

Krokus pokazuje kierunek



CZĘKA NA PRODUKCJE. Wnętrze skonteneryzowanej wersji systemu Krokus. Po badaniach kwalifikacyjnych oczekuje on na zamówienia wojska i decyzję o wdrożeniu do produkcji.

Fot.: Jarosław Wiśniewski

Wojsko Polskie stoi przed wyborem nowej sieci teleinformatycznej. Obecnie eksploatuje system Storczyk 2000, natomiast systemem nowej generacji ma być Krokus, który po badaniach kwalifikacyjnych oczekuje na decyzję o wdrożeniu do produkcji. System Storczyk, zaprojektowany na początku lat 90., działa zgodnie z techniką N-ISDN (Narrowband Integrated Services Digital Network), uzupełnioną o usługę przekazu danych realizowaną za pomocą techniki IP (Internet Protocol), ostatnio wzbogaconą o funkcjonalny MPLS (Multi-Protocol Label Switching). Z kolei Krokus, opracowywany przez ostatnie 6 lat, wykorzystuje trzy techniki, tj. IP, ISDN oraz ATM (Asynchronous Transfer Mode), przy czym ta ostatnia odgrywa zasadniczą rolę. Została ona zastosowana do utworzenia sieci szkieletowej i tym samym stanowi wspólną platformę telekomunikacyjną dla przekazu ruchu telefonicznego (przez połączenie z centralami ISDN) oraz przekazu ruchu danych (przez połączenie z sieciami typu LAN – Local Area Network).

Wprowadzać czy nie?

Trwająca dyskusja sprowadza się do pytania, czy na obecnym etapie rozwoju

sieci telekomunikacyjnych celowe jest wprowadzenie techniki ATM do sieci wojskowych. Wątpliwość wynika przede wszystkim z faktu, że w przekonaniu oponentów ATM to właśnie technika IP może, jakkolwiek w niedającym się przewidzieć terminie (ale w przekonaniu, że krótkim), zapewnić podobne funkcje jak technika ATM. Tym samym, nie wprowadzając techniki ATM, możemy oczekiwać ujednoczenia sieci wojskowych bazujących jedynie na jednej technice sieciowej, tj. IP.

Czy jednak jest tak w rzeczywistości? Sieci wojskowe powinny być wielousługowe (multi-service networks). Powinny zatem umożliwiać przenoszenie różnych typów strumieni ruchu z jednoczesnym zapewnieniem odpowiedniej jakości przekazu informacji. Sieć wielousługowa powinna być jednocześnie siecią do przekazu mowy, wideo, pilnych wiadomości, dużych zbiorów danych itd. Dodatkowo w wojsku przekaz poszczególnych strumieni informacji powinien spełniać wymagania dotyczące ochrony danych. Jednocześnie przekaz wielu typów strumieni ruchu wymaga stosowania w sieci różnych mechanizmów, z których najważniejsze odnoszą się do: zarządzania zasobami sieci z optymalnym ich wykorzystaniem, zabezpieczenia przed awariami oraz klasy-

fikowania poszczególnych strumieni w węzłach sieci, a także do zapewnienia odpowiedniej ich obsługi w zależności od rodzaju przesyłanych informacji.

Nowa generacja

Wwielousługowy charakter sieci powinien być „dostrzegany” przez użytkowników, którzy mogą być dołączeni do niej za pomocą różnych sieci dostępowych, takich jak: przewodowe i bezprzewodowe LAN, satelitarne, telefoniczne itd. Kompletna architektura takiej sieci jest nazywana siecią NGN (Next Generation Networks) i znajduje się w fazie standaryzacji.

Dla sieci NGN przyjmuje się, że do przekazu informacji między użytkownikami końcowymi będzie stosowana technika IP jako zespalająca różne techniki sieciowe. W tym kontekście technika ATM jest postrzegana jako jedna z technik sieciowych, na bazie której jest tworzona dana podsieć. Często używany termin „full IP” oznacza, że użytkownicy wysyłają do sieci informacje w postaci pakietów IP. Z kolei przekaz tych pakietów jest realizowany przez daną technikę sieciową. Sieć może być zbudowana jako typu IP i w tym przypadku obsługa pakietów w niej nie wymaga dodatkowych czynności, takich jak translacja adresów, dodatkowe nagłówki itd. Niemniej jednak IP jest również siecią, która w warstwie transmisyjnej jest obsługiwana przez technikę ATM (tab.).

Wkracza nowe

Technika ATM, podobnie jak IP, należy do technik komutacji pakietów. W technice ATM pakiety mają stałą

