

Przełączniki

Przełącznik (*switch*) to urządzenie, pozwalające zrealizować podobną koncepcję jak most, tyle że na większą skalę. Tradycyjny most ma dwa porty i pozwala na połączenie dwóch segmentów sieci. Natomiast przełącznik wyposażony jest w całą macierz portów, pozwalającą na łączenie większej liczby segmentów. Jeśli stacja chce wysłać dane do komputera podłączonego do innego portu, przełącznik szybko utworzy tymczasowe połączenie między dwoma portami, tak że wszystkie stacje robocze podłączone do tych portów znajdą się na chwilę w jednym segmencie sieci. Komutacja służy zwiększeniu wydajności sieci LAN poprzez ograniczenie liczby stacji w każdym segmencie. Sam przełącznik przesyła ramki między portami z bardzo dużą szybkością i nie wprowadza w sieci opóźnień. Najlepszą wydajność uzyskuje się w sytuacji, gdy do każdego portu podłączona jest tylko jedna stacja. Wówczas w ogóle nie występują konflikty dostępu do medium. Przełącznik na czas transmisji tworzy połączenie między portem nadawcy a portem odbiorcy.

Przełączniki funkcjonują w warstwie łącza danych modelu protokołów OSI. W związku z tym w literaturze technicznej spotyka się określenie *Layer 2 switching*, czyli „komutacja w warstwie 2”. Technikę dzielenia sieci LAN nazywa się *mikrosegmentacją*, gdyż sieć można dzielić na coraz mniejsze segmenty – aż do chwili, gdy pojedynczy port można przeznaczyć do obsługi.

Stosowane przełączniki posiadają wiele portów, przy czym każdy z nich w zasadzie odpowiada segmentowi sieci. Przełączniki mogą błyskawicznie połączyć ze sobą dowolne dwa porty, dzięki czemu przyłączone do nich urządzenia stają się częścią tej samej domeny rozgłaszania (*broadcast domain*).

Przełączniki umożliwiają łatwe konstruowanie sieci hierarchicznych, której przykład ilustruje rysunek 31. U

wierzchołka struktury umieszczony jest przełącznik o dużej wydajności, który obsługuje ruch generowany przez urządzenia niższego poziomu, integrujące lokalne sieci wydziałowe lub grupy robocze. W tak zorganizowanej sieci można łatwo zestawić połączenie między dwoma dowolnymi urządzeniami.

Przełączniki są wrażliwe na przeciążenia, ale tradycyjne metody sterowania przepływem danych nie mają tu zastosowania. Problemem bowiem nie jest szybkość przełącznika, ale porty, które nie są w stanie odebrać wszystkich, przesyłanych do nich ramek i komórek.

Przełączniki ATM różnią się zasadniczo pod względem odporności na przeciążenia od przełączników sieci lokalnych. Zanim w przełączniku ATM zostanie wysłana jakakolwiek ramka, urządzenie tworzy tak zwane połączenie wirtualne. Dzięki kalkulacji przepływności ustanowionego łącza, przełącznik ATM może zapobiegać przeciążeniom.

Dla kontrastu, w sieciach lokalnych pakiety (ramki) są przesyłane bezpośrednio do przełączników, bez wcześniejszej konfiguracji połączenia. Jeśli liczba ramek przekroczy możliwości przełącznika, to niektóre pakiety mogą być utracone. Dlatego urządzenia przełączające w sieciach lokalnych są zazwyczaj wyposażone w bufory, które przetrzymują pakiety kierowane do zajętych portów. Metoda jest co prawda skuteczna, ale obniża wydajność urządzenia, gdyż buforowanie danych powoduje przerwy i opóźnienia w transmisji. Najlepszym rozwiązaniem jest po prostu zakup bardzo szybkiego przełącznika.

Routery

Routery są urządzeniami sieciowymi, przeznaczonymi do łączenia zarówno podobnych, jak i niejednorodnych segmentów sieci. Routery pozwalają każdej podłączonej sieci zachować jej wewnętrzne adresy, charakterystyki rozgłaszania itp., ale każde połączenie z inną siecią musi się odbywać za ich

pośrednictwem.

