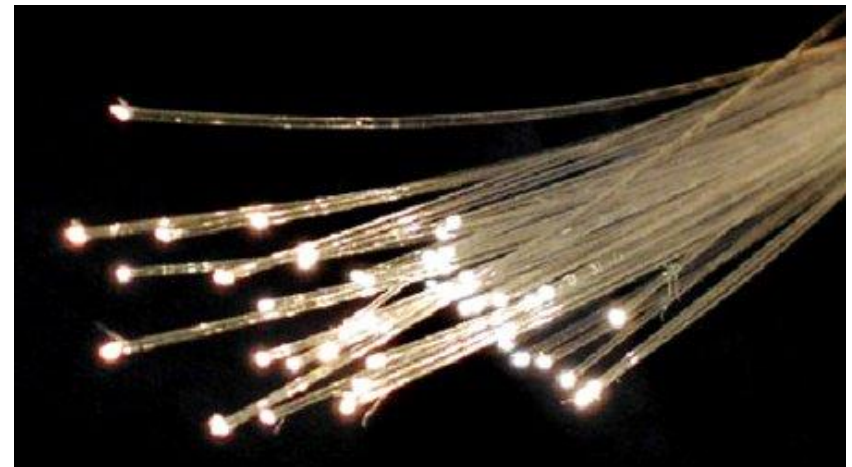
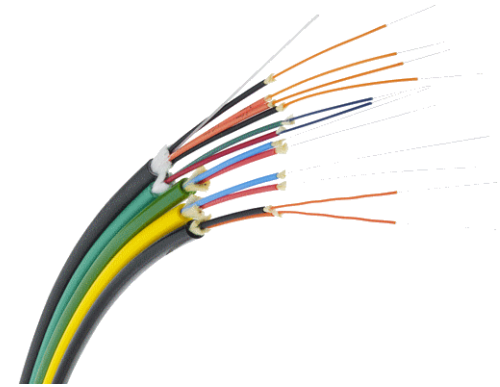


- Skръtka (ang. Twisted pair-cable)
- 1 lub więcej par żył (w Ethernetie 4 pary)
- Pary skръcone – eliminacja wpływu zakłóceń elektromagnetycznych
- Spotykane konstrukcje kabli
  - U/UTP – skръtka nieekranowana
  - F/UTP – skръtka foliowana
  - U/FTP – skръtka z każdą parą w osobnym ekranie z folii
  - F/FTP – skръtka z każdą parą w osobnym ekranie z folii dodatkowo w ekranie z folii
  - SF/UTP (dawniej STP) – skръtka ekranowana folią i siatką
  - S/FTP (dawniej SFTP) – skръtka z każdą parą foliowaną dodatkowo w ekranie z siatki
  - SF/FTP (dawniej S-STP) – skръtka z każdą parą foliowaną dodatkowo w ekranie z folii i siatki
- Wtyczka / gniazdo
  - Rj45 (8 żył),
  - RJ11 (4 żyły, telefoniczna)



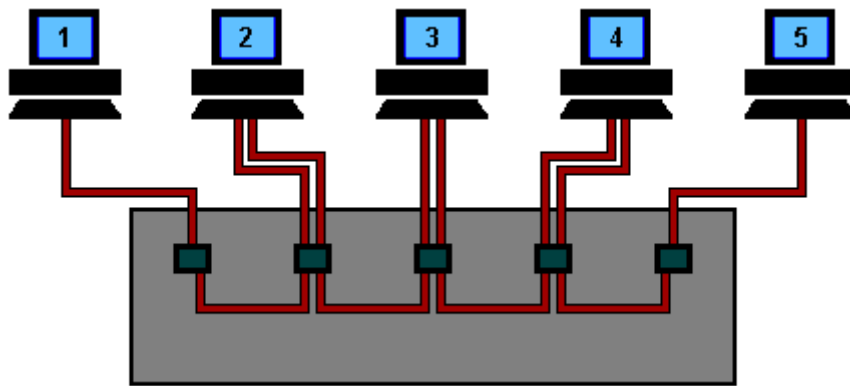
# Światłowody

- Kabel telekomunikacyjny umożliwiający przesyłanie sygnału optycznego
- Nośnik informacji – włókno światłowodowe
- Zasada działania
  - promienie światła biegną prostoliniowo
  - odbijają się od ścianek światłowodu (współczynnik załamania światła)



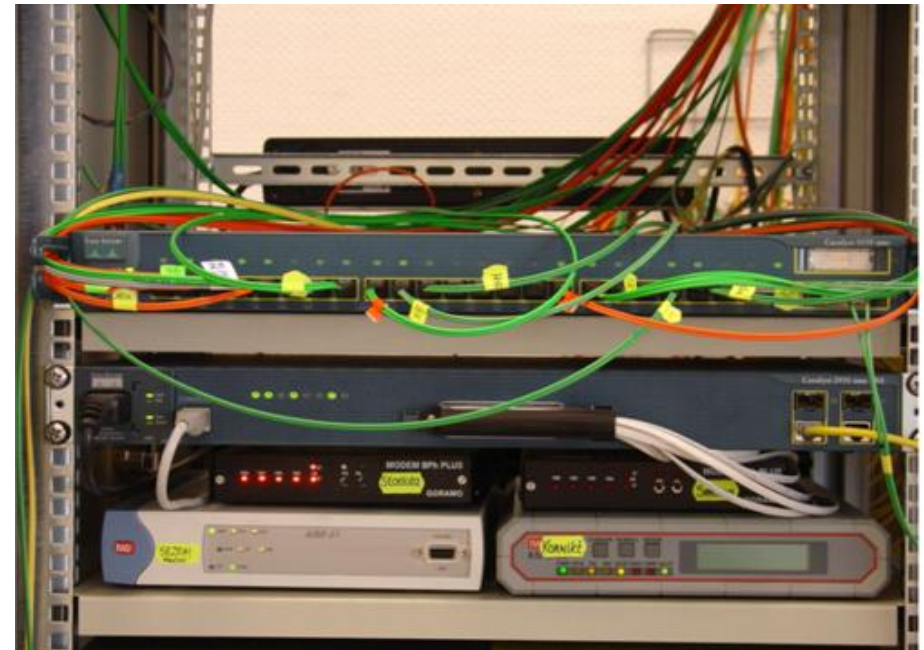
# Koncentrator

- Koncentrator (Hub)
- Urządzenie pasywne – wysyła pakiety na wszystkie porty wyjściowe
- Zastosowanie w niewielkich grupach roboczych
- Wady
  - Kolizje
  - Redukcja przepustowości
- Obecnie rzadko spotykany (wypierany przez switch'e)



