

digital

WRZESIEŃ 1997

ROK 6 NUMER 23

forum



DIGITAL sieciowy...

DIGITAL internetowy...

DIGITAL integrujący...

WYWIAD

- 4** Digital Equipment Corporation jest firmą, która od 25 lat rozwija koncepcję sieci komputerowych. W obecnym numerze zamieszczamy rozmowę z Andrzejem Paszyńskim, który na stanowisku Network Services Manager wdraża sieci komputerowe DIGITALA w Polsce.

DIGITALInfo

- 8** • Wyniki finansowe w czwartym kwartale • Pecety z procesorami Alpha • Oracle8 na platformie Alpha i Intel • Nowa wersja oprogramowania LinkWorks • AltaVista posługuje się językami narodowymi • DIGITAL głównym dystrybutorem Exchange • Nowe modele w rodzinie HiNote • Porozumienie DIGITALA i CA • AlphaServer bije rekord TPC-D • Przekaz z wyprawy na Marsa • Instalacja 100000 urządzeń sieciowych • Nowe możliwości AltaVista Search • NetShow na serwerach DIGITALA • DIGITAL najlepszym integratorem systemów • Nowy komputer z AMD-K6 • Wysokie loty DIGITALA • KOM-PAKT z Thomsonem • Marsz do góry! • Happy Birthday Mr DIGITAL • Smecz! • Najlepsi z najlepszych • Z pomocą powodzianom

NOWE PRODUKTY

- 12** AlphaServer 800 - DOSKONAŁY SERWER KOMUNIKACYJNY
Doskonała wydajność AS 800 przy konkurencyjnej cenie powodują, że staje się on doskonałym rozwiązaniem dla oddziałów firm.
- 18** DIGITAL NetWorker Save and Restore V4.3 for DIGITAL UNIX
NetWorker V4.3 jest nowoczesnym narzędziem stworzonym pod kątem efektywnego składowania bardzo dużych ilości danych.

TECHNOLOGIE SIECIOWE

- 22** OPTYMALIZACJA KOSZTÓW TRANSMISJI DANYCH W SIECIACH ROZLEGŁYCH PRZY WYKORZYSTANIU ISDN
Poprawa infrastruktury telekomunikacyjnej, powszechność okablowania światłowodowego w sieci miejscowej oraz nowoczesne centrale cyfrowe spowodują dynamiczny rozwój sieci ISDN w Polsce. Największą korzyścią wynikającą z użytkowania ISDN jest istotna poprawa sprawności w porównaniu z sieciami analogowymi.

Poniższe znaki są zastrzeżonymi znakami handlowymi firmy Digital Equipment Corporation:

AdvantageCluster, ALL-IN-1, Alpha AXP, AlphaGeneration, AlphaServer, AlphaStation, AXP, DEC, DECchip, DECnet, DECsafe, DECUS, Digital, Digital UNIX, DSSI, ELECTRONIC LOCKER, FDDI, GIGAswitch, InfoServer, INTERNET, MAILbus, MailWorks, MicroVAX, NAS, OpenVMS, PATHWORKS, PDP, POLYCENTER, PowerStorm, RSTS/E, RSX/11, RT/11, TeamLinks, the AXP logo, the DIGITAL logo, TURBOchannel, ULTRIX, ULTRIX/SQL, UNIBUS, WPS, WPS PLUS, VAX, VAX ACMS, VAXBI, VAXcluster, VAXft, VAXstation, VAXsystem, VAX VTX, VAX 11/780, VAX 4000, VAX 6000, VAX 9000, VMS, VT.

Poniższe znaki są nazwami zastrzeżonymi przez Digital Equipment Polska:
DIGITALforum, DECpartner, System Otwartych Możliwości, Wspomaganie Aplikacji Sieciowej.

- 30** USŁUGI MULTIMEDIALNE W SIECIACH ATM
Sieci ATM są klasycznym przykładem sieci komputerowych zorientowanych połączeniowo. DIGITAL wspiera rozwój technologii i oferuje urządzenia ATM, które mogą być z powodzeniem wykorzystywane do budowy nowoczesnych, prywatnych sieci ATM również w Polsce.

- 40** RODZINA PRZEŁĄCZNIKÓW Vnswitch 900
Przełączniki ethernetowe z rodziny Vnswitch 900 są strategicznymi produktami wspierającymi architekturę enVISION firmy DIGITAL. W sposób niezwykle istotny zwiększają funkcjonalność oraz wydajność uniwersalnej sieciowej platformy sprzętowej jaką jest urządzenie DEChub 900 Multi-Switch

DIGITALpartner

- 49** BUDOWA SIECI KAMPUSOWEJ W OPARCIU O PRODUKTY FIRMY DIGITAL
We wrześniu 1994 roku partner DIGITALA firma PTH Stanpol podpisała umowę z Akademią Ekonomiczną w Katowicach na dostawę sprzętu i budowę sieci uczelnianej. Jej celem było między innymi zapewnienie możliwie szerokiego dostępu do sieci Internet.

- 54** TELEKOMUNIKACJA ŁĄCZY LUDZI I... KOMPUTERY
TP S.A. rozwijając infrastrukturę telekomunikacyjną, tworzy możliwości udostępniania usług transmisji danych, możliwości dostępu do nowoczesnych sieci teleinformatycznych. W celu usprawnienia tego procesu TP S.A. zainstalowała w kolejnych jednostkach organizacyjnych Dyrekcji Okręgu w Krakowie serwery DIGITAL Alpha.

- 61** SIEĆ ŚWIATŁOWODOWA HUTY CZĘSTOCHOWA
Działanie Huty wymaga sprawnej obsługi informatycznej. Owocem współpracy z DIGITALEM było okablowanie podstawowej sieci światłowodowej dla potrzeb teletechniki, systemów komputerowych i monitoringu. Dotychczas zrealizowano więkkość instalacji światłowodowych w rejonie Raków.

- 67** SYSTEM PRZETWARZANIA DOKUMENTÓW
W ostatnim okresie z dużym zainteresowaniem spotykają się systemy masowego przetwarzania dokumentów. Potrzeby w tym zakresie są bardzo duże. Obecna wydajność systemu firmy Netlink wynosi do 20 000 dokumentów dziennie. System składa się z kilkunastu komputerów działających w sieci oraz zestawów skanujących.

AIM jest zastrzeżonym znakiem handlowym AIM Technology, X Window System i X Window System Version 11 są zastrzeżonymi znakami handlowymi Massachusetts Institute of Technology, MIPS jest zastrzeżonym znakiem handlowym MIPS Computer System, Sun, Solaris, NFS są zastrzeżonymi znakami handlowymi Sun Microsystems, Inc., Intel jest zastrzeżonym znakiem handlowym Intel Corporation, AT&T są zastrzeżonymi znakami handlowymi American Telephone and Telegraph Company, Motif, OSF i OSF/1 są zastrzeżonymi znakami handlowymi Open Software Foundation, POSIX jest znakiem handlowym Institute of Electrical and Electronics Engineers, XENIX, MS-DOS, MS, MS Windows, MS Word i Windows NT są zastrzeżonymi znakami handlowymi, a DOS znakiem handlowym Microsoft Corporation, AIX, IBM, IBM PC/AT, NetView są zastrzeżonymi znakami handlowymi International Business, Cray jest zastrzeżonym znakiem handlowym Cray Research, Inc., Ethernet jest znakiem handlowym Xerox Corporation, X/Open jest znakiem handlowym X/Open Company, Ltd, AppleTalk, LocalTalk, Macintosh i Apple są zastrzeżonymi znakami handlowymi Apple Computer, Inc., Ingres jest zastrzeżonym znakiem handlowym INGRES Inc., NetWare jest zastrzeżonym znakiem handlowym, a Novell i IPX są znakami handlowymi Novell, Inc., Inc. SPEC i SPECmark89 są zastrzeżonymi znakami Standard Performance Evaluation Corporation., HP i HP/UX są zastrzeżonymi znakami handlowymi Hewlett-Packard Corporation, Informix jest zastrzeżonym znakiem handlowym Informix Software, Inc., ORACLE jest zastrzeżonym znakiem handlowym Oracle Corporation, Sybase jest zastrzeżonym znakiem handlowym Sybase, UNIX jest zastrzeżonym znakiem handlowym licencjonowanym wyłącznie dla X/Open Company, Ltd.

Pozostałe nazwy produktów mają zastrzeżone znaki handlowe przez macierzyste firmy.

Wrzesień '97
rok 6, numer 23
ISSN 1427-7166

Kwartalnik wydawany przez
Digital Equipment Polska

Rada programowa

Waldemar Całka
Andrzej Drozdowski
Włodzimierz Denis
Magdalena Golańska
Regina Koenig
Magdalena Poklewska-Koziell
Mariusz Przygodzki
Edyta Walicka

Digital Equipment Polska Sp.z o.o.
ul. Wołoska 18 (d. Komarowa)
02-672 Warszawa
tel. 640-01-66
fax. 640-01-11
sat. 39.121801

Zamieszczone w piśmie informacje zostały opracowane na podstawie materiałów wewnętrznych i przedruków z pism Digitala. Digital jest przekonany, że informacje w tej publikacji są prawdziwe w chwili ich zamieszczenia, chociaż mogą się one zmienić bez ogłoszenia, stąd Digital nie odpowiada za problemy z tego faktu wynikające. W piśmie są też zamieszczone teksty przygotowane przez autorów niezależnych od Digitala. W takim przypadku treść publikacji nie zawsze musi być zgodna z opinią Digitala. Dla ostatecznego zweryfikowania podanych informacji prosimy o kontakt z naszym biurem w Warszawie.

Redakcja Techniczna i opracowanie graficzne

"CLASSICS" sp. cyw.
ul. Niemcewicza 7/9
02-022 Warszawa
tel. 668-78-12

Przygotowanie redakcyjne "PR-INFO"

Materiał fotograficzny Digital Equipment Corp.

DIGITALforum

jest dostępny w prenumeracie rocznej.
Egzemplarze archiwalne są dostępne w
Redakcji w Digitalu do wyczerpania nakładu.

Reklamy i ogłoszenia przyjmowane są przez
Redakcję, która zastrzega sobie prawo od-
rzućenia publikacji reklamy i ogłoszenia.

(C) Digital Equipment Polska Wszelkie prawa zastrzeżone.

Wykaz zastrzeżonych znaków handlowych
jest podany pod spisem treści. Przedruk
dopuszczalny z podaniem źródła i poinfor-
mowaniem Redakcji.

Nakład 4000 egz.
Druk
SCRIPTIO Sp.z o.o.

DIGITAL sieciowy, DIGITAL internetowy... DIGITAL integrujący...

Szanowni Czytelnicy! Ledwo przebrzmiały fanfary głoszące chwałę i wielkość 40-letniego DIGITALA, a już codzienność pędzi nas ku okrągłej rocznicy 50-ciu lat istnienia tej firmy nieporównywalnej z żadną inną na rynku informacyjnym. Kolejny numer DIGITALforum, który oddajemy w Państwa ręce najlepiej o tym świadczy. DIGITAL od samego początku rozwijał technologie sieciowe. Dzisiaj sieciowe technologie DIGITALA, zwłaszcza w zakresie wykorzystywania Internetu do prowadzenia biznesu nie mają sobie równych na świecie.

Koncepcja łączenia komputerów w sieci zaczęła przyciągać uwagę przede wszystkim gremiów wojskowych we wczesnych latach 70..tych. Amerykański Departament Obrony używał wtedy ARPANET, pierwszej sieci, działającej na zasadzie przelączania pakietów. DIGITAL był jedną z pierwszych firm komputerowych, która aktywnie włączyła się do realizacji tego wielkiego programu sieciowego. Od samego początku architektura sieciowa, którą forsował DIGITAL była raczej oparta o łączenie ze sobą komputerów niż komputerów z terminalami. Te firmy, które rozwijały scentralizowaną architekturę terminalową, dzisiaj w świecie sieci komputerowych przestały się liczyć.

Prace prowadzone przez DIGITAL w zakresie sieci komputerowych od ponad 20 lat zaowocowały największą cywilną siecią, która należy do jednej firmy. Tą siecią jest Easynet DIGITALA. Dzisiaj użytkownik, który ma dostęp do tej sieci ma możliwość łączenia się z 85000 węzłów i wszystkimi oddziałami firmy DIGITAL na świecie. Każdego tygodnia do sieci przyłącza się 200 nowych systemów komputerowych, podwajając każdego roku liczbę węzłów w sieci. Easynet jest najlepszą wizytówką DIGITALA świadczącą o jego nieograniczonych możliwościach konstruowania sieci komputerowych.

Ostatnio coraz bardziej aktualna staje się idea wykorzystywania do celów prywatnych publicznej, ogólnodostępnej sieci Internet. Podstawowym problemem jest zagwarantowanie bezpieczeństwa przesyłanych danych za pośrednictwem tej sieci oraz uniemożliwienie dostępu do wewnętrznej sieci organizacji gospodarczej niepowołanym użytkownikom z zewnątrz. DIGITAL w ciągu ostatnich dwóch lat położył wielki nacisk na rozwój odpowiednich narzędzi umożliwiających przedsiębiorstwom i instytucjom bezpieczne wykorzystywanie sieci Internet do ich własnych celów biznesowych.

Obecna, niekwestionowana pozycja DIGITALA jako firmy integrującej w ramach sieci systemy, komputery, urządzenia i oprogramowanie sieciowe nie tylko własne, ale także innych producentów wynika z wieloletniego doświadczenia oraz najbardziej zaawansowanych technologii oferowanych na rynku. Właśnie tym, technologiom jest poświęcony bieżący numer DIGITALforum. Śmiało można stwierdzić, że w zasadzie DIGITAL jest firmą samowystarczalną w zakresie wszystkich elementów, które służą do budowy sieci komputerowej. Oprócz całej gamy elementów przelączających, routerów i hubów DIGITAL oferuje również coraz bardziej poszukiwane urządzenia, realizujące transmisje w standardzie ISDN i ATM. Będą się one przyjmować coraz powszechniej także w naszym kraju.

Duża część bieżącego numeru została poświęcona wdrożeniom systemów sieciowych u Klientów DIGITALA. Te przykłady przytaczane również przez wypróbowanych partnerów naszej firmy świadczą najlepiej o ogromnych możliwościach DIGITALA na rynku polskim. Ponieważ sieci komputerowe to DIGITAL właśnie....

Życzymy przyjemnej i kształcącej lektury - Redakcja

Sieci to DIGITAL właśnie...



Andrzej Paszyński należy do grupy osób, które brały udział w tworzeniu oddziału DIGITALA w Polsce, w szczególności jego działu sieciowego. Jest odpowiedzialny za sprzedaż projektów i technologii sieciowych DIGITALA w Polsce. Jego klienci, a często partnerzy w budowie sieci komputerowych, działają w Polsce praktycznie we wszystkich sektorach gospodarki, nauce i służbach publicznych.

Andrzej jest absolwentem kierunku Automatyka na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej. Zanim rozpoczął pracę w DIGITALU pracował jako konstruktor w Fabryce Mierników i Komputerów „ERA” w Warszawie. Był członkiem zespołu Konstrukcji Systemów Minikomputerowych specjalizując się w kontrolerach urządzeń pamięci zapisu magnetycznego. W 1988 roku za jedną z konstrukcji, której był współautorem, uzyskał państwowy certyfikat innowacyjnego rozwiązania. Następnie w ramach własnej spółki nagrodzone rozwiązanie wdrożył do produkcji przeznaczonej m.in. na eksport.

Andrzeju, podobnie jak ja pracowałeś w DIGITALU od samego początku. Mam więc nadzieję, że wybaczysz mi nieco swobodniejszy ton tego wywiadu. Właśnie, jakie były początki?

Początki, jak zwykle były najtrudniejsze. Nie zapominajmy, że DIGITAL wchodził na polski rynek po dziesięcioletniej przerwie spowodowanej wprowadzeniem w Polsce stanu wojennego. DIGITAL jako w zasadzie ostatnia z największych korporacji komputerowych zdecydował się otworzyć oficjalnie swój oddział w Polsce. Mimo że sama technologia DIGITALA, szczególnie ze względu na maszyny serii PDP i VAX, nie była obca w Polsce, to po tak długiej przerwie, kiedy w 1991 roku powstały pierwsze zręby polskiego oddziału DIGITALA wszystko trzeba było budować od nowa - biuro, zespół pracowników, sieć partnerów, kontakty z polskimi klientami. Miałem szczęście znaleźć się w grupie założycieli polskiego oddziału i borykać się z wieloma przeciwnościami. Za to dzisiaj mam ogromną satysfakcję, że udało mi się utworzyć i rozwinąć dział usług sieciowych, który może się pochwalić wieloma sukcesami.

No właśnie, a dlaczego zdecydowałeś się na usługi sieciowe? Przecież zanim zacząłeś pracę w DIGITALU byłeś m.in. konstruktorem procesorów i kontrolerów magnetycznych pamięci masowych? To dość odległa specjalizacja w porównaniu z tym co robisz.

To prawda, że przed przyjściem do DIGITALA specjalizowałem się w konstrukcjach z zastoso-

waniem technologii mikroprocesowych do obsługi pamięci dyskowych lub taśmowych, współpracujących z maszynami klasy PDP. Dało mi to ogromnie dużo doświadczeń technologicznych, ale nie tylko. Razem z kolegą opracowaliśmy kontroler pamięci dyskowej, który następnie po uzyskaniu certyfikatu innowacyjnego rozwiązania, w ramach własnej spółki, produkowaliśmy i dostarczaliśmy do dużej fabryki komputerowej w Polsce, a ta m.in. eksportowała go dalej. Nie wnikając w szczegóły, mając doświadczenie zarówno inżynierskie jak i menedżerskie muszę stwierdzić, że profesjonalizm techniczny i doskonały produkt, to w warunkach rynkowych częścią recepty na sukces. Organizacja wdrożenia i zarządzania procesami szeroko pojętej produkcji, przewidywanie i analiza potrzeb rynku, jak również umiejętność sprzedaży posiadanej profesjonalnej usługi lub produktu dopełniają tego, co umownie składa się na tzw. sukces.

W Polsce w owym czasie pojęcie sieci komputerowej lub okablowania strukturalnego jako wyodrębnionego profesjonalnego produktu do sprzedaży praktycznie nie istniało. Na wykonanie i uruchomienie tzw. usług sieciowych składają się zagadnienia z różnych dziedzin techniki oraz zarządzania i organizacji pracy. W zakresie technologii produktów DIGITAL gwarantowałem mi najwyższą jakość i stabilność rozwoju. Wypracowanie strategii sprzedaży zależało ode mnie. Te wszystkie elementy brane przeze mnie pod uwagę, ocena własnych kompetencji i zwykłe szczęście, że znalazłem się w gronie profesjonalistów i prawdzi-

W zakresie technologii produktów DIGITAL gwarantowałem mi najwyższą jakość i stabilność rozwoju

wych entuzjastów swojej pracy sprawiły, że pozostało mi tylko dotrzymać im kroku. W tym miejscu z ogromną satysfakcją wymieniałbym kilka nazwisk kolegów i koleżanek, ale z uwagi na fakt, że w większości pracują oni nadal w DIGITALU, chcąc uniknąć przez to jakichkolwiek interpretacji tego faktu, wymienię z tej grupy tylko Pana Jacka Duchę, który już w DIGITALU nie pracuje.

Gdyby nie ten zespół profesjonalistów z jednej strony i entuzjazm w dążeniu do osiągnięcia wspólnego celu z drugiej sądzę, że nie byłoby obecnej pozycji DIGITALA w Polsce, w tym działu którym kieruję.

Pamiętam, że pięć lat temu hasło integracja na poziomie sieci kojarzyło się z każdą firmą, która potrafiła połączyć ze sobą komputery z zastosowaniem okablowania strukturalnego. DIGITAL potrafił oczywiście to zrobić, ale jednak integracja oznaczała dla naszej firmy coś całkiem innego.

To rzeczywiście racja! Był to jeden z moich dużych problemów. Wiadomo, że przełamywanie stereotypów jest najtrudniejsze. W większości przypadków musieliśmy tłumaczyć klientowi, że integracja systemu nie polega po prostu na położeniu kabli i połączeniu nimi komputerów. Po paru latach działalności DIGITALA, dla naszych klientów coraz częściej jest bardziej oczywiste, że integracja polega na takim rozwiązywaniu problemów, w którym z jednej strony oferowane jest kompleksowe rozwiązanie, na które składają się komputery, elementy sieciowe, oprogramowanie systemowe i aplikacyjne oraz usługi, z drugiej zaś strony racjonalnie wykorzystywane są w projekcie systemu wszystkie, jeśli to możliwe, elementy, które klienci używali dotychczas. Przecież trzeba pamiętać, że proces budowy kompleksowych rozwiązań informatycznych, w tym sieci, rozciągnięty jest na lata, a technologia niesie ze sobą zmiany nawet kilkukrotne w roku. Właśnie zmianę rozumienia pojęcia integracja szczególnie w odniesieniu do zagadnień sieciowych uważam z mojego punktu widzenia za jeden z największych sukcesów DIGITALA w Polsce.

Na jesieni 1992 roku przeprowadziliśmy się do nowej siedziby w Curtis Plaza. Czy to zwiększyło możliwości zespołu sieciowego, którym kierujesz?

Pragnienie przeprowadzenia się do nowej siedziby narastało w nas przez cały rok. W budynku ZETO przy al. Niepodległości pracowało się naszej szybko rosnącej grupie bardzo ciężko. Ciągle brakowało miejsca, siedzieliśmy za ściankami działowymi zrobionymi z szaf, nie było gdzie przyjmować i rozmawiać z klientami. Tak więc przeprowadzka oznaczała dla całego zespołu DIGITALA całkowitą zmianę jakościową warunków pracy i wizerunku DIGITALA na rynku. Można powiedzieć, że dopiero od tego momentu, zwłaszcza, że uzyskaliśmy normalne połączenia sieciowe z korporacją, czyli realny dostęp do ogromnego potencjału technologicznego firmy, zaczęła się realizacja największych kontraktów

sieciowych. Jednakże okres pierwszych lat istnienia DIGITALA w Polsce był niezwykle cenny ze względu na ogromną liczbę szkoleń w europejskich centrach technologicznych DIGITALA, które dały całemu zespołowi i mnie niezbędną wiedzę merytoryczną i doświadczenie w profesjonalnym projektowaniu systemów sieciowych. Zwłaszcza cenne były doświadczenia zdobyte w czasie targów Komputer Expo w Warszawie w styczniu 1992, na których po raz pierwszy wystąpił DIGITAL. Uczestniczyłem wówczas w instalacji sieci, składającej się z 20 dużych komputerów VAX oraz wielu pecetów, które przywieźli nasi francuscy koledzy.

To oczywiście było pytanie retoryczne! Wiem, że właśnie na początku 1993 roku DIGITAL zbudował sieć dla Polskiej Żeglugi Morskiej w Szczecinie, która w owym czasie była jedną z największych w Polsce. Był to niezwykle sukces!

Tak, to rzeczywiście nasza pierwsza wielka praca. Tym bardziej, że prowadziliśmy ją w szaleńczym tempie. Projekt i wdrożenie sieci zostały zakończone w ciągu czterech miesięcy. O skali przedsięwzięcia najlepiej świadczy liczby. Sieć komputerowa obejmowała 21 piętrowy budynek Centrali PŻM przy Placu Rodła w Szczecinie, w którym zaplanowano podłączenie docelowo 500 stanowisk roboczych oraz inne lokalizacje na terenie Szczecina i Gdyni. Sumaryczna długość kabli sieciowych w centrali PŻM wyniosła prawie 40 km. W tym miejscu chcę mocno podkreślić jedną sprawę. A mianowicie, generalnie wykonanie projektów sieciowych, a w szczególności o takiej skali jak ten w PŻM, osiągnięcie sukcesu w postaci wdrożenia całości instalacji wymaga współdziałania specjalistów dostawcy tj. DIGITALA oraz klienta. Rzadko zdarza się, aby kompetencje i zaangażowanie osób odpowiedzialnych ze strony klienta za wykonanie projektu były tak głębokie, jak miało to miejsce w przypadku specjalistów Działu Informatyki PŻM. W moim odczuciu był to zatem wspólny sukces PŻM i DIGITALA.

Rozumiem, że cały czas jesteś człowiekiem niezwykle zapracowanym. Prawie trzy miesiące zaległego urlopu dobitnie o tym świadczy. Jak dzisiaj, po sześciu latach, wygląda praca w oddziale sieciowym?

Przede wszystkim jest coraz lepiej zorganizowana i uporządkowana zarówno pod względem merytorycznym jak i logistycznym. DIGITAL wymusza konieczność postępowania według określonych procedur. Dążę do tego aby każdy członek zespołu miał dokładnie sprecyzowany zakres kompetencji i odpowiedzialności. Tego brakowało przedtem, kiedy posiadany niewielki potencjał i wiele zadań do wykonania każdego zmuszały do wykonywania podobnych obowiązków. Dziś mamy jasny podział specjalizacji wewnątrz zespołu. Obecność każdego z jego członków jest niezbędna dla wypełniania zadań jakie stawiane

W większości przypadków musieliśmy tłumaczyć klientowi, że integracja systemu nie polega po prostu na położeniu kabli i połączeniu nimi komputerów

Właśnie zmianę rozumienia pojęcia integracja uważam za jeden z największych sukcesów DIGITALA w Polsce

Moją ambicją jest aby kompetencje, doświadczenie i możliwości wykonawcze zespołu, którym kieruję zawsze wyprzedzały potrzeby naszych klientów

Słuchamy klienta bardzo uważnie, chcąc się również dowiedzieć jaką posiada infrastrukturę informatyczną, sieciową i telekomunikacyjną

są przez naszych klientów w ramach dostaw rozwiązań sieciowych. Moją ambicją jest aby kompetencje, doświadczenie i możliwości wykonawcze zespołu, którym kieruję zawsze wyprzedzały potrzeby naszych klientów. Umiejętność przewidywania kierunków rozwoju technologicznego z jednej strony i potrzeb rynku z drugiej daje dopiero szansę uczestniczenia w realizacji coraz bardziej złożonych projektów, które pojawiają się na rynku. Pod tym względem DIGITAL daje rzeczywiście ogromne możliwości. Jest przecież firmą wyznaczającą w znacznym stopniu kierunki rozwoju zarówno standardów technologii, w tym technologii sieciowej.

Do tego trzeba jeszcze dodać bardzo dobrą obecnie współpracę z klientami, których wymagania mają dla nas najwyższy priorytet.

Zatem jak zwykle klient jest najważniejszy. Jak wygląda współpraca z użytkownikiem, którego rozmaite systemy musisz zintegrować w ramach jednej sieci? Czy taka praca jest w ogóle wykonalna?

Tak, wszystko zaczyna się od określenia wymagań klienta. Dlatego słuchamy klienta bardzo uważnie, chcąc się również dowiedzieć jaką posiada infrastrukturę informatyczną, sieciową i telekomunikacyjną. Specyfikacja wymagań może więc rodzić się bardzo powoli. Jednakże kiedy klient ją zaakceptuje jesteśmy pewni, że projekt będzie mu odpowiadał. Dopiero po tej wstępnej, ale niezwykle ważnej fazie następuje opracowanie przez nasz zespół propozycji rozwiązania sieciowego i telekomunikacyjnego. Czasami klient oczekuje wykonania tylko projektu samej sieci, coraz częściej jednak nasza praca stanowi fragment większej całości - rozwiązania kompleksowego, w którego ramach integrowane są różne aplikacje użytkowe lub narzędziowe. W takim przypadku przedsięwzięcie realizuje w DIGITALU kilka zespołów kierowanych przez doświadczonych menedżerów projektu.

Po zaakceptowaniu przez klienta propozycji rozwiązania opracowywana jest specyfikacja funkcjonalna, która stanowi podstawę do rozpoczęcia fazy kompleksowego wdrażania, które obejmuje instalację, uruchomienie, konfigurowanie oraz testowanie i wykonanie dokumentacji. Potem standardową opiekę nad systemem przejmują służby serwisowe. Przy dobrej organizacji projektu, właściwej współpracy z klientem i dostępie do najbardziej zaawansowanych technologii komputerowych i komunikacyjnych na świecie jakimi dysponuje DIGITAL, nie ma wątpliwości, że każdy system informatyczny jest wykonalny. Ponadto mamy świadomość, że nawet najlepszego konstrukcyjnie rozwiązania daje klientowi dopiero wtedy pełną satysfakcję z dokonanej inwestycji, jeżeli działa niezawodnie w długiej perspektywie czasowej. Dlatego też staramy się aby jednocześnie z dostawą samego projektu sieciowego klient miał zagwarantowany, dostosowany do jego potrzeb jeden z wariantów serwisu uzupełniającego oferowanych przez Dział Serwisów DIGITALA.

Oczywiście od prawidłowej współpracy z klientem zależy powodzenie całego przedsięwzięcia. Niemniej jednak istotna jest zawartość oferty DIGITALA. Czy mógłbyś powiedzieć, które elementy tej oferty są najważniejsze?

Przed chwilą właśnie zaznaczyłem, że sprawa dostępu do właściwych technologii jest jedną z kluczowych. Mógłbym nieskromnie powiedzieć, że DIGITAL jest w zakresie technologii komputerowych i sieciowych samowystarczalny. Jednakże jeśli klient życzy sobie lub posiada już elementy innych producentów wtedy my, jeśli jest to technicznie uzasadnione, uwzględniamy je w realizowanym projekcie. Jest to oryginalna cecha działu usług sieciowych DIGITALA w stosunku do innych firm, producentów sprzętu sieciowego. Posiadamy w naszym gronie fachowców specjalizujących się w wybranych technologiach produktów sieciowych innych dostawców, nawet będących dla DIGITALA konkurentami w zakresie tych produktów. Dla nas jednak najważniejszy jest klient i funkcjonalność rozwiązania sieciowego jakiego on potrzebuje, a nie logo firmy na produkcie wykorzystanym w naszym rozwiązaniu. Niemniej chciałbym podkreślić, że DIGITAL posiada i dostarcza wszystkie elementy umożliwiające tworzenie sieci LAN i WAN takie jak switchy, huby, czy routery, a także serwery i oprogramowanie sieciowe wykorzystywane również do pracy w Internecie.

Właśnie, ostatnio wiele funkcji sieciowych realizuje sieć publiczna jaką jest Internet. W jaki sposób DIGITAL organizuje współpracę wewnętrznych sieci klienta z siecią ogólnie dostępną, a więc nie zapewniając odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa?

DIGITAL rzeczywiście przykłada ogromną wagę do umożliwienia wykorzystywania Internetu, zwłaszcza do prowadzenia biznesu, w sposób bezpieczny i sprawny. Nasza firma utworzyła specjalną agendę AltaVista Software, której zadaniem jest opracowywanie i rozwijanie technologii internetowych. Słynny już serwis AltaVista umożliwia obecnie przeszukiwanie i indeksowanie stron w sieci WWW z niezwykłą szybkością. Codziennie miliony użytkowników kierują pytania do AltaVista uzyskując odpowiedzi w ciągu kilku sekund. Natomiast jeśli chodzi o bezpieczeństwo użytkowników, którzy są dołączeni do sieci Internet, to DIGITAL proponuje jedną z najlepszych na świecie tzw. zapór ogniowych „firewall”, które uniemożliwiają przeniknięcie nieproszonych gości do sieci znajdującej się za ścianą. Dla uprawnionych użytkowników łączących się z własną siecią z zewnątrz DIGITAL oferuje narzędzie o nazwie AltaVista Tunnel. Oczywiście tego typu możliwości oferujemy również naszym klientom w Polsce.

Czy możesz przynajmniej ogólnie określić podstawowe kierunki rozwojowe Digitala w zakresie sieci komputerowych?

Odpowiedź na to pytanie mogłaby być dobrym tematem na inną naszą rozmowę. Przede wszystkim należy stwierdzić, że coraz trudniej określić wyraźnie granice co jest rozwiązaniem sieciowym w tradycyjnym tego słowa znaczeniu. Dynamiczny rozwój aplikacji użytkowych wykorzystujących sieć komputerową jako swoistą magistralę łączącą coraz to inteligentniejszą i rozproszoną infrastrukturę stacji roboczych sprawia, że nie da się już budować sieci bez znajomości standardów i zakresu wykorzystania jej w przyszłości. Nakładają się na to różnorodne opcje norm transmisji i protokołów komunikacyjnych charakterystycznych dla rozmaitych zastosowań technologicznych przesyłania szeroko rozumianych danych. Ogólnie mógłbym powiedzieć, że DIGITAL jako firma współuczestnicząca w procesie tworzenia standardów sieciowych nie osiągnęła jeszcze należnego jej miejsca na rynku w Polsce. Można tu wyróżnić dwa podstawowe kierunki działania jakie podejmujemy.

Pierwszy zorientowany na dostawę najbardziej wyrafinowanych technologicznie i złożonych rozwiązań dużych i średnich projektów sieciowych, gdzie decydującym czynnikiem jest zaawansowanie technologiczne projektu w połączeniu z wykonaniem niezbędnych prostych usług towarzyszących. Drugi zorientowany na dostawę średnich i małych projektów sieciowych gdzie zaangażowanie DIGITALA może ograniczyć się do współpracy z naszymi partnerami odpowiedzialnymi za dostawę danego rozwiązania dla klienta. Jesteśmy obecnie w fazie wypracowywania razem z Działem Partnerskim DIGITALA efektywnej strategii współpracy w tym zakresie.

Skoro mowa o waszych klientach, wiem, że ich lista jest niezwykle długa i różnorodna. Praktycznie obejmuje niemal wszystkie sektory życia gospodarczego i publicznego w Polsce. Mając świadomość delikatności w sformułowaniu odpowiedzi na moje pytanie czy mógłbyś podać jakiś przykład jednego ze standardowych projektów zrealizowanych przez zespół, którym kierujesz w Polsce?

Miarą pozycji jaką zajmujemy na rynku może być wiele wskaźników. Chyba najistotniejszym jest lista projektów sieciowych przez nas wykonanych i ocena naszych klientów o ich jakości w stosunku do postawionych im założeń. Każdy wykonywany przez nas projekt jest dla nas równie ważny. Z uwagi na złożoność i interdyscyplinarność problemów jakie należy uwzględnić przy projektowaniu i dostawie naszych rozwiązań nawet pozornie niewielkie zadanie może wymagać zastosowania wyrafinowanych technologii. Istotnie DIGITAL obecny jest m.in. poprzez swoje projekty sieciowe w telekomunikacji, przemyśle, transporcie, mediach, bankowości, służbie zdrowia, instytucjach rządowych, uniwersyteckich i publicznych, wojsku, organizacjach i korporacjach międzynarodowych. Słowem wszędzie tam,

gdzie dla sprostania wciąż rosnącym wymaganiom w obszarach działania naszych klientów niezbędne jest profesjonalne wsparcie informacyjne. Odpowiadając na pytanie, myślę, że projekt sieciowy, który wymagał z naszej strony największego zaangażowania potencjału kompetencyjnego oraz wykonawczego to niewątpliwie budowa kompleksowej sieci informatycznej LAN/MAN/WAN dla wszystkich lokalizacji w Telewizji Polskiej S.A. Stale rosnące wymagania funkcjonalności sieci w ramach poszczególnych Ośrodków, konieczność zapewnienia skalowalności, jak i kompatybilności dostarczanych rozwiązań tak aby prowadząc inwestycję na przestrzeni kilku lat zapewnić jej nowoczesną i spójną konstrukcję w skali całego kraju, stanowiły i stanowią nadal dla nas ciągłe wyzwanie. Tym bardziej, że potęgowane jest ono również dynamicznym, jak rozwój informatyki rozwojem technik telewizyjnych. Jest to jak widać samonapędzająca się machina, która oprócz wymagań technologicznych stawia również wysoko poprzeczkę w zakresie tzw. Project Management czyli umiejętności wykonywania złożonych inwestycji bez możliwości zakłócenia działalności produkcyjnej klienta.

Na zakończenie chciałbym, abyś opowiedział czytelnikom nieco więcej o sobie. O rodzinie, hobby, jak spędzasz urlop...

Dziękuję bardzo za to pytanie. Wbrew pozorom, mimo bowiem mojego pełnego zaangażowania w pracę, wynikającego z zakresu odpowiedzialności jaka wiąże się z pełnioną przeze mnie funkcją, czynnikami mającymi znaczący wpływ na moje wyniki zawodowe są: moja rodzina i zainteresowania pozazawodowe. Jestem ojcem trójki wspaniałych dzieci, trzynastoletniej Kasi, dziewięcioletniego Krzysia i czteromiesięcznego Karolka. Razem z moją żoną, która sprawia, że chętnie wszyscy wracamy ze szkół lub pracy do domu, tworzą oni dla mnie to miejsce, w którym potrafię zregenerować się fizycznie i psychicznie nawet w tym krótkim czasie kiedy jestem razem z nimi w domu. Poczucie uciekającego czasu i świadomość wartości jakie niesie ze sobą to wszystko, co wiąże się z moją rodziną są dla mnie dodatkowym bodźcem w osiągnięciu optymalnego modelu organizacji pracy i wypoczynku. Jeśli chodzi o moje zainteresowania pozazawodowe to zawsze związane one były głównie z wodą. Żeglarsstwo zarówno śródlądowe jak i morskie, nurkowanie, pływanie, zimą narciarstwo. Chciałbym mieć czas, aby to co było moim i żony udziałem w rodzinnych tradycjach w zakresie aktywnego uprawiania różnych sportów mogło być kontynuowane i wzbogacone przez nasze dzieci. Jeśli udaje się nam zaplanować i zrealizować, co już jest trudniejsze, chociaż kilkudniowy wspólny wypoczynek, to w lecie spędzamy go od lat w cudownym, cichym miejscu w Borach Tucholskich, a zimą jedziemy na narty.

Andrzeju! Dziękuję za rozmowę.

Mogę powiedzieć, że DIGITAL jest w zakresie technologii komputerowych i sieciowych samowystarczalny

Miarą pozycji jaką zajmuje DIGITAL na rynku jest lista wykonanych projektów sieciowych i ich ocena przez klientów



Pecety z procesorami Alpha

17 czerwca 1997, Digital Equipment Corporation sponsoruje wraz z Mitsubishi Electric Corporation i Samsung Electronics Company Ltd., wystawę AlphaPowered PC Expo. Firmy przedstawiają pecety AlphaPowered™PC, które mają niezwykłą moc w porównaniu z pecetami bazującymi na procesorze Intel, zwłaszcza w zastosowaniach graficznych, finansowych, biznesie i w produktach masowego zastosowania.

