Sieci komputerowe

Adrian Kapczyński
adriank@woiz.polsl.pl

Model ISO OSI

- W celu ułatwienia projektowania sieci komputerowych opracowano warstwową architekturę sieci
- Wyróżniono pewną liczbę poziomów hierarchii oraz funkcje przypisane każdemu z nich
- Przed rokiem 1978 nie było żadnego standardu definiującego liczbę poziomów oraz listę usług oferowanych przez poszczególne warstwy

Model ISO OSI

- Duże firmy opracowały swoje architektury (tzw.modele zamknięte), np.:
  - **architektura SNA** (ang. *System Network Architecture*) firmy IBM
    - dotyczy dużych oraz średnich systemów komputerowych
    - określono w niej zbiór protokołów oraz zdefiniowano sposób komunikowania się
  - **architektura DNA** (ang. *Digital Network Architecture*) firmy DEC
    - zdefiniowano zbiór protokołów, formaty i mechanizmy wymiany komunikatów sterujących

Model ISO OSI

- W roku 1978 w ramach Międzynarodowej Organizacji Standaryzacyjnej pojawiła się inicjatywa opracowania jednego, wspólnego zbioru pojęć, zasad oraz rozwiązań, który umożliwiłby komunikację produktów zgodnych z zaleceniami modelu, tj. normą ISO 7498
- Wspomniane produkty pozwalałyby na tworzenie połączeń otwartych, dzięki którym każdy z systemów byłby zdolny do wymiany informacji z innymi systemami

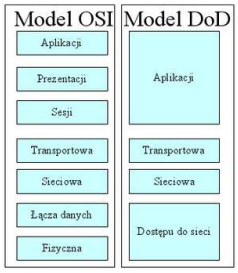
Model ISO OSI

- Model OSI przyczynił się do odejścia od zindywidualizowanego podejścia (architektury wymagającej korzystania z urządzeń jednego producenta) ku otwartym systemom
- Dzięki modelowi systemów otwartych możliwe stało się scalanie zasobów programowych i sprzętowych oraz stosowanie ich w różnych systemach

Model ISO OSI

- Model ISO/OSI (ang. Open System Interconnection) został zdefiniowany przez organizacje: ISO oraz ITU-T
- Jest to standard opisujący komunikację w sieci
- Podstawowym założeniem modelu jest podział systemów sieciowych na 7 niezależnych warstw
  - fizyczna, łącza danych, sieciowa, transportowa, sesji, prezentacji, aplikacji
- Dla Internetu sformułowano uproszczony Model DoD
  - Dostępu do sieci, sieciowa, transportowa, aplikacji

Model ISO OSI



Źródło: Wikipedia

Model ISO OSI

- Model odniesienia nie posiada żadnej konkretnej implementacji, stanowi on raczej wzorzec, na którym bazują twórcy konkretnych rozwiązań
- Model referencyjny dzieli procesy zachodzące w czasie komunikacji na warstwy, które zorganizowane są zgodnie z porządkiem zdarzeń mających miejsce podczas sesji komunikacyjnej

Model ISO OSI

- Redukuje złożoność problemu
- Standaryzuje interfejsy
- Ułatwia projektowania poszczególnych modułów
- Przyspiesza rozwój technologiczny
- Upraszcza nauczanie
- …

Model ISO OSI



Wykaz warstw



- Aplikacji
- Prezentacji
- Sesji
- Transportowa
- Sieci
- Łącza danych
- Fizyczna

Wykaz warstw

- Warstwy górne
  - Aplikacji
  - Prezentacji
  - Sesji
- Warstwy dolne
  - Transportowa
  - Sieci
  - Łącza danych
  - Fizyczna

Model OSI 1

Warstwa fizyczna

- Umożliwia przesyłanie pojedynczych bitów między stacjami sprzęgniętymi łączem
- Dostępne usługi tej warstwy obejmują:
  - przesłanie ciągu bitów z zachowaniem ich sekwencji
  - wykrywanie nieprawidłowości transmisji przez odbiorcę
  - wykrywanie stanów specjalnych łącza