# Urządzenia aktywne

- Zadania:
  - Regeneracja sygnału
  - Łączenie różnych rodzajów mediów
  - Separacja, sterowanie, monitorowanie ruchu
- Urządzenia
  - most (bridge)
  - przełącznik (switch)
  - router
  - konwerter,
  - modem,
  - punkt dostępowy (access point)





# Modemy

- Zewnętrzny
  - Wykorzystujący połączenie komutowane w ramach łącza telefonicznego
  - Stosowany w sytuacjach awaryjnych (brak dostępu)
- Wewnętrzny
  - W oparciu o szynę PCI (starsze) lub złącze USB (nowsze)
- A/DSL
  - Digital Subscriber Line – cyfrowa linia abonencka (do 52Mb/s)
  - Podłączanie domowych/firmowych sieci komputerowych za pomocą dzierżawionych linii telefonicznych



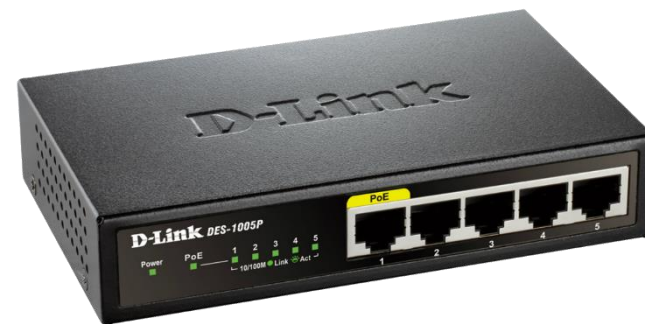
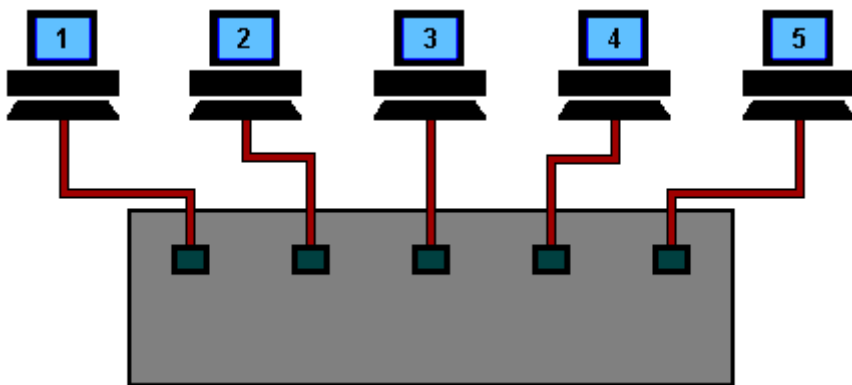
# Konwertery

- umożliwia łączenie dwóch urządzeń wyposażonych w interfejsy sieciowe różnych mediów
  - Skrętka – światłowód
  - Kabel koncentryczny – skrętka
  - Kabel koncentryczny – światłowód
  - Złącze AUI -> (skrętka/światłowód/koncentryk)
- Stosowane zwykle do łączenia dwóch odległych urządzeń za pomocą mediów światłowodowych



# Przełącznik

- Przełącznik (Switch) to wielopoziomowy Most (Bridge)
- Urządzenie aktywne łączące segmenty sieci komputerowej
- Przekazuje ramki pomiędzy segmentami sieci
- Wybiera port (segment) w którym znajduje się urządzenie docelowe
- Działa w oparciu o adresy MAC odbiorców



# Router

- Router (trasownik)
- Łączy różne sieci komputerowe
- Pełni rolę węzła komunikacyjnego
- Przekierowuje pakiety TCP/IP pomiędzy różnymi segmentami sieci w oparciu o adresy/maski pakietów
- Działa w oparciu o algorytmy routowania
- Robudowany o funkcję WiFi pełni funkcję punktu dostępowego



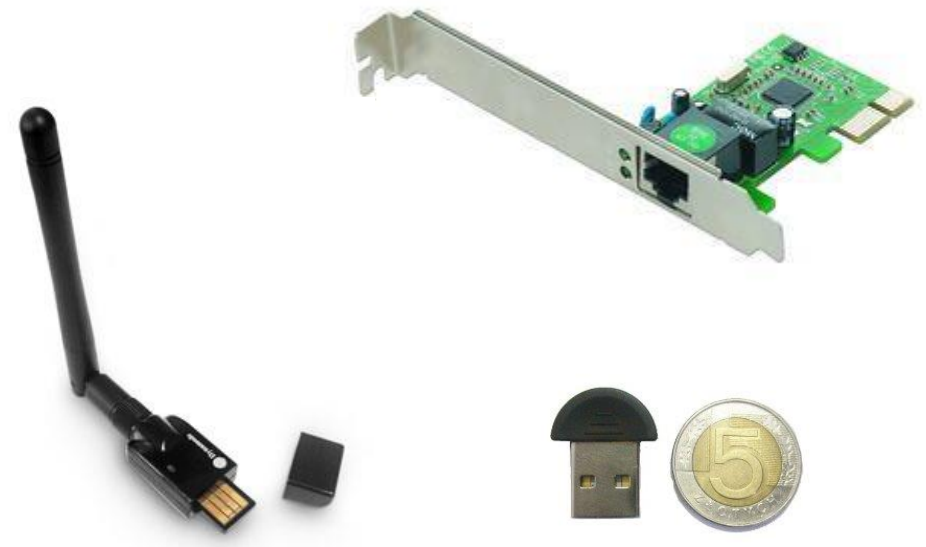
# Urządzenia końcowe

- Komputery:
  - Terminale
  - Stacje robocze
  - Komputery przenośne
  - Serwery
- Urządzenia peryferyjne
  - Drukarki
  - Faksy
  - Oscyloskopy
  - Czujniki
- Posiadają interfejs pozwalający na podłączenie urządzenia do sieci