Równocześnie wszystkie trzy firmy rozpoczęły kampanię promocyjną marki "AlphaPowered". W ramach działalności związanej z wystawą PC Expo firmy prezentują się na wspólnych stoiskach, realizują promocję pecetów Alpha za pomocą oznakowania środków transportu, transparentu na zewnątrz centrum wystawowego Javits Center oraz w prasie codziennej. Promocję zapoczątkowały konferencje prasowe i spotkania z dziennikarzami. Wydano też wiele milionów dolarów na druk reklam oraz założenie osobnego serwera WWW (<http://www.alphapowered.com>). Celem całej kampanii jest znaczne rozszerzenie dostępalności oraz udziału produktów bazujących na procesorze Alpha na rynku systemów typu desktop z systemem Windows NT.

Podczas wystawy na stoiskach AlphaPowered poinformowano o jeszcze trzech innych wydarzeniach: porozumieniu Samsunga z Dia-

mond Multimedia dotyczące wykorzystywania procesora Alpha do konstrukcji karty graficznej FireStorm GL firmy Diamond, wprowadzeniu przez firmę VLSI Technology mikroukładu kontrolera systemowego Polaris dla procesorów Alpha oraz wprowadzenie przez firmę Equilibrium, Inc., oprogramowania Debabelizer Pro optymalizo-

wanego pod kątem procesora Alpha, realizującego automatyczne przetwarzanie obrazów.

Oracle8 na platformie Alpha i Intel

24 czerwca 1997, zacieśniając strategiczną współpracę z Oracle Corporation, Digital Equipment Corporation

ogłosił o wprowadzeniu na rynek uniwersalnego serwera danych Oracle8 na platformie własnych systemów AlphaServer i Prioris, bazujących na procesorach x86. Najnowsza wersja oprogramowania Oracle zapewni niezwykle zaawansowane rozwiązania dla użytkowników stosujących serwery DIGITALA.

Wyniki finansowe w czwartym kwartale

24 lipca 1997, Digital Equipment Corporation (NYSE:DEC) ogłosił o osiągnięciu 124 milionów dolarów dochodu netto (lub 0,75 USD na zwykłą akcję) w czwartym kwartale obrachunkowego roku 1997, który skończył się 28 czerwca. W tym samym okresie ubiegłego roku DIGITAL osiągnął odpowiednio stratę netto 433 mln. dolarów (lub 2,87 USD na zwykłą akcję).

Należy jednak pamiętać, że w wynikach czwartego kwartału zeszłego roku była uwzględniana suma 492 mln. dolarów przeznaczona na restrukturyzację firmy. Po jej odliczeniu dochód netto wynosił wtedy 59 mln. USD (lub 0,33 USD na zwykłą akcję).

W całym roku obrachunkowym DIGITAL osiągnął dochód 141 mln. USD (lub 0,68 USD na zwykłą akcję) w porównaniu ze stratą 112 mln. USD (lub 0,97 USD na zwykłą akcję) za rok ubiegły, wliczając w to sumy przeznaczane na restrukturyzację.

"Jestem bardzo podbudowany wynikami DIGITALA osiągniętymi w czwartym kwartale. Przez trzy kwartały notujemy postęp, który daje firmie dobrą pozycję w krótkiej i dalszej perspektywie działania. Jestem przekonany, że już od połowy lat 80-tych DIGITAL rozwija takie produkty, które zapewnią nam przewagę na dzisiejszym i przyszłym rynku komputerowym", powiedział prezes DIGITALA Robert B. Palmer.

"Dowodem naszej wiary w przyszłość firmy, jest decyzja Rady Nadzorczej, dotycząca odkupienia do 15 milionów akcji DIGITALA na giełdzie", dodał Palmer. Całkowity obrót w czwartym kwartale wyniósł 3,5 mld. USD w porównaniu z 3,7 mld. USD w czwartym kwartale ubiegłego roku. W całym roku obrót wyniósł 13 mld. USD, zaś w roku zeszłym 14,6 mld. USD. Obrót produktami w ostatnim kwartale wyniósł 2 mld. USD w porównaniu z 2,1 mld. USD w odpowiednim kwartale zeszłego roku, natomiast usługami 1,5 mld. USD w porównaniu do 1,6 mld. USD w czwartym kwartale roku obrachunkowego 1996.

Wzrost obrotów w segmencie systemów Windows NT wyniósł ponad 50% w porównaniu z czwartym kwartałem ubiegłego roku obrachunkowego. Został on spowodowany przede wszystkim wzrostem sprzedaży serwerów Alpha i Intel. *"Jak nigdy dotąd, DIGITAL ma obecnie strategię i odpowiednią strukturę, umożliwiającą oferowanie kompleksowych rozwiązań"*, podkreśla szef DIGITALA, Robert Palmer. Konsekwencją takiego podejścia było wydanie przez DIGITAL w ostatnim kwartale szeregu oświadczeń, dotyczących wielu produktów i usług, z których najważniejszymi są:

- Firma sprzedała milionową licencję na oprogramowanie Microsoft Exchange, co daje jej wiodącą pozycję na rynku poczty elektronicznej;
- Wprowadzenie nowych i znacznie wydajniejszych serwerów, w tym AlphaServer 800 i AlphaServer 1000A;
- Wprowadzenie nowej rodziny wydajnych personalnych stacji roboczych z systemem Windows NT i komputerów PC przeznaczonych do prowadzenia biznesu za pomocą sieci. Część z nich bazuje na procesorach Pentium II Intela i K6 AMD;
- Wprowadzenie nowej rodziny 64-bitowych stacji personalnych Alpha z systemem UNIX;
- Rozszerzenie programu Affinity, łączącego platformy systemów OpenVMS i Windows NT;
- Wprowadzenie nowych lokacji AltaVista w Europie i Azji, umożliwiających przeszukiwanie sieci w wielu językach narodowych, a także znaczne rozwinięcie oprogramowania AltaVista Search;
- DIGITAL wraz z partnerami – Samsung Electronics i Mitsubishi Electric – zainicjował kampanię "AlphaPowered", której celem jest zwiększenie rozpoznawalności marki procesora Alpha.

Digital zakończył czwarty kwartał roku obrachunkowego 1997 z 54900 pracownikami, co oznacza redukcję 4200 stanowisk w ciągu roku.

Na imprezie firmy Oracle pod nazwą Network Computing, która miała miejsce w Radio City Music Hall, gdzie ogłoszono wersję Oracle8, DIGITAL wraz z Oracle pokazali kilka wspólnych rozwiązań i inicjatyw, w tym przede wszystkim:

- Prototypy komputerów sieciowych, bazujących na specyfikacji projektowej DIGITALA pod tytułem Network Appliance Reference Design. Prototyp bazuje na powszechnie akceptowanym, wydajnym procesorze StrongARM oraz oprogramowaniu zrealizowanym przez firmę Network Computer Inc., agentkę Oracle Corporation.
- Video Server firmy Oracle, działający na serwerze AlphaServer 4100 5/466 DIGITALA, który realizuje w wydajny i ekonomiczny sposób funkcje multimedialne, przede wszystkim w zakresie transmisji wideo w branży telekomunikacyjnej, telewizyjnej raz sieciach intranetowych i Internecie.
- Wspólne przedsięwzięcie DIGITALA, Oracle i Virage Inc., z San Mateo polegające na zapewnieniu na całym świecie swobodnego dostępu do serwerów WWW bazujących na bazie danych Oracle8. Demonstrowany serwer WWW podkreślał możliwości bazy Oracle8 i Web Application Server firmy Oracle, oprogramowanie firmy Virage do zarządzania mediami oraz doskonałość systemu AlphaServer 4100 DIGITALA.

Jako jedna z platform dla testowania i uruchomienia Oracle8 został wybrany Digital UNIX. Rok firmy pracowały ponad rok nad zapewnieniem jakości i dostosowaniem bazy Oracle8 na platformę DIGITALA. Platforma DIGITALA jest też pierwszą,

która daje pełne korzyści ze stosowania 64-bitowej wersji serwera bazy danych Oracle8.

Oracle8 jest już dostępny na platformie systemów AlphaServer i TruCluster z systemem Digital UNIX oraz na systemach Prioris z procesorem x86 z systemem Windows NT. W sierpniu spodziewane jest wypuszczenie wersji działającej na serwerach AlphaServer z systemem Windows NT, natomiast w listopadzie wersji dla systemu operacyjnego OpenVMS.

Nowa wersja oprogramowania LinkWorks

25 czerwca 1997, Digital Equipment Corporation ogłosił o wprowadzeniu na rynek oprogramowania, które znacznie podniesie poziom bezpieczeństwa i zwiększy wydajność pracy, zwłaszcza grupowej w różnych sektorach gospodarki. Nowa wersja LinkWorks, zawierająca Work Management Framework realizuje zaawansowane usługi w dziedzinie przepływu pracy, kontrolę nad precyzyjnym przydziałem zadań i dynamiczną organizacją pracy w zespołach, rozproszonego zarządzania i bezpieczeństwa.

LinkWorks, oprogramowanie zorientowane obiektowo, służy do prowadzenia działań biznesowych opierających się o automatyczne przetwarzanie różnych dokumentów, takich jak arkusze elektroniczne, obrazy, pliki multimedialne, schematy CAD oraz zwykłe pliki, zawierające teksty i dane. Nowe funkcje realizowane przez wprowadzoną wersję LinkWorks umożliwiają tworzenie systemów zapewniających budowę pełnego środowiska pracy. Te specyficzne i istotne dla działania organizacji aplikacje dotyczą przede wszystkim zarządza-

nie zmianami w procesach technologicznych, obsługę pożyczek bankowych, zarządzanie informacją medyczną, logistykę wojskową i w instytucjach rządowych, administrowanie sektorem publicznym. Cena obecnej wersji LinkWorks, zawierającej Work Management Framework i WebWorker, nie uległa zmianie.

AltaVista posługuje się językami narodowymi

26 czerwca 1997, Digital Equipment Corporation ogłosił o rozbudowie usługi AltaVista Search o możliwość przeszukiwania sieci Internet i eksponowania wyników poszukiwań w wielu językach narodowych. W ten sposób Internet stanie się łatwiej dostępny dla milionów użytkowników, którzy nie znają języka angielskiego.

DIGITAL oświadczył, że taki postęp w technologii zapewni znaczne rozszerzenie się zasięgu Internetu na całym świecie, a także będzie stymulował tworzenie stron WWW w językach narodowych. Obecnie możliwości zapytań w językach narodowych daje tylko główny serwer AltaVista, który jednak już na początku lipca zostanie rozbudowany o dwa serwery lustrzane zlokalizowane w Malezji i Hiszpanii.

Pracując z opcją wielojęzyczną usługa AltaVista Search będzie mogła przeszukiwać strony WWW w 25 językach – chińskim, czeskim, duńskim, holenderskim, angielskim, estońskim, fińskim, francuskim, niemieckim, greckim, hebrajskim, węgierskim, islandzkim, włoskim, japońskim, koreańskim, łotewskim, litewskim, norweskim, polskim, portugalskim, rumuńskim, rosyjskim, hiszpańskim i szwedzkim. W najbliższej przyszłości będzie

możliwa praca w następnych językach.

DIGITAL głównym dystrybutorem Exchange

1 lipca 1997 - Digital Equipment Corporation jest obecnie największym dystrybutorem rozwiązań w zakresie poczty elektronicznej dla międzynarodowych korporacji na całym świecie. W ciągu niecałych 18 miesięcy po wprowadzeniu na rynek Exchange Serwer firmy Microsoft DIGITAL sprzedał ponad milion licencji tego oprogramowania, w tym 50% w Europie. Właśnie w Europie DIGITAL razem z Microsoft wygrali szereg kontraktów w Wielkiej Brytanii, Francji, Niemczech, Irlandii, Włoszech, Austrii, Hiszpanii, Finlandii, Szwajcarii, Holandii i Belgii. Dzięki instalacjom w takich firmach jak British Telecom, gdzie z Exchange korzysta ponad 100000 użytkowników, DIGITAL zdołał przekroczyć liczbę miliona licencji.

Innymi istotnymi europejskimi klientami są: Volkswagen AG, Swiss Telecom PTT, Astra Pharmaceutical, Czech Ministry of Defence and Solvay. W Stanach Zjednoczonych większość kontraktów zawarły Dow Chemical, Lehman Brothers i Lockheed Martin.

Kluczowe znaczenie dla sukcesu DIGITALA miały następujące fakty:

- Niezawodna i wydajna platforma systemów Alpha i Intel DIGITALA;
- Pierwszeństwo DIGITALA jako największego dystrybutora rozwiązań Microsoft.
- Duża liczba specjalistów w zakresie Exchange (500) oraz Windows NT (1500), którzy znajdują się w usługowym oddziale DIGITALA (Services Division).
- Wielka skala instalacji Exchange w DIGITALU. 42000 pracowników DIGI-

TALA korzysta z Exchange.

- DIGITAL jest zaangażowany w program partnerski Microsoft Service Advantage.
- Wielu biznesowych partnerów DIGITALA posiadają certyfikaty firmy Microsoft.
- Microsoft Exchange Server jest jedynym realizującym pocztę elektroniczną, który jest w pełni zintegrowany z systemem Windows NT.
- DIGITAL jest wiodącym integratorem i usługodawcą w zakresie serwisów związanych z zarządzaniem i wspomaganiem rozwiązań bazujących na systemie Windows NT.
- DIGITAL dostosował się do bardzo ostrych wymagań, aby osiągnąć poziom Partner Level i Partner Level Solution Provider w każdym istotnym dla Microsoft miejscu na świecie.
- DIGITAL pełni na całym świecie rolę specjalnych centrów Microsoft Authorized Support Centre. Takich centrów posiada DIGITAL ponad 450 w więcej niż 100 krajach.

Nowe modele w rodzinie HiNote VP 500

14 lipca 1997, Digital Equipment Corporation ogłosił o wprowadzeniu dwóch nowych modeli często nagradzanej rodziny notebooków HiNote VP 500, stosowanych przede wszystkim w łączności mobilnej. Są to modele HiNote VP 562 i 567, bazujące na procesorze Intel Pentium wykonanym w technologii MMX.

Starając się wzmocnić pozycję rodziny HiNote VP 500 w zakresie ceny i wydajności, DIGITAL zdecydował się obniżyć ceny produkowanych do tej pory modeli, bazujących na procesorach 133 i 166 MHz. Ceny modeli VP 560 i 565 (133 MHz) zostały obniżone o 12%, do poziomu 2199 i 2999 USD

(w USA). Natomiast cena modelu VP 575 (166 MHz) została obniżona o 500 USD do poziomu 3999 USD (w USA).

Największe możliwości i wydajność

Systemy są wyposażone w kolorowy ekran SVGA 12,1 cala wykonany w technologii "dual scan" lub "active matrix" i zastosowaną po raz pierwszy odłączaną kombinację napędu CD-ROM i dyskietki.

Klient w systemie Windows NT

DIGITAL wychodząc naprzeciw wymaganiom klientów dostarcza oba modele HiNote VP 562 i 567 ze wstępnie zainstalowanym systemem Windows 95 lub Windows NT Workstation 4.0. DIGITAL był pierwszym producentem oferującym notebooki zoptymalizowane pod kątem Windows NT z opcjami zarządzania zasilaniem i funkcją plug-and-play. Ostatnio rodzina HiNote VP 500 została wyróżniona przez redakcję magazynu "Windows Magazine" w kategorii "Best Windows NT Hardware Product of the Year".

Porozumienie DIGITALA i Computer Associates

14 lipca 1997, Digital Equipment Corporation i Computer Associates International, Inc. (CA) ogłosili zawarcie porozumienia dotyczącego sprzedaży przez DIGITAL oprogramowania Unicenter TNG Framework firmy CA. Oprogramowanie to będzie sprzedawane z serwerami rodzin AlphaServer i Prioris z systemami operacyjnymi Digital UNIX oraz Windows NT.

Unicenter TNG Framework zapewnia realizację usług i zawiera narzędzia, umożliwiające budowanie aplikacji pod potrzeby klientów, takich które wspomagają zarządzanie wiodącymi w przemyśle komputerowym

AlphaServer 4100 bije rekord TPC-D

23 czerwca 1997, Digital Equipment Corporation ogłosił o ustanowieniu przez serwer AlphaServer 4100 5/466 nowego rekordu świata dla pojedynczej maszyny w teście badającym wydajność oprogramowania do wspierania decyzji.

Rekord został ustanowiony za pomocą niezależnych testów TPC-D 100GB konstruowanych przez organizację Transaction Processing Council (TPC). AlphaServer 4100 uzyskał we wszystkich kategoriach – wydajności, przepustowości i ceny do wydajności - lepszy wynik od wszystkich systemów jednomaszynowych, włączając w to komputery bazujące na procesorach Intel. Lepszymi rezultatami może pochwalić cię jedynie inny komputer DIGITALA, AlphaServer 8400.

Osiągając następujące wyniki w teście TPC-D – 402.3 (w teście wydajności – QppD), 203.2 (w teście przepustowości – QthD) oraz 1873\$ (we współczynniku ceny do wydajności - \$/QphD) – system AlphaServer DIGITALA był odpowiednio lepszy od systemu Compaq ProLiant 6000 o 36%, 38% i 10%, od systemu NCR WorldMark 4300 o 30%, 20% i 40%. System DIGITAL pokonał też o 15% (we współczynniku ceny do wydajności) sześcioprocesorowy system AV6600 firmy Data General AviiON.

System AlphaServer 4100 posiadał cztery procesory Alpha 466MHz, 4GB pamięci, system 54-bitowy Digital UNIX V4.0D oraz bazę 64-bitową Oracle 7.3.3. Test TPC-D realizuje szereg aplikacji typu wspomagania decyzji, które wymagają wielu złożonych, długo wykonywanych zapytań w odniesieniu do rozbudowanych struktur danych.

QppD – test mierzący zdolność systemu do obsługi jednego użytkownika z wykorzystaniem wszystkich możliwych zasobów;

QthD – test mierzący zdolność systemu do obsługi wielu użytkowników;

QphD – test mierzący liczbę obsługiwanych zapytań w

systemami operacyjnymi i platformami sprzętowymi. Aplikacje tego typu obsługują zarządzanie zdarzeniami, ich planowanie i detekcję w środowisku programów zarządzających i agentów z interfejsem graficznym 2D, 3D i Web GUI. Oprogramowanie firmy CA współpracuje także z repozytoriami obiektów, odpowiadającymi standardom przemysłowym, które upraszczają integrowanie przepływu wiadomości i zdarzeń wieloma różnymi programami zarządczymi.

Posługując się oprogramowaniem TNG Framework klienci DIGITALA będą mogli tworzyć w swoich przed-

siębiorstwach środowisko komputerowe umożliwiające sprawne zarządzanie. Porozumienie pomiędzy obu firmami, którego celem jest znaczne usprawnienie zarządzania systemami DIGITALA za pośrednictwem Unicenter TNG, pozwala zredukować największą część kosztów ponoszonych na informatykę w przedsiębiorstwach. Wnika ono przede wszystkim z automatyzacji zarządzania i administrowania rozproszonym środowiskiem komputerowym.

Klienci DIGITALA będą mieli możliwość wdrożenia zintegrowanych usług, które zapewnią Unicenter TNG Fra-

mework bez ponoszenia żadnych dodatkowych kosztów. DIGITAL będzie oferował Unicenter TNG Framework na swoich systemach od jesieni. W ramach porozumienia DIGITAL będzie prowadził marketing, sprzedaż i zapewniał wsparcie dla oprogramowania Unicenter TNG na całym świecie.

Przekaz z wyprawy na Marsa

17 lipca 1997, Vosaic, wiodąca firma specjalizująca się w przekazach kablowych, przy współpracy z Digital Equipment Corporation zapewniła ponad milionowi odbiorców w Internecie nadawanie sprawozdania z misji Pathfinder, który wylądował na Marsie. Obie firmy wprowadzają na rynek technolo-

gię, która zapewni całkowitą zmianę sposobu przekazywania dźwięku i obrazów za pośrednictwem sieci Internet.

Podczas tego najdłuższego do tej pory, trwającego siedem dni, przekazu za pośrednictwem sieci komputerowej laboratoria firmy Vosaic zastosowały specjalną stację Vosaic TV Station, która umożliwia odbiór transmisji bez potrzeby ładowania poprzez sieć źródłowego nagrania. *"Vosaic zawsze był pionierem w zakresie technologii sieciowych transmisji. Jako pierwsi transmitowaliśmy wydarzenia za pomocą przegładarek, jako pierwsi transmitowaliśmy przekazy wideo na zasadzie adaptacyjnej, i jako pierwsi transmitowaliśmy audycje na bieżąco bez potrzeby ich ładowania do stacji użytkowników. Możliwość obsłu-*

żenia ponad 1000000 odbiorców przy wykorzystaniu nowej technologii jest znaczącym wydarzeniem w historii rozwoju sieci", powiedział Chuck Colby, założyciel i dyrektor generalny firmy Vosaic.

Entuzjaści internetowi mogą znaleźć pod adresem

<http://mpfwww.arc.nasa.gov>

cały przekaz NASA Select TV udostępniany przez Vosaic i stowarzyszone z nim laboratorium (Jet Propulsion Laboratory). Wszędzie pod ten adres użytkownicy mogą wykorzystać do oglądania transmisji nową technologię firmy Vosaic. Jest ona również dostępna w postaci specjalnego oprogramowania Vosaic na wielu serwerach lustrzanych DIGITALA.

Nowe możliwości AltaVista Search

22 lipca 1997, Digital Equipment Corporation ogłosił o wprowadzaniu nowego interfejsu dla usług AltaVista Search, który będzie znakomitym narzędziem w rękach niedoświadczonych i posiadających słabe zasoby użytkowników. Teraz użytkownicy znajdując się w lokacji <http://altavista.digital.com> będą mogli używać nowego interfejsu po wciśnięciu przycisku "preview".

Nowe, zaawansowane usługi AltaVista Search zawierają proste, dostosowane do potrzeb użytkowników narzędzia, od nowa opracowane strony pomocy oraz czytelniejsze funkcje, których wynik działania jest znacznie lepiej i prościej klasyfikowany. "Usługi AltaVista Search są unikalne na dzisiejszym rynku oprogramowania przeszukującego Internet. Zapewniamy w ciągu jednego dnia 18 milionów przeszukiwań według słów kluczowych. Zatem trzy razy więcej niż większość naszych konkuren-

tów. Bez względu na doświadczenie użytkownicy mogą szybko znaleźć wszystko czego szukają na stronach WWW", powiedział Louis Monier, główny technolog DIGITALA w dziedzinie oprogramowania AltaVista.

NetShow 2.0 działa na serwerach DIGITALA

5 sierpnia 1997, DIGITAL ogłosił, że oprogramowanie NetShow 2.0 firmy Microsoft działa na serwerach Digitala w środowisku systemu Windows NT. NetShow 2.0 działający zarówno na serwerach rodziny AlphaServer, jak również Prioris jest przeznaczony do obsługi aplikacji multimedialnych w sieciach korporacyjnych, intranetowych i Internecie. Zwłaszcza super-wydajne serwery AlphaServer z systemem Windows NT stanowią doskonałą platformę dla aplikacji wideo.

Serwery DIGITALA umożliwiają pełną funkcjonalność oprogramowania NetShow w zakresie obsługi wideo na pełnym ekranie oraz prezentacje wysokiej jakości wideo w standardzie MPEG za pośrednictwem sieci korporacyjnych i lokalnych posiadających wysoką przepustowość. Ponadto, serwery pozwalają wykorzystywać technologię RealVideo i RealAudio zastosowaną w oprogramowaniu serwera NetShow. Obecnie kombinacja produktów Digitala i Microsoftu daje największe możliwości wykorzystywania sieci intranetowych i Internetu do prezentowania filmów wideo.

Oprogramowanie NetShow 2.0 na serwerach AlphaServer i Prioris jest przede wszystkim wykorzystywane do przeprowadzania szkoleń pracowników, komunikacji na poziomie korporacyjnym, wideo konferencji i spotkań, prezentacji zaawansowanych graficznie wiadomości oraz akcji promocyjnych i reklamowych.

Instalacja 10000 urządzeń sieciowych

9 czerwca 1997, Digital Equipment Corporation ogłosił o promocji związanej z sukcesami w sprzedaży DEChub 900 MultiSwitch. Od chwili rozpoczęcia sprzedaży w 1990 roku DIGITAL wprowadził na rynek 100000 egzemplarzy DEChub 90 i DEChub 900. W ramach promocji realizowanej w ciągu czerwca kupujący co najmniej trzy Vnswitches będą dostawali MultiSwitch 900 warty 4400 USD za darmo.

DEChub 900 MultiSwitch, oferowany obecnie pod nazwą MultiSwitch 900, jest niezawodnym elementem przełączającym o wysokiej wydajności i złożonej technologii, który jest stosowany do konstruowania zaawansowanych sieci typu LAN, ale również konfiguracji sieciowych o bardzo dużej szybkości działania. Te elementy sieciowe zapewniają wielką wydajność, elastyczność konfigurowania sieci oraz jej bezpieczeństwo i łatwość zarządzania.

Możliwości MultiSwitch 900 zostały znacznie rozszerzone we wrześniu zeszłego roku poprzez wprowadzenie na rynek nowych produktów tej rodziny – Vnswitch 900 i ATMswitch 900. Te produkty zapewniają przełączanie z wielką wydajnością pomiędzy sieciami bazującymi na technologiach Ethernet, Fast Ethernet, FDDI oraz ATM. Technologia łączenia 'wszystkiego ze wszystkim' pozwala użytkownikom pracującym na stacjach roboczych z łączem Ethernet na współpracę z innymi sieciami LAN w sposób całkowicie przezroczysty, bez angażowania dodatkowego sprzętu i oprogramowania.

W maju rodzina MultiSwitch 900 została wyposażona w jeszcze bardziej wydajne rozwiązanie dotyczące Gigabit Ethernet, z pełnym oprzyrządowaniem do zarządzania. W ten sposób klienci mają pewność, że możliwa jest migracja

DIGITAL, najlepszym integratorem systemów

Pod koniec lipca, dział usług DIGITALA - Digital Worldwide Service - został wybrany przez czytelników magazynu Computerworld jako najlepszy integrator systemów w przemyśle komputerowym. Werdykt został dokonany na podstawie corocznego przeglądu satysfakcji użytkowników (Customer Satisfaction) ze współpracy z ocenianymi firmami. . Oceniany od siedmiu lat, DIGITAL w tym roku był najlepszy we wszystkich czterech kategoriach, wyprzedzając IBM, Unisys i HP, a także sześć największych firm konsultingowych. DIGITAL uzyskał najwyższe notowania również w ponad połowie wszystkich podkategorii.

Wyniki rankingu odzwierciedlają nieporównywalne możliwości i doświadczenie DIGITALA w integrowaniu oraz migrowaniu do środowisk systemów UNIX i Windows NT. DIGITAL, prowadzący tysiące projektów integracyjnych oraz 10 specjalizowanych usług dla przedsiębiorstw posiada więcej certyfikowanych specjalistów - Microsoft Certified Professionals - niż sam Microsoft, Compaq i HP razem wzięci.

Rynek usług informatycznych, w tym integracja systemów, jest szacowany na sumę 266 miliardów USD rocznie. Jako drugi największy usługodawca informatyczny, DIGITAL realizuje ponad 6,2 miliarda obrotów w tym sektorze - to jest prawie 50% całych obrotów firmy - i zatrudnia w usługach 23000 ludzi. Specjalizowane, ukierunkowane na klienta, odnoszące się do produktów wielu producentów usługi DIGITALA obejmują planowanie, realizację projektu, wdrażanie, zarządzanie i rozwijanie sieci, aplikacji i systemów.

Nowy komputer Venturis z procesorem AMD-K6

9 czerwca 1997, Digital Equipment Corporation ogłosił o rozszerzeniu rodziny Venturis komputerów klienczkich PC. Obecnie Venturis FX-2 można kupić z procesorem AMD-K6 wykonanym w

technologii MMX, który znacznie zmniejsza współczynnik ceny do wydajności. Systemy FX-2 bazujące na tym procesorze uzupełniają całą rodzinę systemów z procesorami Pentium i Pentium MMX Intela.

Patti Foye, wiceprezes i dyrektor generalny ds. kom-

puterów typu "desktop" stosowanych w biznesie opowiada o cechach nowego produktu, "Systemy Venturis FX-2 z procesorami AMD-K6 są idealne dla klientów, którzy w ramach puli pieniędzy przeznaczonych na informatykę, chcą posiadać sprzęt o maksymalnej wydajności. Te systemy, badane za pomocą testów Winstone 97, kosztują 14% taniej niż odpowiednie systemy Venturis FX-2 z procesorami Intela. Dla korporacji, która kupuje 1000 komputerów oszczędność 200000 dolarów jest znacząca. Ponadto, procesor AMD-K6 jest równie dobrze przystosowany do realizacji oprogramowania 16 i 32-bitowego, zwłaszcza w środowisku systemów Windows 95 i Windows NT, co procesory oryginalne".

Procesory AMD-K6 mają pełną certyfikację firmy Microsoft i są w pełni kompatybilne ze wszystkimi systemami Windows i aplikacjami, działającymi na procesorach x86.

Komputery Venturis FX-2 z procesorami AMD-K6 166 i 200 MHz wykonanymi w technologii MMX będą na rynku pod koniec czerwca, natomiast z procesorem 233 MHz w lipcu. Cena dla użytkownika końcowego w USA będzie wynosić około 1250 USD.



z kraju

Wysokie loty DIGITALA

Samolot jest jednym z największych wynalazków XX wieku. Samolot AN-2 to historia polskiego przemysłu lotniczego. Przez 50 lat wy-



produkowano go w zakładach lotniczych w Mielcu ponad 12 tys. sztuk. 22 lipca br z lotniska w Mielcu wyleciał w rejs dookoła świata po trasie zamkniętej samolot AN-2 pilotowany przez Waldemara Miskurka. Trasa przelotu wiedzie przez Iran, Pakistan, Chiny, Japonię, Wyspy Kurylskie, Alaskę, Kanadę, Stany Zjednoczone, Danię, Anglię, Francję i Niemcy. Takiego wyczynu polski pilot dokona po raz pierwszy w 80-letniej historii naszego lotnictwa. Najtrudniejszy był, zdaniem





Pilot AN-2 Waldemar Miszkurka

Dla cyfreluków
"Digital Thomson"

pilota, etap przygotowań do rejsu. Z pomocą przyszedł polski oddział DIGITALA, który wspomógł finansowo to przedsięwzięcie. Przed załogą jest jednak prawie półtora miesiąca lotu, chmury i oblodzenia będące zmorem pięćdziesięcioletniego przecięcia samolociku. Waldemarowi Miszkurce i jego załodze życzymy tyle samo miękkich lądowań co startów.

KOM-PAKT podpisuje umowę z Thomsonem

Partner DIGITALA, warszawska firma KOM-PAKT w wyniku wygranego przetargu podpisała z fabryką kineskopów Thomson Polkolor w Piasecznie umowę na dostawę Systemu Kadrowo-Płacowego.

Firma Thomson jest jednym z największych koncernów elektronicznych na

świecie. Zajmuje pierwsze miejsce w USA i drugie w Europie. W 1991 roku koncern Thomson kupił fabrykę kineskopów Polkolor w Piasecznie. Obecnie jest w niej zatrudnionych 5200 pracowników i jest to największy tego typu zakład w Europie Środkowo-Wschodniej.

System Kadrowo-Płacowy dostarczany przez KOM-PAKT będzie zbudowany na bazie modułów zintegrowanego systemu zarządzania KOM-PRO. Bardzo interesujące są technologiczne aspekty przedsięwzięcia. Oprogramowanie jest wykonane w języku PROGRESS 4GL, uruchomione na bazie ORACLE v.7, natomiast moduły specjalizowane dla THP będą wykonane w SQL Windows. Taki zestaw technologii został wymuszony standardami obowiązującymi w koncernie Thomson. Cały system zostanie uruchomiony w środowisku systemu operacyjnego UNIX na serwerze DIGITALA AlphaServer 4000, współpracującym z 70-cioma terminalami. Przewiduje się, że system obejmie również nowy zakład produkcji telewizorów w Żyrardowie.

Termin zakończenia projektu jest planowany na luty 1998 roku.

Przedsiębiorstwo Innowacyjno-Wdrożeniowe

KOM-PAKT Sp. z o.o.
Ul. Grójecka 128, pawilon 53.
Warszawa
Tel./fax: 846 36 64

Marsz do góry!

W roku 1992, kiedy DIGITAL rozpoczął oficjalną działalność w Polsce jako spółka z o.o. został sklasyfikowany na 34 miejscu na liście największych przedsiębiorstw komputerowych działających w naszym kraju. Lista ta, znana pod nazwą TOP 200 jest każdego roku opracowywana przez opiniotwórczy tygodnik informatyczny Computer-World. Od tego czasu polski oddział DIGITALA pnie się ciągle do góry.

Dzięki wielu kontraktom zawartym przede wszystkim w sektorze telekomunikacji, bankowości i przemysłu w zeszłym roku polski oddział DIGITALA znalazł się już na 17 miejscu listy TOP 200. Rok 1996 okazał się jeszcze lepszy. Polski DIGITAL, który tak jak każdy oddział na świecie, mimo że jest zobligowany przez korporację do nie ujawniania wyników osiągniętych lokalnie znowu przesunął się na liście TOP 200 do góry na 12 pozycję.

Trzeba dodać, że na osobnej liście liderów integracji polski DIGITAL znalazł się w pierwszej piątce na czwartej pozycji. Obroty naszego DIGITALA osiągnane w dzie-



Trasa przelotu AN-2

dzinie integracji zostały oszacowane przez Computer-World na prawie 60% całości całych obrotów DIGITALA w Polsce.

Happy Birthday Mr Digital!!!

22 września 1997 roku we wszystkich biurach Digitala od Maynard do Moskwy rozlegało się gromkie Sto lat !!! Dostojny Jubilat, wkraczający w wiek dojrzały, za-



Fot. Piotr Komorowski

prosił wszystkich swoich pracowników na urodzinową imprezkę. Jak zwykle w takich przypadkach było bardzo wesoło, ale również trochę rzewnie-wspominkowo. Nawet w tak stosunkowo młodym, bo tylko sześćdziesięcioletnim polskim biurze znalazły się osoby współpracujące z Dostojnym Jubilatem już od osiemnastu lat. Wszyscy, którzy znają Jubilata osobiście - pracownicy i klienci - zapewniają, że jest w znakomitej formie; ostatnio jakby odmłodził, a odrobina siwizny na skroniach dodaje Mu tylko uroku

podbijającego serca nastolatka. Wszystkiego najlepszego Mr DIGITAL!



Najlepsi z najlepszych

Lipiec to początek roku digitalowego. To również

czas podsumowań mijającego roku. W pierwszy słoneczny weekend tegorocznego lata w Hotelu Amber w Międzyzdrojach spotkali się najlepsi sprzedawcy z polskiego Digitala. W obecności wzruszonych małżonek odebrali z rąk Waltera Tluchoza nagrody DEC100. W części nieformalnej znaleźli czas na rozgrywki na rozmokłym nieco polu golfowym. Byli również amatorzy kąpieli słonecznych i morskich, choć basen zdecydowanie kusił cieplejszą wodą.



Fot. Zbigniew Dobrosz

Smecz !

W dniach od 21-27 lipca na kortach KS Warszawa odbył się po raz trzeci międzynarodowy turniej tenisowy Warsaw Open by Heros. Zaliczany do kategorii turniejów zawodowych Tier III cyklu COREL WTA TOUR. Turniej ten znajduje się w dwunastce światowych rozgrywek tej rangi i najwyższej notowanym turniejem tenisowym jaki odbywa się w Polsce. Pula nagród turnieju wynosiła 165.000 USD. Jednym z wymagań turniejów tej rangi jest uczestnictwo przynajmniej 4 zawodniczek z pierwszej dwudziestki rankingu ATP, w tegorocznym turnieju najwyższej sklasyfikowaną zawodniczką i jak się później okazało zwyciężczynią całego turnieju była Barbara Paulus.

Znakomita obsługa turnieju potwierdziła, że w Polsce jest możliwe zorganizowanie prawdziwie profesjonalnego turnieju tenisowego najwyższej rangi. Mamy nadzieję że dostarczony przez firmę Hector sprzęt Digitala przeznaczony do informatycznej obsługi imprezy również przyczynił się do sukcesu organizatorów. Przy okazji okazało się, że wśród naszych pracowników znajdują się również znakomici tenisiści- amatorzy. W towarzyszącym turnieju VIP Jarosław Romaniuk zajął czwarte miejsce pokonując znakomite ministerialne rakiety.

opracowała:
Magdalena
Poklewska-Kozieł
magdalena.poklewska-
@rpw.mts.dec.com

Z pomocą powodzianom...

Na zaproszenie Mera Norynbergi do niemieckich rodzin 1 sierpnia br wyjechało 110 dzieci z okolic Wrocławia. Dzieci zostały zabrane ze szkół i internatów, gdzie przebywały od początku katastrofy powodziowej, po stracie swoich własnych domów. W życzliwych niemieckich rodzinach przebywać będą przez 6 tygodni. Digital z Korporacyjnego Funduszu Pomocy Dzieciom opłacił koszty ich podróży. Całością akcji koordynuje Polska Akcja Humanitarna.

Redakcja DigitalForum apeluje o wsparcie działań organizacji Janiny Ochojskiej.

Polska Akcja
Humanitarna
PBK IV o/Warszawa
numer konta:
11101109-8442-2700-1-32



digital™

It's time to switch!

Firma DIGITAL oferuje szeroki wybór przełączników o rewelacyjnym wskaźniku ceny do wydajności, współpracujących **DIGITAL NETWORKS** z każdą technologią. Przełączniki firmy DIGITAL **NETWORKS** są elastyczne, modułowe i skalowalne. Pozwalają budować sieci korporacyjne i lokalne. Skontaktuj się więc z naszym najbliższym autoryzowanym przedstawicielem i zapytaj o przełączniki firmy DIGITAL.