wielkość, co w istotny sposób ułatwia przekazywanie ich przez sieć oraz pozwala na zastosowanie stosunkowo prostych (aczkolwiek efektywnych) systemów komutacyjnych i transmisyjnych. Przy tym samym obciążeniu sieci stała wielkość pakietu wpływa na mniejsze średnie opóźnienie przekazu pakietów niż ma to miejsce w przypadku, gdy pakiety mają różną wielkość, czyli w technice IP. Przekaz strumieni pakietów w technice ATM jest realizowany, podobnie jak w tradycyjnej sieci telefonicznej, przez uprzednio zestawiane połączenia w sieci. Połączenia te są wówczas połączeniami wirtualnymi. Są one ustanawiane na etapie wymiarowania sieci i ewentualnie uaktualniane w dłuższym przedziale czasu (godziny, dni). Abonentami sieci ATM są sieci dostępowe, takie jak sieć LAN czy centrala telefoniczna. Zatem użytkownicy nie są dołączeni bezpośrednio do sieci ATM, lecz jedynie mają do niej dostęp przez sieci dostępowe. Z kolei sieci dostępowe są połączone ze sobą stałymi bądź półstałymi połączeniami wirtualnymi. Testowanie tych połączeń odbywa się automatycznie. W przypadku wykrycia awarii sieć ATM ustanawia nowe połączenia (również automatycznie). Istotną cechą techniki ATM jest możliwość oferowania gwarancji jakości przekazu pakietów, a tym samym zapewnienia jakości przekazywanej mowy, obrazu, szybkiego przekazu danych itp. Ponadto zdefiniowano specjalną usługę do współpracy z innymi systemami, w tym z centralami telefonicznymi, co jest szczególnie ważne w zastosowaniach wojskowych. Nie wchodząc w szczegóły, technika ATM oferuje obecnie sześć tzw. usług sieciowych, dzięki czemu ma możliwość spełnienia wymagań stawianych sieciom wielosługowym.

Dlaczego technika ATM

Przesłankę, z powodu której przyjęto technikę ATM do tworzenia sieci wojskowych, jest wiele. Oto niektóre z nich:

- jest ona techniką dojrzałą, stosowaną od wielu lat w sieciach komercyjnych i wojskowych;
- gwarantuje jakość przekazu wybranych strumieni informacyjnych;
- współpracuje z wszystkimi stosowanymi obecnie technikami, w tym z techniką ISDN, IP itd.;
- węzły komutacyjne ATM cechują się dużą niezawodnością;

Porównanie możliwości technik ATM i IP

		ATM	IP
Standaryzacja		W zasadzie wszystkie protokoły związane z techniką ATM są dostępne	Na forum IETF i ITU-T wiele standardów jest opracowywanych (np. dotyczące architektury, poszczególnych protokołów itd.); ponadto ostatnio powstało wiele nowych grup roboczych, zajmujących się m.in. współpracą z innymi systemami
Gwarancja jakości przekazu	mowa	zdefiniowano usługę emulacji łączy dla połączeń między centralami telefonicznymi	nie można realizować połączeń między centralami telefonicznymi
	wideo	może być realizowane z zapewnieniem jakości w usłudze CBR (Constant Bit Rate) albo VBR (Variable Bit Rate)	można przekazywać wideo w sieci IP, ale bez zapewnienia jakości
	dane	można rozróżnić przekaz ważnych danych od mniej ważnych	nie można zagwarantować jakości przekazu danych i nawet rozróżnić jakości dla różnych danych (nawet jeżeli dane są pilne)
Użycie techniki w obecnie eksploatowanych systemach telekomunikacyjnych		zastosowanie techniki ATM w sieciach danych, ponadto w sieciach xDSL czy też UMTS	stosowana technika, zwłaszcza dla sieci Internet oferującej usługę best effort

• do przekazu pakietów ATM można używać dowolnych systemów transmisyjnych;

• pozwala zmaksymalizować wykorzystanie łączy transmisyjnych, co jest ważne w systemach z łączami o małej przepływności bitowej;

• opracowano w niej metody tzw. inżynierii ruchu, tj. sposoby wymiarowania systemu, realizacji routingu w sieci itp.;

• można ją zaadaptować do przyszłych (obecnie nieznanymi) wymagań dzięki tzw. warstwom adaptacyjnym.

Z różnych powodów nie zdecydowano się w wojsku na technikę IP dla sieci szkieletowych. Brano bowiem pod uwagę, że:

• obecnie technika IP oferuje usługę best effort, a zatem nie zapewnia jakości przekazu, czyli nie można oferować takich usług wymagających jakości, jak mowa, wideo itd. (jest to możliwe w przypadku, gdy obciążenie sieci jest na niskim poziomie);

• sieć IP nie ma mechanizmów przeciwciążeniowych, co oznacza, że jakość przekazu informacji nie jest kontrolowana;

• proces standaryzacyjny dla zapewnienia jakości przekazu nie został zakończony;

• prototypowe rozwiązania architektury DiffServ nie są przetestowane w sieciach;

• zastosowane w sieciach publicznych tzw. przewymiarowanie sieci nie rozwiązuje problemu z apewnianiem gwarancji jakości i przekazu informacji;

• w celu przekazu mowy sieć IP obsługuje jedynie połączenia VoIP, nie umożliwia natomiast bezpośredniego łączenia central telefonicznych.

Wybór techniki ATM dla sieci wojskowych jest dobrym rozwiązaniem. Dzięki jej zastosowaniu można z powodzeniem połączyć różne sieci dostępowe, takie jak LAN, IP i NISDN, jednocześnie zapewniając jakość przekazu dla wybranych połączeń i optymalne wykorzystanie zasobów sieci. Dzięki tym walorom Krokus stanie się integratorem różnych systemów dowodzenia i łączności zarówno już używanych, jak i planowanych do wprowadzenia w przyszłości. ■

prof. dr hab. inż. Wojciech Banikowski
Instytut Telekomunikacji Politechniki Warszawskiej