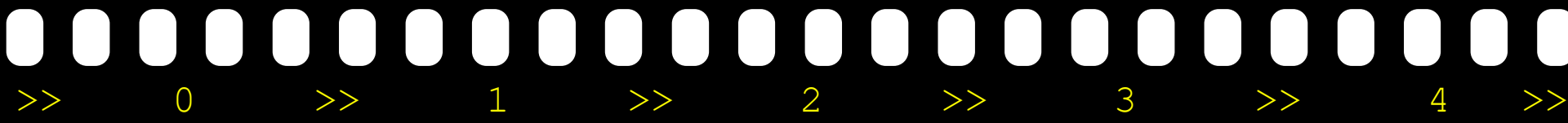


# Sieci komputerowe wprowadzenie

dr Szymon Puławski



# Plan wykładu

- Wprowadzenie: historia sieci komputerowych, model ISO-OSI, rodzaje i topologie sieci.
- Media transmisyjne i ich parametry, rodzaje okablowania.
- Rozwój standardu Ethernet: podstawy funkcjonowania sieci Ethernet, standardy: Fast Ethernet, Gigabit Ethernet i 10 Gigabit Ethernet, STP.
- WAN - Sieci Frame Relay: budowa sieci, urządzenia komunikacyjne, protokół transmisji, budowa komórki, rodzaje połączeń, klasy ruchu, sygnalizacja, model odniesienia, ILMI, LANE.
- Protokoły z rodziny TCP/IP: IP, ICMP, IGMP.
- Adresacja w sieciach IP: IPv4 i IPv6.
- Uzyskiwanie adresu IP: statyczne, ARP/RARP, BOOTP, DHCP.
- Protokoły warstwy transportowej stosu protokołów TCP/IP: UDP, TCP.
- DNS.
- Routing w sieciach IP: zasady wyboru trasy, tablica routingu, protokoły routingu dynamicznego (RIP/RIP2, OSPF, BGP).
- Sieci bezprzewodowe WLAN.
- Podstawowe usługi sieciowe: poczta elektroniczna (SMTP, IMAP, POPs, autoryzacja, zabezpieczenia), transmisja danych (FTP, SCP), zdalny dostęp (telnet, SSH, usługi terminalowe), serwisy informacyjne (HTTP).
- Ochrona danych w sieci: metody projektowania sieci bezpiecznych, analiza ruchu, firewall, VPN, IDS.
- Programowanie sieciowe



# Classroom z wykładami

- Kod zajęć:  
—ce2gfjz



# Literatura

- Bradford Russell *PODSTAWY SIECI KOMPUTEROWYCH*
- Krysiak Karol *SIECI KOMPUTEROWE. KOMPEDIUM*
- Witold Wrotek *SIECI KOMPUTEROWE. KURS*

# Podstawy podstaw



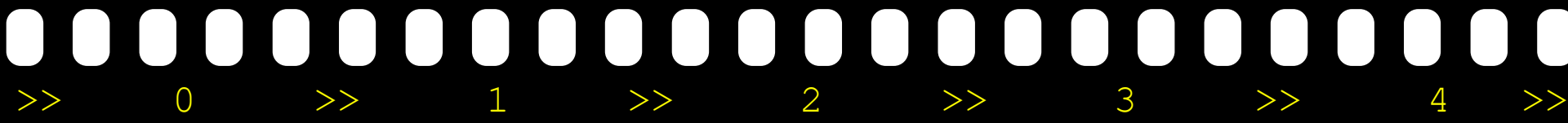
- Sieć komputerowa to medium umożliwiające połączenie dwóch lub więcej urządzeń w celu wzajemnego komunikowania się.

# Sieci komputerowe – dlaczego?

- Potrzeba swobodnego, efektywnego i bezpiecznego komunikowania się jest niewątpliwie najważniejszą przyczyną powstania sieci komputerowych.
- Lata 40te XXw. skonstruowano pierwsze komputery - dostęp do nich miała stosunkowo niewielka grupa osób
- Latach 50te XXw. wynalezienie układu scalonego - miniaturyzacja sprzętu, opracowanie systemów wielodostępnych z podziałem czasu i pierwszych systemów operacyjnych oraz języków programowania wysokiego poziomu.
- Dostęp do komputerów możliwy był z poziomu terminali znajdujących się albo bezpośrednio w centrach obliczeniowych, albo w lokalizacjach połączonych z centrum dedykowaną, telefoniczną linią dzierżawioną, albo indywidualnie za pomocą modemu i komutowanej linii telefonicznej.

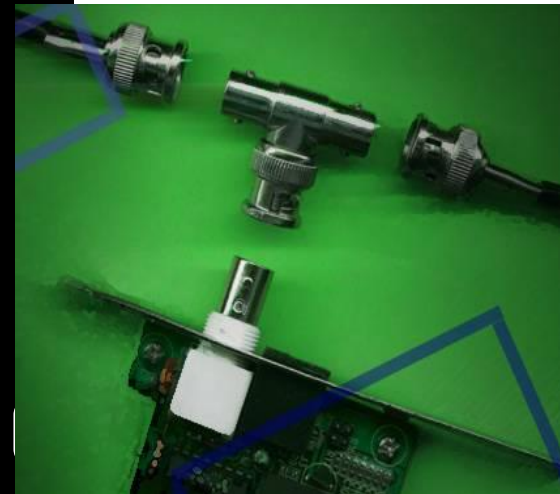
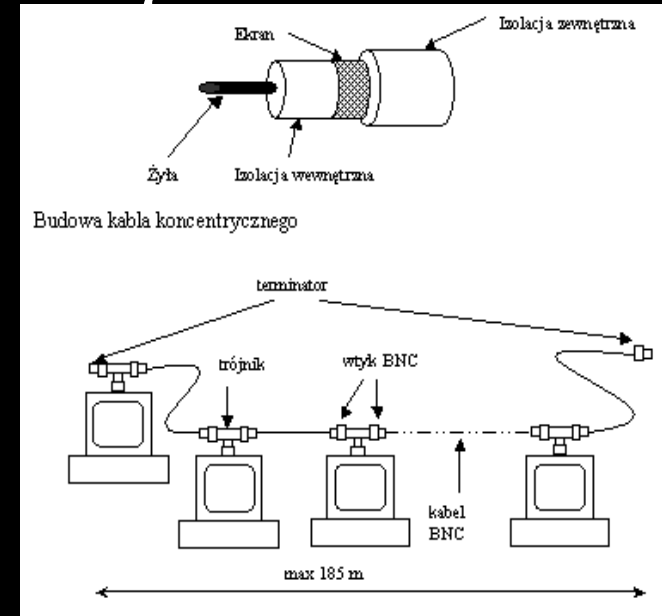
# Pierwsze sieci komputerowe