DECISOFT Sp. z o.o.
WARSZAWA
Tel.: ++48 22 36 14 21
Fax.: ++48 22 36 14 25

ANDRA Sp. z o.o.
WARSZAWA
Tel.: ++48 22 640 48 73-5
Fax.: ++48 22 640 48 72

NETLINK Sp. z o.o.
WARSZAWA
Tel.: ++48 22 49 39 24
Fax.: ++48 22 49 27 47

APEXIM MAŁOPOLSKA Sp. z o.o.
KRAKÓW
Tel.: ++48 12 134 494
Fax.: ++48 12 137 810

PIT OPTRONIK Sp. z o.o.
LUBLIN
Tel.: ++48 81 743 86 46
Fax.: ++48 81 743 85 15

ASCOMP S.A.
KRAKÓW
Tel.: ++48 12 11 85 97
Fax.: ++48 12 11 85 97

PTH STANPOL Sp. z o.o.
ZABRZE
Tel.: ++48 32 17 60 123
Fax.: ++48 32 17 60 122

COMPUTERLAND POLAND S.A.
SZCZECIN
Tel.: ++48 91 22 19 80
Fax.: ++48 91 22 64 75

TECH-TRADE INTERNATIONAL Sp. z o.o.
OPOLE
Tel.: ++48 77 54 63 66
Fax.: ++48 77 53 63 66

AlphaServer 800

- doskonały serwer komunikacyjny

W marcu w liście cenowej Digitala pojawił się nowy serwer AS 800. Doskonała wydajność przy konkurencyjnej cenie, oraz takie cechy jak zdalne zarządzanie, wysoka niezawodność, powodują że staje się znakomitym rozwiązaniem jako serwer dla oddziału firmy (branch/remote site). Zawarte w cenie oprogramowanie internetowe pozwala na szybką instalację maszyny jako serwera Internet/Intranet. Dużą różnorodność zastosowań daje także możliwość klastrowania i umieszczenia w stojaku. Dostępność w wersjach z systemami operacyjnymi jak: Windows NT Server (10 użytkowników), Digital UNIX (nieograniczona ilość użytkowników), OpenVMS daje dostęp do

tysięcy aplikacji. Produkt jest objęty trzyletnią gwarancją z naprawą na miejscu u klienta.

Architektura

AS 800 jest maszyną jednoprocessorową wyposażoną w 64-bitowy procesor Alpha 21164 EV5 z zegarem 300 lub 400 MHz oraz 2 MB pamięci cache trzeciego poziomu. Dużą szybkość system uzyskuje dzięki 256-bitowej wewnętrznej magistrali o przepustowości 1 GB/s. Serwer może być wyposażony w max. 1GB pamięci ECC typu DIMM. Wewnętrzny szybki kontroler Fast Wide SCSI obsługuje cztery wewnętrzne dyski Hot-Swap z interfejsem SCA-2 oraz napęd taśmowy i CD-ROM. Konstrukcja wewnętrzna jest przystosowana do zastosowania dysków Ultra SCSI. Maksymalna pojemność pamięci dyskowej wewnętrznej to 36 GB, zewnętrznej 5,3 TB. Obudowa mieści 3 gniazda PCI, 2 EISA i jedno mieszane EISA/64-bit PCI. W cenie systemu zawarta jest także karta PCI FastEthernet, zintegrowana karta video S3Trio 64 z 1MB pamięci, FDD 1,44 MB, CD-ROM Drive (12x), dysk twardej 2,1 GB oraz mysz.

Zdalne zarządzanie serwerem

Zintegrowana z serwerem zdalna konsola zarządzająca (RMC - Remote Management Console) pozwala na zdalne monitorowanie i zarządzanie serwerem poprzez modem niezależnie od systemu operacyjnego i nawet wtedy gdy serwer ma wyłączone zasilanie. Zdalna konsola zarządzająca pozwala na takie zdalne operacje jak: reset, stop systemu, włączenie/wyłączenie zasilania, ponadto umożliwia detekcję takich problemów jak: przegrzanie, awaria zasilania, awaria wentylatora, zawieszenie systemu. W tych przypadkach możliwe jest automatyczne powiadomienie operatora poprzez



AlphaServer 800 5/333

pager, telefon, lub przesłanie informacji do innego systemu. Na poziomie systemu operacyjnego serwer jest wyposażony w oprogramowanie zarządzające ServerWorks Manager. Oprogramowanie to wykorzystuje protokół SNMP do zbierania informacji o sieci i jej urządzeniach. Pozwala ono na monitorowanie i zarządzanie produktami posiadającymi agenta SNMP, w przypadku serwerów dostęp do takich informacji jak np. wykorzystanie CPU, systemu plików, stan systemu dyskowego. Agenci ServerWorks dostępni są na wszystkich trzy platformy systemowe, zaś konsola zarządzająca dostępna jest w wersji Windows 95/NT.

Internet Energized

Każdy serwer jest wyposażony w pakiet oprogramowania internetowego zawierającego wiele programów niezbędnych do stworzenia i utrzymania serwera Internet/Intranetowego. W zależności od systemu operacyjnego pakiety te mają różną zawartość, funkcjonalność jak i nazwę.

- Windows NT - Microsoft Road Map for Windows NT
- OpenVMS - OpenVMS Internet Product Suite
- Digital UNIX- Internet AlphaServer System Software (IASS)

W IASS znajdują się między innymi: Apache Web Server, CERN Web Server (Proxy &Caching), INN Network News Server, POP3 Mail Server, IMAP Mail Server, Sendmail v8.6...

Więcej informacji o zawartości powyższych pakietów można znaleźć w internecie pod adresem <http://www.digital.com/internet>

Wydajność

Nowoczesna architektura AS 800 oraz 64-bitowy procesor Alpha pozwalają osiągnąć takie rezultaty jak obsługa ponad **2600** użytkowników **Microsoft Exchange**, ponad **1800** użytkowników **Lotus Domino**, **934 SPECweb96** co przy konkurencyjnej cenie daje bardzo dobry współczynnik ceny do wydajności.

Pozycjonowanie

AlphaServer 800 jest pozycjonowany w rodzinie AlphaServerów pomiędzy dobrze znanymi klientom produktami Digitala AS300 i AS1000A. W czerwcu z oferty został wycofany AS400, tak więc można powiedzieć że AS800 zajął jego miejsce. W tabeli 1 zostały zawarte główne parametry pozwalające porównać podstawowe cechy tych trzech maszyn.

Wojciech Dawid

Zdalna konsola zarządzająca pozwala na zdalne monitorowanie i zarządzanie serwerem poprzez modem

	AlphaServer 300 4/266	AlphaServer 800		AlphaServer 1000A		
		5/333	5/400	5/333	5/400	5/500
Wydajność						
- SPECint95	5.18	10.1	11.7	10.1	11.5	14.4
- SPECfp95	6.27	12.9	13.7	10.6	11.1	17.8
Ilość CPU	1	1		1		
Maximum pamięci	512 MB	1 GB		1 GB		
Pamięć ECC	Nie	Tak		Tak		
Gniazda I/O	1 PCI 1 PCI/ISA 3 ISA	3 32-bit PCI 1 PCI (64-bit)/EISA 2 EISA		7 32-bit PCI 2 EISA		
Miejsca na dyski	2	4 hot swap		7 hot swap		
Miejsce na inne urządzenia	Napęd dyskietek Napęd CD-ROM 1 wolne	Napęd dyskietek Napęd CD-ROM (12x) 1 wolne		Napęd dyskietek Napęd CD-ROM 1 wolne		
Wewnętrzne dyski	Zwykłe	Hot swap — SCA-2		Hot swap — StorageWorks		
Cena listowa (wersja z WinNT)	7558 USD (32 MB,HD 1,05 GB)	11780 USD (333 MHz) (64 MB, HD 2,1 GB)		13990 USD (333 MHz) (64 MB, 1,05 GB)		

DIGITAL NetWorker

Save and Restore V4.3 for DIGITAL UNIX

NetWorker V4.3 jest nowoczesnym narzędziem przeznaczonym do składowania bardzo dużych ilości danych

Rozmiary współczesnych baz danych osiągają rozmiary setek gigabajtów. Stawia to przed systemami składowania danych wysokie wymagania, zarówno co do szybkości kopiowania danych, automatyzacji całego procesu, jak i zarządzania dużymi ilościami informacji o zeskładowanych danych. NetWorker V4.3 jest nowoczesnym narzędziem stworzonym właśnie pod kątem efektywnego składowania bardzo dużych ilości danych.

Najważniejsze cechy

- wydajność: ponad 470 GB na godzinę
- pełna automatyzacja procesu składowania danych
- zarządzanie danymi - pełna informacja o datach składowania poszczególnych obiektów (plików, baz danych) i ich położeniu na nośnikach
- praca w środowisku heterogenicznym - klienci dla Windows 3.x/95/NT, DOS, Macintosh, NetWare i wielu odmian UNIXa
- graficzny interfejs użytkownika

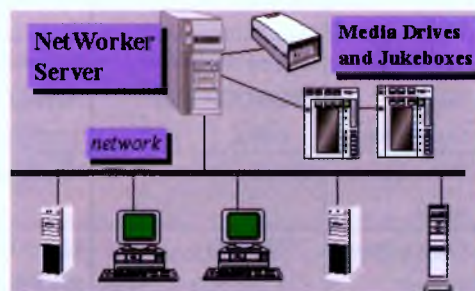
Opis

NetWorker jest systemem do składowania danych, zarówno lokalnego jak i poprzez sieć w środowisku heterogenicznym. Wykorzystuje model klient/serwer (rys. 1). Jedna (lub więcej) z maszyn w sieci pracuje jako serwer, tzn. obsługuje urządzenia taśmowe i optyczne, automatycznie inicjuje składowanie wg zadanego harmonogramu, uaktualnia indeks skopiowanych danych oraz nośników itp. Na pozostałych maszynach działa oprogra-

mowanie klienckie, które pośredniczy między serwerem a konkretnym systemem operacyjnym (i jego systemem plików) i umożliwia zarówno wykonanie operacji inicjowanych przez serwer, jak i ręczne, jednorazowe zeskładowanie lub odtworzenie danych przez użytkownika maszyny klienckiej.

Podstawowym elementem systemu jest oczywiście aplikacja serwera NetWorker Save and Restore. Jest ona dostarczana razem z podstawową wersją systemu Digital UNIX i bez dodatkowych licencji umożliwia składowanie i odtwarzanie danych lokalnych. Istnieje również wersja dla Windows NT Alpha. Serwer można następnie uzupełnić o dodatkowe funkcje przez zakup odpowiednich licencji:

- Jukebox Module - obsługa automatycznych zmieniaaczy taśm i dysków magnetoptycznych
- Database Module for Oracle - składowanie baz Oracle podczas pracy (online)
- Application Module for SAP R/3 - składowanie aplikacji R/3 podczas pracy



Rys. 1 NetWorker w sieci

Liczba napędów taśmowych	3	6	9	12	15
GB na godzinę	115	231	347	438	477
Wykorzystanie CPU	3%	8%	12%	18%	25%

Tab. 1. Wydajność składowania dużej bazy danych

- NetWorker Module for Microsoft SQL Server - składowanie baz MS SQL Server'a podczas pracy
- NetWorker Module for Exchange Server - składowanie Exchange Server'a podczas pracy
- Save Set Consolidation - skrócenie czasów składowania i odtwarzania poprzez konsolidację backup'ów przyrostowych w jeden pełny backup.
- HSM (Hierarchical Storage Management) Server
- Archive Server

Do pracy sieciowej potrzebne są aplikacje klienckie (klient dla Digital UNIX jest zawarty w tym samym pakiecie co serwer) i odpowiednia liczba licencji klienckich, które rejestruje się na maszynie działającej jako serwer.

Wydajność

Dzięki nowoczesnej architekturze NetWorker jest systemem bardzo wydajnym. Może kopiować dane z wielu źródeł (dysków, maszyn w sieci) i na wiele nośników jednocześnie, potrafi też łączyć dane z kilku źródeł w pojedynczy strumień danych. Powyższa tabelka pokazuje wydajność systemu podczas składowania dużej bazy danych. Pomiar przeprowadzono na 8-procesorowym Al-

phaServer'rze 8400 z 15 napędami taśmowymi StorageTek RedWood SD-3, przy zamkniętej bazie danych.

Zarządzanie

NetWorker pozwala na bardzo elastyczną konfigurację środowiska składowania. Umożliwia m. in.:

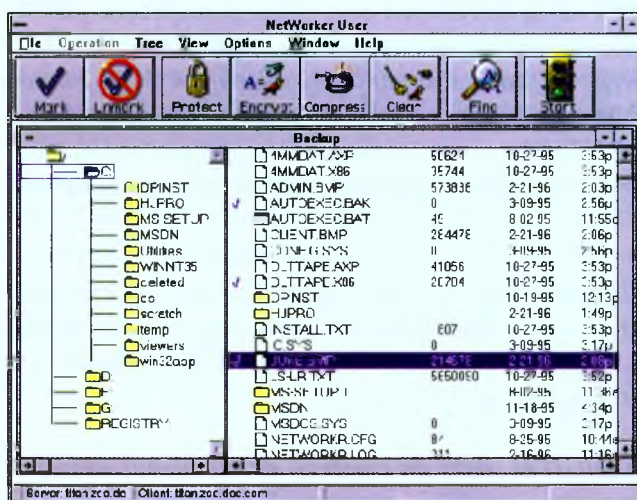
- zdefiniowanie dla każdej maszyny klienckiej, które katalogi mają być składowane (interfejs aplikacji klienckiej pozwala również wybrać pojedyncze pliki).
- zdefiniowanie grup maszyn klienckich, które są składowane razem
- automatyczne składowanie wg zdefiniowanych harmonogramów
- zdefiniowanie wielu harmonogramów, wg których mogą być składowane różne grupy klientów
- zdefiniowanie wielu pul nośników, z których każda może być użyta do składowania danych innej grupy klientów. Dla każdej puli definiuje się takie cechy jak sposób wykorzystania (jednorazowy lub cykliczny), "termin ważności" itp.
- powiadamianie wybranych użytkowników o nieprzewidzianych wydarzeniach

Po instalacji NetWorker zawiera dużą liczbę predefiniowanych ustawień, co umożliwia szybkie rozpoczęcie pracy, a także szybką naukę - na przykładach.

Ponadto NetWorker tworzy i uaktualnia indeks, zawierający pełną informację o tym, co zostało skopiowane, kiedy i na który nośnik. Umożliwia to np. łatwe odnalezienie najświeższej kopii wybranego pliku, szybkie sprawdzenie zawartości wybranej taśmy itp.

*Mirostaw Bosko
Technical Sales
Support,
UNIX*

NetWorker może kopiować dane z wielu źródeł (dysków, maszyn w sieci) i na wiele nośników jednocześnie



Interfejs graficzny użytkownika - aplikacja kliencka dla Windows 3.x

Digital na rynku usług sieciowych

Drodzy Czytelnicy !

Rynek usług sieciowych stanowi obecnie dynamicznie rozwijający się obszar rozwiązań związanych z technologią komputerową. Obserwowana sytuacja wiąże się przede wszystkim z całkowitą zmianą wyobrażenia o konstrukcji i roli personalnej stacji roboczej, a co za tym idzie istotną zmianą technologii tworzenia aplikacji.

Stale wzrastająca moc stacji roboczych, coraz wydajniejsze i popularne systemy operacyjne przeznaczone dla stacji roboczych oraz coraz szersze stosowanie architektury klient/serwer wytwarzają realny popyt na wydajne, pewne i bezpieczne rozwiązania sieciowe o zasięgu zarówno lokalnym, krajowym, jak i globalnym.

Elementem potęgującym wzrost zapotrzebowania na rozwiązania sieciowe jest ponadto stały rozwój idei Internetu i intranetu, stanowiących rewolucje w dostępie do informacji oraz metodach jej publikacji.

Przytoczone tendencje stanowią czynnik wymuszający rozwój technologii transmisyjnych dopasowujących się do decentralizowanych i ciągle rozrastających się systemów. Powstają nowe standardy i stale powiększa się baza producentów, poszukujących tak zwanych nisz rynkowych, opierających swoją egzystencję na krótkoterminowej polityce wypełnienia doraźnie powstających potrzeb rynku.

Prawdziwe jednak potrzeby klientów wymagają zapewnienia konsekwentnej realizacji długoterminowej polityki dostarczania stabilnych, lecz otwartych na stałą rozbudowę rozwiązań sieciowych.

DIGITAL zgodnie ze swoją misją firmy, posiadającej kompetencje i tworzącej standardy, konsekwentnie oferuje swoim klientom rozwiązania sprawdzone i stabilne, nie zapominając jednak o potrzebie ich ciągłego doskonalenia. Wzrastające potrzeby naszych klientów powodują iż DIGITAL od wczesnych lat 70.. aktywnie uczestniczy w rozwoju i tworzeniu nowych technologii pozostając wiernym idei sieci komputerowych.

Od czasów powstania awangardowej niegdyś technologii ETHERNET, minęły lata wdrożeń i cała epoka technologiczna. Powstają kolejne wersje rozwojowe tego popularnego obecnie standardu zapewniające podwyższoną prędkość transmisji oraz rozwiązania zupełnie nowe wyrastające z odmiennych, telekomunikacyjnych standardów. Konieczność rozszerzenia zasięgu usług sieciowych oraz wymogi dotyczące jakości serwisów powodują wzrost zapotrzebowania na rozwój standardów takich jak ISDN i ATM. Znow DIGITAL staje się aktywnym kreatorem technologii, uczestnicząc w pracach organizacji takich jak ATM Forum. Prowadzona działalność umożliwia ciągłe doskonalenie urządzeń wprowadzanych na rynek, oraz dbałość o ich zgodność z najnowszymi standardami. Starania DIGITALA zmierzają również do popularyzacji opracowanych swoim staraniem rozwiązań. Wynikiem ich było na przykład opublikowanie pełnego kodu Klienta LAN Emulacji w sieciach ATM.

Opracowywanie nowych rozwiązań nie jest jednak jedyną formą kreowania rynku sieciowego. Nie wszyscy wiedzą iż DIGITAL jest ważnym producentem specjalizowanych układów scalonych stosowanych szeroko przez innych producentów w urządzeniach sieciowych. Ostatnio bardzo popularne stają się na przykład nasze układy wspierające technologię Fast Ethernet dla kart sieciowych.

Będąc obecnym na rynku technologii sieciowych DIGITAL dąży do ciągłego doskonalenia własnych produktów. Posiadając wieloletnie doświadczenie sięgające produkcji pierwszych repeaterów i mostów Ethernet, kontynuowane w doskonałych rozwiązaniach realizujących technologię FDDI, DIGITAL konse-

kwentnie buduje nowoczesną rodzinę aktualnie oferowanych urządzeń. Rozwiązania technologii MultiSwitch 900, 600 i 300 oferują szeroki zakres funkcjonalności, rozciągający się od cech klasycznych HUB-ów do zaawansowanych przełączników i routerów. Urządzenia te, wzbogacone o dedykowane oprogramowanie monitorujące, stanowią zintegrowane i dobrze sprawdzające się w szeregu zastosowań środowisko.

Doceniając wagę jakości i profesjonalizmu implementacji sieci dla pracy kompleksowych rozwiązań informatycznych, jakże często dostarczanych przez DIGITAL, utworzono wewnątrz DIGITALA specjalizowany dział usługowy. Dział do dzisiaj zwyczajowo nazywany wewnątrz firmy DECsite, rozpoczął swoją działalność od rozwiązywania problemów sieciowych i środowiskowych w otoczeniu dużych systemów komputerowych. Rozwijając się przez lata obejmował swoimi kompetencjami ciągle poszerzający się obszar zagadnień. Obecnie jako Network Services oferuje rozwiązania z obszaru budowy systemów okablowania oraz projektowania i wdrażania sieci lokalnych i rozległych.

Uwzględniając oczekiwania klientów, Network Services rozwija również kompetencje w obszarach rozwiązań sieci ATM i ISDN. Ciągły rozwój technologii przełączania oraz tzw. wirtualnych sieci LAN, powoduje iż wdrożenie rozwiązań lokalnych wymaga kompetencji podobnych do tych oczekiwanych od firm budujących sieci rozległe. Kompleksowe podejście do zagadnień sieciowych pozwala działowi Network Services aktywnie uczestniczyć również na tym rynku.

Złożoność oczekiwań klientów, oraz różnorodność oferowanych rozwiązań powodują, iż dział Network Services posiada kompetencje nie tylko w zakresie własnych produktów sieciowych Digitala. Taka polityka pozwala wielokrotnie dostarczać rozwiązania integracyjne, optymalnie dostosowane do indywidualnych potrzeb klientów. Wśród produktów oferowanych w rozwiązaniach dostarczanych przez Network Services znajdują się między innymi urządzenia takich firm jak Cabletron Systems, 3COM, Cisco, które są przecież konkurencyjne dla produktów DIGITALA. Ta oryginalna cecha DIGITALA jako firmy oferującej na rynku również własne produkty sieciowe jest potwierdzeniem w działaniu oczywistego faktu, że z punktu widzenia klienta najistotniejszym jest dla niego kompleksowe rozwiązanie opierające się także o profesjonalne usługi, a nie tylko sam produkt. Kompleksowość i jakość naszych rozwiązań powoduje iż naszymi klientami są takie firmy jak: Telewizja Polska S.A., Telekomunikacja Polska S.A., Petrochemia Płock, Huta Częstochowa, Bank Przemysłowo Handlowy, Zakłady Przemysłu Tytoniowego S.A. w Krakowie, Stocznia Szczecińska, Elektrownia „Ostrołęka”, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Wojewódzkie Centrum Medyczne w Opolu i szereg innych znaczących przedsiębiorstw i instytucji.

Równoległe z bezpośrednią działalnością DIGITALA w wybranych projektach sieciowych, technologia DIGITALA jest oferowana klientom przez naszych partnerów, dostarczających rozwiązania sieciowe. Partnerzy współpracując z DIGITALEM za pośrednictwem Działu Partnerskiego stanowią zatem istotne źródło obecności technologii DIGITALA na rynku.

Pamiętając o tym, iż technologia wdrożenia rozwiązania jest wielokrotnie tak samo ważna jak jego projekt techniczny zamieściliśmy w niniejszym numerze artykuły poświęcone zarówno urządzeniom, technologiom sieciowym i przykładom konkretnych wdrożeń opisanych przez ich użytkowników.

Mamy nadzieję, że lektura prezentowanych artykułów pomoże lepiej poznać poziom kompetencji sieciowych DIGITALA jako firmy, której technologia i możliwości w zakresie budowy sieci komputerowych, zdolne są zaspokoić wymagania najbardziej złożonych projektów.

Andrzej Paszyński
Network Services Manager

Piotr Stefańczyk
NS Project Manager

Optymalizacja kosztów transmisji danych w sieciach rozległych przy wykorzystaniu ISDN

Usługi ISDN doskonale wypełniają lukę pomiędzy drogimi usługami sieci pakietowej, oraz często zawodnymi łączami telefonii analogowej

Wprowadzenie

Poprawa infrastruktury telekomunikacyjnej, powszechność okablowania światłowodowego w sieci miejscowej, oraz nowoczesne centrale cyfrowe stanowią podstawę do dynamicznego rozwoju sieci ISDN w Polsce.

Największą korzyścią wynikającą z używania ISDN jest istotna poprawa sprawności w porównaniu z sieciami analogowymi, szersze pasmo transmisyjne, niższy koszt w porównaniu z liniami dzierżawionymi oraz większa elastyczność i dostępność usług. Zasadniczą zaletą ISDN jest możliwość szybkiego zestawiania i rozłączania połączeń tak aby linie pomiędzy routerami były zestawiane tylko na czas trwania transmisji danych. Dzięki temu ISDN jest tak samo elastyczny jak sieć telefonii analogowej, ale pracuje z większą sprawnością i przepustowością. Użytkownicy sieci płacą opłatę za podłączenie, abonament miesięczny, oraz opłatę za czas połączenia podobnie jak w przypadku telefonii analogowej. W sieciach ISDN istnieje możliwość minimalizacji kosztów transmisji, poprzez wydajne wykorzystanie czasu trwania połączenia. Jednak w przypadku niewłaściwego wykorzystania sieci można doprowadzić do znacznego wzrostu kosztów, które zniwelują przewidywane korzyści.

W celu zapewnienia użytkownikom ISDN możliwości pełniejszego wykorzystania usług ISDN, Digital wykorzystuje w swoich routerach dostępowych i centralnych szereg funkcji znanych pod wspólną nazwą **Telesaving**. W niniejszym artykule opisano sposób i zakres użycia tych funkcji w celu minimalizacji kosztów przy równoczesnej maksymalizacji pasma przy użyciu usług ISDN. Funkcje telesaving podzielić można na dwie grupy: funkcje kontroli połączeń i funkcje kontroli przesyłu danych.

Funkcje kontroli połączeń

Zarządzanie połączeniami w zakresie minimalizacji kosztów przesyłu danych jest poważnym zagadnieniem nie tylko w dużych sieciach korporacyjnych, gdzie transmituje się często gigabajty informacji w ciągu dnia, ale również w małych sieciach rozległych złożonych z kilku routerów. W obu przypadkach urządzenia transmisyjne powinny zostać skonfigurowane z uwzględnieniem struktury taryf i dostępności usług ISDN.

Pasma na żądanie (BoD)

Z uwagi na to, że sieci ISDN pozwalają na szybkie zestawienie połączenia możliwe jest rozłączenie linii w okresie braku transmisji. Jeżeli router nadawczy zgłosi gotowość do ponownej transmisji danych następuje ponowne zestawienie połączenia z routerem odbiorczym. W celu wykrywania stanu linii transmisyjnej wykorzystuje się próbnik zajętości (idle timer), który w zadeklarowanych przez użytkownika przedziałach czasu sprawdza linię i rozłącza ją gdy transmisja jest zakończona. Ponadto, jeżeli ilość transmitowanych danych przekroczy pewien określony próg, możliwe jest przydzielenie dodatkowego pasma poprzez zestawienie drugiego połączenia ISDN. Pasma te pomiędzy tą samą parą routerów agregowane są w jeden kanał logiczny poprzez wykorzystanie mechanizmu Multilink PPP skonfigurowanego pomiędzy routerami transmitującymi dane. Trzecią bardzo istotną cechą tego rozwiązania jest możliwość zapewnienia połączenia awaryjnego w przypadku uszkodzenia łącza głównego co zostanie opisane w dalszej części niniejszego rozdziału.

Kontrola Agregacji Pasma

Chociaż możliwość wykorzystania dodatkowego pasma transmisji jest wygodna, to jednak może okazać się to dość kosztowne.

W przypadku niektórych połączeń wskazane jest ograniczenie dodatkowego pasma do określonych przedziałów czasu, np. ładowanie danych z oddziału do centrali po zakończeniu pracy czy wykorzystanie tańszej taryfy podczas weekendów. Funkcja kontroli agregacji pasma posiada następujące cechy:

- oszczędzanie dodatkowego pasma na godziny maksymalnego przesyłu, np. przetwarzanie na koniec dnia,
- rejestracja wykorzystania pasma w zadanych przedziałach czasu,
- wykrywanie kierunku z którego przychodzi żądanie zestawienia połączenia z możliwością akceptacji lub odrzucenia.

Automatyczne oddzwanianie (Call-Back)

Za połączenie w sieci ISDN płaci inicjator połączenia, a więc przy zastosowaniu funkcji Call-Back możliwe jest scentralizowanie opłat za połączenia i uzyskanie maksymalnych rabatów u operatora. Ponadto funkcja ta używana jest często przez pracowników zdalnych (ang. telecommuters) łączących się z centralą lub pracowników podróżujących którzy nie muszą się martwić o opłaty za połączenia. Przy międzynarodowych połączeniach ISDN wywoływanie połączeń z kraju A może okazać się tańsze niż z kraju B. Tak więc, połączenia z kraju B do kraju A będą skonfigurowane jako płatne przez adresata. Funkcja Call-Back pozwala na realizację następujących parametrów sieci:

- centralizacja naliczania opłat,
- wykorzystanie niższych taryf w oddalonych rejonach,
- dopuszczenie różnych taryf w różnych regionach,
- wykorzystanie funkcji identyfikacji linii wywołującej (CLID) do realizacji jednorazowej funkcji Call-Back.

Przekierowanie i przywrócenie połączenia w sieci rozległej

Połączenia ISDN stanowią ekonomiczny sposób zapewnienia bezawaryjnej pracy sieci, ponieważ router z portem ISDN może łączyć się z każdym routerem w sieci obsługującym ISDN. W przypadku awarii połączenia głównego uaktywniane jest natychmiast połączenie zapasowe na łączu ISDN. Zestawienie połączenia następuje tak szybko, że administrator sieci dowiaduje się o tym z informacji (ang. trap) zapisanej w pamięci routera albo przekierowanej do stacji zarządzającej. W przypadku przekierowania połączenia czas oczekiwania na zestawienie za-

stępcej trasy jest znacznie dłuższy i zależy wykładniczo od ilości routerów które znajdują się po drodze. Dzięki możliwościom oprogramowania dla łącz ISDN można budować bezawaryjne sieci po kosztach stanowiących niewielki ułamek kosztów związanych z wykorzystaniem linii dzierżawionych lub Frame-Relay.

Blokowanie Połączeń

W niektórych sieciach konieczne może być ograniczenie wykorzystania linii ISDN poprzez kontrolowanie czasu i sposobu dostępu. Na przykład, jeżeli taryfa ISDN przewiduje okresy szczytowe, w których opłaty są wyższe, korzystne może być blokowanie automatycznego zestawiania połączeń w tym czasie. Opcja blokowania połączeń posiada następujące cechy:

- blokowanie połączenia,
- rejestracja wykorzystania pasma w zadanych przedziałach czasu,
- możliwość wymuszania rozłączania aktywnych połączeń w określonych porach,
- opcje przekierowania połączenia.

Identyfikacja linii wywołującej (Call Line Identifier)

Przy zestawieniu połączenia ISDN, CLID przesyłane jest kanałem D do odbiorcy połączenia. Następnie adresat może zdecydować czy przyjąć czy też odrzucić połączenie, porównując wartość CLID z listą dopuszczalnych identyfikatorów. Ponieważ decyzja może zostać wykonana przed przyjęciem połączenia, połączenie odrzucone nie powoduje naliczenia opłat. W ten sposób uzyskuje się oszczędności na obu końcach połączenia. Identyfikacja CLID może być szczególnie użyteczna przy wykorzystywaniu funkcji Call-Back.

Kontrola Budżetu

Instalacja sieci opartych na ISDN stwarza niebezpieczeństwo naliczania wysokich opłat z powodu niewłaściwej konfiguracji oprogramowania Telesaving w routerach. Funkcja kontroli budżetu umożliwia administratorowi sieci na określanie wydatków i predykcję opłat, co pozwala na podejmowanie szybkich działań w przypadku trudności w obsłudze ISDN. Funkcja ta zawiera procedury pozwalające na:

- określenie budżetu w jednostkach opłat i czasie trwania połączenia,
- odświeżanie budżetu zależnie od pory roku np. na początku nowego okresu budżetowego,

Możliwość wykorzystania funkcji Call-Back w nowoczesnych urządzeniach dostępowych stała się nieformalnym standardem na rynku

Oprogramowanie Telesaving pracuje najskuteczniej w sieciach IP i IPX, chociaż możliwe jest jego wykorzystanie w sieciach Apple Talk i DECnet

- określenie budżetu przeznaczonego na różne pasma taryfowe,
- określenie zakresu czynności przy przekroczeniu granicy procentowej budżetu,
- określenie czynności po wykorzystaniu całego budżetu np. blokowanie połączeń opłaconych, blokowanie wszystkich połączeń, dopuszczenie połączeń kredytowych lub brak działania.

Oprogramowanie telesaving pozwala na realizację jeszcze wielu innych funkcji oszczędnościowych obsługujących zmiany taryfikacji opłat w różnych rejonach kraju. Funkcje te nie zostały opisane w niniejszym rozdziale z uwagi na brak celowości ich konfiguracji w aktualnie dostępczej sieci ISDN w Polsce.

Funkcje kontroli przesyłu danych

Optymalizacja pasma transmisji jest istotna w każdej sieci rozległej, ale odgrywa szczególnie rolę w przypadku łącza ISDN, ponieważ procedury kompresji danych oznaczają szybszą transmisję i częste rozłączanie linii ze względów ekonomicznych. W ramach Telesaving szczególnie istotna jest kompresja danych w celu lepszego wykorzystania pasma transmisji, oraz zmniejszenia poziomu pakietów informacyjnych związanych z protokołami rotowanymi w sieci rozległej.

Kompresja

Zakres kompresji zależy silnie od rodzaju transmitowanych danych. Podstawowa szybkość transmisji danych z uwzględnieniem nagłówek sygnałowych PPP i TCP/IP w pojedynczym kanale B wynosi około 7,7 Kb/s. W poniższej tabeli zestawiono typowe wskaźniki kompresji programu STAC-V5 dla plików różnych typów:

.doc	.zip	.pdf	.ps	.txt	.xls	.html
11 KB/s (1.7:1)	7 KB/s (1:1)	8 KB/s (1:1)	25 KB/s (4.3:1)	14 KB/s (2.5:1)	13 KB/s (2.5:1)	15 KB/s (2.0:1)

Tabela 1. Wskaźniki kompresji

Należy zwrócić uwagę, że przy efektywnie skompresowanych danych algorytm kompresji może zwiększyć wielkość pliku i dlatego konfiguracja algorytmu pozwala na wykrywanie takiego zjawiska. Do zarządzania kompresją w sieciach ISDN stosowany jest specjalny protokół kontroli kompresji CCP (Compression Control Protocol).

Filtracja TCP/IP

Protokoły routujące rodziny TCP/IP wysyłają często zapytania o tablice routingu,

informacje SNMP, zapytania ARP i pakiety rozgłaszające, które mogą doprowadzić do ciągłej pracy łącza ISDN nawet wtedy, gdy nie są przesyłane żadne dane. Generalnie jednak protokół TCP/IP generuje mniejszą ilość pakietów rozgłoszeniowych niż Novell Netware czy AppleTalk i po zastosowaniu niektórych mechanizmów Telesaving doskonale się sprawdza w sieciach ISDN.

Wyzwalany RIP

Routing Information Protocol używany powszechnie w sieciach IP przesyła tablice routingu co określony czas. Termin "wyzwalany RIP" odnosi się do modyfikacji protokołu, który przesyła swe tablice routingu jeśli uległy one zmianie. Inną alternatywą pozwalającą na minimalizację ruchu informacyjnego w sieciach TCP/IP jest zastosowanie routingu statycznego. Należy przy tym pamiętać, że zastosowanie statycznych tras routingu ogranicza możliwość tworzenia tras obejściowych w sytuacji awarii. W przypadku prostych sieci ISDN o topologii gwiazdy, w których zmiany występują rzadko, konfigurowanie routingu statycznego jest często zalecane. Inną metodą ograniczania ruchu jest funkcja kontroli dostępu pozwalająca na filtrowanie pakietów IP wg. źródła, przeznaczenia, typu komunikatu lub portu. Opcja ta jest szczególnie polecana w sieciach lokalnych gdzie nie stosuje się mechanizmów routingu.

Filtracja IPX

Protokoły Novell Netware realizują funkcję "włącz i używaj" dla klientów i serwerów połączonych do sieci lokalnych. Klienci i serwery Netware korzystają z komunikatów podtrzymania sieci (ang. keepalive) nadawa-

nych w sieci lokalnej tak, by klienci i serwery mogli śledzić połączenia. Przy podłączeniu do sieci ISDN, komunikaty takie mogą spowodować niepotrzebne zestawienie połączenia zwiększając tym samym koszty. IPX posiada również wiele rodzajów pakietów rozgłoszeniowych których transmisja w sieciach rozległych jest źródłem zbędnego "szumu". Najczęściej z nich to komunikaty podtrzymania połączenia wysyłane przez serwery zalogowanym klientom (IPX spoofing). Dodatkowo dane IPX mogą zostać filtrowane w

oparciu o nazwę sieci źródła i sieci docelowej. Pozwala to na wyłączenie wszelkiego ruchu IPX, który nie daje się kontrolować metodami Telesaving.

Oprogramowanie Telesaving pozwala również na filtrację NETBIOS w IPX oraz AppleTalk.

Porównanie ISDN z innymi usługami

W niektórych sytuacjach, decyzja o zastosowaniu ISDN może być oczywista, w innych niezbędne będzie głębsze zrozumienie oferty operatora i analiza kosztów. Dla każdego łącza sieci rozległej należy rozpatrzyć koszty usługi, ich dostępność, koszty sprzętowe oraz koszty administracji.

ISDN jako alternatywa dla połączeń analogowych

W wielu sytuacjach, w których zdalna lokalizacja nie wymaga częstego dostępu do centrali w celu transmisji niewielkiej ilości danych, np. wieczorna aktualizacja cen akcji, przesyłanie plików wsadowych ze zleceniami itp, wystarczające może być stosowanie konwencjonalnej sieci telefonicznej (POTS). Jednakże potrzeba transmisji danych graficznych w określonych przedziałach czasu może przekroczyć możliwości sieci analogowych. Nawet zastosowanie szybkich modemów V.34 z możliwością kompresji plików nie pozwala przekroczyć w sieci analogowej przepustowości jednego kanału B sieci ISDN. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że takie same techniki kompresji będą mogły być użyte w łączach ISDN dla uzyskania jeszcze większej przepustowości, to przy obniżaniu się taryf ISDN do poziomu taryf sieci analogowych, ISDN stanowi idealne rozwiązanie dla aplikacji tego typu.

Koszty usługi

W wielu krajach taryfy usług ISDN zostały zaoferowane po cenach zbliżonych do taryf dla istniejącej sieci analogowej, ale opłaty instalacyjne i koszty abonamentu ISDN są zwykle wyższe. Ponieważ interfejs BRI (Basic Rate Interface) jest w stanie obsłużyć dwa połączenia 64 Kb/s, większość operatorów za granicą pobiera miesięczną lub kwartalną stawkę abonamentu dwukrotnie przekraczającą opłatę za łącze telefoniczne. W celu podjęcia decyzji o instalacji ISDN konieczne jest zebranie dla każdego łącza ta-

kich informacji jak: profil danych, czyli średni czas transmisji dziennie, koszty abonamentu sieci ISDN i sieci analogowej, koszty instalacji i struktura taryf dla wersji analogowej i ISDN.

Aspekty usługowe

Szersze pasmo transmisji. Jedno połączenie ISDN daje szybkość transmisji 64 Kb/s (w kanale B) a usługa BRI daje możliwość jednoczesnego otwarcia dwóch kanałów 64 Kb/s do połączenia dwóch odrębnych lokalizacji lub jednej lokalizacji z agregacją pasma (128 Kb/s). W niektórych rejonach kanał sygnałowy (D) może zostać wykorzystany do udzielania dodatkowych usług lub dodatkowego pasma transmisji (16 Kb/s). Zastosowanie niektórych aplikacji przesyłających duże ilości danych takich jak video konferencje czy aplikacje centralne staje się możliwe dopiero przy zastosowaniu łączy ISDN. Istotnym elementem przemawiającym na korzyść ISDN jest bardzo niski wskaźnik błędów i stała prędkość transmisji. W modemach analogowych szybkość transmisji była często obniżana w przypadku pojawienia się szumów na linii.