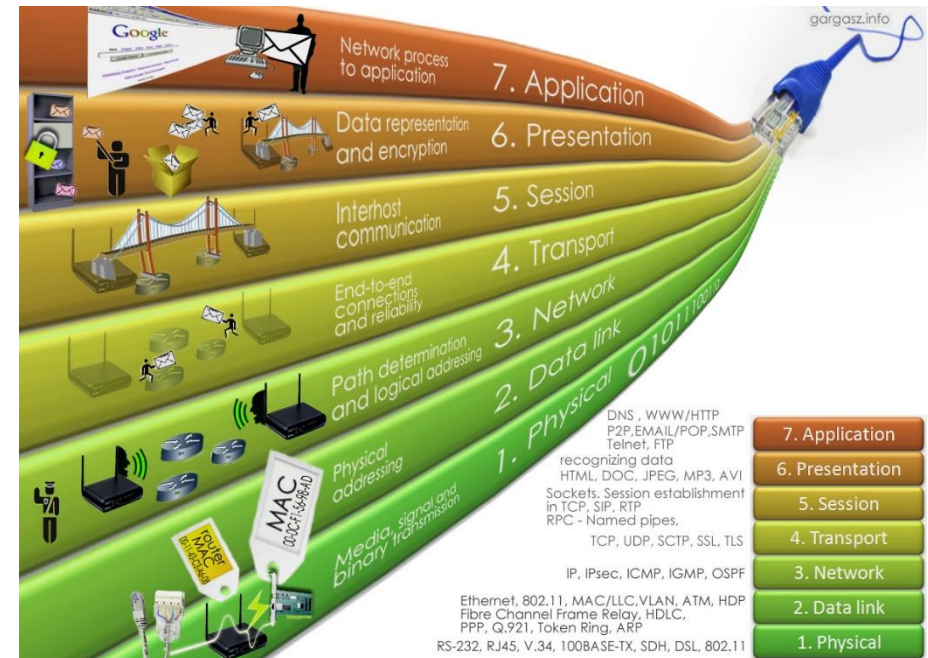
# Interfejsy sieciowe

- Interfejs RJ45 na złączu PCI/PCI-Express – stacjonarne stacje robocze i serwery
- Interfejs RJ45 na złączu USB
- Zintegrowane interfejsy RJ45
- Interfejs BlueTooth na złączu USB
- Interfejs WiFi (802.11) na złączu PCI/PCI-Express/USB



# Model ISO-OSI

- Ilość rozwiązań sieciowych (specyfikacji) vs możliwość komunikacji
  - Standaryzacja modeli sieciowych
    - DECnet (Digital Equipment Corporation net)
    - SNA (Systems Network Architecture)
    - TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
  - Organizacja ISO (International Organization for Standardization) opracowała zbiór zasad opublikowanych jako model odniesienia OSI (Open System Interconnection)
  - Model ISO-OSI wykorzystywany w procesach
    - Projektowania
    - Wdrażania
    - Użytkowania
    - Szkolenia
- sieci komputerowych



# Model ISO-OSI

- Model przedstawia proces komunikacji w postaci siedmiu warstw
- Warstwa – zamknięty fragment/proces komunikacji
- Interfejsy do warstw sąsiednich
- Możliwość przedstawienia drogi pakietu pomiędzy odbiorcami dysponującymi różnymi typami medium
- Najważniejsze zalety:
  - Podział procesu komunikacji na mniejsze procesy składowe (łatwiejsze do zarządzania)
  - Utworzenie standardów składników sieci – możliwość rozwoju i obsługi przez różnych producentów
  - Komunikacja sprzętu różnych producentów
  - Brak wpływu zmian w jednej warstwie na inne warstwy
  - Łatwiejsze zrozumienie procesu komunikacji po podziale na mniejsze składowe

7 Warstwa aplikacji
6 Warstwa prezentacji
5 Warstwa sesji
4 Warstwa transportowa
3 Warstwa sieci
2 Warstwa łącza danych
1 Warstwa fizyczna



- Protokoły: zbiory reguł definiujące procesy komunikacji urządzeń

- Pomiedzy warstwami równoległymi
- Pomiedzy warstwami sąsiednimi

- Określają

- Budowę sieci fizycznej
- Sposoby łączenia komputerów z siecią
- Sposoby formatowania danych do transmisji
- Sposoby wysyłania danych
- Sposoby obsługi błędów

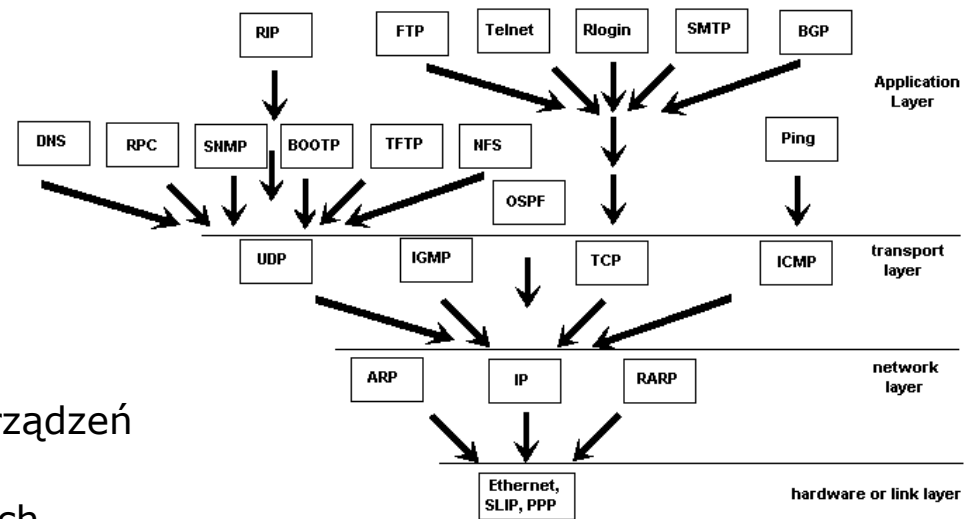
- Zapewniają:

- Poprawną transmisję danych przez szereg urządzeń sieciowych do urządzenia docelowego
- Poprawne odebranie i zinterpretowanie danych

- Organizacje odpowiedzialne za standardy sieciowe:

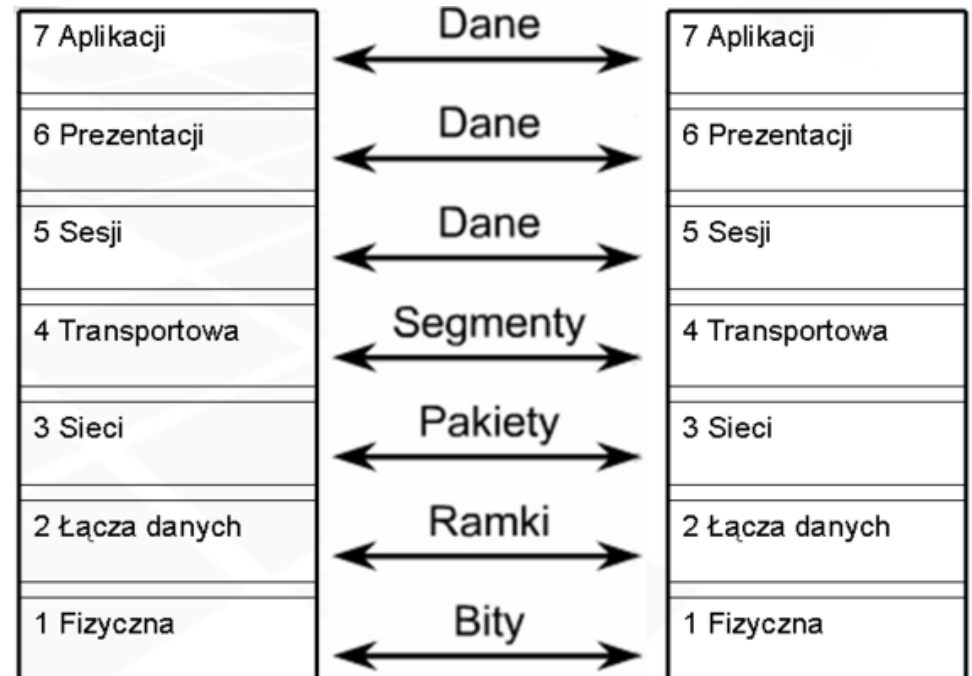
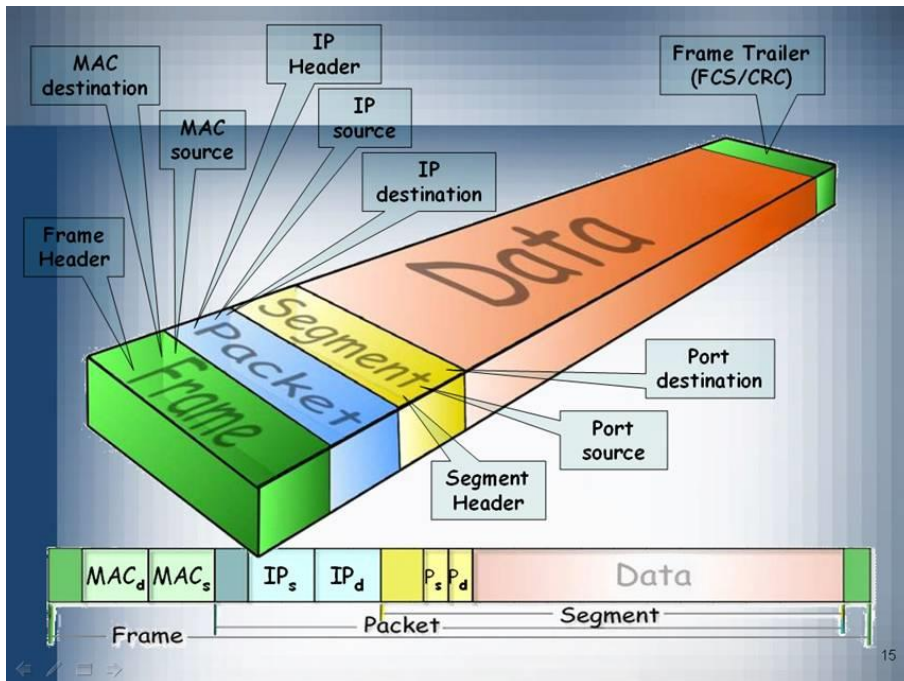
- Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE),
- American National Standards Institute (ANSI),
- Telecommunications Industry Association (TIA),
- Electronic Industries Alliance (EIA),
- International Telecommunications Union (ITU)

Protocol Wrapper Dependencies and Network Layers



# Model komunikacji

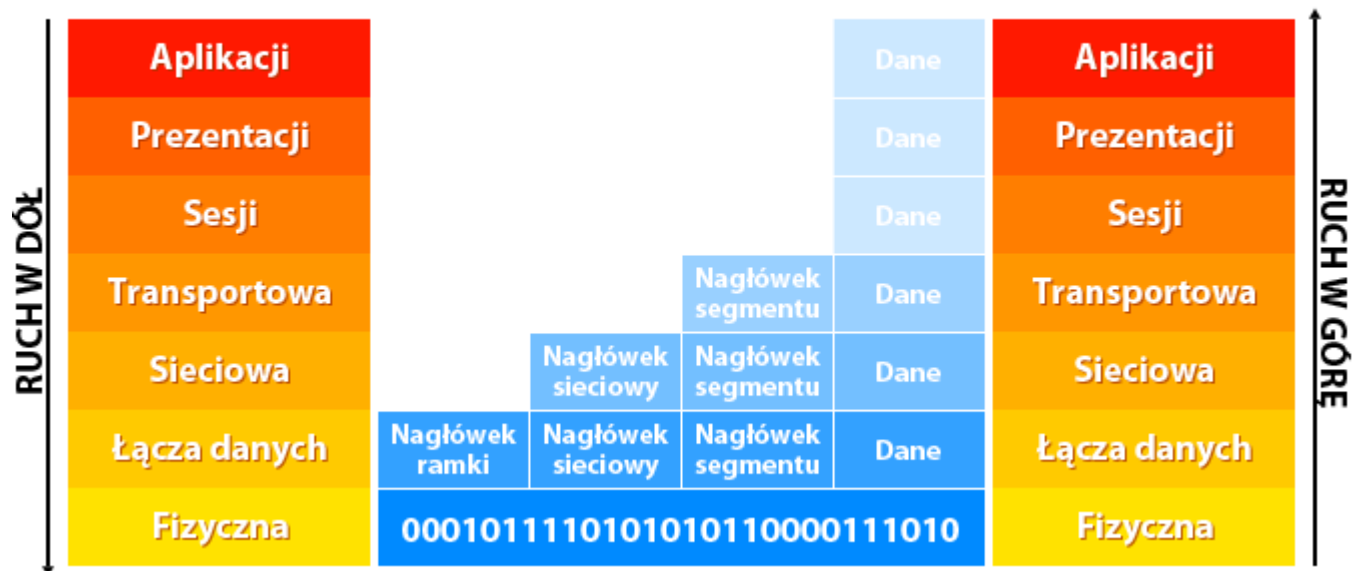
- Oparty na komunikacji równorzędnej
  - Korzystanie z usług/interfejsów warstw sąsiednich
  - Każda warstwa sieciowa jednego hosta komunikuje się z odpowiadającą warstwą drugiego hosta
- Wymiana ściśle określonych (dla warstwy) jednostek informacji



# Warstwa fizyczna

- Zadanie : transmitowanie sygnałów cyfrowych pomiędzy urządzeniami sieciowymi
  - Zamiana danych w ramce na strumień binarny
  - Szeregowy przesył ramki danych w postaci strumienia binarnego
  - Oczekiwanie na transmisje przychodzące do danego hosta i odbiór danych adresowanych do niego
- Jednostka informacji – pojedynczy bit
- Parametry charakteryzujące warstwę to właściwości fizyczne łącza
  - Częstotliwość
  - Napięcie
  - Opóźnienie
  - Zniekształcenie
  - zakłócenia