- Wraz z upowszechnieniem się stosowania komputerów pojawiła się potrzeba bardziej efektywnego i szerszego dostępu do ich zasobów oraz potrzeba automatycznej wymiany danych między komputerami.
- Lata 60te XXw. Departament Obrony Stanów Zjednoczonych rozpoczął tworzenie sieci komputerowej (**ARPANET**), której celem było połączenie uniwersytetów oraz innych jednostek realizujących projekty dla armii w celu umożliwienia im wzajemnego dostępu do mocy obliczeniowej komputerów.
- Gdy w późniejszym okresie opracowano rodzinę **protokołów TCP/IP** i zaimplementowano je w systemach UNIX'owych okazało się, że niemal natychmiast sieć ARPANET powiększyła się o wszystkie lokalne sieci komputerowe zainstalowane w uniwersytetach stanowych.
- W podobnym okresie, na Uniwersytecie Hawajskim prowadzone były badania umożliwiające komunikację za pomocą nadajników krótkofalarskich. W wyniku tych prac powstał protokół **ETHERNET**, który z czasem stał się niemal jedynym protokołem komunikacyjnym we wszystkich sieciach lokalnych.



# Co dalej z siecią?

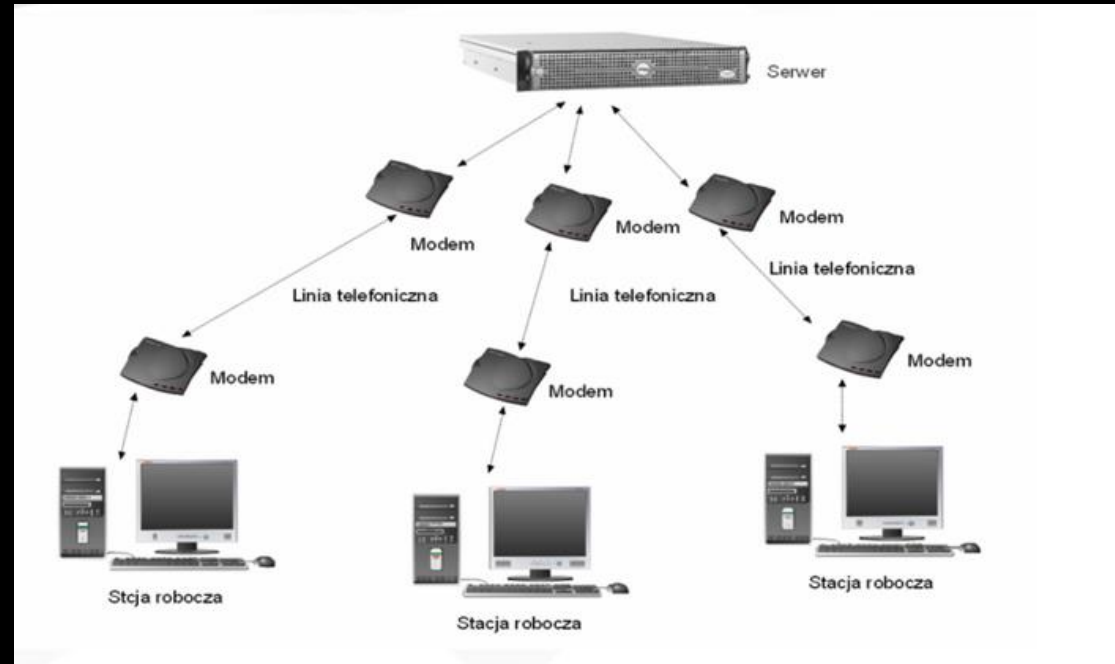
- Ponieważ komputery, a dokładnie minikomputery znalazły zastosowanie w firmach komercyjnych, także i tutaj pojawiła się potrzeba wzajemnego komunikowania się, np. między oddziałami tej samej firmy w celu wymiany i synchronizacji danych.
- W tym obszarze stosowano głównie rozwiązania autorskie pochodzące od firm, które były producentami sprzętu komputerowego (Xerox, Intel, DEC, IBM). W zdecydowanej większości protokoły te zostały całkowicie wyparte w sieciach lokalnych przez protokół Ethernet, natomiast ich elementy można znaleźć wśród protokołów stosowanych w centralach telefonicznych.





# BBS (Bulletin Boards)

- Komputery dla mas = sieć dla mas?
- W latach 80tych XXw. opracowano sposób komunikacji typu punkt-punkt oparty na łączności modemowej wykorzystującej standardowe, komutowane łącza klasycznej sieci telefonicznej. Stworzono specjalne centra zwane BBS'ami pełniące rolę punktów kontaktowych, za pomocą których można było wymieniać wiadomości i pliki.
- Zaletą BBS'ów były: porównywalnie niższy koszt i istnieniu danego BBS'u oraz znać jego numer.



