

Analiza wyników i wnioski

We wczesnych latach dziewięćdziesiątych panowało przekonanie, że ATM odniesie sukces jako powszechnie stosowana technologia sieciowa. Zakładano nowe firmy, zajmujące się projektowaniem i sprzedażą przełączników ATM oraz adapterów do publicznego i wewnętrznego użytku. Jednak ATM upowszechnia się powoli. Wiele z rozwiązań wciąż jeszcze nie przybrało ostatecznego kształtu. W szczególności klienci i producenci nadal poszukują sposobów integracji ATM z istniejącymi technologiami sieci lokalnych. W międzyczasie pojawiły się sieci Gigabit Ethernet o przepustowości jednego Gigabita, które prawdopodobnie będą stanowiły konkurencję dla technologii ATM. Oferują bowiem dużą przepustowość przy jednoczesnej zgodności z istniejącymi sieciami Ethernet.

Należy pamiętać, że obecnie coraz wygodniej jest instalować w budynkach okablowanie, które będzie mogło obsługiwać zarówno transmisję głosu, jak i danych. Wybór technologii ATM jest w takim przypadku oczywisty z uwagi na wbudowane mechanizmy QoS. Jest to ponadto technologia skalowalna, zapewniająca transmisję z prędkością od 25Mbit/s do 2.46Gbit/s, łatwo dająca się integrować z sieciami telekomunikacyjnymi.

Skalowalność ATM ma szczególne znaczenie dla rozwijających się firm. ATM nie hamuje rozwoju przedsiębiorstwa. Rosnące wymagania w odniesieniu do łączy przesyłających dane i głos mogą być spełniane przez zwiększanie szerokości pasma. Obecnie coraz szerzej upowszechniają się rozwiązania multimedialne, takie jak wideofony i wideokonferencje, odbywające się za pośrednictwem sieci. Instytucje, które nie będą korzystać z tego rodzaju usług nie sprostają konkurencji. Nie wolno zapominać, że jeszcze kilkanaście lat temu w wielu instytucjach powszechnie używano maszyn do pisania. Komunikacja jest kluczem do konkurencyjności, a usługi takie jak poczta elektroniczna, wspólne korzystanie z dokumentów, oprogramowanie do pracy grupowej, oprogramowanie sterujące

obiegami dokumentów i in. z pewnością wspomagają komunikację międzyludzką. W miarę upowszechniania się tego rodzaju usług, zwiększać się będzie zapotrzebowanie na pasmo transmisyjne. Z tego powodu technologie takie jak ATM, Gigabit czy 10Gigabit Ethernet, które są technologiami skalowalnymi, umożliwiającymi stopniowy rozwój sieci, tak by sprostać rosnącym wymaganiom.

Natomiast po dokładnej analizie standardów teleinformatycznych sieci lokalnych można wysunąć wnioski, że dominującym standardem budowy tych sieci będzie Fast oraz XGigabitEthernet. Poza bardzo istotnym aspektem cenowym należy wziąć pod uwagę popularność tego standardu i fakt, że większość aplikacji sieciowych i internetowych oparta jest na protokole IP. A bądź co bądź żaden z analityków nie wybierze standardu droższego dającego porównywalną wydajność. Analizując ceny rozwiązań sieci lokalnych wzięto pod uwagę tylko koszty urządzeń sieciowych i okablowania. W tym przypadku nie ma sensu nawet próba wliczania kosztów montażu. Żadna z firm zajmujących się montażem okablowania strukturalnego nie podaje oficjalnych cen. Uzależnia je od ilości punktów przyłączeniowych i praktycznej możliwości realizacji. Dlatego przy porównaniu aspektów cenowych rozwiązań dostępnych na polskim rynku

wzięto pod uwagę pewien określony na potrzeby niniejszej pracy współczynnik. Jest to mianowicie koszt 1Mb danych przy podłączaniu stacji końcowej oddalonej o 100m od koncentratora/przełącznika.