Model OSI 1

Warstwa fizyczna

- Decydującym czynnikiem określającym parametry transmisji danych jest jakość łącza
  - Wpływa ona na opóźnienia transmisyjne, szybkość transmisji oraz na liczbę błędów
- Warstwa pierwsza szczegółowo określa fizyczne cechy interfejsu sieciowego stacji, takie jak:
  - elementy mechaniczne i elektryczne, złącza, poziomy napięć i inne aspekty elektryczne

Model OSI 2

Warstwa łącza danych

- Warstwa ta definiuje reguły wysyłania i otrzymywania informacji, zapewnia prawidłową transmisję między stacjami lub węzłami sieci
- Umożliwia wykrywanie i korygowanie błędów powstałych w warstwie fizycznej
  - Jeśli wiele stacji jest połączonych jednym nośnikiem, wówczas warstwa ta realizuje funkcję wykrywania stanu łącza oraz bezkolizyjnego dostępu do niego (w wypadku gdyby wiele stacji chciało nadawać jednocześnie)

Model OSI 2

Warstwa łącza danych

- Warstwa ta jest najniższą warstwą, która realizuje transmisję ramek
  - sekwencje bitów o określonej strukturze oraz jawnie określonym początku i końcu
- Z tą warstwą związane jest adresowanie fizyczne

Model OSI 3

Warstwa sieci

- Warstwa ta umożliwia utworzenie (przy pomocy węzłów sieci) drogi transmisji między stacjami końcowymi oraz wybór drogi (dróg) transmisji
- Funkcje tej warstwy umożliwiają unikanie przeciążeń w sieci

Model OSI 3

Warstwa sieci

- Znaczenie jej jest tym większe, im więcej możliwych jest dróg przekazywania informacji oraz im bardziej są zróżnicowane charakterystyki poszczególnych fragmentów sieci
- Mechanizmy tej warstwy odczytują adres docelowy pakietu i kierują go bezpośrednio do stacji w sieci (jeśli adres dotyczy sieci lokalnej) lub innego segmentu sieci (adresowanie logiczne)

Model OSI 4

Warstwa transportowa

- Warstwa ta optymalizuje użycie usług sieciowych tak, aby wymagane warunki techniczne były spełnione w sposób jak najbardziej ekonomiczny
- Warstwa ta przesłania usługi oferowane przez niższe warstwy, w celu ukrycia przed wyższymi warstwami szczegółów związanych ze znajdującą się niżej warstwą fizyczną

Model OSI 4

Warstwa transportowa

- Gwarantuje ponadto dostarczenie danych do odbiorcy oraz realizuje kontrolę błędów i inne operacje związane z niezawodnością transmisji (jeśli nie są one realizowane w niższych warstwach)

Model OSI 5

Warstwa sesji

- Warstwa ta rozszerza funkcje warstwy transportowej o środki umożliwiające synchronizację dialogu i zarządzanie wymianą danych między jej usługobiorcami (aplikacjami)
- Ustala, który z partnerów ma prawo do nadawania oraz atrybut - czy komunikacja jest naprzemienna (półdupleks), czy równoczesna w obu kierunkach (pełny dupleks)

Model OSI 5

Warstwa sesji

- Warstwa ta pozwala na tworzenie punktów synchronizacji umożliwiających powrót przez obu uczestników dialogu w razie wystąpienia nieprawidłowości
  - np. utrata wysłanych danych w wyniku awarii łącza

Model OSI 6

Warstwa prezentacji

- W różnych systemach używane są różne postaci informacji, np. kod znaku czy typ danych. Warstwa prezentacji zapewnia przekształcenie tych postaci w jednorodną formę sieciową
- Przekształcenie to dotyczy składni (syntaktyki), a nie znaczenia (semantyki) informacji

Model OSI 6

Warstwa prezentacji

- W warstwie tej następuje również kompresja i szyfrowanie (odszyfrowywanie) transmitowanych danych
- Nadchodzące dane są zamieniane na postać, którą można przedstawić użytkownikowi (na ekranie lub wydruku)