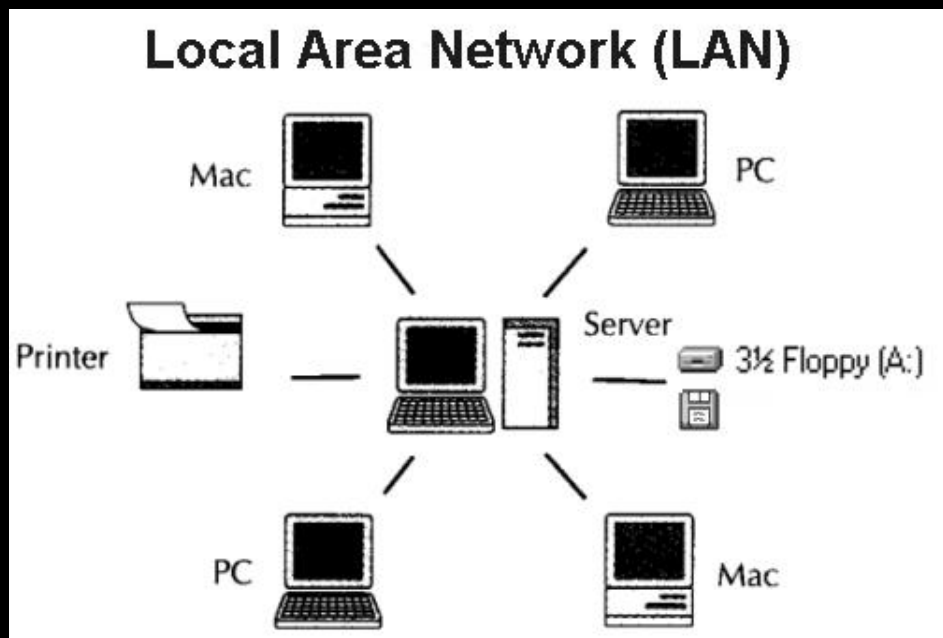
–Tani koszt dostępu:wiadomości miały jedynie postać tekstową, mały rozmiar plików (transmisji 1200/2400 bps) = krótki czas płatnego połączenia komutowanego.

•Wadą BBS'ów było to. Użytkowników tylu ile linii telefonicznych każde połączenie=modem.

–Waleń słowem nie ma istnienia danego BBS'u oraz znać jego numer

- Opracowanie standardów dotyczących sieci lokalnych (lata 80).
- Gwarancja kompatybilności sprzętowej.
- Standardem stały się konstrukcje oparte na sieciowym systemie operacyjnym z centralnym serwerem plików, wydruku oraz poczty elektronicznej, zapewniającym autentykację użytkowników i autoryzację dostępu do zasobów

# Sieci lokalne



# Internet

- W 1990 roku, gdy sieć ARPANET zaczęła się gwałtownie rozrastać zmieniono jej nazwę na **Internet**.



# Internet

• Funkcjonująca obecnie konstrukcja Internetu, zarówno na poziomie globalnym jak i pojedynczej sieci lokalnej oparta jest na tych samych zasadach jakie opracowano i opublikowano na przełomie lat 80tych i 90tych XXw. Zasadnicze zagadnienia, które związane są z budową Internetu dotyczą takich spraw jak:

- łączenie komputerów w lokalną sieć komputerową,
- podłączanie do sieci pojedynczych komputerów w sytuacji dużych odległości,
- rozbudowa lokalnych sieci komputerowych,
- komunikacja między sieciami lokalnymi,
- usługi sieciowe,
- bezpieczeństwo sieci,
- zarządzanie i monitorowanie sieci



# Typy sieci

- WAN (Wide Area Network)
- MAN (Metropolitan Area Network)
- LAN (Local Area Network)
- PAN (Private Area Network)

# WAN

- Sieci rozległe charakteryzują przede wszystkim długie połączenia zlokalizowane na stosunkowo dużym obszarze takim jak województwo, kraj, kontynent czy cały glob.





# LAN



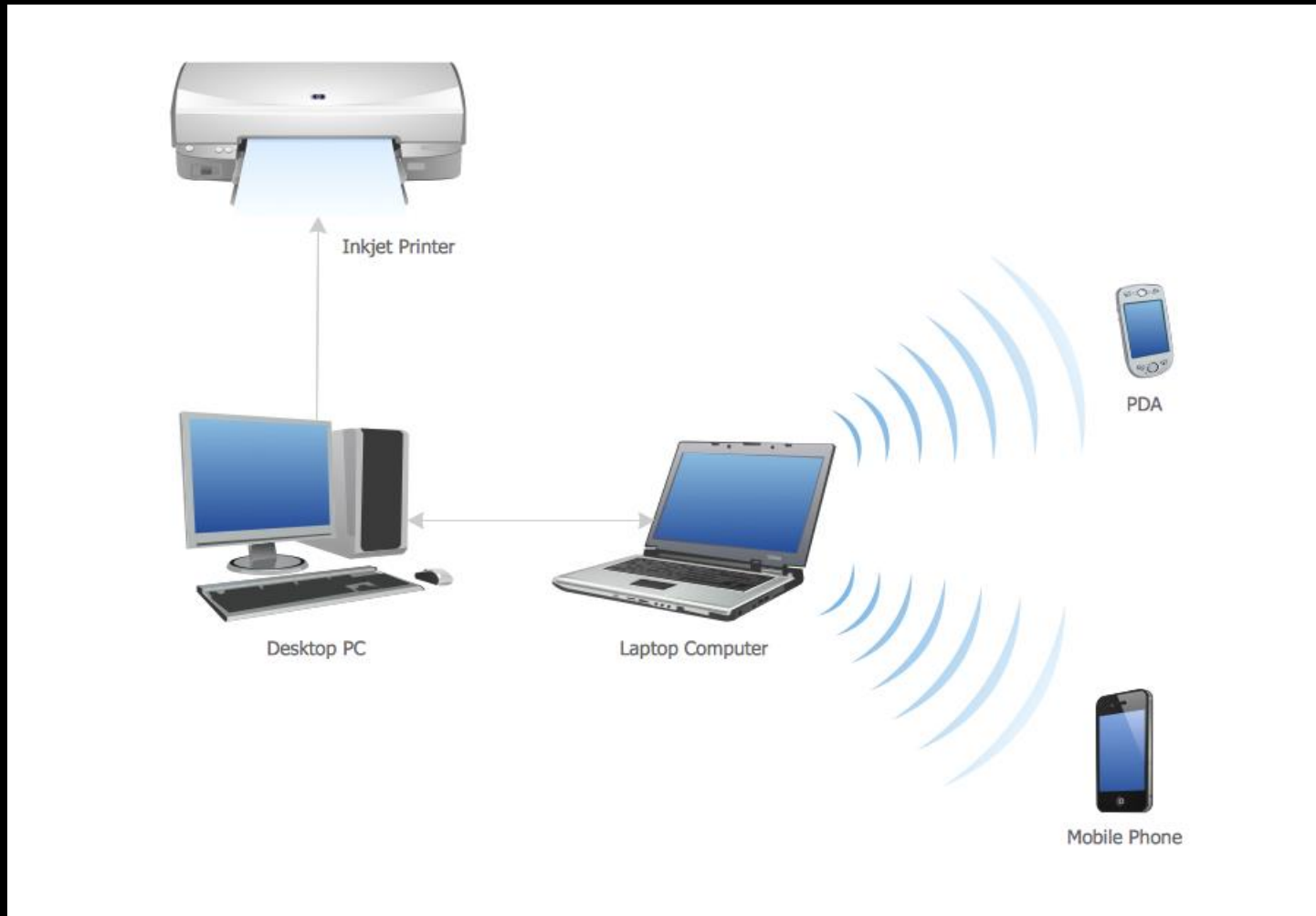
- Sieci lokalne dotyczą instalacji zlokalizowanych na stosunkowo niewielkim obszarze. Teoretyczna średnica sieci lokalnej może wynosić nawet kilkaset metrów, jednak po uwzględnieniu geometrii pomieszczeń obszar instalacji ogranicza się do jednego budynku lub jego części, np. piętra.
- W sieciach lokalnych stosuje się krótkie łącza (do ok.. 100m) o wysokiej przepustowości lub rozwiązania oparte na technice radiowej. Sieci lokalne charakteryzuje też wysoka niezawodność działania