Powyższy wykres może nasunąć pytanie: czy technologia Ethernet10 jest droższa niż Ethernet100. Otóż odpowiedź jest stosunkowo prosta. Przy obecnej sytuacji rynkowej i relatywnie dużej podaży urządzeń Fast Ethernet ich ceny są wyższe od urządzeń Ethernet10. Różnica cen jest jednak niewspółmierna do różnicy uzyskiwanej przepustowości – dla FastEthernetu jest ona dziesięciokrotnie wyższa. Podobnie sytuacja ma się z Gigabit Ethernetem – tam przepustowość jest stukrotnie wyższa niż w Ethernet10. Natomiast jest to standard stosunkowo nowy i

ceny urządzeń na skutek relatywnie mniejszego popytu są wyższe. Generalnie jednak panuje tendencja rynkowa sztucznego zawyżania cen produktów wykorzystujących jako media światłowodowy. Natomiast budowanie sieci lokalnych w oparciu o Gigabit Ethernet ma jeszcze jedną dosyć istotną wadę. Obecnie konstruowane stacje końcowe klasy PC wyposażane w dyski ULTRA-ATA i przy prędkościach magistrali rzędu 100MHz, nie nadążają za postępem w teletransmisji i nie są w stanie obsłużyć takich przepustowości. Przeprowadzone badania wykazały, że wykorzystanie przepustowości w transmisji punkt-punkt przy zastosowaniu Gigabit Ethernetu i stacjach końcowych klasy PIII 500MHz jest na poziomie kilkunastu (15-17) procent. Na zastosowanie Gigabit Ethernetu do łączenia stacji roboczych będziemy musieli jeszcze poczekać. Natomiast standard ten sprawdza się perfekcyjnie w przypadku realizacji sieci szkieletowych rozwiązań kampusowych czy wewnątrz korporacyjnych.

Może nasuwać się również pytanie o przyszłość ATM 25/125. Podstawowy problem w tej technologii tkwi w stosunkowo silnej pozycji Ethernetu oraz małym popycie na te urządzenia a co za tym idzie wyższą ceną. Poza tym sam proces konfiguracji i utrzymania tej sieci jest stosunkowo trudniejszy niż w przypadku Ethernetu. ATM jako standard budowy sieci będzie miał zastosowanie w przypadku systemów transmisji danych wymagających określonych przepustowości (*real time services*), takich jak głos czy wideo ale w przypadku realizacji sieci lokalnych nastąpi zanik tego standardu.

W przypadku sieci rozległych (tu: nie mylić z sieciami operatorskimi) analiza dotyczy głównie analizy kosztów dostępu do sieci operatorskich i rozległych połączeń korporacyjnych (np. ISP, połączenia między oddziałami firmy). W zasadzie rozważane są połączenia punkt-punkt, które podzielono w celu lepszej analizy na dwie grupy:

- połączenia stałe (Frame Relay, XDSL)

– połączenia dodzwaniane (PPP, L2TP, ISDN)

W ramach grupy połączeń dodzwanianych analizie poddano tutaj standardy PPP, L2TP raz ISDN. Tabela 42 obrazuje koszty montażu (instalacji) łącz opartych na tych standardach i korzystania z nich przy transmisji na poziomie 64Kb/sek.

Jak widać są to koszty transmisji są podobne w obydwu przypadkach. Można dokonać pewnej hierarchii technologii pod kątem ich funkcjonalności oraz przydatności do konkretnych zapotrzebowań. Technologię PPP stosuje się masowo jako metodę dostępu do ISP (*Internet Service Provider*). Można ją również stosować do połączeń pomiędzy oddziałami firmy ale tylko w przypadku bardzo małego ruchu centrala <-> oddziały. Jeżeli pomiędzy oddziałami dane wymieniane są na zasadzie *Not Real Time Services* (np. transfer plików, poczta elektroniczna, wysyłanie sprawozdań dziennych, itp.) to zastosowanie standardu PPP jest celowe. W przypadku L2TP sytuacja jest podobna aczkolwiek daje prawie 18 krotne (!) obniżenie kosztów w przypadku gdy oddziały firmy znajdują się poza granicami Polski. Zastosowanie obu tych metod jest sensowne ale tylko w przypadku gdy cały sumaryczny transfer danych jest na poziomie maksymalnie kilku Mb. Inaczej przestaje się to opłacać ze względu na to, że połączenie musi być wówczas zestawiane a tym samym i taryfikowane przez stosunkowo długi kres czasu.

Natomiast usługi ISDN mają tę przewagę nad klasyczną telefonią, że rzeczywiście mamy do dyspozycji w przypadku dostępu podstawowego 128Kb/sek. Jednoczesne wykorzystanie obu daje nam możliwość posiadania na jednej linii łącza telefonicznego oraz łącza danych o przepustowości 64kb/sek. Poza tym że nie blokujemy sobie linii telefonicznej na czas transmisji jak to ma miejsce w przypadku PPP/L2TP. Dodatkowo są to kanały cyfrowe a co za tym idzie mamy rzeczywiście 64kb/sek a nie jak w PPP/L2TP <64kb/sek. W przypadku PPP/L2TP należy liczyć się z faktem, że linie analogowe realizowane na skrótkę w zależności choćby od jakości montażu i warunków pogodowych zmieniają swoje parametry i w rzeczywistości

uzyskujemy czasem dużo mniejsze (nawet o połowę) faktyczne przepustowości takich linii. Dodatkowo ISDN ułatwia dosyć proste skalowanie – możemy agregować obydwie kanały B i stawiając po obu stronach routery uzyskać połączenie na poziomie 128kb/sek.