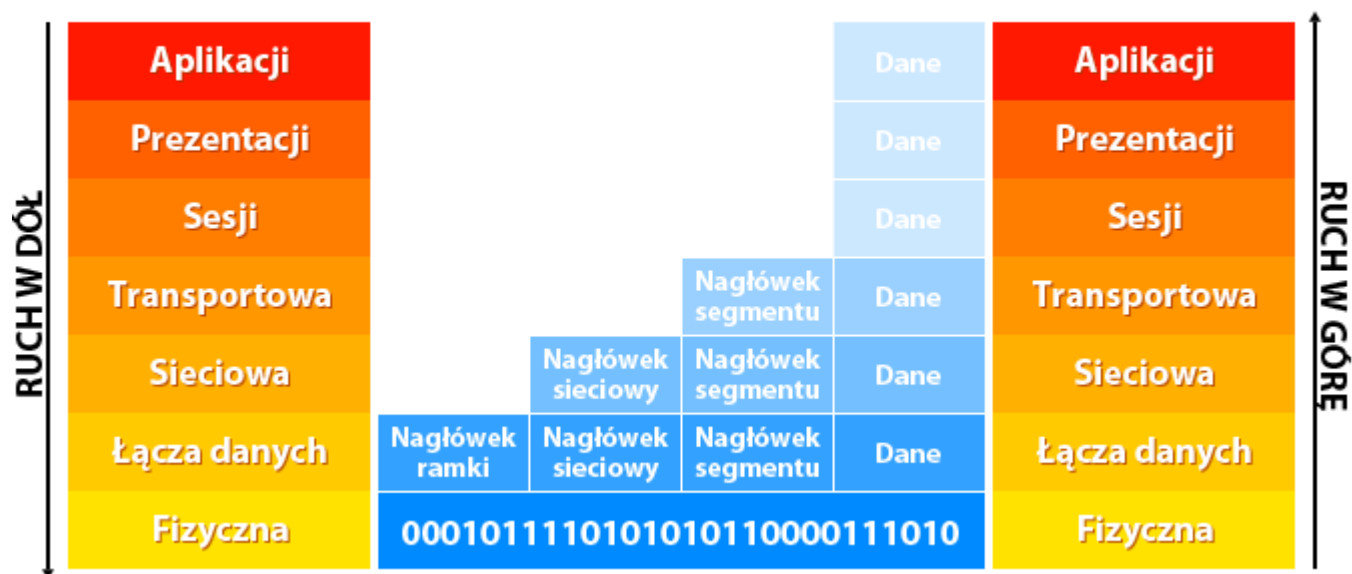
**Warstwy w modelu odniesienia OSI**



# Warstwa łączy danych

- Odpowiada za komunikacje pomiędzy hostami podłączonymi do tego samego medium
- Zadanie: sterowanie dostępem do medium
- Jednostka informacji: ramka składająca się z bitów o ściśle określonej strukturze
- Ramka zawiera adresy nadawcy i adresata (urządzenia)
- Warstwa wyposażona jest w mechanizm kontroli poprawności transmisji
- Kontrola błędów/zakłóceń (CRC – Cyclic Redundancy Check – kod kontroli cyklicznej)

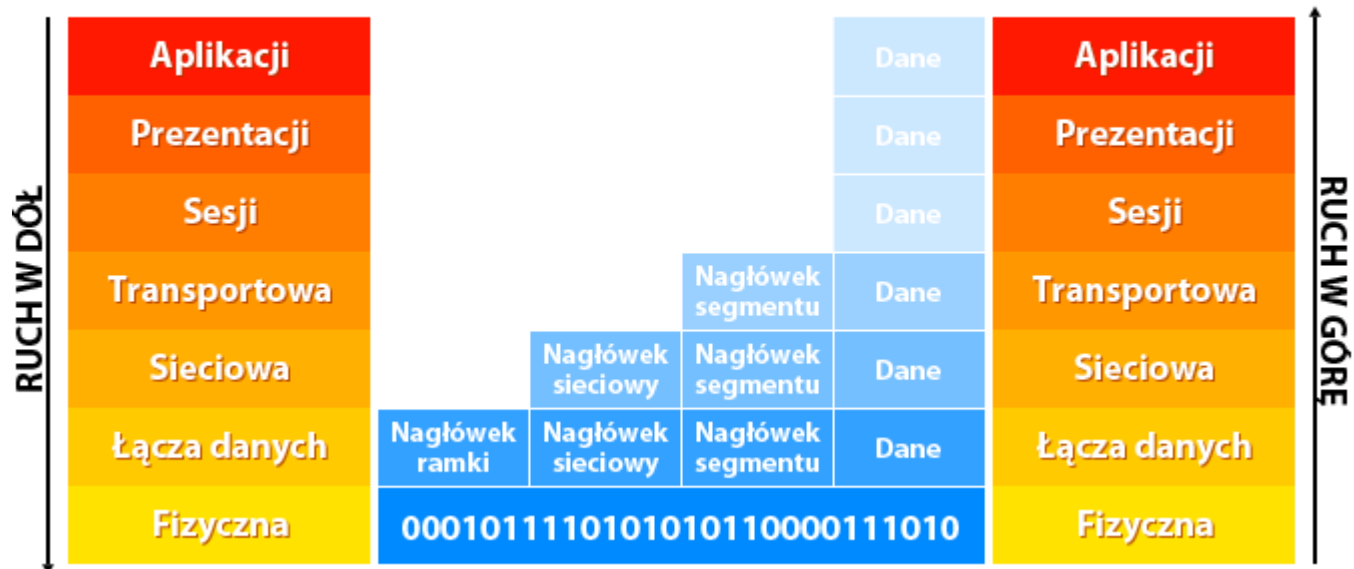
## Warstwy w modelu odniesienia OSI



# Warstwa sieci

- Zadanie: umożliwienie komunikacji pomiędzy hostami znajdującymi się w różnych sieciach lokalnych
  - Jednolita adresacja urządzeń w sieci
  - Mechanizmy routingu (trasowania)
- Podstawowa jednostka: pakiet. Zawiera adresy nadawcy i odbiorcy pakietu.
- Warstwa nie gwarantuje niezawodności transmisji
- Warstwa wyposażona w mechanizmy monitorowania transmisji, umożliwiające identyfikację błędów komunikacji.