Szybkie zestawianie połączenia. Modemy analogowe potrzebują 20-30 sekund na rozpoczęcie transmisji, a ISDN jest w stanie zestawić połączenie w czasie krótszym niż jedna sekunda w przypadku połączeń miejscowych i 2-3 sekundy dla połączeń między-miastowych i międzynarodowych. Ten aspekt ISDN ma szereg zalet w przypadku zdalnego dostępu.

- Pozwala na wykorzystanie ekonomiki czasu transmisji nawet w przypadku interaktywnych aplikacji (np. emulacja terminala). Ze względu na długi czas zestawiania połączenia, modemy analogowe nie optymalizują czasu transmisji. W tej sytuacji Telesaving pozwala na znaczne obniżenie kosztów zdalnego dostępu poprzez zastąpienie łączy analogowych łączy ISDN.
- Pasma na żądanie i agregacja pasma dają prawie natychmiastową reakcję na zwiększone obciążenie linii.
- Szybkie przetwarzanie transakcji, co zwiększa ich dostępność dla innych np. transakcje z maszynami kasowymi.
- Szybkie zestawianie połączeń zapasowych w sytuacjach awaryjnych.

W sieciach o strukturze gwiazdy centrala powinna być obsługiwana przez router posia-

W USA ponad 80% połączeń abonentów do Internetu realizowanych jest za pomocą łączy ISDN

*ISDN
doskonale
nadaje się
do wideo-
konferencji.
Jeden kanał B
można wów-
czas wykorzy-
stać do trans-
misji głosu,
a drugi do
transmisji
obrazu*

dający wiele portów BRI lub port PRI (Primary Rate Interface). Port PRI może zapewnić lepszą ekonomikę kosztów jednostkowych na kanał B, oraz korzystniejszą stawkę abonamentową. Przykładowo koszt instalacji 30 modemów analogowych będzie znacznie wyższy niż routera z interfacem PRI, nawet przy uwzględnieniu najnowszych routerów dostępowych z wbudowanym modemem. Dla połączenia lokalizacji zdalnych z centralą stosuje się najczęściej karty ISDN do PC, adaptory terminalowe ISDN (TA) i routery dostępowe. W lokalizacjach zdalnych wyposażonych już w modemy analogowe można je wykorzystać jako zabezpieczenie awaryjne dla usług ISDN.

ISDN jako alternatywa dla linii dzierżawionych

W aplikacjach w których szybka reakcja jest podstawowym wymogiem np. przy sterowaniu procesami wytwórczymi, linia dzierżawiona jest często rozwiązaniem preferowanym. Wysoki koszt związany z dzierżawą linii jest uzasadniony, bowiem linię taką można obciążyć maksymalnie nie ponosząc z tego tytułu żadnych dodatkowych opłat. Przy aplikacjach wymagających szerszego pasma niż może zaoferować ISDN BRI np. T1/E1 lub nx64 Kb/s, linia dzierżawiona stanowi niekiedy jedyną alternatywę.

Koszty usługi

W większości przypadków, połączenia ISDN są znacznie tańsze niż linie dzierżawione o tej samej przepustowości w połączeniach lokalnych, natomiast droższe niż linie dzierżawione w połączeniach między-miastowych. Na przykład w Niemczech lokalne połączenie ISDN w promieniu 20 km kosztuje 0,12 DEM za jednostkę 90 sekund. Powyżej 20 km jedna jednostka trwa tylko 26 sekund i maleje do 13 sekund przy odległości powyżej 50 km. Abonament miesięczny na linie dzierżawione 64 Kb/s w Niemczech stopniowo drożeje z odległością (np. łącze 64 Kb/s z Monachium do Frankfurtu - 183 km kosztuje ok. 1600 DEM, co jest równoważne tylko 126 minutom transmisji w dniu roboczym przy połączeniu ISDN 64Kb/s. (ceny od listopada 1996 na podstawie Deutsche Telekom). Francja i Japonia także mają taryfy ISDN oparte na odległości. W Wielkiej Brytanii są trzy strefy: lokalna, regionalna (do 35 mił) i krajowa, w której łącze ISDN staje się bardziej atrak-

cyjne wraz ze wzrostem odległości w porównaniu z linią dzierżawioną. W Australii istnieje np. usługa permanentnych obwodów ISDN. Usługa ta wymaga by połączenie ISDN zostało zestawione i nie było przerywane, operator pobiera wówczas opłaty podobne do opłat za linie dzierżawione.

Aspekty usługowe

Elastyczne pasmo transmisji. ISDN pozwala na stosunkowo niedrogi rezerwowanie pasma transmisji. W przypadku jeżeli wymagania transmisyjne wahają się w ciągu dnia od 50 do 128 Kb/s przy średniej poniżej 64 Kb/s, zaleca się zainstalowanie jednego interfejsu BRI zamiast dwóch linii dzierżawionych. Ponadto ISDN można wykorzystać jako dodatkowe pasmo uzupełniające dla linii dzierżawionej.

Awaryjne przełączenie. Ponieważ ISDN jest usługą "wydzwanianą" router z łączem ISDN może wybrać inny router z interfejsem ISDN, co nie jest możliwe z liniami dzierżawionymi. Dlatego też często projektuje się bezpieczne sieci rozległe przy zastosowaniu kombinacji połączeń ISDN i linii dzierżawionych.

Integracja usług. Ze względu na przełączaną naturę usług ISDN, możliwe jest wspólne użytkowanie połączenia ISDN dla transmisji głosu, faksu i video, oraz danych analogowych przy wykorzystaniu linii z podziałem czasowym. Dzięki temu można np. zaproponować rozwiązanie polegające na wspólnym dostępie 20 bankomatów do jednego interfejsu BRI.

ISDN jako alternatywa dla usług sieci pakietowej

Usługi komutacji pakietów takie jak X.25 i Frame Relay zapewniają wyższe szybkości transmisji (do T1/E1) niż usługi analogowe lub ISDN. Są one szczególnie polecane przy transmisji o zmiennych intensywnościach, gdzie następuje duża koncentracja danych przychodzących z rejonów do centrali. Ponieważ pakiety danych są przełączane w kanałach logicznych, punkty koncentracji mogą posiadać tylko jedno połączenie fizyczne w porównaniu do wielu połączeń wymaganych dla linii dzierżawionych. Sieć X.25 jest tradycyjnie stosowana do transmisji danych w rejonach, w których usługi linii dzierżawionych są trudno dostępne.

Koszty usługi

Koszt instalacji Frame Relay i X.25 jest na ogół znacznie wyższy niż łączy ISDN. Na przykład Pacific Bell żąda ok. 1000 USD za instalację Frame Relay 128K, a British Telecom 150 GBP za łącze X.25 64 Kb/s. Abonament miesięczny w tych dwóch przypadkach jest także znacznie wyższy niż usługi ISDN BRI (Pacbell 128k FR USD 325 miesięcznie, BT 64K X.25 - GBP 1320 miesięcznie). Ponadto w przypadku sieci Frame Relay nie wnosi się dodatkowych opłat za wielkość transmisji tak jak w sieciach X.25. Jeżeli przyjąć tych dwóch operatorów jako typowe przykłady, Frame Relay i X.25 mają niższe koszty operacyjne dla ruchu międzymiastowego i międzynarodowego a ISDN jest bardziej ekonomiczny dla połączeń lokalnych.

Usługi X.25 British Telecom nie są konkurencyjne w stosunku do usług ISDN w zakresie połączeń lokalnych, ale są tańsze w przypadku transmisji danych w Europie i na świecie. Usługi Frame Relay i X.25 nie dają się bezpośrednio porównać z ISDN w skali kosztu jednego bajtu, ponieważ szybkość transmisji w sieciach Frame Relay i X.25 nie jest zawsze stała, a jakość usługi ulega zmianom w wyniku przeciążenia sieci.

Aspekty usługowe

Stać szybkość transmisji. Inaczej niż to jest w usługach pakietowych, połączenie ISDN zachowuje stałą przepustowość bez względu na przeciążenia transmisji co oznacza, że jeżeli połączenie zostało zestawione, powinno utrzymać np. 64 Kb/s. Jest to bardzo ważna cecha dla aplikacji z limitowanym czasem dostępu i dodatkowo pozwala uniknąć sytuacji obniżenia przepustowości całej gałęzi sieci w przypadku "zatkania" się jednej z linii.

Dostęp do usług pakietowych poprzez ISDN. Niektórzy operatorzy zagraniczni oferują dostęp do usług pakietowych poprzez kanał D ISDN, ale możliwy jest również dostęp w kanale B. Ponieważ kanały transmisji danych w ISDN mogą przenosić dowolne dane cyfrowe, można wykonywać transmisję dowolnego formatu pakietu lub komórek (X.25, SMDS, Frame Relay, ATM) w jego naturalnym formacie. Pozwala to na poważne oszczędności na kosztach instalacji

cji i poprawia elastyczność i ochronę inwestycji.

Multipleksowanie. Sieci pakietowe mogą obsługiwać jednocześnie wiele połączeń w łączu 64 Kb/s. Doprowadza to często do stopniowej degradacji przepustowości w każdym obwodzie wirtualnym w miarę przybywania kolejnych PVC. ISDN może multipleksować łącze 64K poprzez odłączenie się od jednego numeru i połączenie do innego, ale rozłączanie i łączenie zajmuje przynajmniej 3 sekundy, w trakcie których nie następuje transmisja danych, co jest niekorzystne przy interaktywnej wymianie danych (np. emulacja terminala).

ISDN w Polsce

W ostatnich miesiącach obserwuje się gwałtowny wzrost zainteresowania łączami ISDN w Polsce. Obecnie usługi ISDN oferowane są przez TP S.A. w sieci KOMERTEL w Warszawie, Gdańsku, Krakowie, Łodzi i Kielcach, oraz w sieci publicznej w Poznaniu, Krakowie, Katowicach, Szczecinie i we Wrocławiu.

Z uwagi na to, że usługi ISDN realizowane są na łączach rezerwowych miejscowej sieci telefonicznej, może się zdarzyć, że w miastach w których zainstalowane są centrale pozwalające na realizację usług ISDN podłączenie nie jest możliwe z uwagi na brak zapasowych par telefonicznych. Innym niebezpieczeństwem utrudniającym dostęp do usług ISDN jest niska jakość linii sieci publicznej, które były instalowane przed laty i nie pozwalają na transmisję cyfrową z szybkością 64 Kb/s.

Aktualne inwestycje TP S.A. w infrastrukturę kablową i w nowoczesne centrale telefoniczne z integracją usług ISDN pozwalają patrzeć z optymizmem na rozwój tego typu usług w Polsce. Jedynie należy życzyć TP S.A bądź innym przyszłym operatorom, aby zainteresowanie klientów tymi usługami nie przekroczyło możliwości ich dostarczenia.

Routery ISDN firmy DIGITAL

Rodzina produktów RouteAbout firmy DIGITAL jest przeznaczona do dołączenia małych oddziałów do centrali za pomocą linii dzierżawionej, Frame Relay, ISDN lub

Połączenie ISDN zachowuje stałą przepustowość bez względu na przeciążenia transmisji

Proste routery RouteAbout Access ISDN oferuje się na rynku aby pracownicy małych firm mieli dostęp do najświeższych informacji handlowych i finansowych za pośrednictwem Internetu

X.25. Rodzina ta składa się z routerów dostępnych dla małych i średnich przedsiębiorstw, oraz dużych routerów centralnych. Najprostsze routery są niezależnymi urządzeniami a produkty wyższej klasy mogą zostać ponadto zintegrowane z urządzeniami DEChub 90, Digital MultiStack i DEChub 900 MultiSwitch. Routery te obsługują rozproszone oprogramowanie routingu (ang. Distribution Routing Software) i są w pełni zarządzane za pomocą oprogramowania clearVISN.

RouteAbout Access ISDN

RouteAbout Access ISDN jest wyposażony w jeden port Ethernet (RJ45) i jeden port ISDN BRI S/T (RJ45), oraz port konsoli RS-232. Jest to niezależne urządzenie i może zostać podłączone bezpośrednio do



RouteAbout Access ISDN

PC użytkownika lub do koncentratora Ethernet.

Obsługuje on zmodyfikowaną wersję oprogramowania routującego pozwalającego na routing i/lub bridging TCP/IP, IPX lub AppleTalk na łączach ISDN. Ponadto pakiet posiada zestaw aplikacji Telesaving takich jak pasmo na żądanie, kompresję, IPX spoofing i Multilink PPP stanowiąc idealne rozwiązanie dla biur od 5 do 20 użytkowników.

RouteAbout Access EI

RouteAbout Access EI wyposażono w jeden port Ethernet (zamiennie Thinwire lub RJ45), port ISDN BRI S/T, oraz łącze szeregowe mogące pracować z prędkością T1/E1 (1.54/2.0 Mb/s).

Pracuje on jako urządzenie niezależne lub może zostać zainstalowany w DEChub 90, DEChub 900 Multiswitch, w którym połączenie Ethernet może być również skierowane do płyty tylnej urządzenia i łączyć się z innymi modułami takimi jak repeatery, mosty, przełączniki i serwery dostępowe.

Obsługuje on pełne oprogramowanie wieloprotokołowego routingu i brydżowania na łączach ISDN, liniach dzierżawionych, Frame Relay i X.25. Stanowi on idealne rozwiązanie dla biur z 20-100 użytkownikami i przy zastosowaniu aplikacji Telesaving pozwala na wykorzystanie portu ISDN jako połączenia rezerwowego dla linii dzierżawionej lub Frame Relay.

RouteAbout Central EI

RouteAbout Central EI jest routerem centralnym posiadającym dwa porty Ethernet (RJ45), cztery linie szeregowo T1/E1 (1,54/2,0 Mb/s), oraz 12 portów ISDN BRI S/T.



RouteAbout Access EI

Pracuje on podobnie jak RouteAbout Access EI jako urządzenie niezależne lub może zostać zainstalowany w DEChub 900 Multiswitch, w którym połączenie Ethernet może być skierowane do płyty tylnej urządzenia i łączyć się z innymi modułami sieciowymi.

Oprogramowanie routingu

Oprogramowanie routingu firmy DIGITAL działa we wszystkich routerach rodziny RouteAbout i DECswitch 900. Poza funkcjami Telesaving, zapewnia wielofunkcyjny i wieloprotokołowy routing i brydżowanie dla wszystkich najważniejszych protokołów sieciowych, w tym: TCP/IP, DECnet, Novell Netware, AppleTalk i OSI. Ze względu na ograniczenia w instalacji dodatkowej pamięci w najprostszymi urządzeniach RouteAbout nie jest możliwe wykorzystanie wszystkich protokołów. (Tabela 2)

Źródła informacji o ISDN

Poniższe strony internetowe zawierają bogate informacje dotyczące technologii ISDN, dostępności, taryf i produktów.

Dan Kegel's ISDN Page (<http://www.alumni.caltech.edu/~dank/isdn/>)

Bellcore ISDN Home Page (<http://www.bellcore.com/ISDN/index.html>)

The North American ISDN User's Forum Home Page (<http://www.niuf.nist.gov/misc/niuf.html>)

EIUF: European ISDN User Forum (<http://www2.echo.lu/eiuf/en/eiuf.html>)

What's Hot - ISDN (http://www.data.com/whats_hot/isdn.html)

TP S.A. Centrum Radiokomunikacji i Telekomunikacji (<http://www.tpsa.com.pl>)



*Artykuł opracował
Marcin Sosnowski*

Marcin.Sosnowski@rpw.mts.dec.com

RouteAbout Central E1

Brydżowanie	Transparentne brydżowanie (802.1d)
Routing	TCP/IP, Novell IPX, AppleTalk, DECnet Phase IV, DECnet/OSI
Protokoły routingu	OSPF/RIP/EGP/BGP4/PIM, Integrated IS-IS, IPX RIP, AppleTalk RTMP
Łącza danych WAN	PPP, Multilink PPP, Frame Relay, ISDN, X.25 i V.25 bis dial-up
Funkcje Telesaving	Filtrowanie pakietów, rezerwacja pasma, kompresja danych STAC, pasmo na żądanie, autentyfikacja PAP/CHAP, WAN reroute/restoral, triggered RIP, IPX Spoofing, filtrowanie NETBIOS/IPX
Funkcje X.25	X.25 LAN/WAN Relay, RFC 877 (IP na X.25), RFC 1356 (IPX na X.25), DECnet/OSI, X.25, DLM/DA
Zarządzanie	Console/TELNET, clearVISN Router Configurator, Monitoring z wykorzystaniem clearVISN Router manager.
Ładowanie oprogramowania	Ładowane fabrycznie do pamięci FLASH, aktualizowane przez BootP/TFTP

Tabela 2

Routing Distributed Software instalowane jest w różnych wersjach użytkowych we wszystkich routerach DIGITALA, oraz opcjonalnie w przełącznikach sieci LAN

Usługi multimedialne w sieciach ATM

Klasyfikacja połączeń i jakości usług

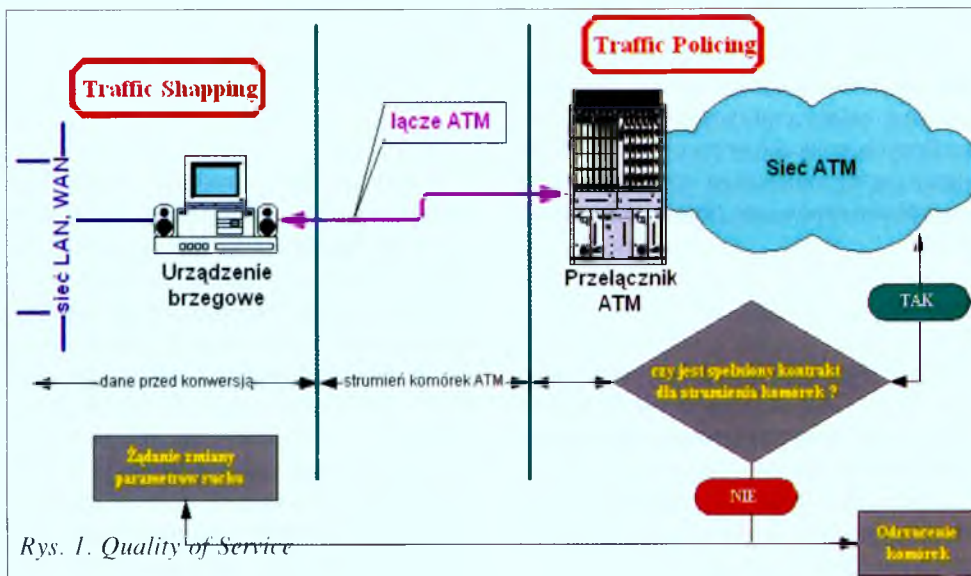
W niniejszym artykule omówiono podstawowe zagadnienia, które związane są z przepływem informacji w sieciach ATM. Przedstawiono klasyfikację odpowiednich mechanizmów oraz zasady realizacji usług multimedialnych w tych sieciach tzn. usług dotyczących transmisji binarnych danych komputerowych, głosu, wizji oraz szerokiego zakresu sygnałów synchronicznych. Zamieszczono również informacje na temat produktów firmy Digital, wspierających technologię ATM, które mogą być z powodzeniem wykorzystane do budowy nowoczesnych prywatnych sieci ATM. Digital Equipment Corporation jest jedną z czterech firm, które założyły międzynarodową organizację ATM Forum. Celem tej organizacji jest definiowanie standardów dotyczących technologii ATM oraz jej upowszechnianie i propagowanie wśród użytkowników i producentów sprzętu sieciowego.

Sieci ATM są klasycznym przykładem sieci komputerowych zorientowanych połączeniowo (ang. *connection-oriented*), tzn. takich sieci, w których transmisja danych pomiędzy dwoma dowolnymi urządzeniami w tej sieci musi zostać poprzedzona fazą inicjacji połączenia pomiędzy nimi. Połączenia (lub inaczej obwody) pomiędzy urządzeniami w sieci ATM mogą być zestawiane w sposób trwały lub też tylko na czas transmisji danych. Są to połączenia wirtualne tzn. takie, które są realizowane na bazie połączeń fizycznych i, których struktura może być zmienna w czasie. W jednym połączeniu fizycznym może funkcjonować wiele niezależnych obwodów wirtualnych. Każdy taki obwód charakteryzuje się szeregiem parametrów, które określają jego **jakość**. W sieciach ATM wyróżniamy dwie kategorie urządzeń. Pierwsza z nich to **węzły** sieci ATM, czyli urządzenia wyposażone w więcej niż jeden

interfejs ATM, które realizują usługę przełączania pomiędzy połączeniami obsługiwanymi poprzez poszczególne ich interfejsy. Są to **przełączniki** ATM (ang. *ATM switches*). Drugą kategorię stanowią **urządzenia brzegowe** do sieci ATM, które zwykle wyposażone są tylko w jeden interfejs ATM oraz mogą mieć dodatkowo wbudowane interfejsy do obsługi sieci LAN, WAN. Urządzenia brzegowe (ang. *ATM edge devices*) umożliwiają więc transmisję danych pomiędzy sieciami ATM a innymi rodzajami sieci komputerowych. Mogą być to karty sieciowe ATM, routery lub przełączniki LAN, koncentratory ATM dla przenoszenia sygnałów synchronicznych itp. Przepływ informacji pomiędzy węzłami a urządzeniami brzegowymi lub też samymi węzłami w sieci ATM powinien być ściśle kontrolowany.

Każde urządzenia brzegowe wysyłając lub odbierając komórki ATM za pośrednictwem własnego interfejsu ATM musi przeprowadzać odpowiednią konwersję danych (np. do pakietów w sieci Ethernet). Dodatkowo urządzenie to musi spełnić określone reguły dotyczące **kontraktu** (ang. *traffic contract*), który ustalony jest dla danego przepływu komórek ATM pomiędzy tym urządzeniem a sąsiadującym węzłem sieci ATM. Reguły takiego kontraktu mogą definiować np. wartość średnią i maksymalną pasma przepustowego, dopuszczalną szerokość przerw w transmisji danych, dopuszczalną wartość opóźnienia w transmisji sygnału itd. Urządzenie brzegowe zobowiązane jest więc do odpowiedniego kształtowania przepływu informacji (ang. *traffic shaping* - patrz rys. 1) do i z sieci ATM. Przełączniki ATM (czyli węzły sieci ATM) odpowiadają z kolei za kontrolę (ang. *traffic policing*) nad przepływem informacji do i z urządzenia brzegowego. Przełącznik bada aktualny stan przepływu komórek oraz porównuje parametry tego ruchu z **uzgodnionymi regułami kontraktu**

Sieci ATM są klasycznym przykładem sieci komputerowych zorientowanych połączeniowo (ang. connection-oriented)



dla tego przepływu. W przypadku, gdy w danym momencie czasu parametry tego ruchu przekraczają ustalone kontraktem reguły, przełącznik ATM może zażądać od urządzenia brzegowego zmian tych parametrów, a w przypadku nie spełnienia tego żądania, nie obsłużyć części strumienia komórek ATM, czyli je po prostu odrzucić (patrz rys. 1). Definicje reguł dotyczących przepływu informacji pomiędzy węzłami a urządzeniami brzegowymi ATM opisane są bardzo szczegółowo w standardzie UNI (User-Network Interface), opracowanym przez organizację ATM Forum. Standard ten doczekał się już kolejnej wersji 4.0 i jego opis dostępny jest na serwerze www.atmforum.com.

Quality of Service

Wyżej opisane zasady działania mechanizmów *traffic shapping* oraz *traffic policing* stanowią podstawę do klasyfikacji jakości połączeń w sieciach ATM, która określana jest jako *Quality of Service*, w skrócie *QoS*. W chwili obecnej wyróżnia się cztery podstawowe rodzaje (klasy) jakości usług w sieciach ATM. Zestawiono oraz scharakteryzowano je krótko w poniższej tabeli.

Klasy A, B, C oraz D oznaczane są niekiedy odpowiednio jako klasy 1, 2, 3 oraz 4. W literaturze spotyka się również pojęcie tzw. klasy 0. Terminem tym określa się ten rodzaj obwodów w sieciach ATM, dla których nie

Definicje reguł przepływu informacji pomiędzy węzłami a urządzeniami brzegowymi ATM opisane są w standardzie UNI (User-Network Interface)

	Klasa A	Klasa B	Klasa C	Klasa D
Relacje czasowe dla transmisji danych	Wymagane	Wymagane	Nie wymagane	Nie wymagane
Szybkość transmisji danych	Stała	Zmienna	Zmienna	Zmienna
Tryb transmisji danych	Zorientowany połączeniowo	Zorientowany połączeniowo	Zorientowany połączeniowo	Bezpołączeniowy
Zastosowanie	Emulacja obwodów synchronicznych, przesyłanie sygnałów video w czasie rzeczywistym	Transmisja głosu, obrazu (zwykle po dokonaniu kompresji)	Przesyłanie danych z/do sieci typu Frame Relay, X.25	Przesyłanie danych z/do sieci LAN
Rodzaj połączenia w sieci ATM	CBR	rt-VBR	nrt-VBR	ABR

Tab. 1. Klasyfikacja usług QoS.

Gdy strumień danych w połączeniu typu CBR przekroczy dopuszczalną wartość parametru PCR, komórki zostaną odrzucone przez ten węzeł sieci ATM, w którym zjawisko to zostanie wykryte

zdefiniowane są usługi QoS, czyli nie zapewnia się dla nich kontroli przepływu komórek. Powyższa klasyfikacja usług uwzględnia jednocześnie zakres praktycznych zastosowań określonych połączeń w sieciach ATM. W dalszej części niniejszego artykułu zostaną szczegółowo omówione poszczególne klasy QoS.

Klasa A

W obrębie tej klasy zdefiniowano połączenia typu **CBR** (*Constant Bit Rate*), dla których należy **zagwarantować stałe pasmo przepustowe** niezależnie od ich faktycznego bieżącego stanu obciążenia. Połączenia CBR charakteryzuje szereg parametrów, które zostały wymienione poniżej:

- **CDV** (*Cell Delay Variation*) - parametr określający zmienność (czyli dopuszczalny zakres zmian) opóźnień podczas transmisji poszczególnych komórek w danym połączeniu;
- **Max CTD** (*Maximum Cell Transfer Delay*) - parametr, który określa maksymalne opóźnienie podczas transmisji poszczególnych komórek w sieci w danym połączeniu;
- **CLR** (*Cell Loss Ratio*) - współczynnik określający bieżący stosunek liczby komórek straconych do łącznej liczby komórek przetransmitowanych w danym połączeniu;
- **PCR** (*Peak Cell Ratio*) - parametr, który określa gwarantowane stałe pasmo przepustowe podczas transmisji komórek w danym połączeniu.

W praktycznych realizacjach połączeń typu CBR w sieciach ATM należy dążyć do tego, aby parametry CDV oraz CLR były bliskie zeru. W przypadku, gdy w danym momencie czasu strumień danych w połączeniu typu CBR przekroczy dopuszczalną wartość parametru PCR (naruszone zostaną reguły kontraktu dla tego typu połączenia), komórki zostaną odrzucone przez ten węzeł sieci ATM, w którym zjawisko to zostanie wykryte. Połączenia tego typu stosuje się zwykle do emulacji obwodów synchronicznych w sieciach ATM, np. przy łączeniu central telefonicznych czy też do obsługi bankomatów. Bardzo często wykorzystuje się je rów-

nież do przesyłania sygnałów audiowizualnych w czasie rzeczywistym.

Klasy B i C

Pierwotnie dla obu tych klas zdefiniowano jeden typ połączeń określanych jako **VBR** (*Variable Bit Rate*), dla których należy zagwarantować stałe pasmo przepustowe z możliwością jego **chwilowego powiększenia** dla danego strumienia komórek ATM, gdy w danym obwodzie zaistnieje taka potrzeba. Dalsza standaryzacja tych klas (do dzisiejszego dnia praktycznie nie zakończona) doprowadziła do wyróżnienia dwóch podklas QoS, dla których wyróżniono połączenia typu **rt-VBR** (*real time VBR*) oraz typu **nrt-VBR** (*non-real time VBR*). Dla połączeń typu nrt-VBR definiuje się następujący zestaw parametrów:

- **Mean CTD** (*Mean Cell Transfer Delay*) - parametr, który określa średnie opóźnienie podczas transmisji poszczególnych komórek w sieci w danym połączeniu;
- **CLR** (*Cell Loss Ratio*) - współczynnik określający bieżący stosunek liczby komórek straconych do łącznej liczby komórek przetransmitowanych w danym połączeniu;
- **PCR** (*Peak Cell Ratio*) - parametr, który określa maksymalne pasmo przepustowe podczas transmisji komórek w danym połączeniu (inaczej niż w przypadku połączeń typu CBR !);
- **SCR** (*Sustained Cell Ratio*) - parametr, który określa gwarantowane stałe pasmo przepustowe podczas transmisji komórek w danym połączeniu (odpowiednik parametru PCR dla połączeń typu CBR);
- **MBS** (*Maximum Burst Size*) - parametr określający maksymalny przedział czasu, w którym strumień komórek w danym połączeniu **może przekroczyć** wartość parametru SCR, **nie przekraczając** jednak parametru PCR.

W praktycznych realizacjach połączeń typu nrt-VBR w sieciach ATM należy dążyć do tego, aby parametry CLR był bliski zeru. W przypadku, gdy w danym momencie czasu strumień danych w połączeniu typu nrt-VBR przekroczy dopuszczalną wartość parametru PCR, komórki zostaną odrzucone przez ten

węzeł sieci ATM, w którym zjawisko to zostanie wykryte. Natomiast w przypadku, gdy zostanie przekroczony jedynie parametr SCR, przepływ komórek nie będzie blokowany przez okres czasu określony parametrem MBS. Po przekroczeniu parametrów SCR oraz MBS węzeł sieci ATM **może** zablokować dalszy przepływ komórek; zależy to już tylko od konkretnego rozwiązania sprzętowego przełącznika ATM. Połączenia typu nrt-VBR stosuje się zwykle do przesyłania danych pomiędzy sieciami typu Frame Relay lub X.25 w obrębie sieci ATM.

Dla połączeń typu rt-VBR definiuje się dodatkowo (poza wymienionymi wyżej dla obwodów typu nrt-VBR) dwa parametry: CVD oraz Max CTD. Znaczenie tych parametrów jest analogiczne jak w przypadku połączeń typu CBR. Natomiast dla połączeń typu rt-VBR nie określa się parametru Mean CTD. Połączenia tego typu stosuje się zwykle do przesyłania skompresowanych sygnałów niosących informacje o głosie lub wizji. Dla tego rodzaju sygnałów można dość łatwo określić średnią prędkość transmisji (parametr SCR) oraz maksymalną prędkość transmisji (PCR).

Klasa D

W obrębie tej klasy zdefiniowano połączenia typu **ABR (Available Bit Rate)**, dla których należy **zagwarantować możliwie jak największe pasmo przepustowe**, ale przy założeniu, że **nie nastąpi odrzucenie komórek wskutek przeciążenia tych połączeń**. Realizacja obwodów typu ABR w sieciach ATM możliwa jest tylko wtedy, gdy w węzłach sieci oraz w urządzeniach brzegowych istnieją mechanizmy **kontroli przepływu danych** w odniesieniu do interfejsów ATM. W dalszej części niniejszego artykułu opisane zostaną szczegółowo rodzaje takich mechanizmów. Dla połączeń typu ABR definiuje się trzy parametry: CLR, PCR (definicja ich została podana przy omawianiu połączeń typu CBR) oraz dodatkowo parametr

- **MCR (Minimum Cell Ratio)** - który określa minimalne pasmo przepustowe podczas transmisji komórek w danym połączeniu.

W praktycznych realizacjach połączeń typu ABR w sieciach ATM należy dążyć do tego, aby parametry CLR był bliski zera. Natomiast parametr PCR może mieć wartość

równą dostępnej przepustowości dla danego fizycznego połączenia w sieci ATM (np. dla interfejsu typu OC-3 będzie to 155Mb/s). Zwykle też określa się wartość parametru MCR równą zeru. Połączenia typu ABR stosuje się prawie wyłącznie do przesyłania danych pomiędzy sieciami LAN w obrębie sieci ATM.

Wcześniej wspomniano również o tzw. klasie 0, dla której definiuje się połączenia typu **UBR (Unspecified Bit Rate)**. W przypadku realizacji takich obwodów w sieci ATM przesyłanie danych odbywa się z możliwie jak największą prędkością, ale **bez kontroli ich przepływu** (co prowadzi zwykle do częstych odrzuceń całych serii komórek ATM w danym strumieniu danych). Standard **LAN Emulation**, opracowany przez organizację ATM Forum, w wersji 1.0 (obowiązującej do dzisiaj) uwzględnił przy realizacji emulowanych sieci LAN w sieci ATM tylko połączenia typu UBR. Jednak wykorzystanie dostępnych mechanizmów kontroli przepływu danych w przełącznikach oraz urządzeniach brzegowych daje nam możliwość pracy z połączeniami typu ABR. Połączenia typu UBR wykorzystywało się (i niestety do dnia dzisiejszego jeszcze się je stosuje) do transmisji danych pomiędzy sieciami LAN w obrębie sieci ATM, z zastrzeżeniem co do tych protokołów sieciowych, które odporne są na gubienie pakietów, czyli odrzucanie komórek ATM w sieci oraz gdzie jest możliwość ich retransmisji np. protokół TCP/IP. Jednak przy projektowaniu i budowaniu współczesnych prywatnych sieci ATM **należy bezwzględnie unikać** stosowania połączeń typu UBR.

Kontrola przepływu danych

Mechanizmy kontroli przepływu danych w sieciach ATM są niezbędne do realizacji połączeń typu ABR. Wyróżniamy dwie kategorie takich mechanizmów: *credit-based* oraz *rate-based*. W obu przypadkach wykorzystywane są specjalne **komórki RM (Resource Management)**, które są przesyłane po połączeniach pracujących w trybie ABR.

W przypadku wykorzystania kontroli typu *rate-based*, komórki RM zawierają informacje o bieżącym dostępnym paśmie przepustowym dla danego **całego połączenia typu ABR**. Jeśli którykolwiek z przełączników ATM, biorących udział w realizacji danego połączenia ABR, wykryje fakt przeciążenia

Realizacja obwodów typu ABR w sieciach ATM możliwa jest tylko wtedy, gdy w węzłach sieci oraz w urządzeniach brzegowych istnieją mechanizmy kontroli przepływu danych w odniesieniu do interfejsów ATM

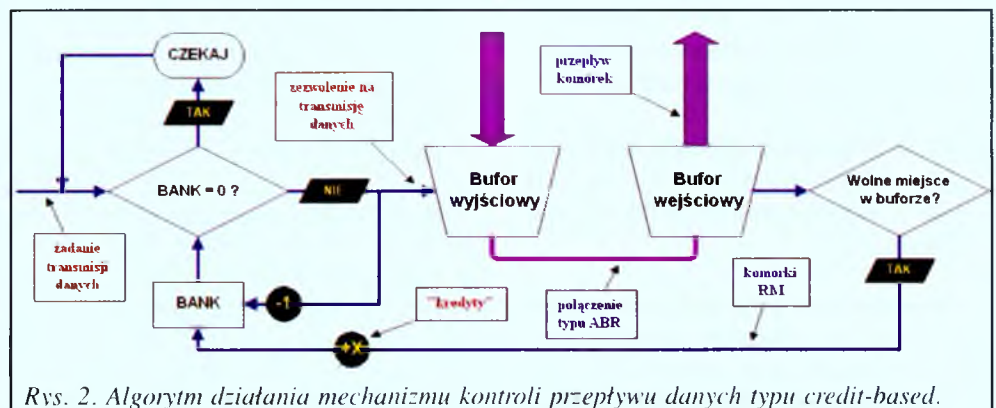
Firma Digital, znacznie wcześniej niż inni producenci sprzętu dla sieci ATM, opracowała mechanizm kontroli przepływu danych typu credit-based o nazwie FLOWmaster.

tego połączenia (tzn. nastąpi odrzucenie przynajmniej jednej komórki ATM zawierającej dane użytkownika) to zostanie zmodyfikowana zawartość komórek RM tak, aby zostało zmniejszone maksymalne pasmo przepustowe dla tego obwodu i aby nie dopuścić do dalszego gubienia komórek danych. Metoda *rate-based* pozwala więc na bardzo efektywne wykorzystanie dostępnego pasma przepustowego w sieci ATM, dla wszystkich połączeń typu ABR. Metoda ta dopuszcza jednak do pojawiania się zjawisk gubienia komórek w tej sieci, przez co nie może być stosowana w odniesieniu do niektórych protokołów sieciowych takich, jak SNA, NetBIOS czy DEC LAT. Kontrola przepływu danych typu *rate-based* stosowana jest przede wszystkim w publicznych sieciach ATM, dla obsługi protokołu IP; protokół ten jest w dużej mierze odporny na gubienie pakietów sieciowych i związanych z tym efektów znacznego opóźnienia transmisji danych (wskutek retransmisji grupy pakietów sieciowych wchodzących w skład pojedynczego okna, gdzie nastąpiło zagubienie przynajmniej jednego takiego pakietu). Standard UNI 4.0 opracowany przez organizację ATM Forum uwzględnia stosowanie metody typu *rate-based* dla realizacji połączeń typu ABR.