Dostępne na rynku urządzenia umożliwiają wybór z całej gamy routerów wyposażonych w interfejsy, dostosowane do wymagań każdej sieci lokalnej i rozległej. Standardowy router jest wyposażony w procesor, pewną ilość pamięci i dwa lub więcej interfejsy wejścia/wyjścia. Po otrzymaniu przesyłki, urządzenie przetrzymuje ją chwilowo w pamięci. W tym czasie sprawdza nagłówek pakietu, aby określić docelowe miejsce informacji, analizuje, czy przesyłka nie jest uszkodzona oraz sprawdza jej licznik skoków. W przypadku, gdy pakiet nie jest uszkodzony, a jego licznik dopuszczalnych przeskoków jest większy od zera, router przebudowuje nagłówek przesyłki i transmituje ją do kolejnego portu sieci.

Za wytyczanie marszruty pakietu odpowiedzialne są protokoły oraz algorytmy routingu. Routery wykorzystują te protokoły do porozumiewania się między sobą, celem zdobycia wiadomości o topologii sieci. Na podstawie zgromadzonych informacji budują następnie tablice połączeń (*routing tables*), które pełnią rolę mapy przy przesyłaniu pakietu. Bazując na informacjach zawartych w tablicach połączeń, routery wybierają trasę kolejnego etapu na drodze pakietu.

Podsumowując routery realizują następujące funkcje:

- Ograniczają przepływ danych nadawanych w trybie rozgłoszeniowym (*broadcast*) pomiędzy sieciami. Kierując się wbudowaną „inteligencją” decydują o przekazaniu (lub nie) pakietów do innych sieci.
- Pełnią rolę bariery ochronnej (tzn. filtrują dane przepływające między sieciami, analizując ich adresy IP, dane aplikacji, itp.)
- Zapewniają połączenia z sieciami rozległymi.
- Umożliwiają budowę sieci z nadmiarowymi, alternatywnymi torami przepływu danych.

Modemy

Modem jest to urządzenie umożliwiające połączenie dwóch komputerów poprzez komutowaną, publiczną sieć telefoniczną bądź łącze dzierżawione zestawione na stałe. Modem przyłączony do urządzenia transmitującego dane (DTE) zamienia jego sygnał cyfrowy na sygnał analogowy, który następnie przekazuje przez sieć telefoniczną. Modem przyłączony do urządzenia odbiorczego z powrotem zamienia sygnał analogowy na cyfrowy.

Wyróżniamy dwa rodzaje modemów:

- Modemy telefoniczne (*consumer voicegrade modems*). Większość modemów dostępnych w sklepach przeznaczona jest do współpracy ze standardowymi liniami telefonicznymi zaprojektowanymi do przekazu głosu.
- Modemy szerokopasmowe (*broadband modems*). Modemy te służą do realizacji połączeń realizowanych poza publiczną siecią telefoniczną. Przedsiębiorstwa mogą instalować linie prywatne przeznaczone wyłącznie do transmisji danych lub posłużyć się techniką mikrofalową, przekazując dane pomiędzy umieszczonymi na masztach antenami. W obu przypadkach mogą osiągnąć bardzo dużą prędkość transmisji posługując się modemami szerokopasmowymi.

Połączenie modemu z urządzeniem DTE (*Data Terminal Equipment*) realizuje się zazwyczaj poprzez kabel szeregowy lub USB (*Universal Serial Bus*). Modem telefoniczny połączony jest z centralą telefoniczną poprzez linię lokalną. W centrali dokonywana jest odpowiednia komutacja łączy, analogicznie jak w przypadku rozmów telefonicznych, w wyniku czego powstaje bezpośrednie łącze pomiędzy modemami.

Przekaz danych poprzez połączenie lokalne podlega pewnym ograniczeniom. Ustanowiono standard, zgodnie z którym przekaz głosu odbywa się w paśmie 300-3300Hz. Układy komutacyjne odfiltrowują wyższe częstotliwości. Dlatego opracowano wiele technik – np. kodowanie i kompresję – mających na celu

przekazanie w paśmie 300-3300Hz możliwie największej ilości informacji. Zauważmy, że usługi xDSL (*Digital Subscriber Line*) pozwalają wykorzystać wyższe częstotliwości, dzięki czemu można uzyskać większą prędkość transmisji w połączeniu lokalnym. Spowodowane jest to omijaniem wspomnianych powyżej układów filtrujących.