# MAN





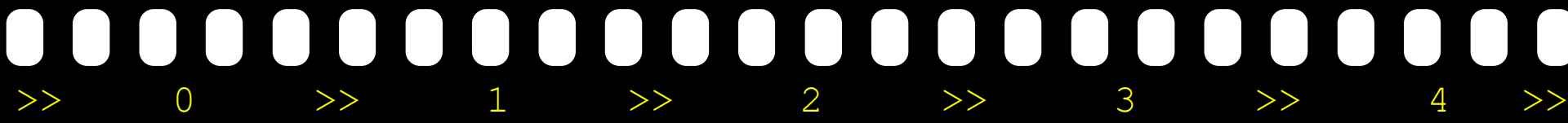
# PAN



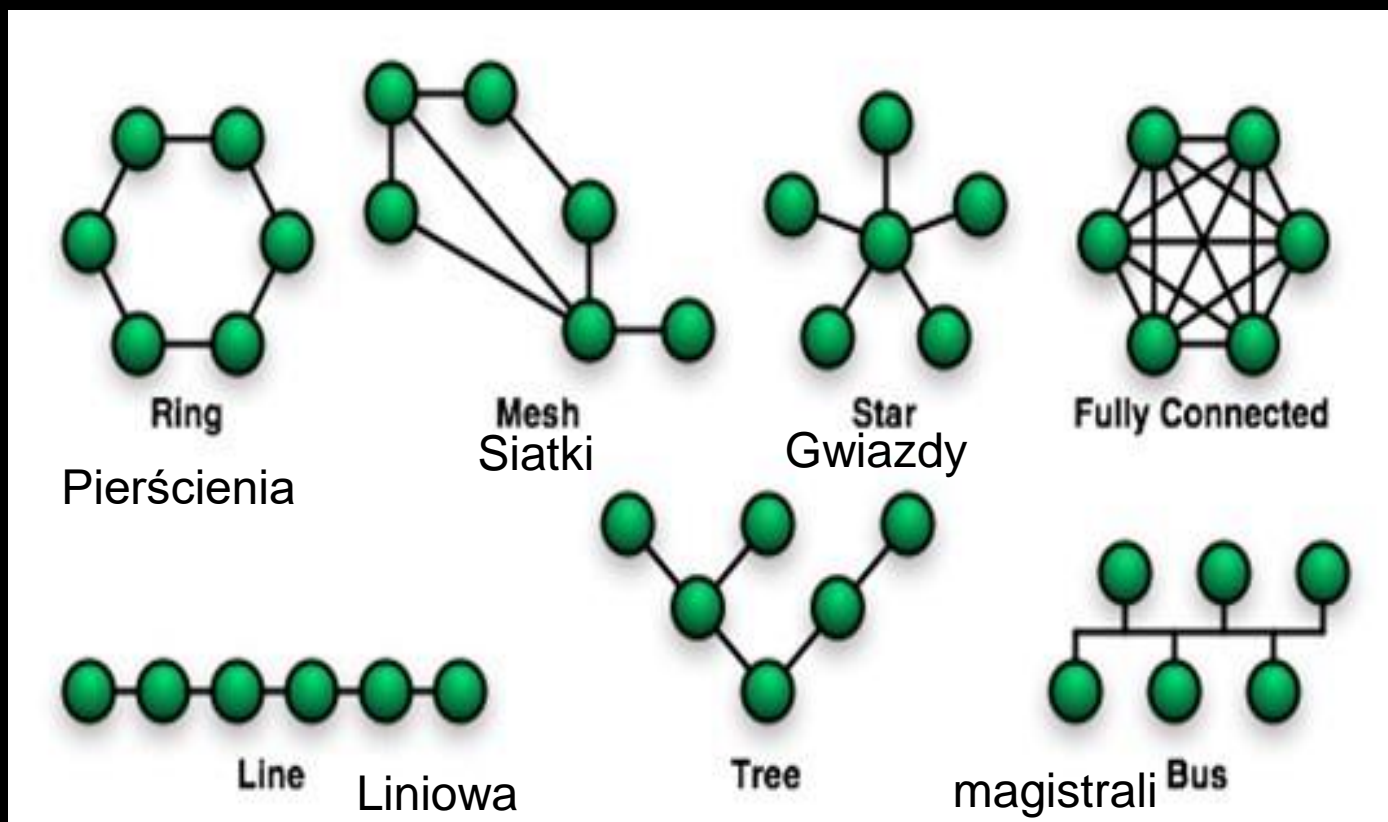


# Topologie sieci

- Topologia jest to rozkład urządzeń i okablowania sieci.
  - Topologia fizyczna
- Odwzorowanie węzłów w sieci oraz fizycznych połączeń między nimi
  - Topologia logiczna
- Sposoby komunikowania się w sieci za pomocą urządzeń topologii fizycznej