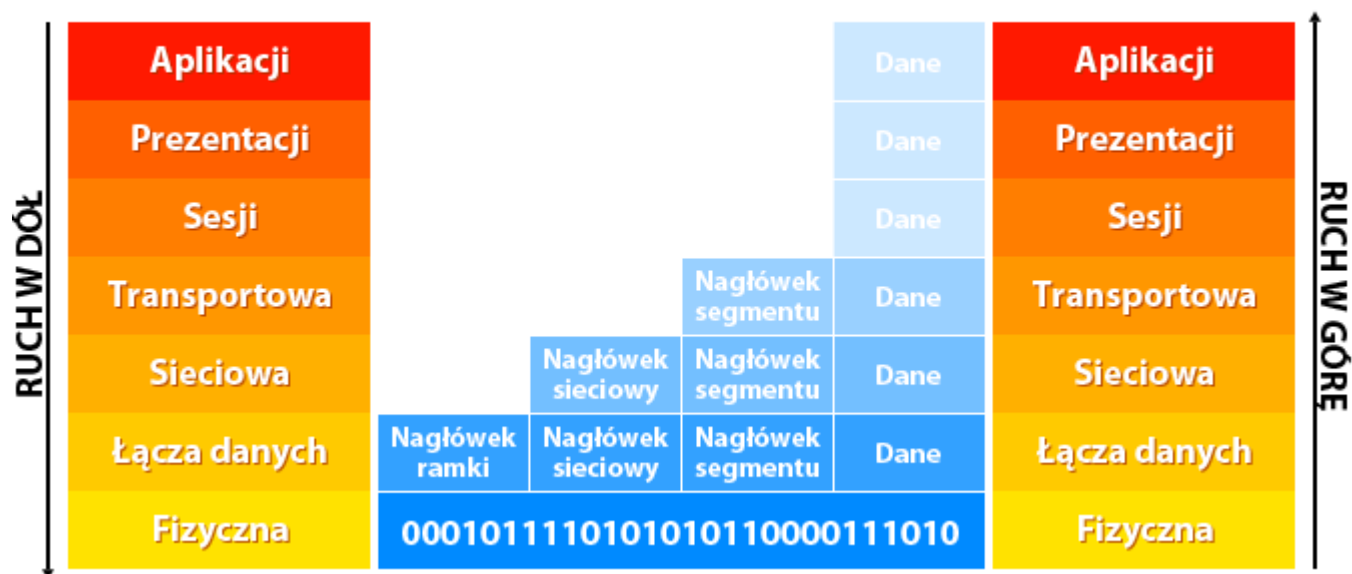
**Warstwy w modelu odniesienia OSI**



# Warstwa transportowa

- Zadanie: niezawodne przesyłanie danych między urządzeniami
- Zawiera mechanizmy :
  - Inicjacji, utrzymania i zamykania połączenia między urządzeniami
  - Sterowania przepływem danych
  - Wykrywania błędów transmisji

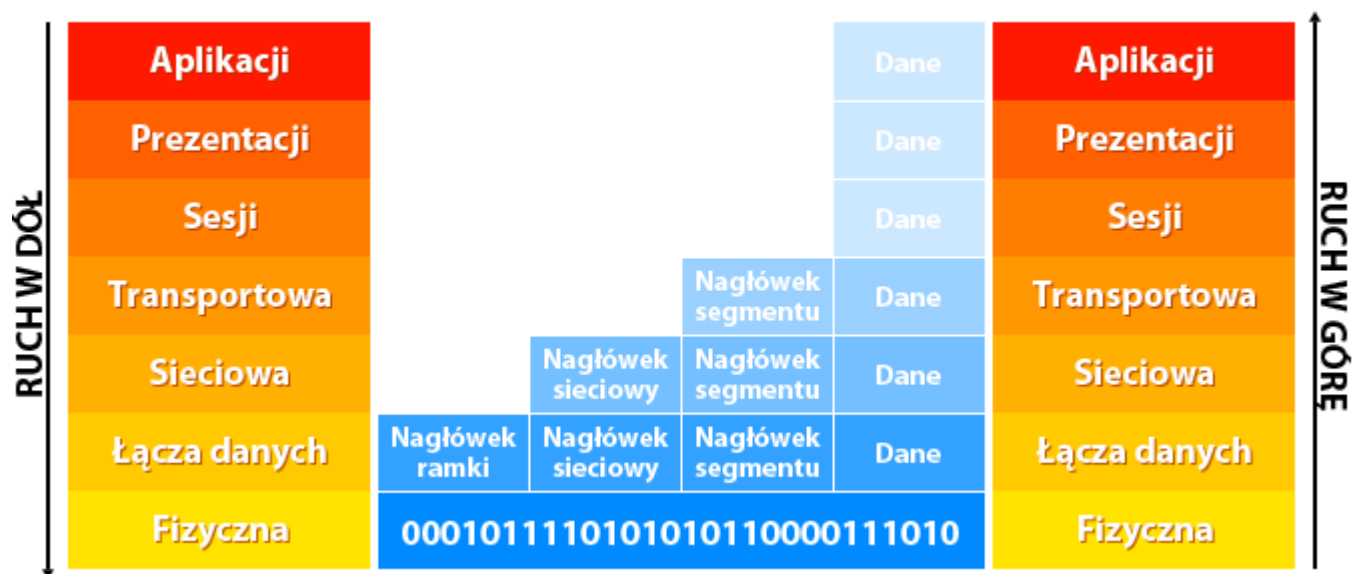
Warstwy w modelu odniesienia OSI



# Warstwa sesji

- Zadanie: zarządzanie komunikacją między aplikacjami działającymi na danym hoście a aplikacjami działającymi na innych hostach w sieci
- Problem – więcej aplikacji niż interfejsów sieciowych danego hosta
- Mechanizm umożliwiający wysyłanie/odbieranie odpowiednich pakietów do/dla odpowiednich aplikacji