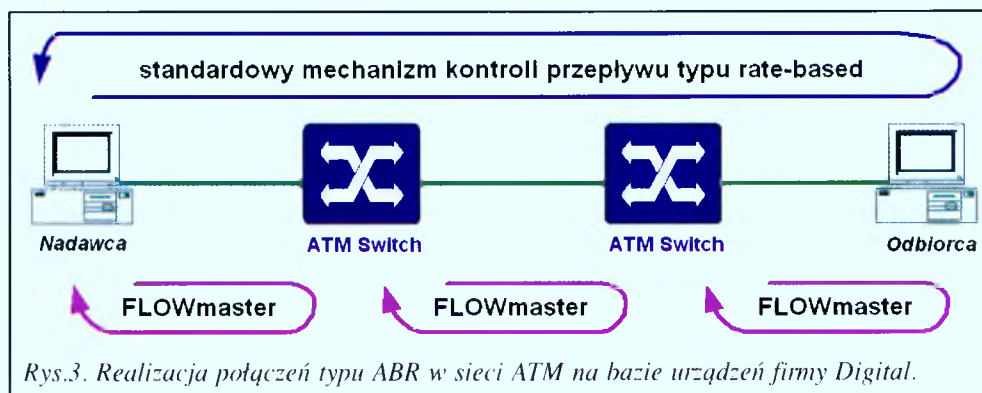
Odmienne natomiast działa mechanizm kontroli przepływu danych typu *credit-based*. Komórki RM przenoszą informacje nie o dostępnym paśmie przepustowym, lecz o stopniu zapełnienia buforów odbiorczych przełączników oraz urządzeń brzegowych realizujących połączenia typu ABR w sieci ATM. Komórki te noszą nazwę „kredytów”. Urządzenie odbierające strumień komórek ATM **na bieżąco** informuje urządzenie nadawcze, które ten strumień transmituje, o stanie swojego wewnętrznego bufora wejściowego. Jeśli bufor ten zostanie wyczerpany (brak wolnego miejsca na kolejne komórki ATM), to urządzenie nadawcze nie otrzy-

ma „kredytów” i w ten sposób nie będzie mogło dalej wysyłać danych, co z kolei stanowi całkowitą gwarancję na to, że nie zostaną zgubione jakiegokolwiek komórki ATM w danym obwodzie ABR. Urządzenie nadawcze dysponuje „obrazem” bufora wejściowego urządzenia odbiorczego, w którym przechowywana jest informacja o ilości wolnego w nim miejsca (tzw. „bank” - patrz rys. 2). Jest to więc klasyczny przykład ujemnego sprzężenia zwrotnego, które zapobiega przeciążeniu **danego odcinka** połączenia ABR pomiędzy dwoma - nadawczym oraz odbiorczym - interfejsami ATM. Metoda *credit-based* w mniejszym stopniu, niż w przypadku stosowania metody *rate-based*, pozwala na wykorzystanie dostępnego pasma przepustowego w sieci ATM przez połączenia typu ABR. Jednak tego typu kontrola przepływu danych jest bardzo **bezpieczna** i w praktyce doskonale nadaje się do obsługi **wszystkich protokołów sieciowych**. Niestety do dnia dzisiejszego kontrola przepływu danych typu *credit-based* nie doczekała się standaryzacji w ramach organizacji ATM Forum pomimo, że obecnie istnieje (szczegółowo opracowany przez grupę poważnych producentów sprzętu sieciowego, w tym firmę Digital) mechanizm takiej kontroli o nazwie *Quantum Flow Control*.

Firma Digital, znacznie wcześniej niż inni producenci sprzętu dla sieci ATM, opracowała mechanizm kontroli przepływu danych typu *credit-based* o nazwie **FLOWmaster**. Mechanizm ten jest implementowany we wszystkich przełącznikach oraz urządzeniach brzegowych ATM oferowanych przez firmę Digital. Są to adaptory sieciowe, routery, przełączniki Ethernet z dostępem do sieci ATM. Niezależnie od kontroli przepływu **FLOWmaster**, można również w tych urządzeniach korzystać z mechanizmu typu *rate-based*, jednak pod warunkiem stosowania najnowszego standardu UNI 4.0 (patrz rys.3).



Rys. 2. Algorytm działania mechanizmu kontroli przepływu danych typu credit-based.



Rys.3. Realizacja połączeń typu ABR w sieci ATM na bazie urządzeń firmy Digital.

Zarządzanie pasmem przepustowym

W sieci ATM najwyższy priorytet, w zakresie przydziału pasma przepustowego, otrzymują zawsze obwoły typu CBR. Połączenia typu ABR oraz UBR dysponują jedynie tym pasmem, które nie jest wykorzystane przez połączenia typu CBR i VBR. Standardowa implementacja obwodów typu CBR zakłada, że wielkość pasma przepustowego przydzielonego dla tego rodzaju połączeń jest niezmienna w czasie oraz niezależna od faktycznego bieżącego obciążenia tych połączeń. Określona jest ona parametrem PCR. W praktycznych realizacjach prywatnych sieci ATM tego typu implementacja obwodów CBR jest dość niewygodna do użycia ze względu na duże straty pasma przepustowego. Dla przykładu, w przełącznikach ATM firmy Digital zastosowano więc rozwiązanie pozwalające na **bieżącą kontrolę aktywności i stopnia wykorzystania obwodów CBR**, co pozwala z kolei na przydzielanie nieużywanego pasma z tych obwodów dla połączeń typu ABR. Co to oznacza w praktyce? Jeśli zdefiniowaliśmy połączenie typu CBR w sieci ATM o parametrze PCR równym np. 50 Mb/s i transmitujemy przez to połączenie strumień komórek ze średnią prędkością np. 40 Mb/s, to przełącznik ATM firmy Digital potrafi **odzyskać część niewykorzystanego pasma** z tego obwołu (w tym konkretnym przypadku jest to średnio 10Mb/s) i przeznaczyć je następnie dla potrzeb obsługi obwodów typu ABR. W przypadku, gdy w powyższym połączeniu CBR strumień komórek osiągnie w danym momencie czasu maksymalną prędkość tj. 50 Mb/s, przełącznik zwróci natychmiast dla tego połączenia wcześniej odzyskane pasmo przepustowe. Przy tego rodzaju mechanizmie działania połączeń typu CBR w przełącznikach ATM firmy Digital, połączenia te **możemy stosować również wszędzie tam, gdzie stosuje się zwykle obwoły typu VBR** - w takim przypadku ustala-

my parametr PCR dla połączenia CBR równy maksymalnie możliwej prędkości strumienia komórek, nie przejmując się tym, że w rzeczywistości prędkość ta może być znacznie mniejsza.

Typy połączeń

Do tej pory omówione zostały podstawowe zagadnienia związane z przepływem danych w sieciach ATM. Na samym początku tego artykułu wspomniano, że sieci ATM są sieciami zorientowanymi połączeniowo. Implikuje to fakt, że w sieciach ATM mamy do czynienia z dwoma rodzajami połączeń. Są to dwukierunkowe połączenia *point-to-point* oraz jednokierunkowe (przeływ danych może odbywać się tylko w jedną stronę, ale za to wielu odbiorców jednocześnie) połączenia *point-to-multipoint*. Połączenia typu *point-to-point* wykorzystuje się do przesyłania sygnałów audiowizualnych, emulacji obwodów synchronicznych lub też transmisji pakietów typu *unicast* pomiędzy sieciami LAN oraz WAN. Połączenia typu *point-to-multipoint* z kolei mogą znaleźć zastosowanie przy przesyłaniu pakietów typu *broadcast* oraz *multicast* w sieciach ATM. Inna klasyfikacja połączeń w sieciach ATM wynika z czasu ich trwania. Wyróżniamy w tym przypadku trzy rodzaje takich obwodów:

- **PVC (Permanent Virtual Connection)** - połączenia definiowane przez administratora (poszczególne odcinki danego połączenia muszą być zaprogramowane w przełącznikach manualnie), które są zestawiane w sieci po uaktywnieniu odpowiednich interfejsów ATM, niezależnie od tego czy istnieje potrzeba transmisji danych;
- **SVC (Switched Virtual Connection)** - połączenia zestawiane automatycznie przez przełączniki w sieci ATM (tzn. jego

W sieci ATM najwyższy priorytet, w zakresie przydziału pasma przepustowego, otrzymują zawsze obwoły typu CBR

Połączenia typu ABR oraz UBR dysponują jedynie tym pasmem, które nie jest wykorzystane przez połączenia typu CBR i VBR

Protokół DEC NNI firmy Digital jest najlepszym przykładem rozwiązania pozwalającego na realizację routingu dynamicznego w sieciach ATM, które są zwykle oferowane jako alternatywa dla PNNI

poszczególne odcinki) na żądanie urządzenia brzegowego, na czas potrzebny do transmisji danych z tego urządzenia, po zakończeniu transmisji połączenie takie zostaje unieważnione:

- **Soft PVC** - jest kombinacją dwóch wyżej wymienionych obwodów; połączenia są definiowane przez administratora poprzez podanie adresów końcowych urządzeń brzegowych (poszczególne odcinki danego połączenia są zestawiane automatycznie tak, jak w przypadku połączeń typu SVC), które są zestawiane w sieci po uaktywnieniu odpowiednich interfejsów ATM (tak, jak w przypadku połączeń typu PVC).

Definicja połączeń typu Soft PVC zamieszczona jest w najnowszym standardzie UNI 4.0. (wcześniejsze wersje tego standardu nie uwzględniały tego typu połączeń).

Routing w sieciach ATM

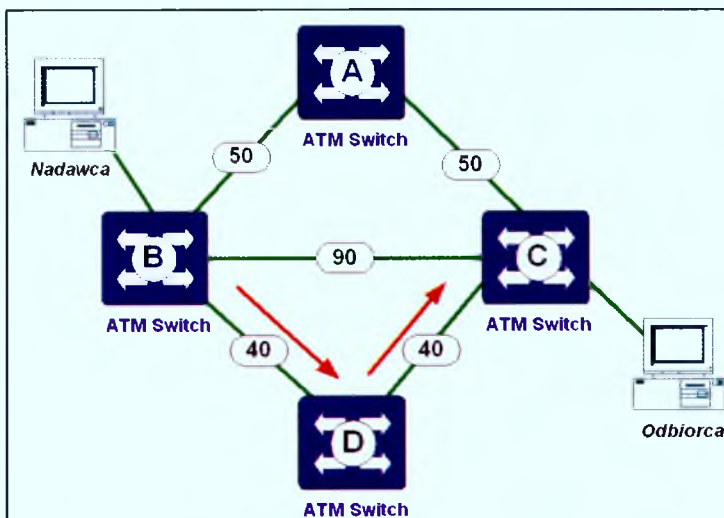
Routing stanowi kluczową technologię dla niezawodnej pracy rozległych i lokalnych sieci komputerowych, w których wykorzystuje się połączenia nadmiarowe (redundancyjne). Jak wiadomo, jest to mechanizm pozwalający na automatyczny oraz optymalny wybór trasy przepływu informacji w sieci komputerowej pomiędzy jej dowolnymi użytkownikami. Mechanizm ten musi również zapewnić szybką zmianę tej trasy, w przypadku zaistnienia uszkodzeń węzłów sieci tak, aby zmiana ta nie była odczuwalna (prawie) przez użytkowników. W przypadku sieci ATM nie dopracowano się jeszcze wspól-

nego standardu technologii routingu dla przełączników ATM pochodzących od różnych producentów sprzętu sieciowego. Obecnie trwają prace w organizacji ATM Forum nad protokołem o nazwie **PNNI** (*Private Network-Network Interface*), który w obecnym kształcie zapewnia jedynie tzw. **routing statyczny**. Cechą charakterystyczną routingu statycznego jest to, że konfigurację oraz uaktualnianie tzw. tablic routingu, czyli tablic przechowujących informacje o najbliższej topologii połączeń w sieci dla danego jej węzła, należy przeprowadzać manualnie. Jest to niezwykle uciążliwa praca dla administratora sieci i w praktyce tego typu routing można stosować tylko dla bardzo niewielkiej liczby węzłów w sieci ATM i przy niezbyt dużej liczbie połączeń wirtualnych w tej sieci.

Wielu producentów sprzętu sieciowego opracowało własne i znacznie prostsze niż PNNI rozwiązania pozwalające na realizację **routingu dynamicznego** w sieciach ATM, które są zwykle oferowane jako alternatywa dla PNNI. Protokół **DEC NNI** firmy Digital jest tego najlepszym przykładem. Jest on implementowany we wszystkich przełącznikach ATM oferowanych przez Digital. Podstawowymi cechami routingu dynamicznego DEC NNI są:

- Automatyczne wykrywanie topologii sieci ATM;
- Wykrywanie tras przeciążonych w sieci ATM;
- Automatyczne uaktualnianie tablic routingu w przełącznikach ATM po każdej zmianie topologii sieci;
- Zestawienie połączeń SVC w sieci ATM z pominięciem tras przeciążonych i uszkodzonych.

Możliwość śledzenia stopnia obciążenia poszczególnych połączeń w sieciach ATM, jaką dostarcza nam protokół DEC NNI, umożliwia realizację funkcji o nazwie *load balancing* dla zestawianych połączeń SVC typu ABR. Jak wcześniej wspomniano połączenia typu ABR wymagają możliwie jak największego dostępnego pasma przepustowego oraz zapewnienia dużej pewności przepływu informacji (jak najmniejsza ilość odrzuconych w wyniku przeciążenia połączeń komórek ATM). Na rysunku 4 przedstawiono przykładową konfigurację sieci ATM składającej się z czterech węzłów (przełączników, oznaczonych jako A, B, C i D), w której zrealizowano połączenia redundancyjne.



Rys.4. Load balancing w sieci ATM na bazie protokołu DEC NNI firmy Digital.

Urządzenie brzegowe o nazwie „Nadawca” chce nawiązać połączenie z innym urządzeniem brzegowym o nazwie „Odbiorca”. W przykładowej sieci z rysunku 4 mamy do wyboru trzy możliwe trasy: B-A-C, B-C oraz B-D-C. Poszczególne łącza pomiędzy przełącznikami ATM są już w pewnym stopniu obciążone, co oznaczone zostało liczbami, które określają ilość już wykorzystane pasma przepustowego w Mb/s. Zakładamy również, że wszystkie te łącza charakteryzują się tym samym maksymalnym pasmem przepustowym np. 155 Mb/s. Połączenie SVC typu ABR pomiędzy „Nadawcą” i „Odbiorcą” zostanie zestawione na trasie B-D-C, ponieważ trasa ta zapewnia największe dostępne pasmo przepustowe niż pozostałe trasy. W przypadku pojawienia się uszkodzenia trasy B-D-C (np. wyłączony przełącznik D), połączenie SVC zostanie zestawione na trasie B-A-C. Trasa B-D mimo, że jest teoretycznie „najkrótsza”, nie zapewnia w danym momencie czasu takiego pasma przepustowego jak pozostałe trasy. Oczywiście rozkład obciążeń poszczególnych obwodów w sieci ATM jest zmienny w czasie i dlatego, też przełączniki muszą na bieżąco rozkład ten analizować, za każdym razem dobierając takie trasy przepływu danych, aby uzyskać możliwie jak największe pasmo przepustowe. Protokół DEC NNI jest więc protokołem routingu dynamicznego.

Szkieletowe przełączniki ATM

Firma Digital oferuje wysokowydajne i modułarne rozwiązania przełączników o nazwie GIGAswitch/ATM (patrz rys. 5), których przeznaczeniem jest zazwyczaj obsługa węzłów prywatnych sieci ATM. Urządzenia serii GIGAswitch/ATM sprzedawane są w dwóch wersjach: 14-to i 5-cio slotowej, z których każda przystosowana jest do montażu w standardowych szafach 19". Poszczególne sloty tych przełączników mogą zawierać moduły czteroportowe z interfejsami typu OC-3 (155 Mb/s), dla skrętki oraz światłowodów jedno- i wielomodowych oraz typu T1/E1, T3/E3. Każdy z portów pojedynczego modułu (w katalogu firmy Digital określane są one jako *linecards*) można wyposażić w dowolny rodzaj interfejsu fizycznego z wyżej wymienionych, poprzez instalację odpowiedniej „wkładki” (*ModPHYs*) do modułu. Dostępne są również moduły jednoportowe wyposażone w interfejsy typu OC-12, które pracują z prędkością 622 Mb/s. Firma Digital planuje również produkcję modułów wypo-

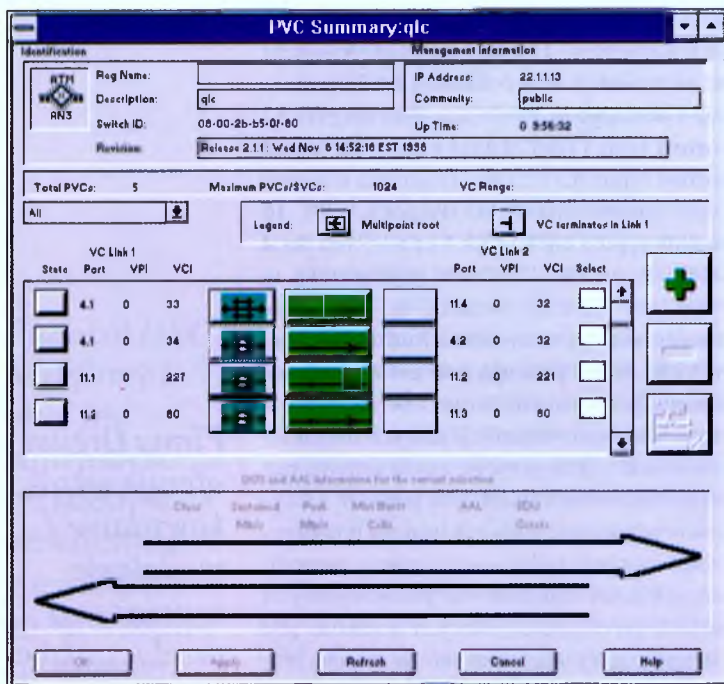
sażonych w interfejsy Gigabit Ethernet dla tych urządzeń. Przełącznik GIGAswitch/ATM w wersji 14-to slotowej może pomieścić i obsłużyć w trybie *non-blocking* do **52 portów** typu T1/E1, T3/E3 i OC-3 lub do **12 portów** typu OC-12. Dla urządzenia w wersji 5-cio slotowej mamy do dyspozycji do **16 portów** typu T1/E1, T3/E3 i OC-3 lub do **4 portów** typu OC-12. Praca przełącznika w trybie *non-blocking* oznacza, że **jest on w stanie obsłużyć wszystkie wbudowane porty ATM, które pracują pod pełnym obciążeniem, bez wprowadzania chociażby chwilowych blokad transmisji danych** dla jakiegokolwiek z tych portów, a tym samym bez odrzucania komórek na tych portach. Oczywiście odrzucanie komórek może w tym przypadku nastąpić tylko i wyłącznie z powodu przepełnienia buforów na poszczególnych portach przełącznika, których wielkość jest zawsze z góry ograniczona. W przełącznikach serii GIGAswitch/ATM tryb pracy *non-blocking* osiągnięto dzięki zastosowaniu unikalnej architektury sprzętowej, w odniesieniu do matrycy przełączającej tych urządzeń, o nazwie **SWITCHmaster**. Wydajność tej matrycy wynosi 10,4 Gb/s, natomiast poszczególne moduły przełącznika dysponują pasmem przepustowym o wartości ok. 800 Mb/s oraz buforami, które mogą przechować nawet do 30 000 komórek. GIGAswitch/ATM charakteryzuje się również bardzo niskim opóźnieniem dla transmitowanych komórek pomiędzy jego poszczególnymi portami, jest ono mniejsze niż 10 mikrosekund.

W przełącznikach ATM serii GIGAswitch/ATM istnieje możliwość kreowania połączeń typu CBR, VBR, ABR oraz UBR. Dla obwodów typu CBR oraz VBR przełącznik ma możliwość odzyskiwania niewykorzystanego pasma przepustowego z tych ob-

Firma Digital oferuje wysokowydajne i modułarne rozwiązania przełączników o nazwie GIGAswitch/ATM, których przeznaczeniem jest zazwyczaj obsługa węzłów prywatnych sieci ATM.



Rys.5. Szkieletowe przełączniki ATM serii GIGAswitch/ATM.



Rys.6. Przykładowe okno dialogowe aplikacji clearVISN w odniesieniu do przełącznika GIGAswitch/ATM

Oprócz szkieletowych przełączników ATM firma Digital oferuje również dostępne przełączniki ATM serii ATM-switch 900

wodów (szczegółowy opis tego zagadnienia znajduje się w podrozdziale **Zarządzanie pasmem przepustowym** niniejszego artykułu). Połączenia typu ABR tworzone są z wykorzystaniem mechanizmu kontroli przepływu danych **FLOWmaster** (opis w podrozdziale **Kontrola przepływu danych**) lub/ oraz ze standardowego mechanizmu kontroli przepływu typu *rate-based*, który został niedawno zatwierdzony przez organizację ATM Forum.

Oprogramowanie sterujące (*firmware*) przełączników serii GIGAswitch/ATM zawiera, już w cenie pojedynczego urządzenia, pełną obsługę mechanizmów technologii **LAN Emulation**, którą wykorzystuje się do kreowania sieci wirtualnych LAN w sieciach ATM (są to tzw. emulowane sieci LAN, zwane w skrócie sieciami ELAN). W urządzeniach GIGAswitch/ATM mamy więc do dyspozycji serwer konfiguracyjny LECS (*LANE Configuration Server*) dla sieci ELAN, serwery LES (*LANE Server* - dla obsługi pakietów typu *unicast*) oraz serwery BUS (*Broadcast and Unknown Server* - obsługa pakietów typu *multicast* oraz *broadcast*). W oprogramowaniu sterującym przełączników GIGAswitch/ATM znajdują się również mechanizmy obsługi routingu dynamicznego dla sieci ATM, które pracują na bazie protokołu DEC NNI (opis tego protokołu znajduje się w podrozdziale **Routing w sieciach ATM**), dzięki czemu możliwa jest również realiza-

cja funkcji *load balancing* dla połączeń typu ABR oraz UBR. Przełączniki serii GIGAswitch/ATM zarządzać można bezpośrednio za pośrednictwem wbudowanego interfejsu Ethernet w trybie *out-of-band* (telnet) lub też za pomocą systemu zarządzania o nazwie **clearVISN** firmy Digital w trybie *in-band* (za pośrednictwem protokołu SNMP). Wygląd jednego z okien dialogowych tego systemu zarządzania, w odniesieniu do urządzenia GIGAswitch/ATM, przedstawiono na rysunku 6.

Dostępowe przełączniki ATM

Oprócz szkieletowych przełączników ATM firma Digital oferuje również urządzenia serii **ATMswitch 900** (patrz rys. 7), które są określane mianem dostępowych przełączników ATM. Dostępowe przełączniki ATM znajdują zastosowanie przede wszystkim tam, gdzie istnieje potrzeba obsługi kilku serwerów lub stacji roboczych wyposażonych w adaptory sieciowe ATM oraz gdzie dodatkowo należy przyłączyć się do węzła w istniejącej sieci ATM. Urządzenia serii ATMswitch 900 nie są tak wydajne jak przełączniki serii GIGAswitch/ATM, jednakże charakteryzują się niską ceną w przeliczeniu na pojedynczy interfejs ATM. Dodatkowym atutem tych przełączników jest fakt, że ich **oprogramowanie sterujące posiada dokładnie takie same cechy funkcjonalne, jak oprogramowanie w przypadku przełączników GIGAswitch/ATM**, a więc mechanizmy kontroli przepływu danych, obsługa sieci ELAN, protokół routingu DEC NNI, zarządzanie protokołem SNMP poprzez system *clearVISN* itd.

Przełączniki ATMswitch 900 zostały zaprojektowane z myślą o stosowaniu ich wraz z innymi modułami serii 900 (są to przełączniki LAN, brydże, routery, repeatery) we wspólnej platformie sprzętowej o nazwie **MultiSwitch 900** firmy Digital. Każde z urządzeń serii ATMswitch 900 posiada standardowo osiem wbudowanych na stałe interfejsów, które pracują z prędkością 155 Mbps, w wersji dla światłowodu wielomodowego OC-3 (**ATMswitch 900F**) lub dla skrętki (**ATMswitch 900T**). W tej konfiguracji pojedynczy moduł ATMswitch 900 dysponuje całkowitym pasmem przepustowym równym 800 Mb/s. Dodatkowo moduł ten można wyposażyć w dwa dodatkowe modułarne interfejsy dokładnie takie same, jakie stosuje się w przypadku urządzeń serii GIGAswitch/ATM, tzn. typu OC-3 (światłowód wielo- lub jednomodowy, skrętka), T1/E1 lub T3/E3,



Rys.7. Przełączniki serii ATMswitch 900: ATMswitch 900F oraz ATMswitch 900T.

zwiększając jednocześnie całkowite pasmo przepustowe całego modułu do 1,2 Gb/s. Interfejsy modułowe w przełączniku ATMswitch 900 pozwalają na przyłączenia tego urządzenia do dwóch różnych węzłów w sieci ATM. Możemy w ten sposób tworzyć połączenia redundancyjne, dzięki zastosowaniu protokołu routingu DEC NNI. W przypadku, gdy nie chcemy korzystać z dodatkowych portów ATM (tzn. gdy nie wyposażymy je w odpowiednie interfejsy ATM) znajdujących się w przełączniku ATMswitch 900, porty te możemy skonfigurować tak, aby mogły komunikować się z innymi modułami ATMswitch 900 lub z przełącznikami Ethernet typu VNswitch 900EA poprzez wewnętrzne magistrale ATM, które istnieją w platformie MultiSwitch 900. Przełącznik ATMswitch 900 może pracować również jako samodzielne urządzenie (wersja *standalone*) po jego zainstalowaniu w specjalnej obudowie o nazwie **DEChub ONE**.

Przełączniki Ethernet z dostępem do sieci ATM

Firma Digital oferuje moduł przełącznika o nazwie VNswitch 900EA, który wyposażony jest w pojedynczy modułowy interfejs ATM oraz dwanaście przełączanych portów Ethernet typu STP/UTP. Przełącznik ten pozwala na przyłączenie segmentów sieci LAN do sieci ATM w ramach usług LAN Emulation oraz obsługę sieci wirtualnych (VLAN). Szczegółowe informacje na temat przełącznika VNswitch 900EA oraz innych modułów serii VNswitch 900 znaleźć można w artykule *Rodzina przełączników VNswitch 900*.

Adaptory sieciowe ATM

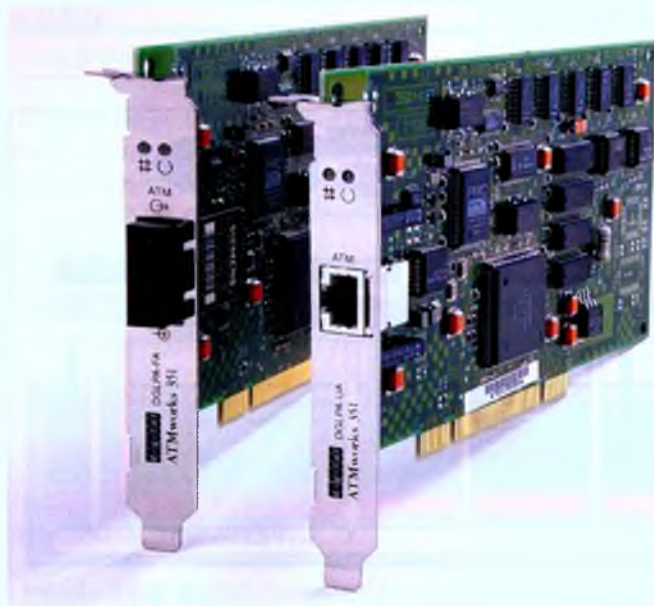
Ostatnią omawianą w niniejszym artykule klasą sprzętu sieciowego wykonanego w technologii ATM są adaptory sieciowe. Firma Digital oferuje w tym zakresie szereg produktów o nazwie **ATMworks** przeznaczonych do współpracy z różnymi systemami operacyjnym oraz dla różnych platform sprzętowych stacji roboczych lub serwerów. Oprogramowanie sterujące adapterów serii **ATMworks** wyposażone zostało w mechanizmy kontroli przepływu danych **FLOWmaster**, dzięki czemu adaptory te mogą wysyłać

dane po połączeniach typu ABR w sieci ATM.

Najbardziej popularne adaptory sieciowe serii **ATMworks 350** oraz **ATMworks 351** (patrz rys. 8) przeznaczone są do pracy z szyną systemową PCI. Wyposażone one mogą być w wielomodowy interfejs światłowodowy lub też w interfejs przeznaczony do pracy ze skrętka. Firma Digital oferuje oprogramowanie sterujące adapterów dla systemów operacyjnych Digital UNIX, Microsoft Windows NT oraz Novell NetWare. W oprogramowaniu tym zawarte zostały również usługi LAN Emulation, tzw. klient LANE.

Wszystkie osoby, którzy zainteresowane są rozwiązaniami technicznymi firmy Digital związanymi z technologią ATM uprzejmie prosimy o kontakt z działem **Network Services Digital Equipment Polska** w celu uzyskania dalszych informacji. Zachęcamy również wszystkich tych, których interesują zagadnienia związane z realizacją wirtualnych sieci VLAN oraz łączeniem tego typu sieci w ramach sieci ATM do lektury artykułu **Rodzina przełączników VNswitch 900**.

Mariusz Przygodzki
mariusz.przygodzki@rpw.mts.dec.com



Rys.8. Adaptory sieciowe serii ATMworks 351.

Przełącznik VNswitch 900EA pozwala na przyłączenie segmentów sieci LAN do sieci ATM w ramach usług LAN Emulation oraz obsługę sieci wirtualnych (VLAN)

Rodzina przełączników VNswitch 900

Produkty rodziny VNswitch 900 są wysoko wydajnymi przełącznikami ethernetowymi, które umożliwiają transfer danych również do sieci ATM, FDDI oraz Fast Ethernet

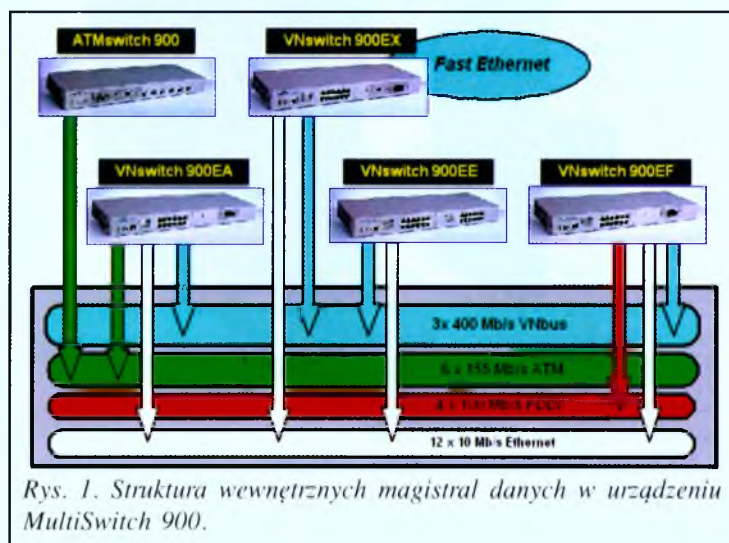
Przełączniki ethernetowe z rodziny **VNswitch 900** są strategicznymi produktami wspierającymi architekturę *enVISN* (*enterprise Virtual Intelligent Switched Networks*) firmy Digital. W sposób niezwykle istotny produkty te zwiększają funkcjonalność oraz wydajność uniwersalnej sieciowej platformy sprzętowej jaką jest urządzenie **DEChub 900 MultiSwitch**¹. Produkty rodziny VNswitch 900 są wysoko wydajnymi przełącznikami ethernetowymi, które umożliwiają transfer danych również do sieci ATM, FDDI oraz Fast Ethernet. Dodatkową cechą wyróżniającą tych urządzeń jest obecność specjalnych wewnętrznych magistral danych o nazwie **VNbus**, dzięki którym możliwe jest przesyłanie pakietów danych pomiędzy przełącznikami VNswitch 900 oraz **tworzenie wirtualnych sieci LAN (sieci VLAN)**. Magistrale danych VNbus, obok innych już istniejących magistral, są integralną częścią urządzenia MultiSwitch 900 (patrz rys. 1). Zastosowanie przełączników serii VNswitch 900 nie wymaga wymiany już istniejącej platformy sprzętowej MultiSwitch 900 w sieci komputerowej użyt-

kownika, a jedynie załadowanie nowego oprogramowania sterującego (*firmware*), które jest dostępne bezpłatnie poprzez Internet.

Cechy wyróżniające przełączników VNswitch 900

Przełączniki rodziny VNswitch 900 zostały zaprojektowane z myślą o zwiększeniu wydajności oraz wprowadzeniu nowych technologii sieciowych takich, jak sieci VLAN dla obecnej już na rynku platformy sprzętowej MultiSwitch 900 (poprzednia nazwa: DEChub 900). Pierwsza seria przełączników rodziny VNswitch 900 umożliwia tworzenie szybkich grup roboczych pracujących w sieciach Ethernet, które z kolei mogą komunikować się za pośrednictwem sieci FDDI, ATM, Fast Ethernet lub też wewnętrznych magistral VNbus. Najważniejsze cechy wyróżniające przełączników rodziny VNswitch 900 zamieszczono poniżej:

- Sumaryczna wydajność wewnętrznych magistral danych wynosi **1.2 Gb/s**, co umożliwia przesyłanie do **750 tysięcy** pakietów w ciągu 1 sekundy (w pojedynczym module przełącznika !);
- **Niskie opóźnienia** dla przesyłanych i przetwarzanych pakietów danych, na wszystkich portach przełączników i dla różnych rodzajów technologii sieciowych;
- Duży wybór rodzajów interfejsów fizycznych (światłowód, skrętka) dla sieci ATM, FDDI oraz Fast Ethernet;
- Możliwość tworzenia wirtualnych sieci LAN (**VLANs**), emulowanych sieci LAN w sieci ATM (**ELANs**) zgodnie ze specyfikacjami zalecanymi przez międzynarodową organizację ATM Forum;
- Opcjonalne oprogramowanie sterujące dające możliwość **routingu** pomiędzy sieciami VLAN (dla protokołów IP, IPX), z prędkością ponad **90 000** pakietów na sekundę;



Rys. 1. Struktura wewnętrznych magistral danych w urządzeniu MultiSwitch 900.

- Poszczególne moduły przełączników dysponują dużą pamięcią buforową o pojemności 4 MB (współdzieloną pomiędzy portami przełącznika), co wydatnie eliminuje zjawiska odrzucania pakietów przy dużych obciążeniach portów przełączników;
- Pojedynczy moduł przełącznika może zapamiętać i obsłużyć do **8000 adresów** fizycznych stacji (adresów MAC);
- Wbudowane mechanizmy filtrowania na poziomie drugiej warstwy sieciowej (brydź) oraz wsparcie dla algorytmu *Spanning Tree IEEE 802.1d*, który przeciwdziała powstawaniu zjawisk pętli w sieci komputerowej (możliwe jest dzięki temu budowanie sieci z połączeniami redundancyjnymi);
- Każdy moduł przełącznika posiada wbudowany **agent protokołu SNMP**, **sonde RMON** oraz jest dostępny za pośrednictwem protokołu Telnet; Wsparcie systemu zarządzania *clearVISN* firmy Digital pracującego w oparciu o protokół SNMP.

Pierwsza seria produktów rodziny VNswitch 900

Pierwsza seria przełączników rodziny VNswitch dostępna obecnie na rynku składa się z następujących produktów:



Rys. 2. Przełączniki ethernetowe rodziny VNswitch 900 i platforma MultiSwitch 900.

Firma Digital planuje do końca 1997 roku wprowadzić na rynek drugą serię przełączników rodziny VNswitch 900, która składać się będzie z następujących produktów:

VNswitch 900LL	12 przełączalnych portów 10BaseL (złącza światłowodowe ST) oraz 12 "wewnętrznych" przełączalnych portów Ethernet/10Mbps
VNswitch 900FX	2 przełączalne porty Fast Ethernet (100BaseTX lub FX) oraz jeden port FDDI
VNswitch 900FF	2 porty FDDI
VNswitch 900FA	1 port FDDI oraz 1 port ATM
VNswitch 900XA	2 przełączalne porty Fast Ethernet (100BaseTX lub FX) oraz 1 port ATM

Cechą charakterystyczną i niezwykle ważną wszystkich produktów rodziny VNswitch 900 jest fakt, że każdy z portów przełączników (Ethernet, Fast Ethernet,

VNbus umożliwia zestawianie pożądanej konfiguracji sprzętowej na bazie urządzenia MultiSwitch 900

VNswitch 900EX	12 przełączalnych portów 10BaseT oraz 2 przełączalne porty Fast Ethernet (100BaseTX lub FX)
VNswitch 900EA	12 przełączalnych portów 10BaseT oraz 1 port ATM
VNswitch 900EF	12 przełączalnych portów 10BaseT oraz 1 port FDDI
VNswitch 900EE	24 przełączalne porty 10BaseT
VNswitch 900XX	4 przełączalne porty Fast Ethernet (100BaseTX lub FX)

Wszystkie wymienione wyżej przełączniki mogą komunikować się za pomocą jednej z trzech dostępnych magistrali danych **VNbus** w urządzeniu MultiSwitch 900. Oprócz tego, każdy z tych przełączników może również zostać przyłączony do maksymalnie 12 wewnętrznych magistral Ethernet (patrz rys. 1). Połączenia z wewnętrznymi magistralami ATM są możliwe w przypadku zastosowania urządzenia **VNswitch 900EA**, z magistralami FDDI - urządzenia **VNswitch 900EF**. Na rysunku 2 przedstawiono widok pierwszej serii wprowadzanych obecnie na rynek produktów rodziny VNswitch 900 oraz widok uniwersalnej platformy sprzętowej MultiSwitch 900.

FDDI³) może pracować w trybie **full-duplex**, dzięki czemu uzyskuje się podwojenie dostępnego pasma przepustowego dla połączeń obsługiwanych przez poszczególne porty przełącznika. Interfejs FDDI w przełączniku **VNswitch 900EF** wspiera pracę w trybie DAS, SAS oraz *dual homing*. Dzięki istnieniu wewnętrznych magistral danych VNbus użytkownik może w bardzo elastyczny sposób zestawiać pożądaną konfigurację sprzętową na bazie urządzenia MultiSwitch 900.

Elastyczność w doborze interfejsów fizycznych

Porty ATM, FDDI oraz Fast Ethernet w przełącznikach rodziny VNswitch 900 mogą

Pojedyncze urządzenie MultiSwitch 900 zawiera trzy magistrale danych VNbus, z których każda pracuje z prędkością 400 Mb/s

Magistrale danych VNbus mogą funkcjonować w istniejących już platformach sprzętowych MultiSwitch 900

pracować z różnymi typami interfejsów fizycznych. Możliwe jest to dzięki ich konstrukcji modułowej. Poszczególne moduły interfejsów fizycznych mogą być instalowane lub też wymieniane na życzenie użytkownika. Poniżej zestawiono dostępne rodzaje modułowych interfejsów fizycznych dla poszczególnych rodzajów portów przełączników.