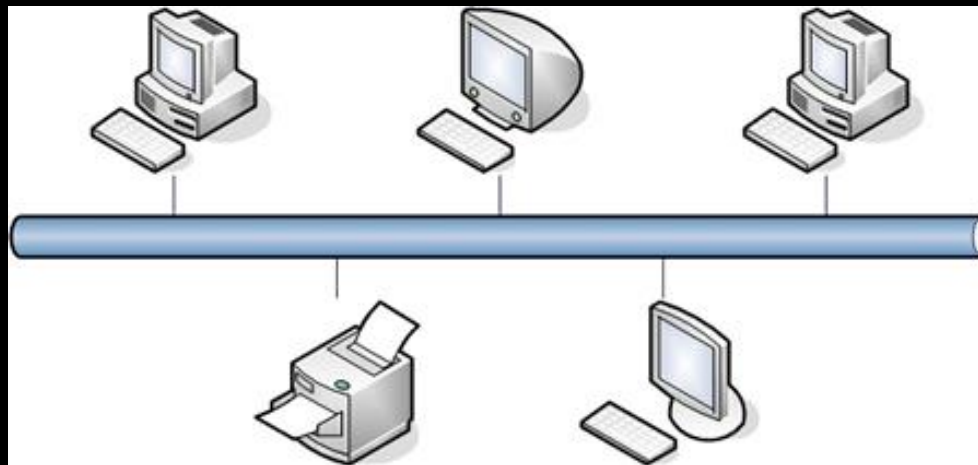


# Fizyczna topologia sieci



# Topologia magistrali

- Historyczna





# Topologia magistrali

- Typowy skład:
  - Kabel koncentryczny
  - Złącza
- Wampiry – vampire tap
- Złącza BNC w kształcie litery T (trójkąt)
  - Terminatory - oporniki



# Topologia magistrali

- Stosowana była do budowy sieci lokalnych
- Komunikacja na wspólnej ścieżce
- Konieczność używania algorytmów Collision Detection -CD oraz Collision Avoidance -CA



# Topologia magistrali

## Zalety

Prosta instalacja

Niskie koszty

## Wady

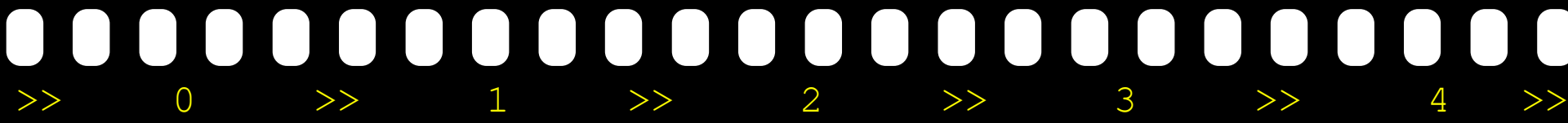
Terminatory na końcach sieci

Uszkodzenie kabla =  
globalna awaria

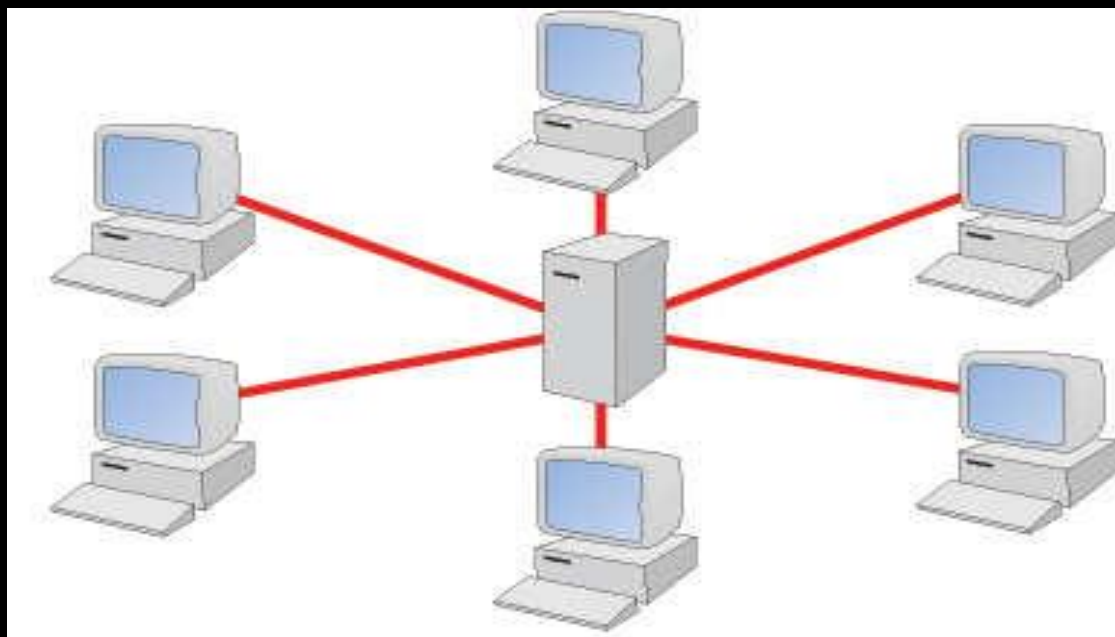
Ograniczona rozbudowa

Usterka ciężka do wykrycia

Obecnie właściwie nie  
stosowana



# Topologia gwiazdy





# Topologia gwiazdy

- Każdy węzeł sieci podłączony własnym kablem
- Jedno urządzenie „środkowe” - koncentrator lub przełącznik
  - Urządzenia te odpowiednio powielają lub przełączają ruch sieciowy.
- W sieciach lokalnych obecnie najpopularniejsze rozwiązanie.