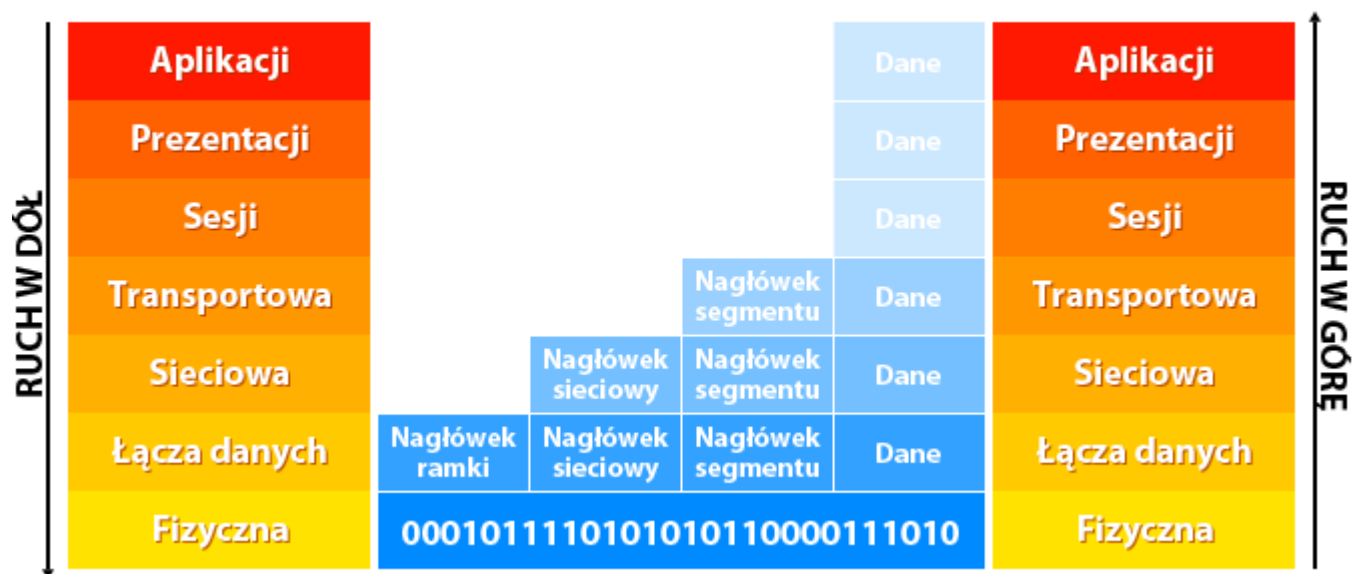
## Warstwy w modelu odniesienia OSI



# Warstwa prezentacji

- Zadanie: konwersja danych pod względem formatu i struktury w celu jednakowej interpretacji na urządzeniach wysyłających i odbierających
- Różnice pomiędzy platformami sprzętowymi (kolejność bitów w bajcie)
- Odpowiada za:
  - Kodowanie i kompresję danych
  - Szyfrowanie i deszyfrowanie

## Warstwy w modelu odniesienia OSI

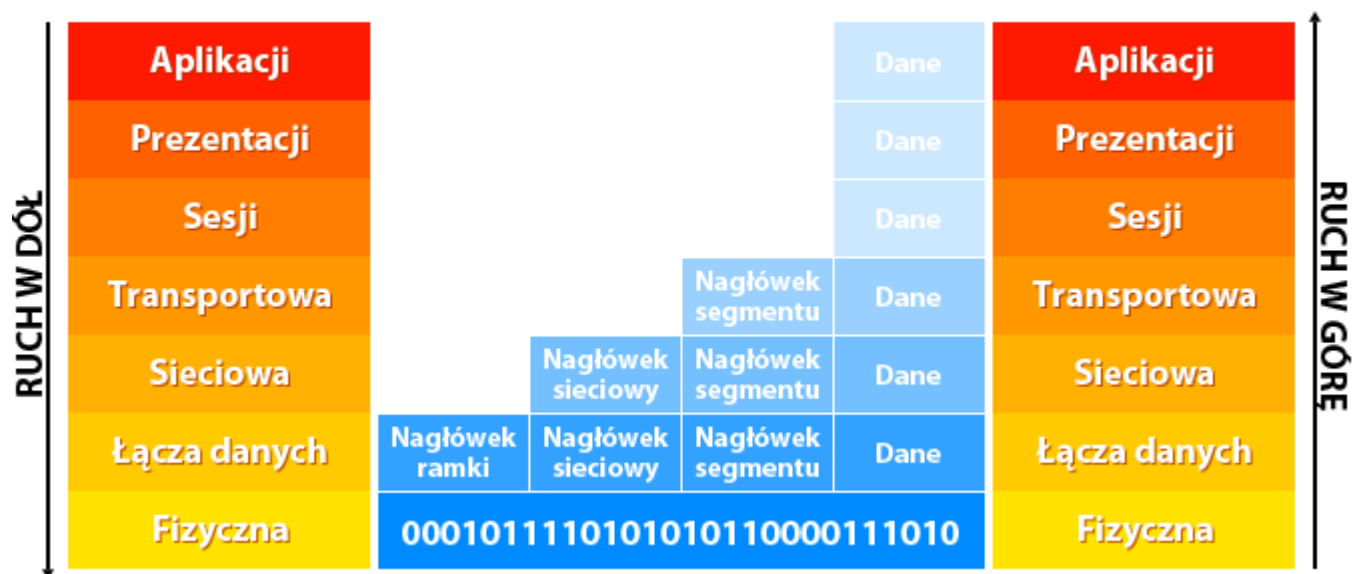




# Warstwa aplikacji

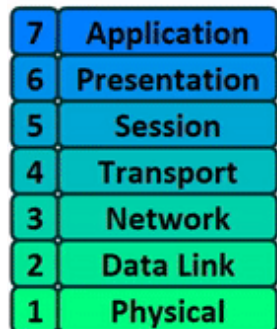
- Zadanie: zapewnienie dostępu do usług sieciowych procesom aplikacyjnym
- Specyfikacja interfejsu, który wykorzystują aplikacje do przesyłania danych do sieci.

## Warstwy w modelu odniesienia OSI

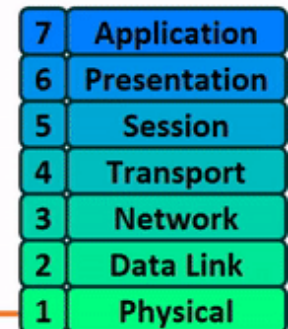


# Enkapsulacja / Dekapsulacja

- Pakowanie / odpakowywanie danych przy przekazywaniu informacji pomiędzy warstwami
- Kolejne warstwy niższe
  - Przekształcają dane do odpowiedniej (swojej) postaci
  - Dodają niezbędne informacje charakterystyczne dla warstwy
  - Przekazują do warstwy niższej aż do przesłania przez medium
- Proces odebrania danych jest odwrotny (dekapsulacja)