Modułowe interfejsy fizyczne dla sieci Fast Ethernet (określane w skrócie jako **MMIs**):

- 100BaseFX MMF/SC - dla światłowodu wielomodowego, złącze typu SC, zasięg transmisji danych do 2 km,
- 100BaseTX UTP-5/RJ45 - dla skrętki nieekranowanej, złącze typu RJ-45, zasięg transmisji danych do 100 m.

Modułowe interfejsy fizyczne dla sieci FDDI (MMIs):

- FDDI SMF/SC - dla światłowodu jednomodowego, złącze typu SC, zasięg transmisji danych do 60 km,
- FDDI MMF/SC - dla światłowodu wielomodowego, złącze typu SC, zasięg transmisji danych do 2 km,
- UTP-5/RJ-45 - dla skrętki nieekranowanej, złącze typu RJ-45, zasięg transmisji danych do 100 m.

Modułowe interfejsy fizyczne dla sieci ATM (ModPHYs):

- OC3 SMF/SC - dla światłowodu jednomodowego, złącze SC, prędkość transmisji 155 Mb/s, zasięg do 25 km,
- OC3 MMF/SC - dla światłowodu wielomodowego, złącze SC, prędkość transmisji 155 Mb/s, zasięg do 2 km,
- STS3 UTP-5/RJ-45 - dla skrętki nieekranowanej, złącze RJ-45, prędkość transmisji 155 Mb/s, zasięg do 100 m,
- DS3 - dla kabla koncentrycznego, prędkość transmisji 45 Mb/s,
- E3 - dla kabla koncentrycznego, prędkość transmisji 34 Mb/s,
- DS1 - dla skrętki nieekranowanej, prędkość transmisji 1.5 Mb/s,
- E1 - dla skrętki nieekranowanej, prędkość transmisji 2.0 Mb/s.

W przypadku zastosowania modułowych interfejsów fizycznych typu DS3, E3, DS1 oraz E1 wymagane jest użycie zewnętrznych urządzeń CSU; zasięg transmisji danych w tym przypadku zależy wyłącznie od istniejącej infrastruktury telekomunikacyj-

nej i może sięgać do setek, a nawet tysięcy kilometrów.

W przypadku, gdy chcemy aby dany port ATM lub FDDI był połączony z wewnętrzną magistralą danych w urządzeniu MultiSwitch 900, możemy nie instalować modularnego interfejsu fizycznego dla tego portu, dzięki czemu koszt całkowity urządzenia ulegnie zmniejszeniu. Modułowe interfejsy fizyczne ATM (ModPHYs) stosowane w przełączniku **VNswitch 900EA** są tymi samymi typami interfejsów, jakie instaluje się w przełącznikach ATM typu **GIGAswitch/ATM** oraz **ATMSwitch 900**.

Szybka magistrala danych VNbus

Pojedyncze urządzenie MultiSwitch 900 zawiera trzy magistrale danych VNbus, z których każda pracuje z prędkością **400 Mb/s**. Pojedynczy przełącznik serii VNswitch 900 może zostać programowo przyłączony tylko do jednej z tych magistral (ewentualnie do żadnej z nich) - górnej lub jednej z dwóch dolnych (patrz rys. 3). Wykorzystywanie magistrali VNbus przez przełączniki VNswitch 900 daje szereg wymiernych korzyści:

- Automatyczne brydżowanie i routowanie pomiędzy wszystkimi portami Ethernet, Fast Ethernet, ATM oraz FDDI niezależnie od tego, w których modułach przełączników porty te są zlokalizowane;
- Sieci VLAN mogą obejmować grupę stacji roboczych (tzw. *grupy broadcastowe*), w których każda stacja może być fizycznie przyłączona do różnych modułów przełączników w danym urządzeniu MultiSwitch 900;
- Routing pomiędzy sieciami VLAN jest możliwy nawet w przypadku, gdy tylko jeden z modułów przełącznika VNswitch 900 w danym urządzeniu MultiSwitch 900 posiada oprogramowanie sterujące z zaimplementowaną opcją routingu.

Magistrale danych VNbus mogą funkcjonować w istniejących już platformach sprzętowych MultiSwitch 900. Nie wymagana jest wymiana tych urządzeń na nowsze wersje. Każdy z przełączników VNswitch 900 automatycznie tworzy magistralę VNbus. Pożądana jest w tym przypadku jedynie zmiana wersji oprogramowania sterującego (*firmware*) w urządzeniu MultiSwitch 900. W najprostszej konfiguracji, każdy z modułów przełącznika VNswitch 900 może zostać przyłą-

czony do jednej i tej samej górnej magistrali VNbus. Jednak ze względu na bezpieczeństwo i wydajność sieci, część z tych modułów może zostać dołączona do jednej z dwóch dolnych magistrali VNbus (patrz rys. 3). Wszystkie trzy dostępne magistrale VNbus pracują niezależnie i równolegle. Konfiguracja z rys. 3 pozwala na utworzenie trzech **niezależnych i fizycznie rozdzielnych** sieci LAN. Każda z tak wykreowanych sieci może komunikować się z innymi sieciami poprzez porty ATM, Fast Ethernet czy FDDI, poprzez operacje routingu lub też brydżowanie.

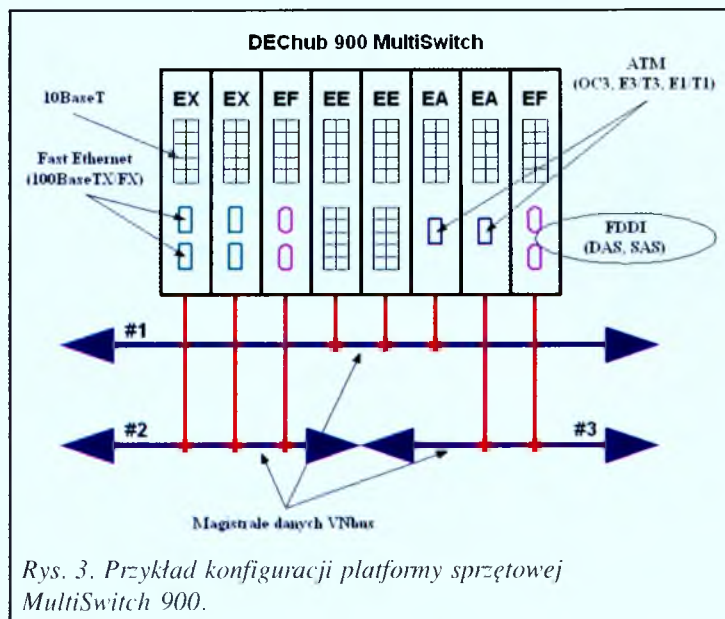
Magistrale VNbus charakteryzują się bardzo niskim opóźnieniem dla transmitowanych danych (**mniejszym niż 3 mikrosekundy**). Długie pakiety docierające z sieci LAN, które są następnie przesyłane poprzez magistralę VNbus, ulegają fragmentacji na pakiety krótsze, dzięki czemu uzyskuje się tak niskie opóźnienie. W przypadku dużego obciążenia poszczególnych magistral VNbus, uaktywnia się mechanizm kontroli przepływu danych (*flow control mechanism*), który zapobiega odrzucaniu i gubieniu pakietów sieciowych przez poszczególne przełączniki VNswitch 900, które są przyłączone do danych magistral.

Elastyczność konfiguracji i współpraca z innymi modułami

W przypadku konieczności zastosowania urządzenia o dużej ilości przełączalnych portów Ethernet (10BaseT), platforma sprzętowa MultiSwitch 900 może zostać wyposażona w osiem przełączników typu **VNswitch 900EE**. Uzyskuje się w ten sposób łącznie 192 przełączalne porty 10BaseT. W przypadku, gdy potrzebne są porty Fast Ethernet, ATM czy FDDI możemy stosować dowolną kombinację przełączników VNswitch 900 (EE, EX, EF, EA) w pojedynczym urządzeniu MultiSwitch 900. Przełączniki VNswitch 900 mogą się również komunikować z innymi produktami serii 900 (huby, koncentratory, routery, brydże, serwery komunikacyjne, przełączniki ATM) poprzez wewnętrzne magistrale danych Ethernet, ATM lub FDDI (patrz rys. 1). Możliwa jest także praca pojedynczych przełączników VNswitch 900 (wersja *standalone*) w specjalnych obudowach **DEChub ONE** (tzw. *single-slot chassis*).

Szybkie sieci szkieletowe

W dużych i szybkich sieciach komputerowych przełączniki serii VNswitch 900 mogą



Rys. 3. Przykład konfiguracji platformy sprzętowej MultiSwitch 900.

znaleźć zastosowanie jako wysokowydajne urządzenia brzegowe dla sieci szkieletowych (*backbones*) ATM lub FDDI. Do budowy takich sieci szkieletowych firma Digital poleca stosowanie urządzeń o nazwie **GIGAswitch** (w wersji dla sieci ATM³ lub sieci FDDI⁴). W przypadku, gdy chcemy rozbudować istniejącą sieć szkieletową ATM, możemy zastosować, wraz z przełącznikami serii VNswitch 900, modułowe przełączniki ATM o nazwie **ATMswitch 900** (patrz rys. 4). Przełączniki ATMswitch 900 wyposażone są w osiem portów ATM, z których dwa posiadają modułarne interfejsy fizyczne (MODPHY). Przełącznik ATMswitch 900 może zostać połączony z przełącznikami typu VNswitch 900EA lub z innymi przełącznikami ATMswitch 900, za pośrednictwem wewnętrznych magistral ATM w urządzeniu MultiSwitch 900 (patrz rys. 1). Oprogramowanie sterujące przełącznika ATMswitch 900 posiada zaimplementowany pełny zakres usług **LAN Emulation**, podobnie jak oprogramowanie w urządzeniach GIGAswitch/ATM. Przełączniki rodziny VNswitch 900 dysponują szeregiem mechanizmów, które pozwalają na tworzenie różnych klas sieci VLAN.

Sieci wirtualne LAN

Sieci wirtualne LAN (VLANs) definiowane są jako izolowane grupy broadcastowe. W przełącznikach VNswitch 900 w każdej z takich grup może funkcjonować niezależnie algorytm IEEE 802.1d *Spanning Tree* (*spanning tree domain*). Grupy takie nazywamy wtedy bezpiecznymi domenami VLAN

W dużych i szybkich sieciach komputerowych przełączniki serii VNswitch 900 mogą znaleźć zastosowanie jako wysokowydajne urządzenia brzegowe dla sieci szkieletowych (backbones) ATM lub FDDI

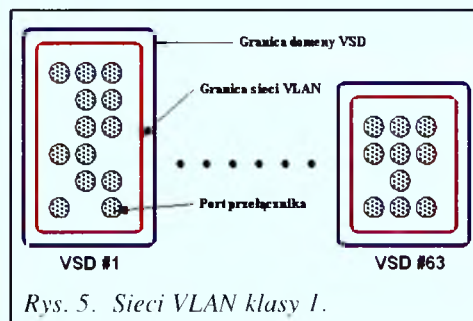


Rys. 4. Przełączniki ATM rodziny ATMswitch 900.

Poszczególne VLAN można mapować na sieci ELAN (emulowane sieci LAN w sieci ATM) dzięki mechanizmowi LAN Emulation Client w przełączniku VNswitch 900EA

(VLAN Secure Domain - w skrócie VSD). Pojedyncza domena VSD jest zbiorem portów (z jednego lub wielu przełączników) odizolowanym od pozostałych portów poprzez mechanizmy blokowania ruchu sieciowego. Wszelkie zmiany struktury drzewa *Spanning Tree* w danej domenie VSD nie mają więc wpływu na inne domeny VSD, nawet w przypadku gdy domeny te zdefiniowane są w tym samym przełączniku. Jak widać z tego, mechanizm funkcjonowania domen VSD jest bardzo dobrym przykładem mechanizmu bezpieczeństwa w sieci komputerowej.

W pojedynczej magistrali VNbus można utworzyć 63 domeny VSD. Natomiast każdy z przełączników VNswitch 900 może korzystać z maksymalnie 32 takich domen w danej magistrali VNbus. Oznacza to w praktyce, że każdy z portów przełącznika VNswitch 900 może zawierać się w innej domenie VSD, w której z kolei mogą zawierać się porty innych przełączników. Daje to użytkownikowi nieograniczone możliwości przy definiowaniu logicznych segmentów w sieci komputerowej, w których zgrupowani są użytkownicy tej sieci niezależnie od ich fizycznej lokalizacji. Każda z powyższych 63 domen VSD może zawierać jedną sieć VLAN (są to sieci VLAN klasy 1). W granicach danej domeny VSD i stowarzyszonej z nią sieci VLAN zawiera się ten sam zbiór portów przełączników (patrz rys. 5).



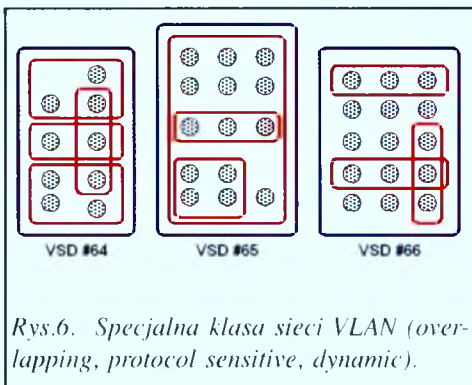
Rys. 5. Sieci VLAN klasy 1.

Sieci VLAN klasy 1 są przykładem tzw. sieci nie nakładających się (*non-overlapping* - dwie różne sieci VLAN nie mogą zawierać tych samych portów przełączników), które są niezależne od rodzaju protokołu sieciowego (*protocol independent*) używanego przez urządzenia sieciowe. Sieci VLAN klasy 1 kreowane są jako grupy portów przełączników. W skład jednej grupy mogą wchodzić porty z różnych modułów przełączników. Poszczególne sieci VLAN mogą być odwzorowywane (mapowane) na sieci ELAN (emulowane sieci LAN w sieci ATM) dzięki zaimplementowanemu mechanizmowi LAN Emulation Client w przełączniku VNswitch 900EA. Pozwala to nam na tworzenie, w obrębie sieci LAN oraz sieci ATM, wydzielonych grup roboczych użytkowników korzystających np. tylko z protokołu IP, IPX, NetBIOS lub też grup roboczych korzystających z określonych zasobów sieci komputerowej (serwery baz danych, serwery plików, serwery WWW itp.).

W niektórych sytuacjach pożądane jest, aby różne sieci VLAN zawierały te same grupy portów przełącznika, grupy stacji roboczych lub też serwerów. Z tego też powodu w przełącznikach VNswitch 900 dostępne są trzy dodatkowe domeny VSD (co daje łącznie 66 takich domen w magistrali VNbus). W każdej z tych trzech dodatkowych domen możliwe jest utworzenie 64 specjalnych sieci VLAN (klasy 2 lub klasy 3). Każda z tych sieci VLAN może być siecią nakładającą się (*overlapping*) oraz może być kreowana na bazie konkretnego protokołu sieciowego (*protocol sensitive*). Oznacza to, że dana stacja robocza (lub serwer) może zawierać się w danej sieci VLAN ze względu na jej adres MAC, typ protokołu sieciowego, którego używa lub też portu przełącznika, do którego jest przyłączona. W takim przypadku ważne jest jedynie to, aby port przełącznika, do którego przyłączona jest dana stacja robocza zawierał się w tej domenie VSD, w której utworzono daną sieć VLAN (patrz rys. 6). Sieci VLAN klasy 2 są to grupy robocze obejmujące zbiór określonych adresów MAC poszczególnych urządzeń sieciowych. W przypadku sieci VLAN klasy 3 przynależność urządzenia sieciowego do danej grupy roboczej zależy od jego logicznego adresu sieciowego (np. adresu IP) lub też bezpośrednio od rodzaju protokołu sieciowego, którym posługuje się dane urządzenie.

W przypadku kreowania nakładających się sieci VLAN możliwe jest na przykład

przydzielenie serwera do różnych sieci VLAN (w obrębie jednej domeny VSD) mimo, że serwer taki będzie posiadał tylko jeden adres MAC. W takiej sytuacji odizolowane od siebie poszczególne grupy użytkowników będą miały dostęp do tego właśnie wspólnego serwera (lub też serwerów). Innym sposobem jest przydzielenie poszczególnych serwerów do różnych sieci VLAN. W takiej konfiguracji poszczególne stacje robocze przyłączone są do tych sieci VLAN, w których znajduje się odpowiedni serwer przeznaczony do ich obsługi. Można tworzyć również specjalne sieci VLAN w oparciu o rodzaj protokołów sieciowych, których używają poszczególni użytkownicy sieci komputerowej. Na przykład dość często wydziela się sieci VLAN, w których użytkownicy korzystają z protokołów tzw. nieroutowalnych (czyli np. DEC LAT, NetBIOS, SNA) lub też tworzy się sieci VLAN zawierające wcześniej zdefiniowane podsieci lub sieci IP (między którymi odbywa się komunikacja poprzez mechanizm IP routing - przełącznik wtedy może pełnić rolę klasycznego routera). Dynamiczne sieci VLAN (tworzone w oparciu o adresy MAC) są przydatne wszędzie tam, gdzie poszczególne stacje robocze dość często zmieniają swoją fizyczną lokalizację (np. laptopy) oraz istnieje konieczność ich przydzielenia do konkretnych sieci VLAN.



Rys.6. Specjalna klasa sieci VLAN (*overlapping, protocol sensitive, dynamic*).

Kreowanie sieci VLAN dla poszczególnych rodzajów protokołów sieciowych ma jedną szczególną zaletę polegającą na **eliminacji ruchu broadcastowego** pomiędzy tymi stacjami, które używają różnych rodzajów protokołów. W przypadku takich protokołów jak NetBIOS czy IPX jest to stosunkowo duży ruch w sieci. Przełączniki serii VNswitch 900 można oczywiście stosować bez wykorzystywania mechanizmów tworzenia sieci VLAN. W takim przypadku wszystkie porty przełącznika należą do jednej wspólnej sieci VLAN i jednej wspólnej domeny VSD (jest to konfiguracja fabryczna tego urządzenia).

Sieci ATM oraz mechanizm LAN Emulation

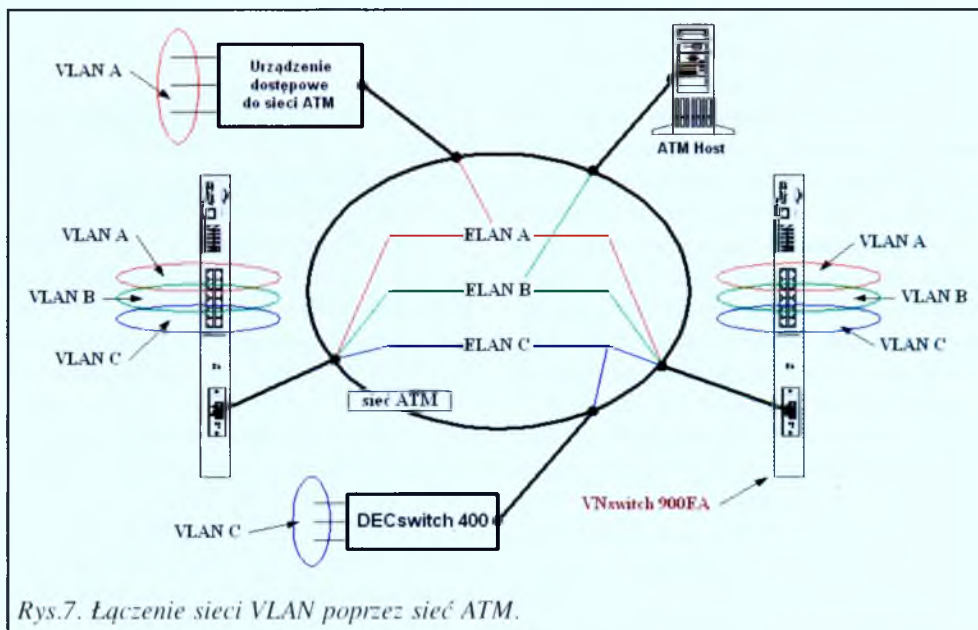
Obowiązujący standard **LAN Emulation** (wersja 1.0, która jest zatwierdzona przez międzynarodową organizację ATM Forum) opisuje sposoby emulacji sieci LAN (tzw. sieci **ELAN**, typu Ethernet lub Token Ring) w obrębie sieci ATM. W przełączniku typu **VNswitch 900EA** oprogramowanie sterujące zostało wyposażone w mechanizm obsługi sieci ELAN. Każdy taki przełącznik może należeć do 16 różnych sieci ELAN, dzięki możliwości jednoczesnej obsługi do 16 klientów LAN Emulation (tzw. **LECów**). W przypadku konieczności obsługi więcej niż 16 sieci ELAN, w pojedynczym urządzeniu MultiSwitch 900 należy zainstalować więcej niż jeden przełącznik typu VNswitch 900EA.

Natomiast w sieci szkieletowej ATM zazwyczaj funkcjonuje dużo więcej niż kilkanaście sieci ELAN. Sieci te są tworzone, a następnie obsługiwane w oparciu o mechanizmy **serwera LES (Lan Emulation Server)**, **serwera BUS (Broadcast and Unknown Server)** oraz **serwera LECS (Lan Emulation Configuration Server)**. Mechanizmy te są zaimplementowane w oprogramowaniu sterującym dla przełączników ATM (ATM-switch 900, GIGAswitch/ATM).

Sieci ELAN są standardowym i najlepszym (na dzień dzisiejszy) sposobem na łączenie sieci VLAN poprzez sieć szkieletową ATM (patrz rys. 7). Dzięki zastosowaniu przełączników rodziny VNswitch 900 wraz z urządzeniami MultiSwitch 900, w sieci komputerowej możliwa jest transmisja danych pomiędzy wszystkimi możliwymi typami sieci LAN (wliczając w to FDDI oraz Fast Ethernet) oraz siecią ATM na bazie technologii LAN Emulation i z wykorzystaniem magistral danych VNbus.

Oprócz usług LAN Emulation, w oprogramowaniu sterującym przełącznika typu VNswitch 900EA zaimplementowano mechanizmy wspierające usługi **RFC 1483 („Bridge Tunnels”** - brydżowanie pakietów poprzez sieć ATM z wykorzystaniem kanałów PVC) oraz **RFC 1577 („Classical IP over ATM”** - emulacja sieci i podsieci IP w sieci ATM). Mechanizmy te mogą być wykorzystywane w przełączniku niezależnie od stosowanych usług LAN Emulation. W przełączniku VNswitch 900EA dostępnych jest **16 wirtualnych portów ATM**, z których

Dzięki zastosowaniu przełączników rodziny VNswitch 900 wraz z urządzeniami MultiSwitch 900, w sieci komputerowej możliwa jest transmisja danych pomiędzy wszystkimi możliwymi typami sieci LAN oraz siecią ATM



Rys.7. Łączenie sieci VLAN poprzez sieć ATM.

VNbus oraz wirtualne porty ATM w przełączniku VNswitch 900EA umożliwia obsługę stacji roboczych lub serwerów, które w normalny sposób nie mogłyby korzystać z usług LAN Emulation

każdy może zostać przydzielony do obsługi mechanizmów LAN Emulation, Bridge Tunnel lub też Classical IP. Łącznie dla wszystkich wirtualnych portów ATM dostępnych jest 1024 kanałów wirtualnych, zarówno typu SVC (zestawialnych) jak i typu PVC (stałych). Możliwe jest wtedy tworzenie bardzo dużych sieci ELAN w sieci ATM. Jeśli do danej sieci ELAN przyłączonych jest np. 16 urządzeń dostępowych z portami ATM, to w sieci tej maksymalnie potrzebnych jest 15 kanałów wirtualnych typu SVC na **każde** urządzenie dostępowe ATM⁵ (architektura sieci ELAN jest typu *full-mesh*).

W przełączniku VNswitch 900EA komunikacja w kanałach typu PVC oraz SVC jest możliwa w trybach pracy interfejsu ATM typu **UNI 3.0** oraz **UNI 3.1**. Dodatkowo przełącznik ten wykorzystuje mechanizm kontroli przepływu danych dla interfejsu ATM o nazwie **FLOWmaster**⁶, który zapobiega gubieniu oraz odrzucaniu komórek ATM w przypadku bardzo dużego obciążenia połączeń w sieci ATM. FLOWmaster jest mechanizmem kontroli przepływu danych typu **credit-based**. Stosowanie tego mechanizmu ma szczególne uzasadnienie w przypadku korzystania z usług LAN Emulation, ponieważ w chwili obecnej standard ten nie definiuje klas jakości serwisu (**Quality of Service**) dla transferu danych w sieciach ATM. Kanały wirtualne SVC tworzone za pośrednictwem mechanizmów LAN Emulation pracują w trybie **UBR (Unspecified Bit Rate)** - oznacza to, że przepływ danych po tych połączeniach nie jest w żaden sposób kontrolowany⁷. W przypadku korzystania z kontroli przepływu

danych FLOWmaster, poszczególne kanały SVC mogą pracować w trybie **ABR (Available Bit Rate)** wykorzystując całe dostępne pasmo przepustowe na tyle tylko, ile to jest możliwe w danym momencie transmisji danych.

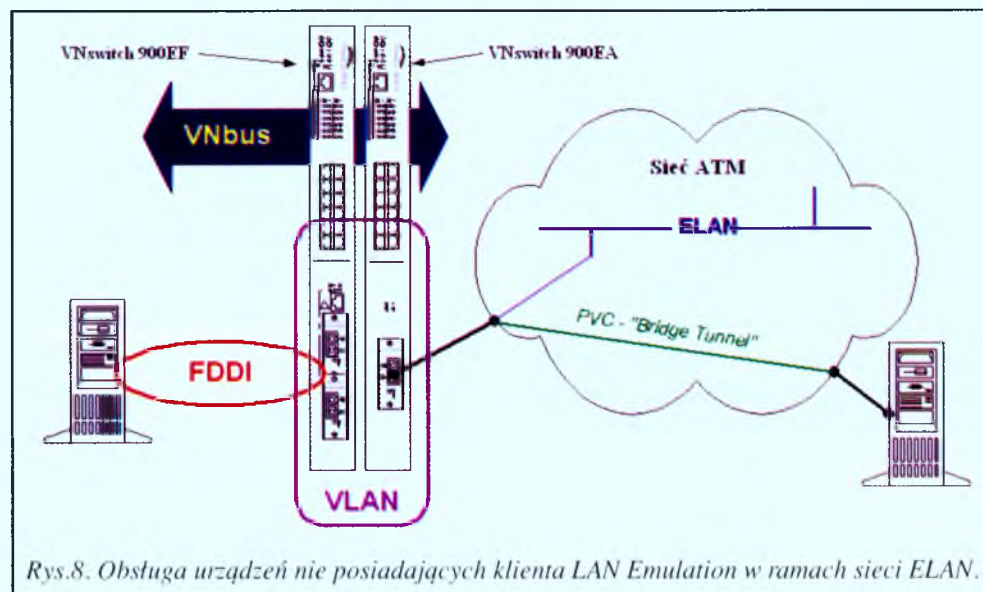
Istnienie magistrali VNbus w urządzeniu MultiSwitch 900 oraz wirtualnych portów ATM w przełączniku VNswitch 900EA umożliwia obsługę tych stacji roboczych lub serwerów, które w normalny sposób nie mogłyby korzystać z usług LAN Emulation. Na rys. 8 przedstawiono fragment przykładowej konfiguracji sieci komputerowej z użyciem przełączników VNswitch 900EA oraz VNswitch 900EF, dzięki którym możliwe jest przyłączenie stacji roboczej lub urządzenia wyposażonego w interfejs FDDI do sieci typu ELAN w sieci ATM. Na rysunku tym pokazano również w jaki sposób można obsłużyć stację roboczą wyposażoną w interfejs ATM, która nie posiada w swoim oprogramowaniu sterującym klienta LAN Emulation w ramach usług LAN Emulation.

Ponieważ standard LAN Emulation nie przewiduje emulacji sieci FDDI w sieciach ATM, powyższy przykład stanowi proste rozwiązanie problemu przyłączenia stacji lub urządzeń FDDI do sieci ELAN. Urządzenie FDDI, które należy do sieci VLAN, może komunikować się za pośrednictwem klienta LAN Emulation w przełączniku VNswitch 900EA z innymi urządzeniami przynależnymi do sieci ELAN. Pomiędzy przełącznikami VNswitch 900EF oraz VNswitch 900EA dokonywana jest translacja pakietów z for-

matu FDDI do formatu Ethernet, jednak przy zachowaniu prędkości transmisji danych obowiązujących dla technologii FDDI.

Jeżeli natomiast posiadamy urządzenie wyposażone w interfejs ATM, które nie posiada opcji klienta LAN Emulation (ma to często miejsce w starszych typach kart sieciowych i routerach dostępowych do sieci ATM), musimy utworzyć połączenie typu PVC („Bridge Tunnel”) od tego urządzenia do przełącznika VNswitch 900EA, wykorzystując jeden z jego wolnych portów wirtualnych ATM. Port ten należy następnie przypisać do tej sieci VLAN zdefiniowanej w urządzeniu MultiSwitch 900, w której znajduje się również wirtualny port ATM z uruchomioną obsługą klienta LAN Emulation. W podobny sposób można obsłużyć również urządzenie wyposażone w interfejs ATM, w

in-band. Dla wszystkich wymienionych operacji zarządzania przełącznika wymagana jest znajomość haseł. Dostęp poprzez protokół Telnet pozwala na wprowadzanie poleceń oraz obserwację statusu pracy przełącznika w trybie liniowym (*command-line control*). Dostęp za pośrednictwem tego protokołu możliwy jest z trzech poziomów bezpieczeństwa (dla trzech priorytetów użytkowników). Dostęp poprzez protokół SNMP pozwala na zbieranie wszystkich dostępnych statystyk oraz umożliwia kontrolę nad praktycznie wszystkimi funkcjami przełącznika (oprócz konfiguracji opcji routingu i listy użytkowników mających dostęp do zarządzania przełącznikiem). Protokół SNMP umożliwia również kontrolę nad konfiguracją magistral danych w urządzeniu MultiSwitch 900 oraz jest podstawowym protokołem wykorzystywanym przez system zarządzania *clearVISN*



Zdalne zarządzanie przełącznikami rodziny VNswitch 900 możliwe jest za pośrednictwem protokołu Telnet oraz protokołu SNMP

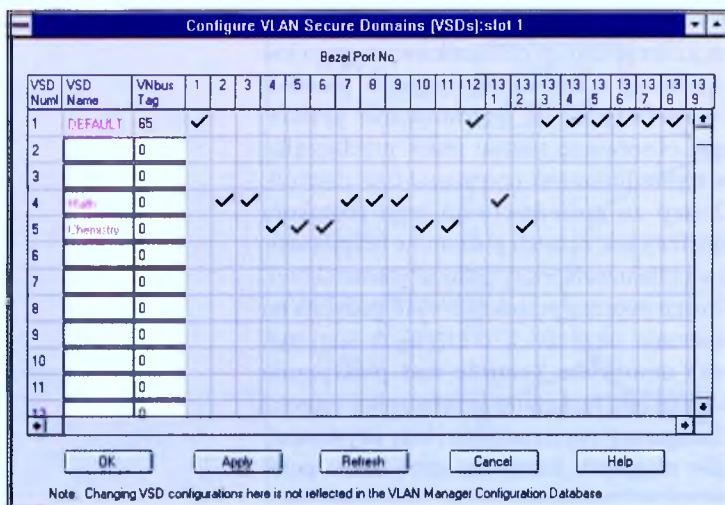
którym dostępna jest jedynie usługa *Classical IP over ATM*. W tym przypadku należy pamiętać jednak o właściwym adresowaniu w sensie protokołu IP wszystkich urządzeń należących do danej sieci VLAN oraz o załączeniu opcji IP routing, w jednym z przełączników serii VNswitch 900, który obejmuje swoim zasięgiem strukturę tej sieci VLAN.

Zarządzanie i system zarządzania *clearVISN*

Zdalne zarządzanie przełącznikami rodziny VNswitch 900 możliwe jest za pośrednictwem protokołu Telnet oraz protokołu SNMP. Realizowane może być ono zarówno w trybie *out-of-band* (poprzez użycie dedykowanego portu zarządzania), jak i w trybie

firmy Digital. Każdy z przełączników serii VNswitch 900 posiada 256 unikalnych wewnętrznych adresów MAC przeznaczonych na potrzeby systemu zarządzania. Przełącznik pozwala na przypisanie adresu IP do jednego z tych adresów MAC dla potrzeb obsługi protokołów SNMP oraz Telnet. Pojedynczy adres MAC jest również przypisany dla każdego portu przełącznika oraz dla każdego wirtualnego portu ATM w przełączniku VNswitch 900EA.

Kiedy dwa lub więcej przełączników VNswitch 900 zostanie zainstalowanych w urządzeniu MultiSwitch 900, górną magistrala VNbus (patrz rys. 3) zostaje automatycznie uaktywniona. Moduły przełączników mogą być przyłączone lub odłączone od tej



Rys.9. Definiowanie sieci VLAN w przełączniku VNswitch 900 za pomocą aplikacji clearVISN.

ClearVISN VLAN Manager umożliwia przeprowadzenie zaawansowanych funkcji zarządzania dotyczących sieci VLAN

magistrali za pośrednictwem protokołu Telnet lub SNMP, w przypadku dolnych magistral VNbus - tylko za pośrednictwem protokołu SNMP wspomaganego systemem zarządzania *clearVISN*. Pakiet oprogramowania o nazwie *clearVISN MultiChassis Manager* umożliwia przeprowadzanie wszystkich wyżej wymienionych operacji za pośrednictwem protokołu SNMP oraz dodatkowo może zostać wykorzystany do zestawiania połączeń typu ATM, Ethernet oraz FDDI w wewnętrznych magistralach danych urządzenia MultiSwitch 900. MultiChassis Manager przedstawia w postaci graficznej bieżącą konfigurację urządzenia MultiSwitch 900 z jego wszystkimi modułami oraz pozwala na bardzo łatwy dostęp („double-click”) do operacji konfiguracji i monitorowania. Pakiet oprogramowania *clearVISN VLAN Manager* umożliwia przeprowadzanie zaawansowanych funkcji zarządzania dotyczących sieci VLAN (patrz rys. 9), włączając w to funkcje zarządzania dotyczące usług LAN Emulation. System zarządzania *clearVISN* dostępny jest dla systemów operacyjnych Windows 3.x, Windows 95 oraz Windows NT (Intel, Apha).

Podsumowanie

Przełączniki rodziny VNswitch 900 stanowią atrakcyjną pozycję na rynku produktów sieciowych dzięki bardzo zaawansowanej technologii, w której zostały zaprojektowane i wykonane. Firma Digital konsekwentnie rozwija i wprowadza oprogramowanie sterujące do swoich produktów sieciowych, które związane jest z wykorzystaniem usług LAN Emulation oraz sieci VLAN. W przy-

szłości planuje się dodatkowo implementację interfejsów typu Gigabit Ethernet dla tych urządzeń. Należy w tym miejscu również wspomnieć o przełącznikach ATM firmy Digital (**ATMswitch 900, GIGAswitch/ATM**), które standardowo posiadają zaimplementowane, już w cenie urządzenia, oprogramowanie realizujące usługi LAN Emulation (LES, BUS oraz LECS). Produkty te stanowią naturalne uzupełnienie dla rodziny przełączników VNswitch 900. Więcej na temat przełączników ATM oraz innych produktów firmy Digital, które wspierają technologię ATM, można dowiedzieć się z artykułu *Usługi multimedialne w sieciach ATM*. Dzięki istnieniu szeregu wewnętrznych magistral danych w przełącznikach VNswitch 900 w bardzo łatwy sposób daje się rozbudowywać istniejącą sieć komputerową, natomiast budowa nowej sieci w oparciu o te produkty daje pełną gwarancję użytkownikowi na jej późniejszą **skalowalność**. Migracja do nowych technologii sieciowych jest wtedy bardziej efektywna, łatwiejsza i tańsza.

Opracował na podstawie materiałów firmy Digital

Mariusz Przygodzki

mariusz.przygodzki@rpw.mts.dec.com

¹ Urządzenie **DEChub 900 MultiSwitch** umożliwia, za pomocą szeregu wewnętrznych magistral danych, łączenie w jednej platformie sprzętowej różnych kategorii produktów sieciowych takich, jak: huby, koncentratory FDDI, MAU, brydże, routery, serwery komunikacyjne, przełączniki ethernetowe oraz przełączniki ATM. Obecnie urządzenie to sprzedawane jest pod nazwą handlową **MultiSwitch 900**.

² Port wyposażony w dowolny interfejs ATM **zawsze** pracuje w trybie **full-duplex**.

³ **GIGAswitch/ATM** jest przełącznikiem ATM, który umożliwia obsługę do 52 portów ATM typu OC-3, E3/T3 lub E1/T1 lub też do 13 portów ATM typu OC-12.

⁴ **GIGAswitch/FDDI** jest przełącznikiem FDDI, który umożliwia obsługę do 34 portów FDDI pracujących w trybie full-duplex każdy.

⁵ Kanały wirtualne typu SVC są zestawiane w sieci ATM tylko na czas potrzebny dla transmisji danych pomiędzy dwoma urządzeniami w tej sieci. Ilość jednocześnie zestawionych w danym momencie kanałów SVC jest więc uzależniona od bieżącego obciążenia sieci ATM przez urządzenia dostępne, które komunikują się pomiędzy sobą za pośrednictwem usług LAN Emulation.

⁶ Mechanizm kontroli przepływu danych **FLOW-master** jest również implementowany w innych produktach ATM firmy Digital takich, jak przełączniki ATM i karty sieciowe z interfejsem ATM.

⁷ Doładnie mówiąc pasmo przepustowe, którym dysponuje dany klient LAN Emulation nie jest ograniczane w taki sposób, aby nie nastąpiło zjawisko odrzucania pakietów przez sąsiadujący węzeł sieci ATM.

Budowa sieci kampusowej w oparciu o produkty firmy DIGITAL

We wrześniu 1994 roku firma PTH Stanpol podpisała umowę z Akademią Ekonomiczną w Katowicach na dostawę sprzętu i budowę sieci uczelnianej. Ustalono, że realizowany projekt będzie miał charakter długofalowy, co miało związek z kształtującą się dopiero wizją informatyzacji Uczelni oraz jej możliwościami finansowymi. Celem jaki sobie postawiono było stworzenie szybkiej i niezawodnej sieci komputerowej obejmującej swym zasięgiem wszystkie pomieszczenia pracowników naukowych, dziekanaty, działy administracyjne oraz pracownie komputerowe dla studentów. Jedną z przesłanek było również zapewnienie możliwie szerokiego dostępu do sieci Internet.