Modemy mogą działać w trybie synchronicznym, asynchronicznym lub obu. Ogólnie rzecz biorąc modemy synchroniczne są sprawniejsze od asynchronicznych i wykorzystywane są zazwyczaj do obsługi linii prywatnych.

Modemy telefoniczne dostępne są w wersjach zewnętrznych i wewnętrznych (w formie kart do komputerów). Modem zewnętrzny łączony jest ze złączem szeregowym komputera. Gdy jeden modem łączy się z drugim, ten odpowiada, po czym następuje wymiana sygnałów służąca określeniu parametrów transmisji. Podczas tej fazy wstępnej negocjowana jest maksymalna prędkość przesyłania sygnałów oraz możliwość użycia kompresji.

Modem pełnodupleksowy (*full-duplex*) przetwarza sygnały w obu kierunkach z tą samą szybkością. Nowsze, szybkie (56kb/s) modemy telefoniczne (np. X2 firmy U.S. Robotics) są asymetryczne, tj. kanał przyjmujący dane jest szybszy od kanału nadawczego.

W przypadku modemów 56kb/s istnieją dwa rywalizujące ze sobą standardy. Firma U.S. Robotics (wchodząca obecnie w skład 3Com) nazywa swą technologię X2, natomiast Lucent/Rockwell Semiconductor Systems określa swoją ofertę jako K56flex. Modemy typu 56K stały się podstawowym wyposażeniem użytkowników Internetu. Przyczyna jest prosta: wzrost szybkości pobierania danych do 56kb/s (o ile jedna ze stron połączenia pracuje w trybie cyfrowym). Obecnie większość dostawców usług internetowych posiada banki modemów typu 56K umożliwiające ich klientom szybki dostęp do Internetu. Jednakże z wykorzystaniem tych modemów wiążą się pewne ograniczenia mające wpływ na rzeczywistą szybkość transmisji.

- Na drugim końcu linii musi znajdować się urządzenie pracujące w trybie cyfrowym. W przeciwnym wypadku modem 56K automatycznie przełącza się na tryb analogowy i szybkość transmisji spada do 28,8 lub 33,6kb/s.
- Tylko pobieranie danych przebiega z szybkością 56kb/s. Wysyłanie danych odbywa się z szybkością 28,8kb/s lub 33kb/s.
- Na drugim końcu połączenia (czyli np. u dostawcy usług internetowych lub w przedsiębiorstwie) musi być zainstalowany kompatybilny modem umożliwiający transmisję z prędkością 56kb/s.

Należy jednak zauważyć, że standardy określają maksymalne szybkości przesyłu danych, jednak zakłócenia na linii, odległość i topologia systemu komutującego mogą spowodować redukcję faktycznych osiągnięć modemów.

Odrębną grupę modemów stanowią modemy wykorzystywane w cyfrowych pętłach abonenckich DSL (*Digital Subscriber Line*). Zasada działania takich modemów jest zasadniczo podobna aczkolwiek należy zwrócić uwagę na pewne charakterystyczne cechy modemów opartych na technice xDSL:

- Umożliwiają one transfer danych z przepustowością do 52Mb/s (np. w przypadku modemów VDSL)
- Najczęściej wykorzystuje się nie połączenia komutowane w centralach operatora telefonicznego ale zestawione łącza dedykowane
- W celu zwiększenia przepływności wykorzystuje się więcej niż jedną parę przewodów
- Wykorzystuje się zaawansowane metody modulacji wielowartościowych

Dzięki braku filtracji częstotliwości wyższych niż 3300Hz (jak to ma miejsce w przypadku cyfrowych central telefonicznych) przepływności są aż tak duże w porównaniu ze standardowymi

połączeniami komutowanymi. Aczkolwiek dzierżawa linii dedykowanej jest znacznie droższa niż standardowe połączenia komutowane jednak generalnie jest rozwiązaniem relatywnie tańszym od bezpośrednich łączy cyfrowych (zwłaszcza światłowodowych). Analiza cenowa poszczególnych rozwiązań została przedstawiona w kolejnych rozdziałach.

Jeśli szukają Państwo pomocy w napisaniu własnej pracy - potrzebują Państwo fachowych konsultacji to polecamy stronę [pisanie prac](#) - profesjonalna pomoc w pisaniu prac w granicach prawa.