

Routing w sieci ATM

Do zapewnienia właściwego trasowania komórek przez sieci ATM stosuje się jeden z trzech sposobów wyznaczania połączeń: routing centralny, routing rozproszony oraz najnowszą wersję routingu mieszanego – znanego pod nazwą przełączników z protokołem MP0A.

Historycznie pierwszym i nadal jeszcze stosowanym jest routing centralny. Polega on na instalacji w sieci ATM jednego dużego, szybkiego i inteligentnego routera, włączonego jednocześnie do wielu (wszystkich) sieci wirtualnych. Ze względu na ograniczoną wydajność, skalowalność i odporność pojedynczego routera centralnego i jego łącza, rozwiązanie to nie daje się do trasowania w większych sieciach ATM.

Powiązanie protokołem typu OSPF kilku równolegle działających routerów centralnych, rozmieszczonych w różnych punktach sieci ATM, pozwala na zwiększenie niezawodności (odporności na awarię każdego z nich) i wzrost ich wydajności. Brak wiedzy o topologii sieci powoduje, że dane między sieciami wirtualnymi mogą być przesyłane okrężnymi trasami.

Odmiernym i bardziej efektywnym rozwiązaniem jest routing rozproszony, w którym każde urządzenie dostępowe Ethernet / ATM jest jednocześnie przełącznikiem brzegowym (warstwa 2) i routerem (warstwa 3). Każde urządzenie dostępowe z możliwością trasowania jest włączone do wszystkich sieci wirtualnych, w których uczestniczy, a wybór najlepszego routera jest dokonywany protokołem typu OSPF (*Open Shortest Path First*), stosowanym w sieciach TCP / IP. Wadami routerów rozproszonych są: wysoki koszt urządzeń, trudności w administrowaniu całością sieci oraz konieczność implementacji zabezpieczeń, gdyż routing dokonuje się w wielu niezależnie konfigurowanych węzłach.

Współczesną odmianę routingu rozproszonego jest protokół MP0A

(*Multi-Protocol Over ATM*), mające zalety routingu centralnego, a pozbawiony jego wad. W tym sposobie routingu jedynymi urządzeniami trasującymi (w warstwie 3) są wybrane routery – stosunkowo nieliczne, lecz technicznie zaawansowane – znajdujące się w sieci ATM. Przy niewielkim obciążeniu całość ruchu w sieci jest trasowana przez te ustalone routery. Wzrost przepływności w sieci powyżej wyznaczonego progu powoduje utworzenie połączenia krótszą trasą i bezpośredni przekaz pakietów przez przełączniki ATM, znajdujące się na trasie między użytkownikami, z pominięciem routera trasującego. Po ustalonym czasie nieaktywności urządzenia brzegowe „zapominają” o bezpośrednim połączeniu, a ponowienie komunikacji dokonuje się router trasujący.

ATM a usługi telekomunikacyjne

ATM określa standard komunikacji w sieciach rozległych. Dzięki niemu zniknie bariera pomiędzy sieciami lokalnymi a rozległymi. Bariera tą jest obecnie spadek przepustowości związany z przesyłaniem danych w sieciach publicznych. Inną barierą są urządzenia realizujące połączenia w sieciach WAN, na zasadzie „przechowaj i prześlij” (np. routery).

Routing w sieci ATM

Asynchronous Transfer Mode (ATM) to technologia sieciowa opracowana z myślą o przekazywaniu różnych typów danych, takich jak głos, wideo i dane cyfrowe, z dużą szybkością i małymi opóźnieniami. ATM znajduje szerokie zastosowanie w sieciach szerokopasmowych i telekomunikacyjnych, gdzie kluczowa jest sprawność routingu – procesu decydującego o tym, jak pakiety danych będą przekazywane z punktu nadawczego do odbiorcy w najbardziej optymalny sposób.

ATM jest siecią działającą w trybie łącza komutowanego, co oznacza, że dane przesyłane są przez ustanowione wcześniej trasy lub połączenia, a poszczególne jednostki danych, nazywane komórkami, poruszają się po tej samej trasie. Komórki

mają stałą długość 53 bajtów, co sprawia, że transmisja jest przewidywalna, a opóźnienia są minimalne. Dzięki temu ATM doskonale sprawdza się w zastosowaniach wymagających dużej przepustowości i niskich opóźnień, jak wideokonferencje czy transmisje wideo.