Charakterystyka klienta

Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego w Katowicach jest jedną w ważniejszych wyższych uczelni w regionie Górnego Śląska. Jest jednostką budżetową finansowaną przez Ministerstwo Edukacji Narodowej. Dodatkowe środki uzyskiwane są z dotacji Komitetu Badań Naukowych oraz różnych funduszy związanych z Unią Europejską (Tempus, Socrates, etc...). Taki sposób finansowania sprawia, że dostawca musi być w stanie przeprowadzić "bezcłową" odprawę a w szczególnych przypadkach dostarczyć świadectwo europejskiego pochodzenia zamawianego sprzętu. Trzeba przecież pamiętać, że na podstawie Kodeksu Celnego (ustawa z dnia 9 stycznia 1997, art. 190, par. 1) instytucje naukowe zwolnione są z opłat celnych i podatku VAT na sprzęt wykorzystywany do kształcenia i prac naukowych.

Uczelnia jest położona na obrzeżach centrum Katowic. Jej wydziały oraz jednostki pozawydziałowe i administracja rozmieszczone są w siedmiu budynkach rozrzuconych w promieniu kilkuset metrów. Teren kampusu jest rozdzielony rzeką a silnie zurbanizowane otoczenie, w przypadku budowy sieci

międzybudynkowej, wymaga skorzystania z kanałów kablowych należących do Telekomunikacji.

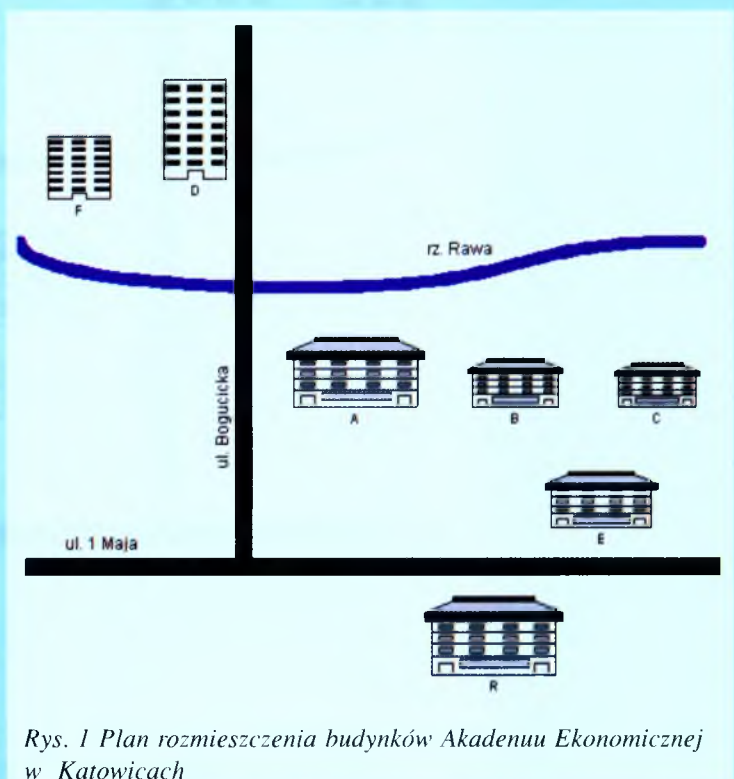
Rozwój sieci kampusowej

Okablowanie i osprzęt sieciowy

Rozwój sieci uczelnianej podzielono na kilka etapów, których intensywność i czas trwania był bardzo zróżnicowany. Było to spowodowane cyklem budżetowym Akademii oraz zmieniającymi się uwarunkowaniami natury organizacyjnej.

W początkowym okresie współpracy wykorzystano istniejący już sprzęt i oprogramowanie do podłączenia Uczelni do ogólnoświatowej sieci komputerowej INTERNET. W tym celu wykorzystano program "public domain" KA9Q na spełniającym funkcje routera komputerze klasy PC. Modemy firmy

Celem było stworzenie szybkiej i niezawodnej sieci komputerowej, jak również zapewnienie możliwie szerokiego dostępu do sieci Internet



Rys. 1 Plan rozmieszczenia budynków Akademii Ekonomicznej w Katowicach

Jako podstawowy protokół komunikacyjny wybrano TCP/IP

Dostarczono i zainstalowano DEChub90 a jako urządzenia aktywne repeatery DECreepeater90C

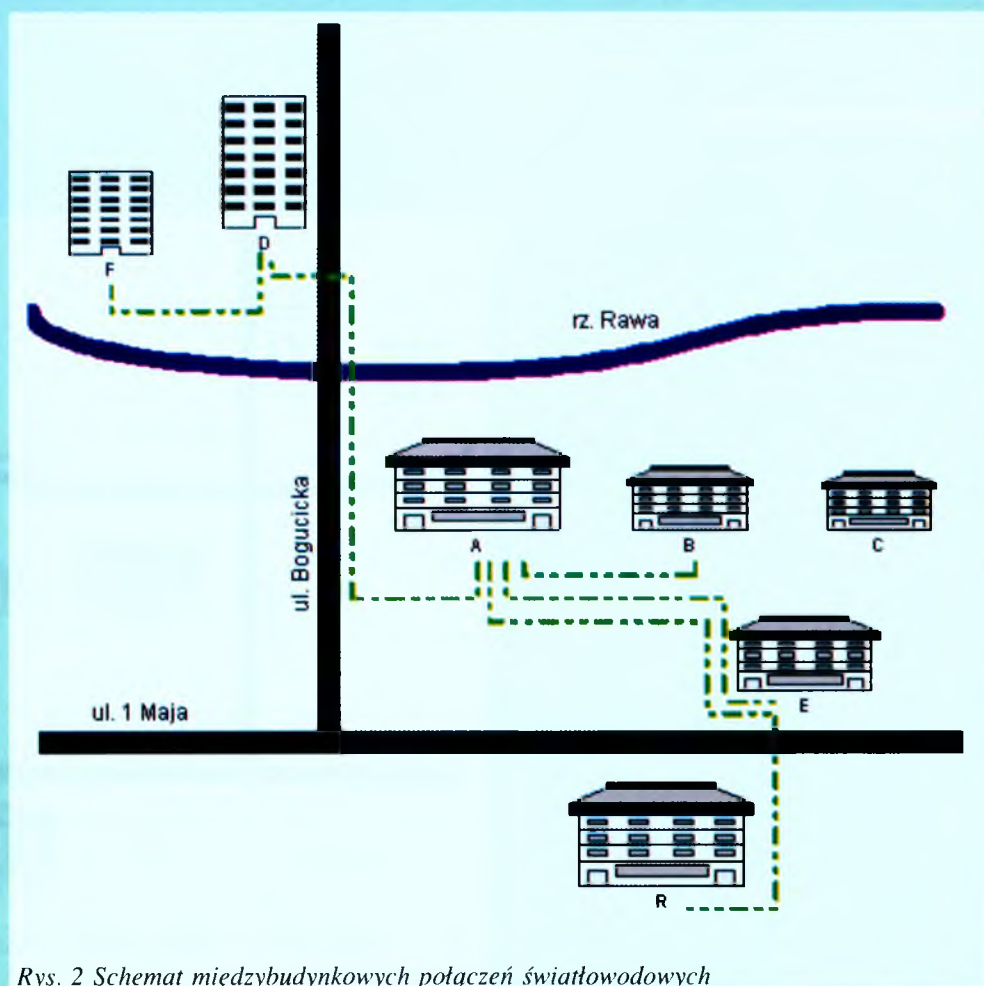
GORAMO MIL 2x48 obsługiwały asynchroniczne, dwutorowe łącze o przepustowości 38 400bps do sieci NASK, której węzeł w tym regionie obsługiwany jest właśnie przez firmę Stanpol. Do połączenia nielicznych wtedy komputerów znajdujących się w jednym budynku w pomieszczeniach Centrum Obliczeniowego, działających pod różnymi systemami operacyjnymi (DOS, Windows, SCO Unix, Linux) wykorzystano, ze względu na koszt wykonania, zwykły kabel koncentryczny. Jako podstawowy protokół komunikacyjny wybrano TCP/IP, co jest zrozumiałe ze względu na jego charakter i implementację na prawie wszystkich platformach systemowych.

Po tym wstępnym przygotowaniu rozpoczęto budowę rdzenia sieci kampusowej. Wszystkie budynki dydaktyczne leżące na terenie kampusu Akademii połączono kablem światłowodowym zawierającym zarówno włókna multimode, 62,5 m, jak i single-mode. Włókna wielomodowe przeznaczone były do wykorzystania w najbliższej przyszłości, zaś jednomodowe służyć miały niesprecyzowanej w chwili budowy linii kablo-

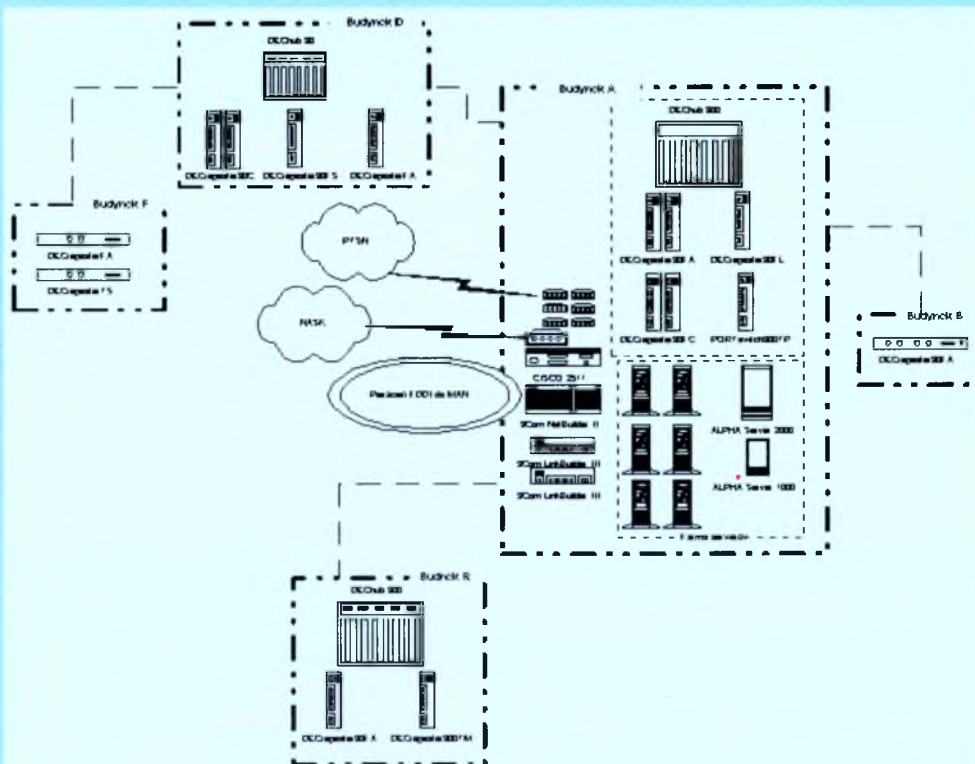
wych rozbudowie sieci. Wszystkie łącza zbiegły się w budynku oznaczonym literą A w wydzielonym pomieszczeniu Centrum Obliczeniowego. Położenie kabli międzybudynkowych w istniejących kanałach kablowych wymagało uzyskania zgody ich właściciela – Telekomunikacji Polskiej.

Jednocześnie przystąpiono do rozbudowy lokalnej sieci w samym Centrum. Ze względów oszczędnościowych i z uwagi na niewielkie odległości kontynuowano wykorzystanie technologii 10Base2. Dostarczono i zainstalowano DEChub90 a jako urządzenia aktywne repeatery DECreepeater90C. Dodatkowo zdecydowano się zwiększyć przepustowość łącza z siecią Internet przechodząc jednocześnie na transmisję synchroniczną. W tym celu zakupiono serwer dostępowy CISCO 2511 (urządzenie obsługujące transmisję do 2 Mbps) oraz parę modemów GORAMO BPH+ pracujących na jednej parze przewodów z prędkością 64 kbps.

W tym samym czasie zdecydowano o instalacji okablowania strukturalnego w budynku Rektoratu (budynek oznaczony literą



Rys. 2 Schemat międzybudynkowych połączeń światłowodowych



Rys 3. Urządzenia wykorzystane do budowy sieci kampusowej

R). Zaprojektowane i wykonane okablowanie oparte zostało na kablu UTP piątej kategorii. Z założenia instalacja ta pokrywa zapotrzebowanie na wewnątrzbudynkowe łącza telefoniczne, łącza do szeregowej transmisji terminalowej oraz łącza sieci komputerowej. Mając na uwadze strategiczne znaczenie tego budynku w centralnym punkcie sieci lokalnej umieszczono *DEChub900* z modułami *DECRepeater900TM* i *DECRepeater90FA* wykorzystanym do podłączenia z rdzeniem światłowodowym.

Budynek D również został okablowany. Ze względu na jego mniejsze znaczenie i postulat minimalnego kosztu dołączenia jednego stanowiska zdecydowano się na wykorzystanie poziomego okablowania opartego na kablu koncentrycznym i technologii 10Base2. W centralnym punkcie sieci tego budynku umieszczono *DEChub90* z następującymi modułami: *DECRepeater90FS* i *DECRepeater90FA* do połączenia z rdzeniem światłowodowym, dwa urządzenia *DECRepeater90C* do podłączenia z liniami 10Base2 na poszczególnych piętrach. Na tym etapie w pozostałych budynkach umieszczono tylko szafy łącznic światłowodowych z doprowadzonymi do nich przewodami.

Kolejnym etapem była budowa okablowania strukturalnego w budynku F. W tym celu użyto kabla UTP piątej kategorii. Dostarczono również światłowodowy repeater

DECRepeater90FA oraz ośmioportowy koncentrator *DECRepeater90TS*. Pierwsze z tych urządzeń zostało przeznaczone do połączenia lokalnej sieci z siecią kampusową wykorzystując kabel światłowodowy biegnący do budynku D. Oba urządzenia zostały przy pomocy obudów typu *DEC MultiStack System Stacking Unit* ustawione w stos. Przyjęte rozwiązanie pozwoli łatwo dodać kolejne moduły rozszerzając funkcjonalność lub zasięg sieci lokalnej (w budynku istnieje ok. 20 punktów przyłączeniowych, z czego w tej chwili wykorzystanych jest 7).

W tym samym okresie dokonano modernizacji głównego węzła sieci uczelnianej (budynek A). Dostarczono parę modemów jednotorowych *Telindus Crocus.144bis* oraz sześć modemów typu V.34. Celem tej modernizacji było zwiększenie prędkości połączenia z siecią Internet do 128kbps oraz udostępnienie sieci lokalnej poprzez modemy dostępowe wykorzystujące cztery łącza komutowane i jeden kanał ISDN BRI.

Ostatnim, zrealizowanym etapem rozbudowy sieci kampusowej Akademii Ekonomicznej było dostarczenie modułu *DEC PORTswitch900TP* oraz budowa okablowania opartego na kablu UTP w pomieszczeniu serwerów. Do wspomnianego modułu podłączono znajdujące się w tym pomieszczeniu serwery, stacje robocze wraz z wybranymi komputerami osobistymi znajdującymi się

W centralnym punkcie sieci lokalnej umieszczono DEChub900 z modułami DECRepeater900TM i DECRepeater90FA

We wszystkich węzłach sieci kampusowej umieszczono urządzenia typu DEChub 90/900 lub urządzenia umożliwiające ustawianie w stosy

Sieć kampusowa objęta swym zasięgiem ponad 300 komputerów osobistych, stacji roboczych i serwerów

na terenie Centrum Obliczeniowego. Dodatkowo w tym etapie zbudowano wewnętrzny łączący światłowód do budynku B (wykorzystano w tym celu korytarz komunikacyjny pomiędzy tymi dwoma lokalizacjami) podłączając znajdującą się tam pracownię komputerową. W tym samym czasie miało miejsce dołączenie sieci kampusowej do szybkiej sieci miejskiej opartej na pierścieniu FDDI. Było to możliwe dzięki dostarczeniu przez operatora MAN routera 3Com NetBuilderII z interfejsem DAS FDDI i światłowodowymi interfejsami Ethernet (złącza ST).

Jak już wcześniej wspomniano we wszystkich węzłach sieci kampusowej umieszczono urządzenia typu DEChub90/900 lub urządzenia umożliwiające ustawianie w stosy. Rozwiązanie takie umożliwia przenoszenie zgodnych modułów (w szczególności serii 90) pomiędzy poszczególnymi lokalizacjami. Pozwala to ochronić poniesione już nakłady finansowe oraz sprawia, że konfiguracja takiej sieci jest bardzo elastyczna i otwarta.

W wyniku podjętych działań uczelniana sieć kampusowa objęła swym zasięgiem ponad 300 komputerów osobistych, stacji roboczych i serwerów. Większość komputerów została zgrupowana w 10 pracowniach przeznaczonych dla studentów. Instalacja obejmuje pięć sieci lokalnych opartych na Novell NetWare v. 3.12, 4.1 i MS Windows NT, co

przy przyjęciu TCP/IP jako domyślnego protokołu pozwoliło zintegrować wszystkie posiadane zasoby.

Perspektywy rozwoju sieci kampusowej

Ze względu na stale zwiększające się zapotrzebowanie na pasmo transmisji do poszczególnych serwerów rozważany jest projekt budowy sieci opartej na przełączaniu komórek ATM. Rozwiązanie takie oparte na urządzeniu Digital GIGAswitch/IP ma ze sporym marginesem zaspokoić rosnące potrzeby użytkowników.

Oczywiście planowana jest budowa strukturalnego okablowania w budynkach oznaczonych literami A i E, co pozwoli znacznie zwiększyć zasięg sieci kampusowej.

Oprogramowanie i sprzęt komputerowy

Jednym z głównych celów budowy sieci uczelnianej było zapewnienie szerokiego dostępu do Internetu i to zarówno pracownikom naukowym jak i studentom. Wiązało się to z zapewnieniem możliwości utrzymania około 2000 kont pocztowych oraz zapewnienia możliwości korzystania z usług takich jak FTP, telnet czy IRC.

Urządzenia firmy DIGITAL wykorzystane do budowy sieci kampusowej

Budynek	Nazwa urządzenia	Ilość	Uwagi
A	DEChub 900 MultiSwitch, CenEur	1	Urządzenie zarządzalne do podłączenia serwerów i wybranych stacji roboczych
	DECrepeater90FL	1	
	DECrepeater90FA	2	
	DEC PORTswitch900TP	1	
	DECrepeater90C	2	
B	DECrepeater90FA	1	
D	DEChub90	1	Urządzenie zarządzające hubem
	DECrepeater90FS	1	
	DECrepeater90FA	1	
	DECrepeater90C	2	
F	DECrepeater90FA	1	Urządzenie zarządzające stosem
	DECrepeater90TS	1	
R	DEChub 900 MultiSwitch, CenEur	1	Urządzenie zarządzalne
	DECrepeater 900TM	1	
	DECrepeater90FA	1	

Sprzęt komputerowy firmy DIGITAL wykorzystany w sieci Akademii Ekonomicznej

	AlphaServer 2000	AlphaServer 1000
Procesor	Alpha AXP 4/200	Alpha AXP 4/233
RAM	128MB	128MB
Pamięć masowa	15GB	6GB
Dodatkowe urządzenia	Streamer DAT, CD-ROM	CD-ROM
System operacyjny	DIGITAL Unix 3.2c	DIGITAL Unix 3.2c
Dodatkowe oprogramowanie	Licencja DEC Campus	

Aby zaspokoić to zapotrzebowanie dostarczono wysokowydajną maszynę *AlphaServer 2000 4/200*. Komputer ten działający pod kontrolą systemu operacyjnego Digital Unix 3.2c i dysponujący sporą pamięcią masową i operacyjną stanowi stabilną i efektywną platformę dla wspomnianych zastosowań. Uczelnia posiada również licencję na oprogramowanie DEC Campus w skład którego wchodzi między innymi pakiet POLY-CENTER.

Dzięki wbudowanym w urządzenia sieciowe agentom SNMP oraz pakietowi POLYCENTER Hubwatch możliwe stało się wykorzystanie serwera również do konfiguracji i nadzorowania pracy aktywnych urządzeń pracujących w sieci uczelnianej.

Na potrzeby omawianej instalacji wydzielono cztery podsieci z sieci IP należącej do klasy adresowej B (155.158.0.0/8) będącej w dyspozycji metropolitalnej sieci komputerowej obejmującej swym zasięgiem aglomerację Górnego Śląska. Zarezerwowane podsieci podzielono maskami 8-mio, 11-to i 12-to bitowymi. Rozwiązanie takie pozwoliło przyznać adresy z wydzielonych podsieci poszczególnym sieciom lokalnym (Novell, Windows NT). Przyjęcie zasady routowania podsieci umożliwia fizyczną separację ruchu na magistrali Ethernet oraz dostarcza informacji o topologii sieci. W takiej sieci możliwe jest efektywne wykorzystanie w przyszłości oprogramowania monitorującego zdarzenia i zarządzającego klasy NetView.

W trakcie projektowania i budowy sieci kampusowej pojawił się projekt kompleksowej informatyzacji procesu zarządzania uczelnią za pomocą pakietu zapewniającego ob-

ługę finansowo-księgową, kontrolę pensum wykładowców oraz prowadzącego pełną inwentaryzację wyposażenia. Na mocy porozumienia pomiędzy Akademiami Ekonomicznymi z całego kraju mającego na celu unifikację sprzętu i oprogramowania wybrano sprzęt firmy DIGITAL oraz system operacyjny DIGITAL Unix. Firma Stanpol dostarczyła więc *AlphaServer 1000 4/233* wraz ze wspomnianym wcześniej systemem operacyjnym. Serwer ten wykorzystywany jest już do testowania różnych pakietów zintegrowanych.

Podsumowanie

Wykorzystanie do budowy sieci urządzeń aktywnych, oprogramowania i sprzętu komputerowego firmy DIGITAL pozwoliło na dostarczenie i wdrożenie kompleksowych rozwiązań pozwalających na elastyczną konfigurację i szybkie dostosowanie instalacji do zmieniających się potrzeb użytkownika. Moduły aktywnych urządzeń sieciowych można łatwo przemieszczać pomiędzy poszczególnymi lokalizacjami. Wciąż zachowana jest możliwość rozbudowy i zwiększenia wydajności poprzez wykorzystanie nowych technologii sieciowych (FastEthernet, FDDI, ATM). Urządzenia pracują bez zarzutu w heterogenicznej sieci zawierającej urządzenia firm CISCO i 3Com. Również serwery oparte na procesorach Alpha należą do sprzętu najwyższej klasy a stabilny system operacyjny pozwala na nieprzerwaną pracę setkom użytkowników.

Marcin Zawierucha
e-mail: marcin@stanpol.com.pl
PTH Stanpol Sp. z o.o. 41-800 Zabrze
ul. Jana Galla 29

Uczelnia posiada również licencję na oprogramowanie DEC Campus w skład którego wchodzi między innymi pakiet POLY-CENTER

Serwery oparte na procesorach Alpha należą do sprzętu najwyższej klasy a stabilny system operacyjny pozwala na nieprzerwaną pracę setkom użytkowników

Telekomunikacja łączy ludzi i... komputery

TP S.A. buduje setki kilometrów światłowodów, łączących elektroniczne, nowoczesne centrale telefoniczne, za pomocą najnowocześniejszego sprzętu transmisyjnego SDH

Na początku był telefon...

Czas pokazał, że wynalazek Alexandra Grahama Bella z 1876 roku był na tyle genialny, że od ponad stulecia stanowi podstawę funkcjonowania łączności międzyludzkiej, a równocześnie jest filarem istnienia firm telekomunikacyjnych na całym świecie.

Nie inaczej jest z Telekomunikacją Polską S.A. Zysk firmy, to w przytłaczającej większości przychody ze sprzedaży usług telefonicznych.

Wieloletnie zaniedbania w tworzeniu infrastruktury telekomunikacyjnej spowodowały, że obecnie TP S.A. w nowych warunkach rynkowych, chcąc sprostać wymaganiom klientów pod względem ilości i jakości połączeń telefonicznych jest zmuszona głównie inwestować, inwestować i jeszcze raz inwestować. I oczywiście robi to. Niestety, nie jest to natychmiast odczuwalne dla klientów, ale nie da się w ciągu roku, dwóch dokonać cudu i nadrobić wieloletniego niedoinwestowania. Jednakże prawdą jest, że firma buduje setki kilometrów światłowodów, łączących elektroniczne, nowoczesne centrale telefoniczne, za pomocą najnowocześniejszego sprzętu teletransmisyjnego SDH.

Obecnie oddawane centrale elektroniczne umożliwiają realizację szerokiej gamy usług dodatkowych do podstawowej usługi telefonicznej, typu:

- przekazywanie wywołań w przypadku nieobecności, zajętości abonenta,
- natychmiastowe przekazywanie wywołań,
- automatyczne budzenie,
- ograniczenie połączeń wychodzących,
- połączenie oczekujące,
- połączenie trójstronne.

Pojawiły się komputery...

W ciągu ostatnich lat liczba komputerów na świecie i oczywiście w Polsce lawinowo rośnie. Są to komputery wykorzystywane

przez administrację państwową, samorządową, przez instytucje naukowe, przez podmioty gospodarcze oraz przez osoby prywatne. Są to obecnie nie tyle pojedyncze komputery, co sieci komputerowe, które ich właściciele - użytkownicy muszą łączyć - integrować, nawet na przestrzeni dziesiątek, czy setek kilometrów.

Oczywistym jest, że tym samym wymagania klientów pod adresem operatorów telekomunikacyjnych rosną nie tylko w zakresie usług telefonicznych, ale równocześnie w zakresie zaspokojenia ich potrzeb pod kątem usług transmisji danych.

Z tego też powodu TP S.A. rozwijając infrastrukturę telekomunikacyjną, tworzy możliwości udostępniania usług transmisji danych, możliwości dostępu do nowoczesnych sieci teleinformatycznych.

I dlatego śmiało można powiedzieć, że:

Telekomunikacja łączy komputery klientów...

Nawiązując do wcześniejszych stwierdzeń odnośnie najnowocześniejszych technologii stosowanych przy tworzeniu infrastruktury telekomunikacyjnej należy podkreślić, że część instalowanych obecnie central elektronicznych, **to centrale cyfrowe z integracją usług - ISDN.**

Najprościej mówiąc, centrale te umożliwiają klientom, posiadającym odpowiednie wyposażenie, realizację za pomocą tych samych środków technicznych (po tym samym łączy) jednoczesną transmisję mowy, danych oraz obrazu. Jest to jedna z możliwości udostępniania usługi transmisji danych przez TP S.A. - w ramach dostępu do sieci ISDN.

TP S.A. jest równocześnie operatorem dwóch sieci teleinformatycznych: Polpak i Polpak-T.

Sieć Polpak jest rozległą - ogólnopolską siecią, która pracuje od 1992 roku. Jest to

pakietowa sieć transmisji danych, pracująca według protokołu komunikacyjnego X.25. Poprzez Polpak klienci mają możliwość integrować swoje zasoby komputerowe bezpiecznie i ekonomicznie, z dostępem 2 400bit/s, 19 200 bit/s, a nawet 64 kbit/s. Fakt niskich szybkości sieci Polpak wynika stąd, że sieć ta powstawała w okresie, kiedy TP S.A. nie dysponowała jeszcze infrastrukturą światłowodową, czyli szybkimi łączami cyfrowymi, a równocześnie X.25 na początku lat dziewięćdziesiątych była technologią nowoczesną.

Technologie jednak, zwłaszcza w zakresie informatyki i teleinformatyki, zmieniają się w błyskawicznym tempie. Obecnie TP S.A. posiada już znaczną bazę łączy cyfrowych, na bazie których, od ubiegłego - 1996 - roku pracuje w Polsce **system sieci metropolitalnych: sieć Polpak-T**. Jest to rozwiązanie dla wymagających klientów. Sieć jako połączenia międzywęzłowe (szkielet) wykorzystuje obecnie łącza cyfrowe 2 lub 34 Mbit/s, natomiast dla klientów dostępne jest n x 64 kbit/s z opcją gwarantowanego pasma. W ramach takiego dostępu klient ma możliwość korzystania z szerokiej gamy usług z zakresu transmisji danych, łącznie z możliwością tworzenia wydzielonych sieci wirtualnych (z własną adresacją i zarządzaniem).

Jedną z zalet tej sieci jest zastosowana technologia - sieć bowiem oparta jest o switch'e Frame Relay. Podkreślenia wymaga fakt, że jest to najnowocześniejsza technologia stosowana na świecie przez operatorów do tworzenia sieci teleinformatycznych. Technologia Frame Relay umożliwia oprócz przesyłania danych, przesyłanie głosu oraz obrazu. Sieć ta ma możliwość łatwej migracji w kierunku multimedialnej technologii ATM. Już w tej chwili szkielet sieci w kilku relacjach pracuje w oparciu o ten protokół, co TP S.A. jako właściciela Polpaka-T, stawia w czołówce operatorów teleinformatycznych.

Następną zaletą sieci Polpak-T jest jej duża dostępność. Jako system sieci metropolitalnych, sieć zbudowana jest z bardzo dużej - ponad 100 - liczby węzłów, bardzo „blisko” klienta. Podkreślić należy, że sieć stale się rozwija, instalowane są ciągle nowe węzły wszędzie tam, gdzie stwierdzamy zapotrzebowanie klientów na usługi sieci cyfrowej.

Spektakularnym osiągnięciem TP S.A. jest powszechny w Polsce **dostęp do Internetu**. Stał się on możliwy właśnie dzięki Polpakowi-T, który stanowi medium do komunikacji z Internetem.

Telekomunikacja łączy swoje komputery i sieci...

Aby firma, zwłaszcza tak ogromna jak TP S.A. mogła oferować nowoczesne usługi, sama także musi być nowoczesna. Podstawowym elementem nowoczesności jest **sprawne zarządzanie**, a to z kolei jest niemożliwe bez **sprawnego, szybkiego systemu wymiany informacji**.

Wprowadzie dzięki komputerom, ogólnie rozumianej informatyce, powstanie takiego systemu jest możliwe, jednakże w przypadku TP S.A., firmy rozproszonej organizacyjnie i posiadającej ogromne zasoby, stworzenie koncepcji takiego systemu i jej realizacja, nie było prostą sprawą.

Niezbędne stało się wdrożenie systemów informatycznych w zakresie wszelkich zagadnień, w oparciu o które opiera się działalność TP S.A. Tak więc systemami informatycznymi należało objąć: finanse i księgowość oraz całą część administracyjną firmy, rozliczenia z abonentem tzw. billing, informację o abonencie- biuro numerów, ewidencję zasobów telekomunikacyjnych...

Jednostki centralne, z których każda odpowiedzialna była i jest za swój zakres działalności w całym kraju, podjęły więc inicjatywę komputeryzacji i informatyzacji swoich obszarów działania, począwszy od Dyrekcji Spółki, przez Dyrekcje Okręgów, „schodząc” do Zakładów, Rejonów Telekomunikacji, Biur Obsługi Klienta...

Dyrekcje Okręgów w ciągu krótkiego czasu zostały wyposażone w dużą liczbę sprzętu komputerowego, rozpoczęto budowę sieci lokalnych oraz wdrażanie poszczególnych aplikacji.

Wziąwszy pod uwagę fakt, że jeszcze kilka lata temu w budynku Dyrekcji Okręgu w Krakowie było zaledwie kilka komputerów klasy PC, sprzęt komputerowy i sieciowy, który zaczął napływać z Warszawy w znaczący sposób zmienił stan wyposażenia w zasoby informatyczne, a wdrażanie nowych aplikacji wymusiło nowe metody pracy.

Bardzo bogata w zasoby sprzętowe była inwestycja Biura Finansów polegająca na wdrożeniu jednolitego w skali Polski systemu finansowo-księgowego. Inwestycja zaowocowała instalowaniem w kolejnych jednostkach organizacyjnych Dyrekcji Okręgu w Krakowie serwerów DEC ALPHA. Należało oczywiście zrealizować okablowanie strukturalne w budynkach, by umożliwić podłączenie do serwera komputerów i termi-

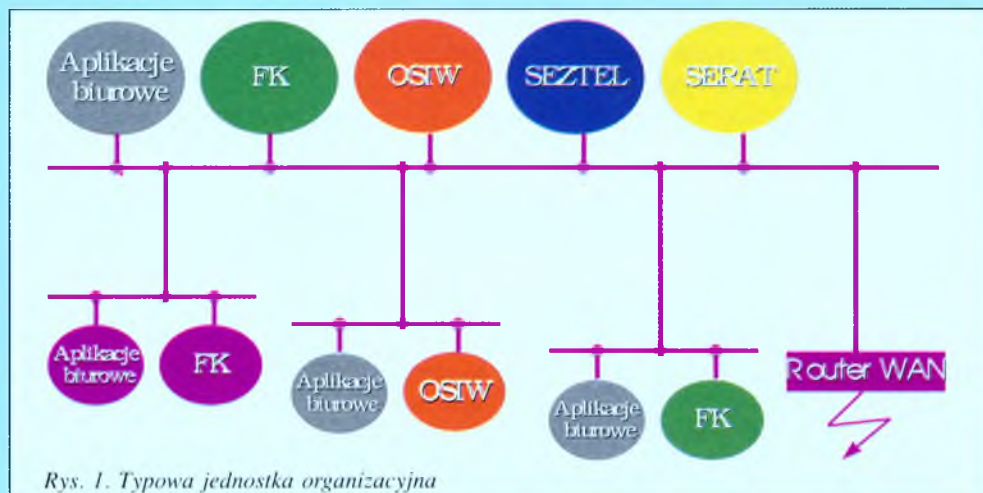
TP S.A. jest równocześnie operatorem dwóch sieci teleinformatycznych: Polpak i Polpak-T

Spektakularnym osiągnięciem TP S.A. jest powszechny w Polsce dostęp do Internetu

Dyrekcje Okręgów w ciągu krótkiego czasu zostały wyposażone w dużą liczbę sprzętu komputerowego

Wdrożenie systemu finansowo-księgowego zaowocowało instalowaniem w kolejnych jednostkach organizacyjnych Dyrekcji Okręgu w Krakowie serwerów AlphaServer DIGITALA

Wykonanie projektów instalacji i konfiguracji elementów aktywnych dla sieci LAN w okręgu krakowskim zostało powierzone firmie DIGITAL



Rys. 1. Typowa jednostka organizacyjna

nali naszych służb finansowo-księgowych i kadrowych. Wraz z serwerem dostarczane były sieciowe urządzenia aktywne Digitala - DEChub 900 MultiSwitch oraz DECpeater 900 TM i DECserver 900 TM dające dostęp do aplikacji już sporej liczbie użytkowników, zarówno komputerowych jak i terminalowych.

Równolegle rozpoczęto wdrażanie w TP S.A., a tym samym w naszej Dyrekcji Okręgu w Krakowie napisanej zgodnie z koncepcją Biura Zarządzania Siecią aplikacji o nazwie System Ewidencji Zasobów Telekomunikacyjnych, w skrócie zwanej SEZTEL. System został zainstalowany również na serwerze Digital ALPHA 2000, a kolejne sloty DEChuba w tutejszej Dyrekcji okręgu zostały wypełnione następnymi elementami aktywnymi DIGITALA, które umożliwiały włączanie użytkowników SEZTELA.

W momencie pojawiania się w jednym budynku różnych i bardzo istotnych dla firmy aplikacji obsługujących zdecydowanie odrębne grupy użytkowników należało rozwiązać problem umieszczania urządzeń aktywnych poszczególnych systemów w jednym hubie. Zastrzeżenia wynikały z obawy przed niepowołanym dostępem, jak i możliwością zatykania się niepodzielonych na segmenty sieci.

Ten sam problem pojawił się we wszystkich jednostkach organizacyjnych naszego okręgu, gdyż oprócz konsekwentnej instalacji serwerów i urządzeń systemu F-K oraz Seztela rozpoczęto wdrażanie kolejnych aplikacji użytkowych np. Ogólnopolskiego Systemu Informacyjno-Wydawniczego OSIW (system oparty jest również na serwerach Digitala klasy ALPHA i urządzeniach aktywnych tego dostawcy). Należało również uwzględnić funkcjonujący w okręgu system rozliczania abonentów SERAT oraz pozosta-

łe aplikacje biurowe.

W związku z faktem, że równocześnie zostały instalowane urządzenia komunikacyjne - routery Cisco, których zadaniem było połączenie budowanych sieci LAN poszczególnych jednostek organizacyjnych w sieć korporacyjną, **należało rozwiązać problem ujednolicenia rozwiązania dotyczącego instalacji i konfiguracji elementów aktywnych w skali okręgu.**

Analizę sytuacji startowej w ZT, jako typowej jednostce organizacyjnej, przedstawiono na rys. 1.

Skala przedsięwzięcia była znacząca, zdawaliśmy sobie sprawę, że wykonanie niewłaściwego kroku może grozić poważnymi konsekwencjami zarówno w kontekście finansowym jak i technicznym. Podstawowe nasze wymaganie dotyczyło maksymalnego wykorzystania dotychczas istniejącej infrastruktury sieci i osprzętu sieciowego oraz umożliwiać budowę docelowej struktury WAN z możliwością elastycznego rozwoju.

Doświadczenia wynikające z użytkowania zainstalowanych już części systemu zwracały uwagę na podstawowe cechy, jakimi powinno się charakteryzować docelowe rozwiązanie:

- **modelowość** - w zakresie wielu lokalizacji o zmiennym środowisku (ilość budynków i odległości między nimi, istniejąca lub możliwa do zastosowania infrastruktura telekomunikacyjna pomiędzy nimi, rozmiary budynków i wynikająca z nich liczba węzłów sieci, nasycenie sprzętem komputerowym, rozlokowanie w poszczególnych węzłach zasobów takich jak serwery aplikacyjne, serwery danych i stacje klienckie poszczególnych systemów itp.),
- **funkcjonalność** - w zakresie sprecyzowa-

nych lub przeznaczonych do analizy wymagań technicznych takich jak np. bezpieczeństwo, wymagana przepustowość sieci w obrębie połączeń LAN i WAN, skalowalność środowiska pod względem ilości aplikacji, serwerów i użytkowników itp.,

- **otwartość** - w zakresie możliwości obsługi nowych technologii sieciowych,
- **elastyczność** i uniwersalność - w zakresie możliwości wykorzystania jednocześnie tych samych modułów do obsługi różnych aplikacji oraz przenoszenia modułów pomiędzy fizycznymi lokalizacjami,
- **optymalność** - w zakresie maksymalnego wykorzystania istniejącego osprzętu sieciowego oraz bardzo precyzyjnego wykorzystania przeznaczonych na ten cel funduszy, w kontekście długofalowej inwestycji.