# Topologia gwiazdy

## Zalety

Przejrzysta konstrukcja

Duża stabilność

Węzły mogą być dowolnie przełączne

Przerwanie pojedynczego kabla nie powoduje większej awarii

Nie wymaga dodatkowych urządzeń (np. terminatorów)

## Wady

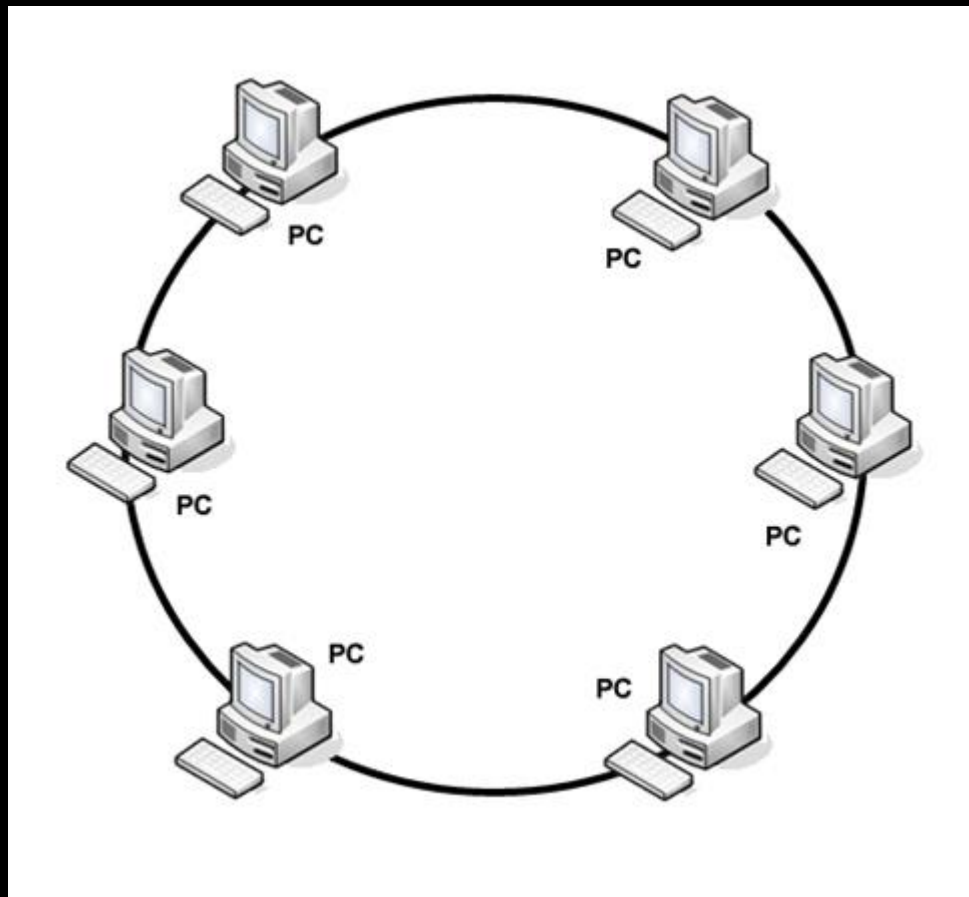
Awaria

koncentratora/przełącznika =  
awaria całej sieci

Koszt urządzeń sieciowych

Duża ilość kabla

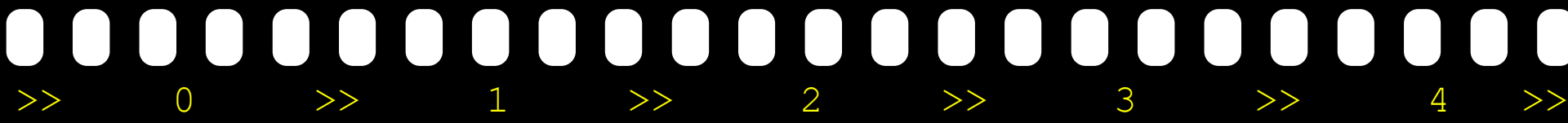
# Topologia pierścienia





# Topologia pierścienia

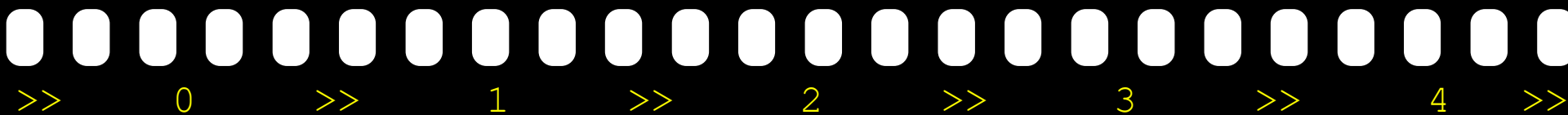
- Urządzenia podpięte bezpośrednio do siebie
- Każdy węzeł podłączony z dwoma sąsiednimi
- Topologia logiczna – przekazywania żetonu
- Żeton (token) jest sekwencją bitów zawierającą informację kontrolną.





# Topologia pierścienia – przekazywanie żetonu

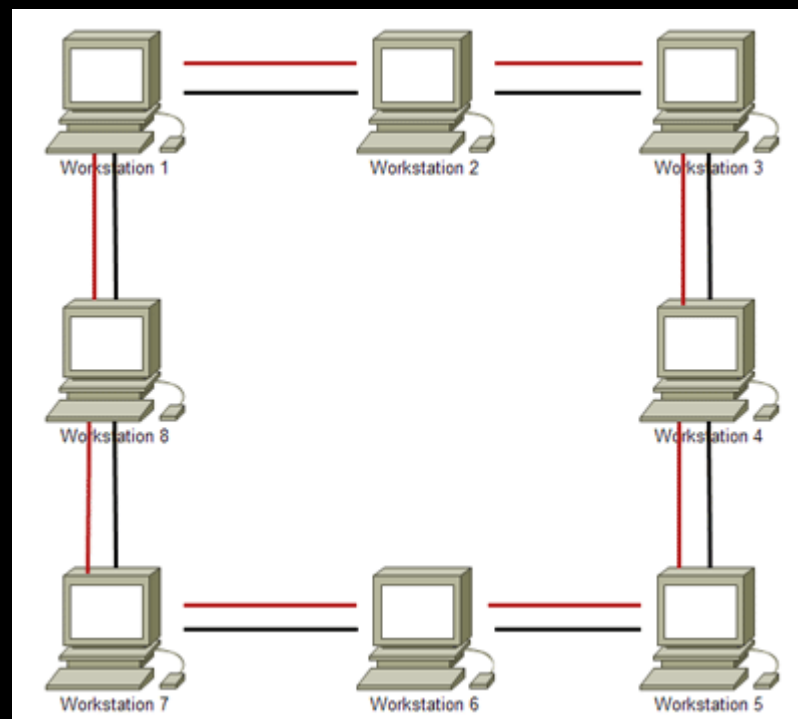
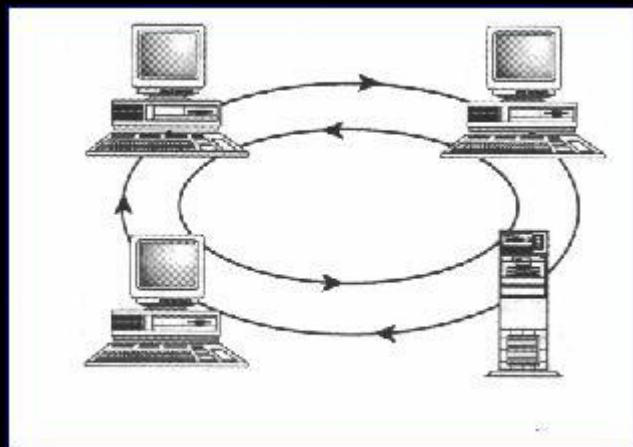
- Tylko urządzenie posiadające żeton może rozpocząć transmisję.
- Jeden żeton w całej sieci.
- Kolejne komputery przekazują dane dalej aż dotrą one do adresata. Adresat wysyła wiadomość zwrotną do nadawcy.
- Po weryfikacji nadawca generuje nowy żeton i wysyła go w sieć