Model OSI 7

Warstwa aplikacji

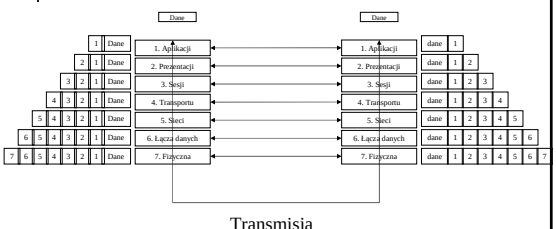
- Warstwa ta oferuje całość usług komunikacyjnych procesom użytkowników
- Dostępne są funkcje dotyczące ustalenia protokołu transmisji, zawieszania i wznawiania połączenia oraz synchronizacji działań

Model OSI 7

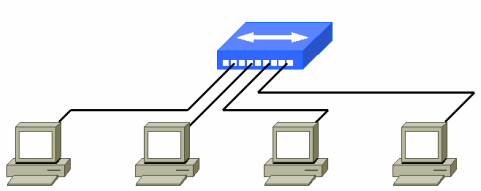
Warstwa aplikacji

- Typowymi usługami tej warstwy są także:
  - transfer plików
  - działanie zdalne na plikach
  - dostęp i operowanie na zdalnych bazach danych
  - praca procesu użytkowego jako terminala zdalnego komputera
  - poczta elektroniczna
  - inne

Model OSI



Warstwa 1: koncentrator



Warstwa 1: koncentrator

Koncentrator

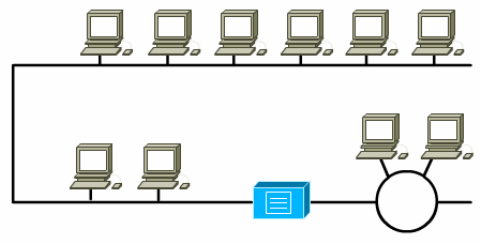
- Elementarny węzeł komunikacyjny do łączenia, rozgałęziania lub koncentracji strumieni przepływu danych w sieciach LAN
- Wprowadzony po raz pierwszy w sieciach Ethernet jako prosty rozgałęźnik, ma obecnie wiele rozmaitych rozwiązań funkcjonalnych zastępujących most, ruter, przełącznik ATM, koncentrator czy tylko prosty regenerator

Warstwa 1: koncentrator

Koncentrator

- Wśród wielu istniejących najczęściej wyróżnia się trzy rodzaje koncentratorów:
- pasywne – z przekazem sygnałów z każdego dołączonego do niego portu na wszystkie pozostałe
- inteligentne – z możliwością zarządzania i filtrowania pakietów oraz
- przełączające – z przełączaniem portów i przełączaniem segmentów

Warstwa 1: wzmacniak



Warstwa 1: wzmacniak

Wzmacniak

- W telekomunikacji jest to urządzenie niezbędne do wzmacniania sygnałów analogowych (niestety łącznie z szumami występującymi w medium)
- Obecnie są zastępowane znacznie bardziej odpowiednimi do transmisji regeneratorami (ang. *repeaters*) dla przekazów cyfrowych, rekompensującymi tłumienie sygnału wzdłuż toru transmisyjnego

Warstwa 2: karta sieciowa

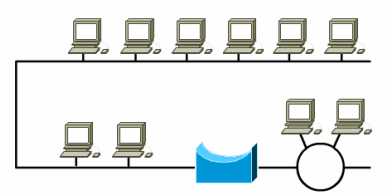


Warstwa 2: karta sieciowa

Karta sieciowa

- Adapter w postaci pakietu instalowany zwykle w komputerze klasy PC, przeznaczony do współpracy z siecią przez medium transmisyjne
- W zależności od typu sieci i metody dostępu do medium, stosuje się karty sieciowe obsługujące transmisje w zekresie od 10 Mb/s do 1 Gb/s

Warstwa 2: most



Warstwa 2: most

Most

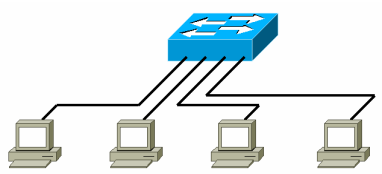
- W telekomunikacji urządzenie komunikacyjne funkcjonujące w warstwie łącza i pełniące funkcję łącznika między sieciami lub segmentami sieci LAN używającymi tych samych lub różnych protokołów komunikacji w warstwie łącza