Natomiast w przypadku grupy połączeń stałych dokonano porównania dwóch najszerzej stosowanych w Polsce rozwiązań konstrukcyjnych. Są to standardy Frame Relay oraz xDSL. Należy zauważyć, że w warunkach polskich istnieje pewna nieścisłość w przypadku tych dwóch rozwiązań. Wynika ona z faktu, że operatorzy sieci Frame Relay de facto stosują standardy xDSL jako metodę realizacji łącza dostępowego do operatorskiej sieci Frame Relay (TP S.A., Telbank). Poniższa tabela i wykres obrazują porównanie kosztów obydwu rozwiązań.

Porównanie funkcjonalno cenowe jest tutaj utrudnione. Wynika ono przede wszystkim z baroku liniowości wzrostu opłat za usługi Frame Relay w zależności od parametrów łączy (CIR, odległość punktów końcowych). Dlatego na potrzeby niniejszej analizy przyjęto pewne założenia. Teoretyczna linia ma zasięg 5km a ceny odnosimy do 64 kilobitowego łącza transmisyjnego. Dodatkowo w przypadku łączy stałych za kilometr łącza płacimy opłatę abonamentową zawsze a w przypadku Frame Relay tylko wtedy gdy mamy do czynienia z łączem długim (np. Warszawa-Poznań a nie wewnątrz metropolii).

xDSL jest jak można zauważyć optymalną techniką w przypadku realizacji łączy transmisji danych na odległościach rzędu kilku kilometrów. Wykorzystuje ona sytuację rynkowo techniczną polskiego ogólnopolskiego operatora telekomunikacyjnego (TP S.A.). Przeważająca ilość połączeń miedzianych umożliwia im jeszcze zestawianie bezpośrednich linii dedykowanych na krótkich kilkukilometrowych odległościach. Wraz z postępem i wymianą infrastruktury telekomunikacyjnej podstawowym medium stanie się światłowód i wykorzystywanie tego typu łączy stanie się niemożliwe. Dlatego obecnie pomimo rozwoju technologii xDSL coraz szerzej mówi się o modemach światłowodowych. Jest

kwestią bezdyskusyjną, że operacje kodowania i kompresji dają znaczne zyski klientom dzierżawiącym linie (można zamówić tańsze łącze o mniejszej przepustowości). Jednak przez najbliższe kilkanaście lat technologie xDSL będą wiodły prym w swojej klasie zastosowań. Kolejnym krokiem będzie wymiana istniejących torów na łącza cyfrowe operatora lokalnego/krajowego. Jednak ceny tych łącz są o wiele wyższe niż rozwiązań opartych na technice xDSL. Natomiast wymiana skrętki na światłowód w strefie dostępu do klienta przez bardzo długi okres będzie nieopłacalna dla operatora i dostęp szerokopasmowy do sieci operatorskiej będzie realizowany w technologii xDSL. Natomiast w kwestii sieci Frame Relay to istniejąca infrastruktura jest i będzie wykorzystywana przez najbliższe lata. Jednak znacząca pozycja ATM w dziedzinie sieci transmisji danych może mieć wpływ na proces utraty rynku przez standard FrameRelay. Jednak w porównaniu z techniką xDSL i rozwiązaniach rozległych (np. krajowych) jest relatywnie tańszą techniką niż dzierżawa kanałów cyfrowych. Poza tym daje elastyczność nie zapewnianą przez dzierżawione łącza cyfrowe. Jednak w opinii autorów zostanie wyparta przez standard ATM dający lepszą funkcjonalność i skalowalność. ATM daje też bardziej optymalniejsze i efektywniejsze wykorzystanie zasobów sieci operatora telekomunikacyjnego oraz znacznie lepsze możliwości utrzymywania jakości usług dzięki zaimplementowanym mechanizmom QoS. Rozwiązania oparte o ATM dodatkowo nie wymagają zmiany infrastruktury dostępowej. Nowe łącza dostępowe o większej przepustowości budowane są w oparciu o technikę światłowodową lub xDSL (*ATM over xDSL*).

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.