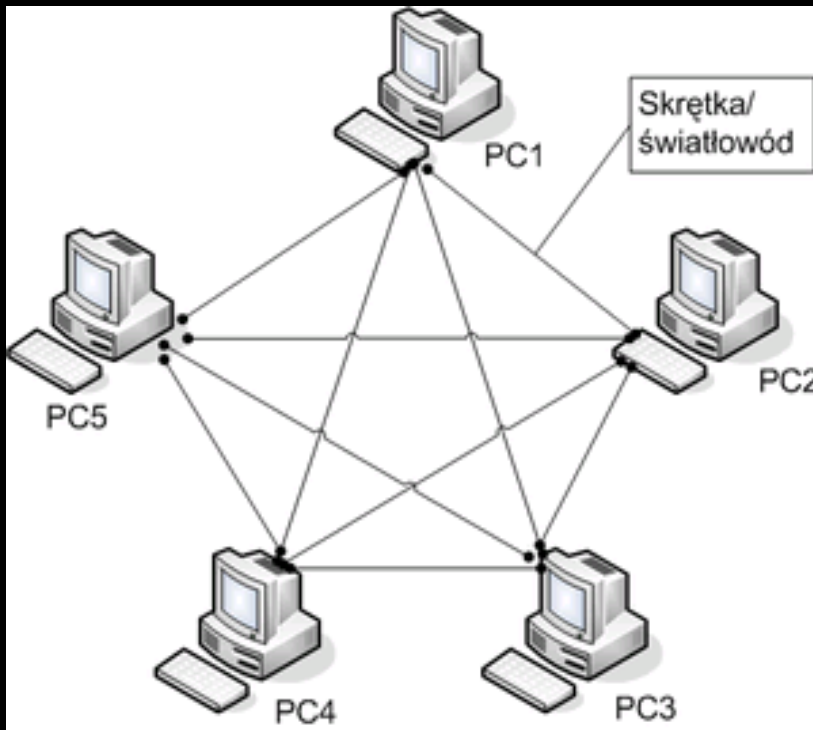


# Topologia pierścienia

# Topologia podwójnego pierścienia



# Topologia siatki



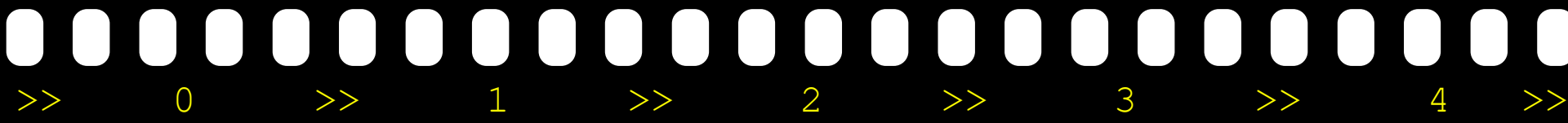
- Dodatkowe redundantne połączenia pomiędzy węzłami
- Sieci metropolitalne i sieci rozległe





# Topologia pełnej siatki

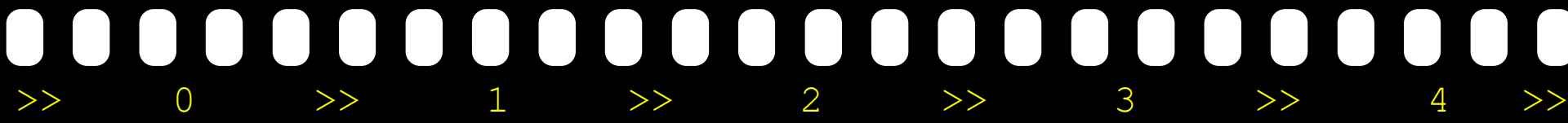
- Każdy host ma połączenie z pozostałymi hostami
- Niezawodna – istnieją zapasowe połączenia
- Duża liczba połączeń, skomplikowana rozbudowa.





# Siatka częściowa

- Hosty połączone na wiele sposobów z innymi hostami (ale nie na każdy z każdym)
- Stosowana w internecie