Warstwa 2: most

Most

- Wśród wielu funkcji realizowanych przez mosty do podstawowych należą:
  - filtrowanie ramek (powielanie ramek do innego segmentu następuje dopiero po sprawdzeniu zgodności adresu segmentu)
  - wykrywanie szkodliwych pętli (powstających w wyniku rozgłaszania)
  - automatyczne uczenie się topologii sieciowej
- Ponadto:
  - W większych sieciach mosty zostały zastąpione bardziej inteligentnymi przełącznikami i ruterami

Warstwa 2: przełącznik



Warstwa 2: przełącznik

Przełącznik

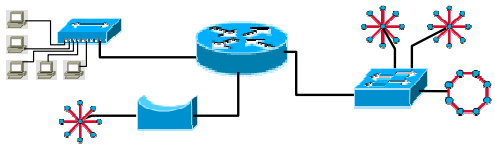
- Aktywny element sieci teleinformatycznej, którego działanie polega na możliwości rozdzielenia (fizycznego lub wirtualnego) poszczególnych fragmentów sieci na mniejsze segmenty, co znacznie zwiększa ich przepustowość

Warstwa 2: przełącznik

Przełącznik

- Wyróżnia się:
  - **przełączanie bezzwłoczne**, w którym pakiety są kierowane do portów przeznaczenia tak szybko, jak to jest możliwe (obsługa aplikacji wymagających dużego pasma przenoszenia i nie tolerujących oczekiwań) oraz
  - **przełączanie typu „zapamiętaj i prześlij"**- z rejestrowaniem pakietu w pamięci przełącznika, także z możliwością jego kontroli i weryfikacji. Dopiero po przeprowadzonej analizie informacji, pakiet może być wysyłany dalej.

Warstwa 3: ruter



Warstwa 3: ruter

Ruter

- Urządzenie komunikacyjne wraz z oprogramowaniem do sprzęgania sieci cyfrowych, funkcjonujące w warstwach: fizycznej, łącza danych i sieciowej modelu ISO/OSI.
- W przeciwieństwie do mostu, który może jedynie podjąć decyzję czy dany pakiet zatrzymać czy przesłać dalej, ruter dysponuje informacją o adresach miejsc przeznaczenia, może samodzielnie podejmować decyzję o wyborze optymalnych tras przesyłania – jeśli jest tylko możliwy wybór jednej z kilku dróg transportowych

Warstwa 4+: brama

Warstwa 4: brama

Brama

- Pojęciowy albo fizyczny węzeł sieci komunikacyjnej stanowiący bramkę, stosowaną w sieciach lokalnych do obsługi dwóch niekompatybilnych sieci, podsieci albo urządzeń
- Brama zapewnia operację konwersji co najmniej dwóch różnych protokołów sieciowych o szeroko rozumianych funkcjach komunikacyjnych lub warstwy sieciowej (transfer plików, połączenie z Internetem itp.)

Protokoły

- Protokoły komunikacyjne są zbiorem reguł przeprowadzania dialogu przez urządzania w sieci
- Istnieje szereg protokołów, mimo iż każdy z nich pozwala realizować podstawową komunikację, to każdy posiadana inne zalecane zastosowanie, z uwagi na swoje zalety i ograniczenia
- Niektóre protokoły pracują wyłącznie na określonych warstwach modelu ISO OSI
- Warstwa na poziomie której pracuje protokół charakteryzuje jego zadanie. Protokoły mogą ze sobą współpracować w tzw. stosie protokołów

Protokoły – cd.

Protokoły TCP/IP przeznaczone do:

- transferu danych
  - IP, TCP, UDP (User Datagram Protocol)
- kontroli poprawności połączeń
  - ICMP (Internet Cotrol Message Protocol)
- zdalnego włączania się do sieci
  - TELNET
- usług aplikacyjnych typu przesyłanie plików
  - FTP (File Transfer Protocol)
- zarządzania siecią
  - SNMP (Simple Network Management Protocol).

Pytania

Dziękuję