Zasady routingu w sieci ATM

W sieci ATM routing opiera się na technologii przełączania ścieżek wirtualnych (VP – Virtual Path) i kanałów wirtualnych (VC – Virtual Channel). Są to logiczne ścieżki i kanały, po których przesyłane są dane. Routing odbywa się zatem na dwóch poziomach:

1. **Ścieżki wirtualne (VP)** – reprezentują one logiczne połączenia między dwoma punktami sieci. W jednej ścieżce może znajdować się wiele kanałów wirtualnych. VP pełni rolę „autostrad” dla danych w sieci ATM, co ułatwia zarządzanie ruchem i przyspiesza routing.
2. **Kanały wirtualne (VC)** – są to jednostkowe połączenia w ramach ścieżek wirtualnych. Przełączniki ATM korzystają z tych kanałów, aby kierować każdą komórkę w sieci ATM do miejsca docelowego. W sieci ATM każde urządzenie jest przypisane do konkretnego kanału wirtualnego, co zapewnia sprawny i efektywny przesył danych.

W ramach sieci ATM stosuje się dwa główne typy połączeń:

- **Połączenia stałe (PVC – Permanent Virtual Circuits)** – są one ustanawiane na stałe i wykorzystywane w połączeniach, gdzie przewidywany ruch jest wysoki i regularny. PVC nie wymaga renegocjacji przy każdej transmisji, co skraca czas przesyłania danych, ale jednocześnie obniża elastyczność.
- **Połączenia zestawiane na żądanie (SVC – Switched Virtual Circuits)** – te połączenia są tworzone dynamicznie w momencie zapotrzebowania na transmisję. Są bardziej elastyczne i efektywne w zarządzaniu siecią, jednak ich

zestawienie trwa nieco dłużej w porównaniu do PVC, ponieważ wymaga procesu negocjacji.

Proces routingu w sieci ATM

Proces routingu w sieci ATM różni się od klasycznego routingu IP w sieciach pakietowych, ponieważ w sieci ATM wymagane jest uprzednie zestawienie połączenia przed przesyłem danych. Routing ten odbywa się poprzez następujące kroki:

1. **Zestawienie połączenia** – zanim dane zostaną przesłane, nawiązane zostaje połączenie, ustalane jest mapowanie kanałów i ścieżek wirtualnych między nadawcą a odbiorcą.
2. **Przełączanie ścieżek i kanałów wirtualnych** – połączenia są realizowane poprzez przełączniki ATM, które przypisują identyfikatory VP i VC. Dzięki temu każda komórka jest przesyłana zgodnie z wytyczonymi trasami.
3. **Przesył komórek** – kiedy trasa zostanie ustalona, komórki ATM podróżują przez sieć w sposób niezmienny. Została określona stała trasa, co umożliwia komórkom dotarcie do celu w stałym czasie.

W sieci ATM komórki przesyłane są bez sprawdzania ich poprawności na poziomie przełączników, co oznacza, że sieć sama w sobie nie oferuje mechanizmów retransmisji błędnych danych. Z tego powodu ATM jest bardziej zależne od jakości fizycznej infrastruktury, ponieważ błędne komórki muszą zostać odtworzone lub ponownie wysłane na poziomie aplikacji.

Metody routingu w sieciach ATM

Do routingu w sieciach ATM stosowane są różne algorytmy i metody, w zależności od skali sieci oraz wymagań jakościowych. Główne podejścia to:

- **Routing statyczny** – trasy są ustalane ręcznie przez administratorów. Sprawdza się w małych sieciach o stałej strukturze ruchu, gdzie nie ma potrzeby częstych zmian

tras.

- **Routing dynamiczny** – trasy są wybierane dynamicznie na podstawie aktualnych warunków w sieci. W tym podejściu wykorzystywane są protokoły, które analizują parametry sieciowe, jak przepustowość czy opóźnienia, aby wybrać optymalną trasę.

W praktyce routing dynamiczny w sieci ATM jest rzadziej stosowany ze względu na konieczność utrzymania jakości transmisji i niskiego opóźnienia, które łatwiej osiągnąć przy trasach stałych.

Zalety i wyzwania routingu w sieci ATM

Routing w sieci ATM zapewnia wysoką efektywność, zwłaszcza w środowiskach, gdzie przesyłane są dane o stałym strumieniu, takie jak transmisje audio i wideo. Użycie komórek o stałej długości umożliwia przewidywalność ruchu oraz kontrolę nad opóźnieniami, co czyni tę technologię idealną do zastosowań, gdzie jakość transmisji jest kluczowa.

Jednak routing w sieci ATM wiąże się również z wyzwaniami, szczególnie ze względu na konieczność dokładnego planowania tras, by zapewnić wymaganą przepustowość dla różnych rodzajów danych. ATM nie jest zoptymalizowane pod kątem transmisji pakietowych o zmiennym rozmiarze, co sprawia, że współczesne zastosowania mogą być ograniczone przez specyfikę routingu stałego.

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.