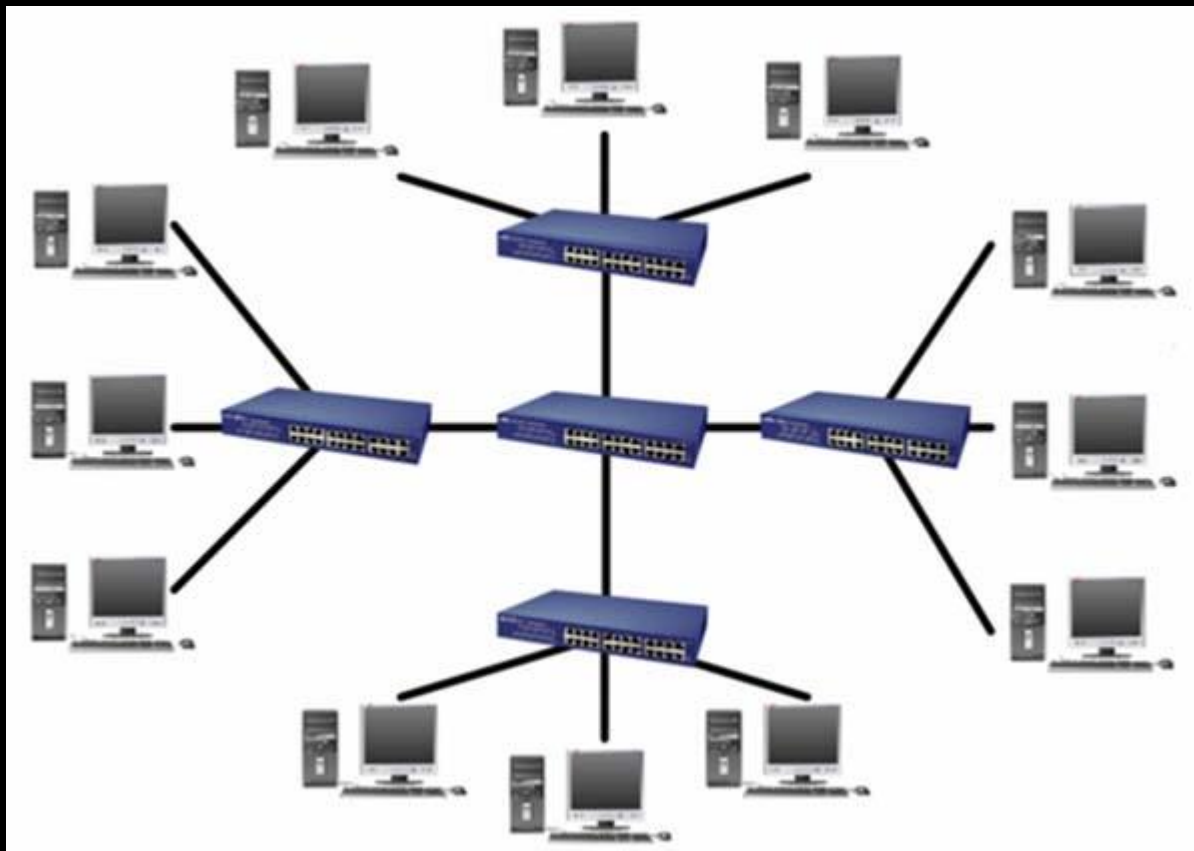




# Topologie mieszane

- Najczęściej spotykane w dużych sieciach.
- Tzw. hybrydy to dwie lub więcej topologii połączonych ze sobą.

# Rozszerzona/rozgałęzioną gwiazda

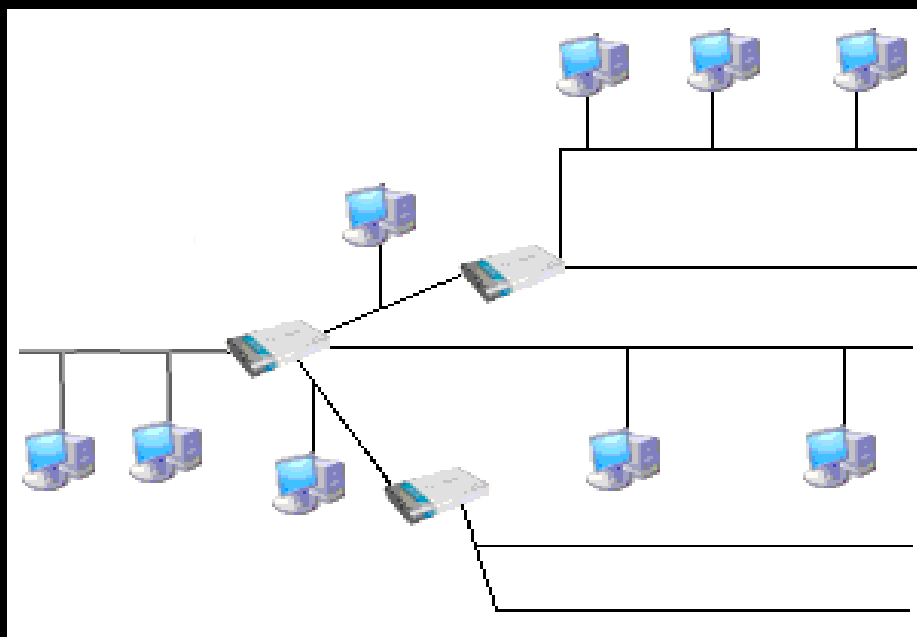




# Rozszerzona gwiazda

- Kilka topologii gwiazdy połączonych w topologii gwiazdy
- Topologia hierarchiczna
- Może być skonfigurowana tak by ruch w sieci pozostawał lokalny

# Topologia drzewa



# Topologia drzewa

- Wiele magistrali połączonych łańcuchowo
- Z węzła podstawowego rozchodzą się kolejne węzły
- Drzewo binarne:
  - Każdy węzeł ma 2 połączenia
- Drzewo szkieletowe:
  - Pień to przewód z kilkoma rozgałęzieniami.
- Przepływ danych jest hierarchiczny

# Topologia komórkowa (bezprzewodowa)

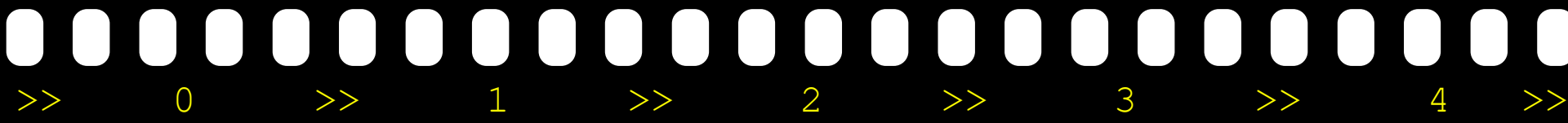






# Topologie logiczne

- Topologię logiczną określa ścieżka jaką przebywają dane od węzła do węzła.
- Najczęściej wyróżniane na podstawie protokołu sieciowego:
  - Rozgłaszanie (broadcast) – host wysyła dane do wszystkich hostów podłączonych do medium – Ethernet
  - Przekazywanie tokenu – Token passing





# A za tydzień?

- Urządzenia sieciowe
- Media sieciowe