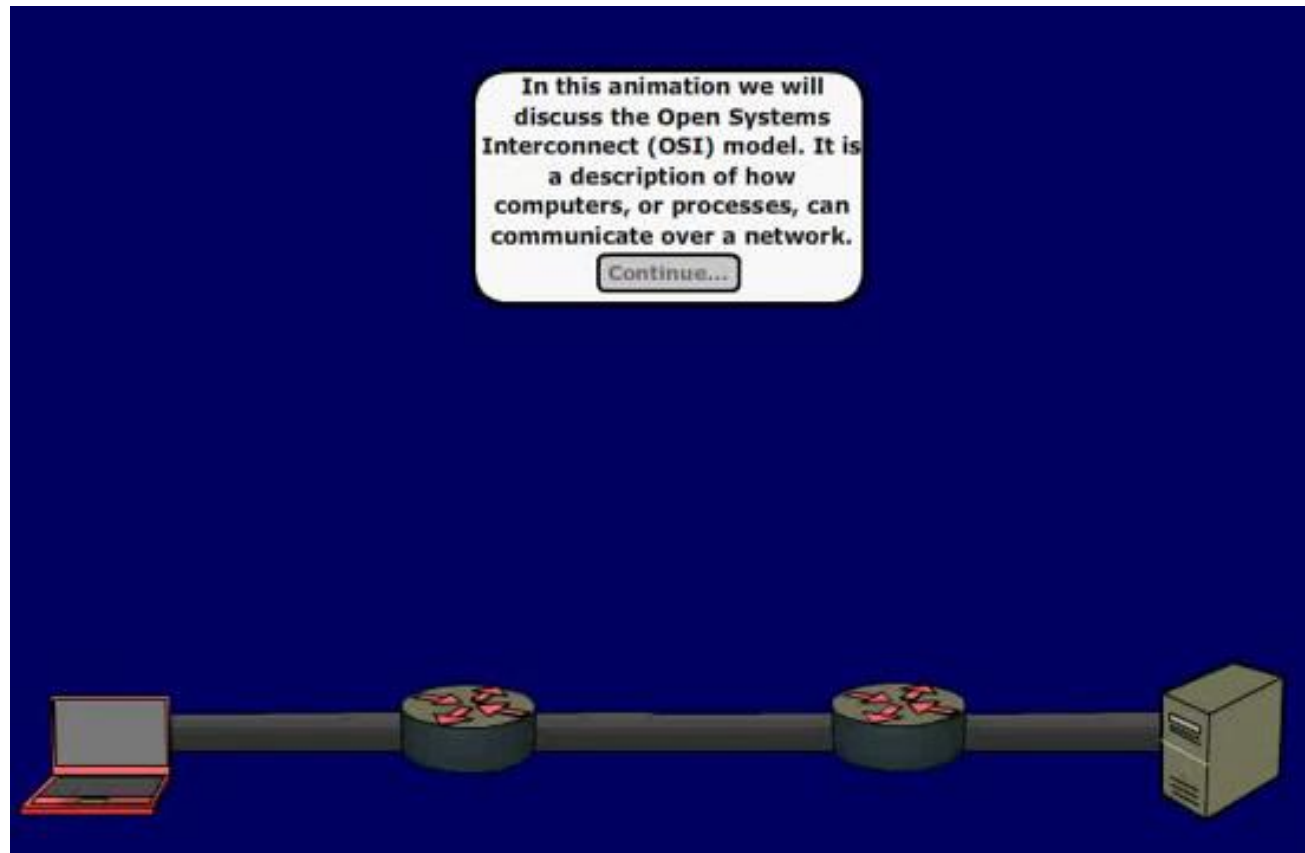


PRACTICAL NETWORKING .NET



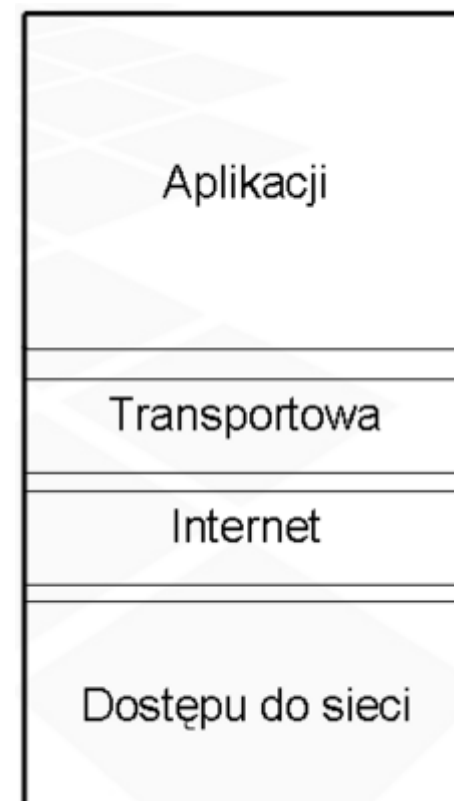
# Działanie modelu ISO-OSI w praktyce

- OSI Model Animation by Khurram Tanvir – wysyłanie emaila
- <https://www.youtube.com/watch?v=fiMswfo45DQ>



# Model TCP/IP

- Model ISO-OSI – uporządkowanie i ujednoczenie procesów komunikacji w sieci
  - Budowa sieci
  - Działanie sieci
  - Zarządzanie siecią
- Nie wszystkie proponowane rozwiązania przyjęły się na rynku ze względu na:
  - Stan rozwoju technologii
  - Konkurencję między producentami
  - Preferencje użytkowników
  - Sytuację polityczną
- Konkurencyjny model komunikacji w sieci – model TCP/IP oparty o rodzinę protokołów TCP/IP



# Model TCP/IP a model ISO-OSI

- Model TCP/IP składa się z czterech warstw
- Warstwa dostępu do sieci odpowiada warstwie fizycznej i łącza danych z modelu OSI
- Warstwa Internetu (TCP/IP) – Warstwa sieci (ISO-OSI) oraz dodatkowo podstawowe aspekty zarządzania sesjami aplikacyjnymi
- Obecnie rodzina protokołów TCP/IP to podstawowy model komunikacji w sieciach lokalnych i Internecie





# Bibliografia

Mark Sportack, Sieci komputerowe, Księga Eksperta, Helion, Warszawa 2004

Studia Informatyczne, Sieci Komputerowe, <http://wazniak.mimuw.edu.pl/>

L.L.Peterson, B.S.Davie – Sieci komputerowe – podejście systemowe”, Nakom, Poznań 2000

W.Lewis „Akademia sieci CISCO CCNA”, 978-8-3011-5116-4, Warszawa 2007

AGH w Krakowie, Uczelniane Centrum Informatyki, Uczelniana Sieć Komputerowa

Computer Networks in Galway - <http://www.galwaycartridge.ie/cartridge-toner-printer-computer-services/computer-networks.html>

D.E.Comer, „Sieci i intersieci”, WNT, Warszawa 2001

Akademickie Centrum Komputerowe Cyfronet AGH, Charakterystyka Miejskiej Sieci Komputerowej w Krakowie

John Kopplin, An Illustrated History of Computers, 2002, <http://www.computersciencelab.com/ComputerHistory/HistoryPt4.htm>

IRIX Admin: Networking and Mail, document number: 007-2860-012 / published: 2006-02-07

Baza Wiedzy, ZST Zbąszynek, <http://zstzbaszynek.pl/>

Digital History, ARCNET the first local area network. <http://www.old-computers.com/history/detail.asp?n=23&t=3>

Eldis Mujaric, Computer Networks Demystified – Classification of Networks by Scale

Practical Networking .NET „OSI Model”

Electronic Gurukulam – Ethernet-bus animation.