Współpraca z firmą DIGITAL...

Biorąc pod uwagę wspomniane cechy poszukiwanego rozwiązania oraz bardzo wysokie wymagania w zakresie kompetencji technicznych, w wyniku przeprowadzonego postępowania przetargowego na wykonanie projektów instalacji i konfiguracji elementów aktywnych dla sieci LAN w **okręgu krakowskim został wyłoniony wykonawca - firma DIGITAL**. Dodatkowym, wnikliwie rozważanym aspektem przemawiającym za wyborem Digitala było posiadanie przez Digital międzynarodowych porozumień z innymi producentami sprzętu

sieciowego, umożliwiające nam optymalny dobór produktów zastosowanych w rozwiązaniu.

Realizacja przedsięwzięcia przez departament Network Integration Services Digitala (NIS) zaskoczyła nas pozytywnie swoim profesjonalnym podejściem do zagadnienia. Elementem, który już na początku zwrócił naszą uwagę, był bardzo przemyślany plan realizowania zadania, zarówno w ramach sprecyzowania zadań realizowanych w określonym horyzoncie czasowym na poszczególnych etapach, jak i oczekiwanych rezultatów oraz wspólnie uzgodnionych kryteriów oceny.

Bez wątpliwości zaakceptowaliśmy zaproponowany przez firmę DIGITAL „Cykl realizacji projektu” zaprezentowany na rys. 2.

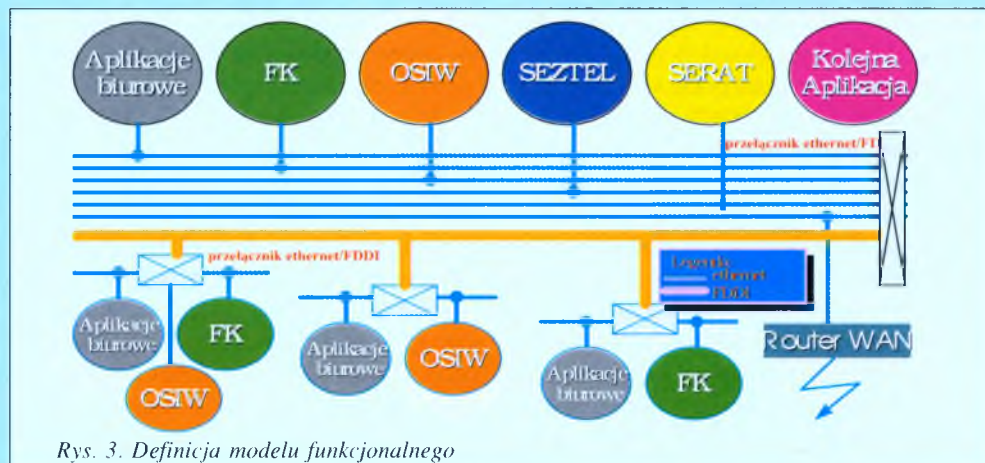
Jednym z pierwszych harmonogramowanych zadań zrealizowanych przez NIS DIGITALA było wykonanie wspólnie z pracownikami Dyrekcji Okręgu oraz poszczególnych Zakładów Telekomunikacji, dokładnej analizy posiadanego sprzętu sieciowego wraz z rozpoznaniem realizowanych w systemie funkcji. Analiza pozwoliła określić mocne i słabe punkty istniejącego systemu sieciowego.

Na tak zbudowanej podstawie rozpoczęty został proces projektowania instalacji, a szczególnie budowy uniwersalnego modelu funk-

Bez wątpliwości zaakceptowaliśmy zaproponowany przez firmę DIGITAL „Cykl realizacji projektu”



Rys. 2. Cykl realizacji projektu



Rys. 3. Definicja modelu funkcjonalnego

Dzięki wypracowaniu przez TP S.A. jasno określonych celów oraz stałej współpracy projektowo-konsultacyjnej ze specjalistami działu NIS Digitala fazę tę zrealizowaliśmy w zaplanowanym terminie

cjonalnego systemu, uwzględniającego zapotrzebowanie TP S.A. na pasmo transmisyjne. Definicję modelu funkcjonalnego ZT przedstawiono na rys. 3. Po przeprowadzeniu szeregu wzajemnych konsultacji i wizji lokalnych została wypracowana i zaakceptowana spójna koncepcja spełniająca nasze wymagania.

Dopiero po tym etapie rozpoczęto fazę relokacji elementów sieciowych między lokalizacjami oraz ostatecznego doboru nowych elementów.

Wśród wszystkich lokalizacji można było wyróżnić:

- lokalizacje jednobudynkowe o dużym stopniu zagęszczenia stanowisk i dużej rozpiętości, z zainstalowanymi kilkoma węzłami sieci lokalnej,
- lokalizacje rozmieszczone w kilku budynkach na niewielkim obszarze (do 2km) o hierarchicznej strukturze systemu przepływu informacji,
- lokalizacje rozmieszczone w kilku budynkach na niewielkim obszarze (do 2km) o rozproszonej strukturze systemu przepływu informacji,
- lokalizacje rozmieszczone w kilku budynkach na znacznym obszarze (od kilku do kilkunastu kilometrów) o hierarchicznej strukturze systemu przepływu informacji,
- lokalizacje rozmieszczone w kilku budynkach na znacznym obszarze (od kilku do kilkunastu kilometrów) o rozproszonej strukturze systemu przepływu informacji.

W tak zróżnicowanym fizycznie środowisku, posiadającym już częściowo działający system sieciowy, zadania modyfikacji i rozbudowy sieci są przeważnie bardzo skomplikowane i czasochłonne. Jednakże dzięki

wypracowaniu przez TP S.A. jasno określonych celów oraz stałej współpracy projektowo-konsultacyjnej ze specjalistami działu NIS DIGITALA fazę tę zrealizowaliśmy w zaplanowanym terminie. Etap ten został zakończony dostarczeniem przez DIGITAL szeregu projektów, celem ostatecznej weryfikacji i zatwierdzenia przez nasze służby informatyczne.

W oparciu o zatwierdzone projekty, zgodnie z przyjętym harmonogramem, rozpoczęły się dostawy dodatkowego sprzętu sieciowego do poszczególnych lokalizacji.

W kilku Zakładach Telekomunikacji, których lokalizacje obejmują kilka budynków połączonych światłowodem, zainstalowanie na pracujących już DEChubach 900, modułów przełączników ethernet-FDDI DEC-switch 900 EF umożliwiło spięcie poszczególnych węzłów pętlą FDDI.

W lokalizacjach, posiadających ze względu na znaczną odległość połączenia światłowodem jednomodowym, wykorzystane zostały konwertery firmy RAD.

W wielopiętrowym budynku, w którym sieć LAN obejmuje już ponad 500 gniazdek i stale jest rozbudowywana, powiązaliśmy pętlą FDDI wszystkie węzły sieci komputerowej.

Dla połączenia LAN'ów w kilku lokalizacjach (lokalizacja główna i lokalizacje satelitarne), wyposażonych w łącze WAN klasy E1, zainstalowano routery wieloprotokółowe DEC RouteAbout Access EW wraz z adapterami RAD FCD-2, zapewniającymi połączenia z prędkością 2Mbps.

Zastosowanie w lokalizacjach DECswit-

chy w połączeniu ze sprawdzonym produktem sieciowym DEC-a jakim jest 32-portowy PortSwitch 900 TP, dało możliwość wydzielenia na tych samych hubach, sześciu wzajemnie niezależnych magistrali ethernet 10 Mbit/s i przyłączenie wszystkich pracujących aplikacji do osobnych magistral. Połączenia między magistralami w tak zdefiniowanej strukturze, zapewniają w zależności od wymagań lokalizacji przełączniki DEC-switch 900EF lub DECswitch 900EE, gwarantując dodatkowo na poziomie przesyłanych pakietów odpowiedni poziom bezpieczeństwa systemu.

Uniwersalność oferowanego przez DIGITAL sprzętu sieciowego uwidoczniła się również w możliwości podłączenia do niego jako stanowisk, zarówno komputerów klasy PC z kartami ethernet, jak i terminali do aplikacji opartych o system operacyjny UNIX. Przyłączenia terminali zostały zrealizowane przez moduły DEChub 900 o nazwie DECserver 900TM, gwarantujące jak wszystkie elementy serii 900 możliwość definicji, na której z wewnętrznych magistral ethernet DEChub 900 mają pracować.

I w ten sposób model został przetransformowany do praktycznego rozwiązania - schematycznie transformacja została przedstawiona na rys. 4.

Należy dodać, że w ramach poszczególnych projektów, dokładniej analizie został również poddany aspekt właściwego zasilania urządzeń sieciowych oraz sprawdzenie, które z istniejących węzłów sieciowych opartych o DEChub 900 posiadają nadmiarowe

zasilacze (zasilanie klasy N+1) zapewniając tym samym ciągłość pracy całego węzła bez względu na uszkodzenie pojedynczego zasilacza. Specjalna konstrukcja zastosowanych platform DEChub 900 umożliwia instalację do 4-ch zasilaczy w pojedynczym hubie, w zależności od zapotrzebowania na moc przez zainstalowane moduły, przy czym nawet w sytuacjach największego obciążenia, system może zapewniać redundancję zasilania. Ponieważ omawiany system ma kluczowe znaczenie dla wymiany informacji w TP S.A, zagadnienie to miało dla nas umotywowane ekonomicznie znaczenie.

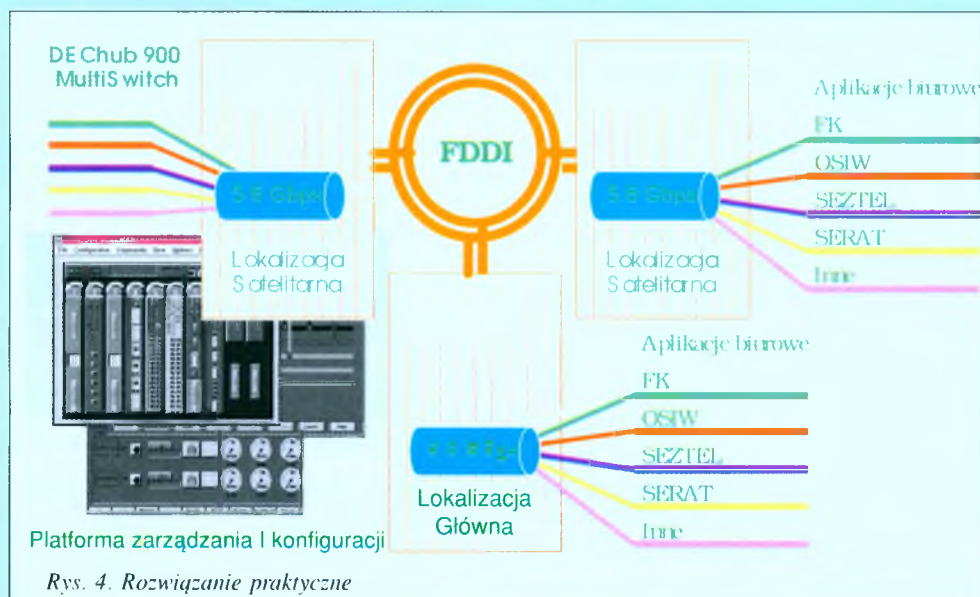
Instalacja, konfiguracja i rekonfiguracja całego osprzętu sieciowego przebiegała „krok po kroku” w udostępnianych przez nas lokalizacjach. Każdorazowo po zakończeniu prac instalacyjnych pracownicy DIGITALA przeprowadzali kilkugodzinne szkolenie administratorów sieci w zakresie obsługi sprzętu sieciowego oraz oprogramowania zarządzającego sieci ClearVISN MultiChassis Manager wraz z dodatkowymi modułami. Taki harmonogram instalacji umożliwił poznanie wielu aspektów codziennego użytkowania oraz nabycie umiejętności rozpoznania i zareagowania na sytuacje niecodzienne, a tym samym przejęcie bezpośredniej opieki nad systemem przez naszych pracowników.

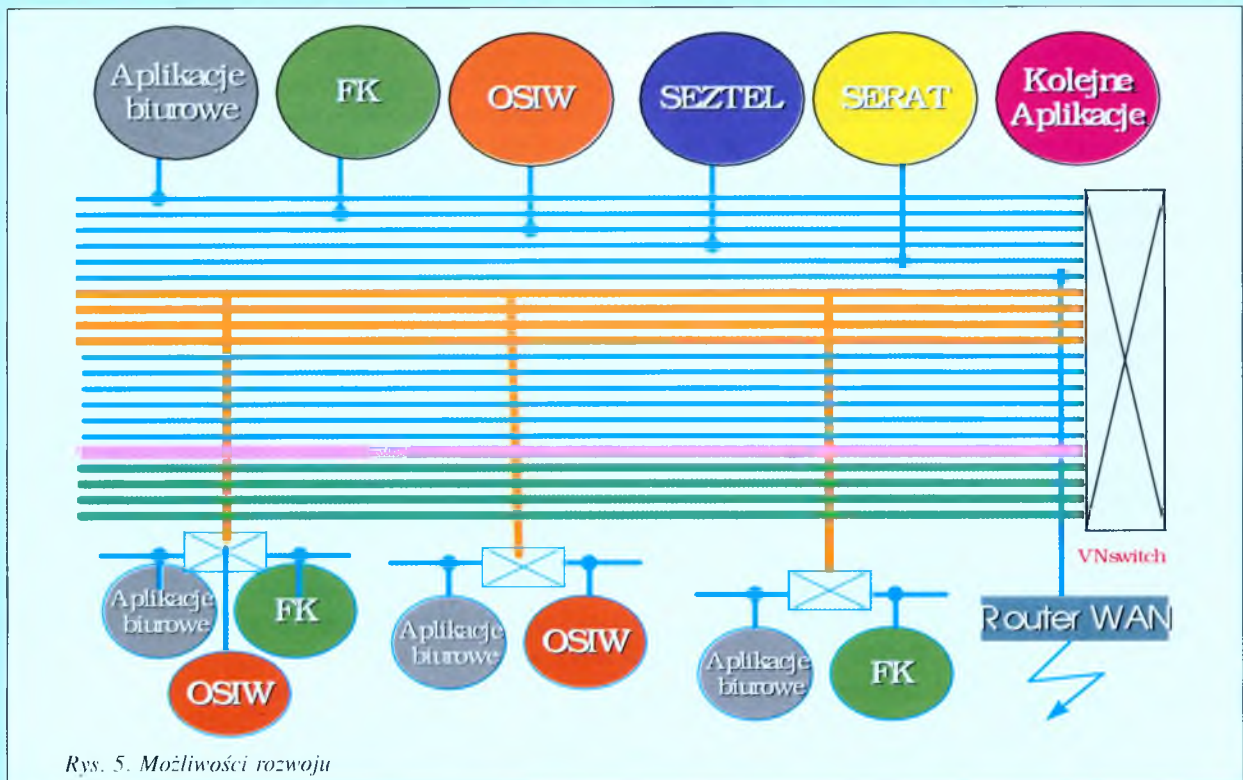
Należy dodać, że od momentu zakończenia realizacji projektu upłynęło już ponad pół roku, system pracuje bezawaryjnie, zgodnie z naszymi wcześniejszymi oczekiwaniami. Należy również stwierdzić, że zakres prac objętych inwestycją był rozległy, co może choćby potwierdzić fakt, że od momentu

Specjalna konstrukcja zastosowanych platform DEChub 900 umożliwia instalację do 4-ch zasilaczy w pojedynczym hubie

Każdorazowo po zakończeniu prac instalacyjnych pracownicy DIGITALA przeprowadzali kilkugodzinne szkolenie administratorów sieci

System pracuje bezawaryjnie, zgodnie z naszymi wcześniejszymi oczekiwaniami





Rys. 5. Możliwości rozwoju

Legenda:

linie zielone: magistrale ATM

linia fioletowa: magistrale VNbus.

DIGITAL
zapewnił że
technologie
ATM i Fast
Ethernet będą
obsługiwane
przez DEChub
900. Dzisiaj
można już
stwierdzić, że
słowa dotrzy-
mał

podpisanie umowy do końcowego odbioru instalacji przez TP S.A. upłynęło 5 miesięcy. Dostarczona na zakończenie przez NIS DIGITALA dokumentacja powykonawcza umożliwia sprawdzenie w każdej chwili aktualnej konfiguracji sprzętu oraz dostęp do informacji nawet tak drobiazgowych jak: adresy MAC oraz IP poszczególnych modułów, wersje aktualnie działającego oprogramowania wewnętrznego (firmware), czy też numery slotów, w których są zainstalowane poszczególne moduły. Wykonane schematy funkcjonalne oraz logiczne umożliwiają nam bieżącą analizę systemu, jak również pozwalają określić kierunki dalszego rozwoju wraz z rozwojem struktury informatycznej naszej firmy.

Rozpoczynając kilka lat temu naszą inwestycję w sprzęt sieciowy DIGITALA, mimo przeprowadzonych analiz trudno było jednoznacznie wypowiedzieć się na temat możliwości dostosowania zaproponowanego rozwiązania do stale rozwijanych nowych technologii sieciowych, jak chociażby mało jeszcze wtedy znanego standardu ATM, czy Fast Ethernet. DIGITAL zapewnił nas wtedy, że między innymi i te technologie będą obsługiwane przez zastosowaną

platformę DEChub 900. Dzisiaj można już stwierdzić, że słowa dotrzymał. Ponieważ jednocześnie poprzez wymianę wewnętrznego oprogramowania huba możemy dzisiaj podwoić ilość wewnętrznych magistral Ethernet, wydaje się nam, że system dobrze wytrzymuje próbę czasu i daje nam możliwość dopasowywania się do bieżących potrzeb. Przykładowy schemat możliwości rozwoju przedstawia załączony rys. 5.

Aktualnie przeprowadzamy wspólnie z działem NIS Digitala analizy, które pozwolą nam zdecydować o kierunkach dalszego rozwoju oraz wyznaczyć ścieżki migracji dla systemu w celach zaspokojenia wzrastających wymagań.

Małgorzata Rusin
Kierownik Działu Informatyki TP S.A.
Dyrekcji Okręgu Kraków,

Anna Dzedzic
Koordynator Wdrożeń Systemów
Informatycznych TP S.A.
Dyrekcji Okręgu Kraków.

Sieć światłowodowa huty Częstochowa

Strategiczne zamierzenia Huty „Częstochowa” prowadzą do próby przekształcenia zakładu w „mini hutę” o zamkniętym cyklu produkcyjnym, wytwarzającej dwa podstawowe wyroby: blachy grube i rury bez szwu. Głównymi wydziałami huty są:

- koksowania
- wielkie piece
- stalowania wyposażona w nowoczesny piec kadziowy, urządzenie VOD i COS do odlewania ciągłych wlewków płaskich i kwadratowych,
- walcownia blach grubych
- walcownia rur
- wydział konstrukcji i urządzeń.

Wszystkie wymienione tutaj działania wymagają sprawniejszej obsługi informatycznej i dlatego koniecznym stało się rozwiązanie problemów związanych z infrastrukturą komputerową całej huty. Głównym celem tych prac było zbudowanie takiej sieci komputerowej, która pozwoliłaby integrować różne systemy komputerowe na terenie całej huty Częstochowa.

Początkiem zintensyfikowania tych prac było nawiązanie współpracy z firmą Digital Equipment Polska, a owocem tej współpracy był projekt Okablowanie podstawowej sieci światłowodowej dla potrzeb teletechniki, systemów komputerowych i monitoringu.

Niniejszy artykuł omawia główne założenia projektu, a także przedstawia aktualny stan realizacji budowy sieci komputerowej huty Częstochowa.

Założenia do budowy sieci światłowodowej huty Częstochowa

Jednym z najważniejszych problemów, jaki należało rozwiązać jest znaczna rozległość terytorialna huty Częstochowa oraz

rozmieszczenie systemów komputerowych w różnych obiektach huty, które odległe są od siebie od kilkudziesięciu metrów do 4 km.

Okablowanie światłowodowe jest systemem uniwersalnym i przyszłościowym, gdyż nie ma żadnych ograniczeń wynikających z szybkości transmisji oraz stosowanych standardów transmisji. Uniwersalność okablowania światłowodowego pozwoli zbudować sieć komputerową, łączności teletechnicznej i monitoringu przemysłowego w opraciu o poniższe założenia:

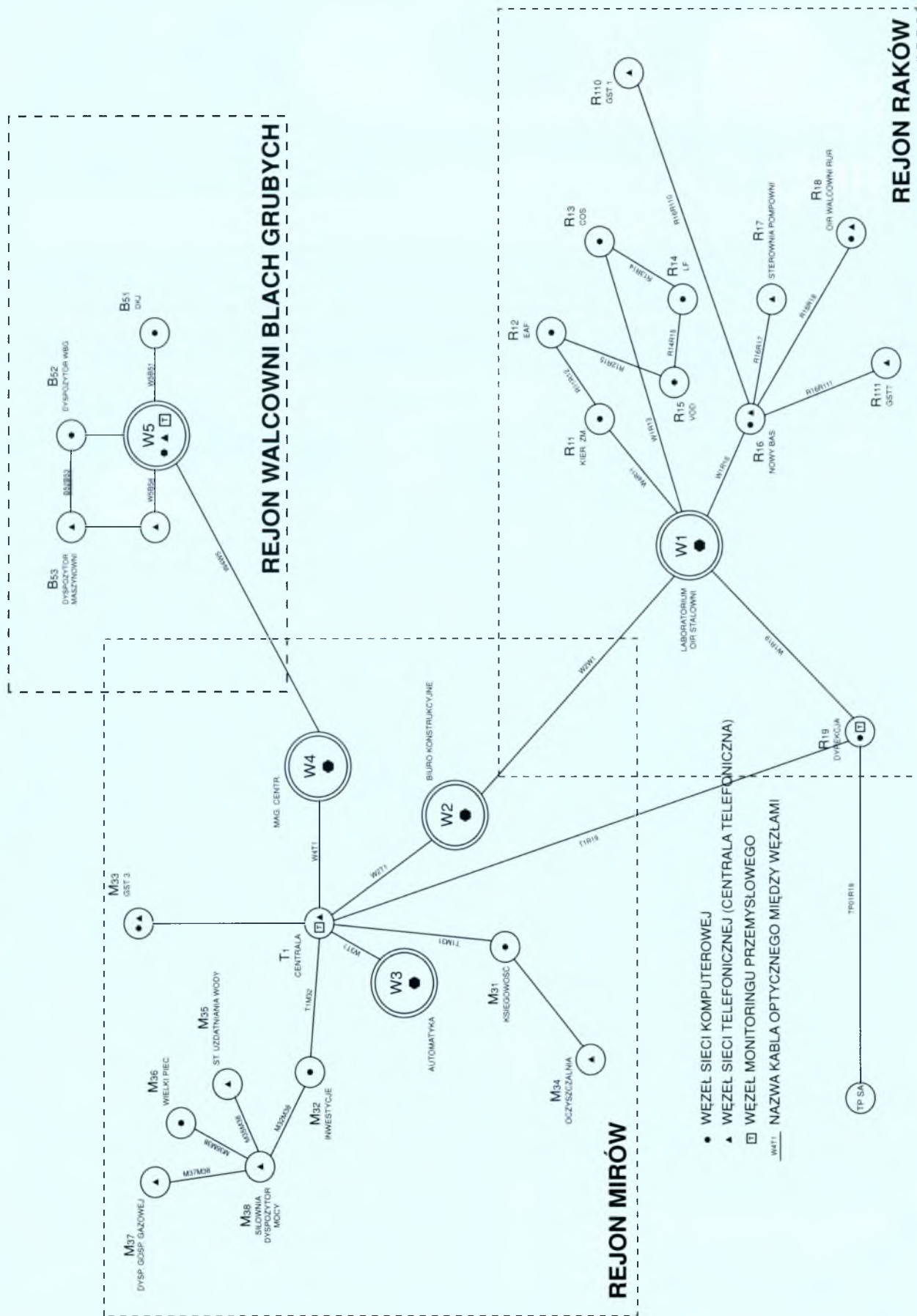
- Sieć ma spełniać standard szybkości transmisji telekomunikacyjnej 2 Mb/s.
- Sieć ma spełniać wymagane standardy szybkości transmisji komputerowej: 4, 10, 16, 100, 155 Mb/s.
- Standardem transmisyjnym w sieci komputerowej będzie Ethernet, Token Ring oraz w przyszłości FDDI, ATM.
- Dla urządzeń sieci komputerowej i monitoringu przemysłowego wymagane są dodatkowe włókna optyczne dla zapewnienia połączeń redundancyjnych.
- System okablowania światłowodowego powinien umożliwiać zestawienie połączeń awaryjnych między rejonami huty.

Podstawowym, wymienionym wyżej założeniem jest to, że sieć stanowiąca szkielet łączący wszystkie najważniejsze obiekty huty, ma być dedykowana trzem systemom cyfrowym wymienionym powyżej. Każdy z powyższych systemów ma swoją specyfikę działania i odrębne rodzaje urządzeń, ale urządzenia wszystkich tych systemów mogą być wyposażone w łącza optyczne i mogą komunikować się przez kable optyczne w ramach wspólnej sieci optycznej. Wspólna sieć optyczna rozumiana jest jako te same kable światłowodowe, ale rozdzielne włókna dla połączeń między urządzeniami różnych systemów. Założona rozdzielność funkcjonalna

Początkiem współpracy z firmą Digital Equipment Polska był projekt okablowania podstawowej sieci światłowodowej

HUTA CZĘSTOCHOWA

SCHEMAT POŁĄCZEŃ ŚWIATŁOWODOWYCH MIĘDZY REJONAMI HUTY



powyższych systemów w przyszłości może się zmienić i nie jest wykluczone, że nastąpi łączenie systemów w celu wykorzystania ich szczególnych własności. Twierdzenie to jest uzasadnione faktem, że wszystkie te systemy posługują się transmisją cyfrową.

System sieci komputerowej ma zintegrować aktualne i przyszłe sieci lokalne huty. System monitoringu przemysłowego rozumiany jest jako wydzielona sieć do przesyłu informacji o mediach zasilających hutę. System łączności teletechnicznej zostanie zrealizowany w opraciu o wydzielone w kablach światłowodowych włókna jednomodowe z zastosowaniem tzw. central wyniesionych.

Określenie rozległości sieci

Sieć światłowodowa powinna objąć swym zasięgiem cały obszar huty Częstochowa, aby w przyszłości umożliwić pełną realizację wszelkich potrzeb informatycznych. Ze względów terytorialnych hutę można podzielić na trzy rejony:

- rejon Raków
- rejon Mirów
- rejon Walcowni Błach Grubych.

Jednocześnie podział ten odpowiada podziałowi funkcjonalnemu poszczególnych systemów komputerowych i sieci LAN. Rozgałęzienia sieci optycznej w poszczególnych rejonach sięgają wszystkich istotnych obiektów z punktu widzenia sieci komputerowej.

Struktura sieci światłowodowej

Zasięg projektowanej sieci optycznej obejmuje wszystkie rejony huty Częstochowa, a jej struktura odpowiada założonym wymaganiom funkcjonalnym. Ponadto przewidziano rezerwy w kablach światłowodowych w celu przyszłej rozbudowy, a także na wypadek ewentualnych awarii torów światłowodowych.

W schemacie struktury światłowodowej są wyróżnione dwa typy węzłów sieciowych: główne i satelitarne.

Węzłem głównym nazywamy taki węzeł w sieci, przez który przebiegają główne połączenia magistralne sieci. Uszkodzenie takiego węzła powoduje podział sieci na dwie lub

więcej części i brak komunikacji między obszarami, dla których pełni taką rolę.

Węzłem satelitarnym nazywamy taki węzeł, który jest dołączony do węzła głównego bezpośrednio lub pośrednio przez inny węzeł satelitarny. Do takiego węzła doprowadzony jest kabel lokalny. Uszkodzenie takiego węzła powoduje brak komunikacji jedynie z tym obiektem, w którym jest zainstalowany.

Główna magistrala światłowodowa

Główna magistrala komunikacyjna przebiega przez węzły W1, W2, W3, W4, W5 stanowiąc kręgosłup sieci komputerowych huty Częstochowa. Podstawowym założeniem, które zostało przyjęte jest fakt, że w magistrali tej powinny być możliwe implementacje różnych technologii celem uzyskania różnych szybkości transmisji. Ma to pozwolić na ewolucyjne zmiany w sieci komputerowej, z zachowaniem poniesionych wcześniej nakładów inwestycyjnych, a wynikające z trwającego postępu technologicznego w tej dziedzinie.

Przyjęto również założenie, że pierwszą technologią jaką należy realizować jest standard Ethernet, a planowanym kolejnym etapem będzie FDDI i ATM. W chwili obecnej standard Ethernet jest najbardziej rozpowszechnionym standardem w sieciach lokalnych huty Częstochowa. Wydaje się więc naturalne, że szkieletowa sieć optyczna w pierwszym etapie jest wykonana dla wersji Ethernet.

Zmiana komponentów aktywnych w węzłach sieci, pozwoli w przyszłości na zmianę standardu transmisji, a zatem szybkości i funkcjonalności. Technologia FDDI może dać większe szybkości transmisji, zwiększenie niezawodności transmisji, natomiast technologia ATM może pozwolić na transmisję audio i video (np. telekonferencje, obserwacje procesów technologicznych przez wybrane służby dozoru huty).

Magistrala Ethernet

Elementy aktywne węzłów magistrali głównej zostały tak dobrane, aby zapewnić połączenia redundancyjne. Połączenia takie podnoszą niezawodność magistrali przy nieznacznie zwiększonych nakładach finansowych.

DECrepeater 900FP posiada 12 portów, które należy skonfigurować jako 6 par portów

Zasięg projektowanej sieci optycznej obejmuje wszystkie rejony huty Częstochowa, a jej struktura odpowiada założonym wymaganiom funkcjonalnym

DECconcentrator 900MX posiada sześć portów FDDI, do których można dołączyć światłowody wielomodowe, jednomodowe lub skrętki czteroparowe UTP/STP

redundancyjnych. Podobnie należy postąpić w przypadku DECrepeatera 90FS. Jego dwa porty optyczne zostaną przeznaczone do połączeń redundancyjnych. Obydwa repeatery są zgodne z normą 802.3 10BaseFL oraz posiadają funkcję protokołu SNMP do zarządzania z lokalnego lub zdalnego HUBWatch'a. Daje to możliwość administratorowi sieci do monitorowania, kontroli poszczególnych portów, a także zdalnego konfigurowania sieci w przypadku zmian topologii połączeń.

W węzłach o bardzo rozbudowanej infrastrukturze połączeń lokalnych zastosowano DECswitch 900EF. Switch taki pełni rolę separującą poszczególne subLAN-y sieci komputerowej. Urządzenie to posiada 6 przełączalnych portów Ethernet (dwa AUI, cztery 10BaseT) i jeden port FDDI (DAS), dając możliwość switch'owania pomiędzy wszystkimi portami. Zastosowanie DECswitcha 900EF jest ponadto uzasadnione ze względu na planowany rozwój magistrali w kierunku technologii FDDI.

Ze względu na wagę węzłów głównych konieczne jest ich wyposażenie w urządzenia typu DEChub 900. Dlatego też wydzielenie poszczególnych subLANów może nastąpić z poziomu HUBwatcha, dając jednocześnie w przyszłości możliwość kontroli i rekonfiguracji zasobów sieci.

Wersja magistrali FDDI

Poprzednio omówiona wersja magistrali głównej sieci szkieletowej huty Częstochowa realizowała wersję Ethernet. Została jednak tak zaprojektowana, aby w przyszłości niewielkim stosunkowo nakładem inwestycyjnym przejść do szybszej i zwiększającej niezawodność połączeń technologii FDDI.

W tym celu konieczne jest wyposażenie hub'ów węzłów W2 i W4 w DECswitch'e 900EF oraz węzłów W1 i W5 w DECconcentratory 900MX. Połączenia między switch'ami 900EF będą realizowane przy pomocy włókien gradientowych. Natomiast połączenie między węzłami W1 i W5 ze względu na znaczną odległość wykonane zostać musi w opraciu o włókna jednomodowe. Topologia takiego połączenia stanowić będzie ring.

W przypadku, gdyby istniała konieczność zwiększenia ilości węzłów głównych można wyposażyć te węzły w DECswitch 900EF i przynieść koncentratory 900MX do odpowiednich hubów tak, aby zwiększyć ring FDDI.

DECconcentrator 900MX posiada sześć portów FDDI, do których można dołączyć światłowody wielomodowe, jednomodowe lub skrętki czteroparowe UTP/STP. W naszym przypadku koncentratory będą skonfigurowane do połączeń w strukturze ringu (porty 1 i 6 typu A/B). Natomiast port DAS modułów Switch 900 EF należy skonfigurować w odpowiednich węzłach magistrali jako porty A i B. Powstanie w ten sposób podwójny ring FDDI. W przypadku awarii dowolnego elementu jednego z ringów, technologia FDDI pozwoli pracować sieci w opraciu o pozostałe komponenty aktywne i łączy światłowodowe.

Sieć lokalna w rejonie Raków

W tym rejonie występuje jeden węzeł główny, którym jest Ośrodek Informatyki Stalowni. Ośrodek pełni w tym rejonie szczególnie ważną rolę z uwagi na funkcje pełnione przez system komputerowy Alpha Server 2100. Jest to system komputerowy III-go poziomu zarządzania produkcją stalowni.

Ze względu na funkcje tego obiektu wydaje się zasadne, aby obiekt ten pełnił centralną rolę w tym rejonie. Dlatego też wszystkie połączenia bezpośrednie i pośrednie do węzłów satelitarnych rozchodzą się od tego węzła. Struktura kabli optycznych w tym rejonie ma topologię gwizdy i ringu. Połączeniami ringowymi objęte są węzły R11, R12, R13, R14, R15.

Sieć lokalna w rejonie Raków opiera się na trzech węzłach: W1, R18, R19. Wszystkie węzły tego rejonu są połączone urządzeniami transmisji Ethernet. Struktura połączeń jest mieszana. W kompleksie obiektów stalowni i COS występuje ring kablowy. Węzły R16, R18, W1 stanowią ring logiczny, natomiast wszystkie inne połączenia do węzła W1 mają charakter gwiazdowy. Ring stalowni i COS tworzą trzy ringi logiczne wykorzystujące DECrepeatery 90FS. W skład ringów wchodzi obiekty technologiczne obsługiwane przez następujące systemy: System Komputerowy Sterowania COS, System Komputerowy Sterowania Piecokadzią LF, System Komputerowy Sterowania Konwertorem Elektrycznym EAF, System Komputerowy sterowania obróbką Próżniową VD. Między obiektami jest poprowadzony jeden kabel, w którym każda para włókien jest dedykowana do połączeń z innymi urządzeniami aktywnymi. W każdym z obiektów zainstalowano DECrepeatery

ater 90FS wykorzystując jego właściwość do połączeń nadmiarowych.

Ringi mają swój początek i koniec w węźle W1, gdzie są podłączone do DECrepeatera 900FP, a poprzez DEChub 900 do DECswitch 900EF. W switch'u 900EF następuje wydzielenie subLANów i brydżowanie transmitowanych pakietów sieciowych. Na tym samym poziomie wydzielone zostały LAN-y Dyrekcji oraz połączenie do Ośrodka Informatyki Walcowni Rur.

Sieć LAN w rejonie Mirów

W rejonie Mirów znajdują się trzy węzły główne W2, W3, W4 oraz nie mający charakteru węzła komputerowego węzeł teletechniczny T1. W pierwszej fazie działania sieci między węzłami głównymi będzie uruchomiona transmisja Ethernet. Dlatego też węzły te zostaną uzbrojone w moduły DECrepeater 900FP i DECrepeater 90 FS.

W rejonie tym zainstalowany będzie zintegrowany system wspomagający zarządzanie hutą. Oznacza to dalszy rozwój sieci lokalnych tego rejonu, co niesie za sobą konieczność dobrojenia huba węzła W3 w DECswitch 900EF.

Sieć LAN w rejonie Walcowni Blach Grubych

Na terenie Walcowni Blach Grubych (WBG) pracuje aktualnie sieć LAN z syste-

mem operacyjnym czasu rzeczywistego QNX 4.0 firmy Quantum. System komputerowy zapewnia realizację funkcji z zakresu śledzenia produkcji i zapewnienia jakości.

Jest to sieć zbudowana na 12 węzłach (node'ach) QNX. Przez węzeł (node) rozumiany tu jest komputer klasy PC, wyposażony w kartę sieciową oraz kartę tzw. wielodostępu. Karta wielodostępu umożliwia podłączenie 8, 16, 24, 32 terminali do każdego węzła. Stosowane są różne łącza do transmisji terminalowej: RS232, RS422, Current Loop. Sieć obejmuje swoim zasięgiem cały rejon WBG.

Węzłem głównym w tym rejonie jest węzeł W5. Lokalizacja tego węzła magistrali głównej umożliwi rozwój i integrację w przyszłości wszelkich systemów informatycznych huty Częstochowa. Istnienie backplane'u w budynku administracji WBG umożliwi zainstalowanie serwerów terminalowych odpowiednich systemów.

Dodatkowo węzłami satelitarnymi będą Dział Kontroli jakości i Dyspozytor WBG. Hub węzła W5 z tych powodów należy wyposażyć w DECrepeater 900FP, DECswitch 900EF, DECrepeater 90TS.

Podsumowanie

Dotychczas zrealizowano większość instalacji światłowodowych w rejonie Raków. Wyjątkiem jest tutaj ring obejmujący konwertor elektryczny (obiekt w fazie końcowej

W pierwszej fazie działania sieci między węzłami głównymi będzie uruchomiona transmisja Ethernet

Na wszystkich częściach blankietu wpisz czytelnie atramentem, długopisem lub piórem maszynowym jednakową kwotę cyframi, imię i nazwisko wpłacającego i jego adres

digital forum

PRENUMERATA

na cztery kolejne numery kwartalnika
DIGITALforum

Cena kompletu
czterech kolejnych numerów:
120.000,-
12,- (n. zł)

stempel i podpis

symbol
planu kasowego

digital forum

PRENUMERATA

na cztery kolejne numery kwartalnika
DIGITALforum

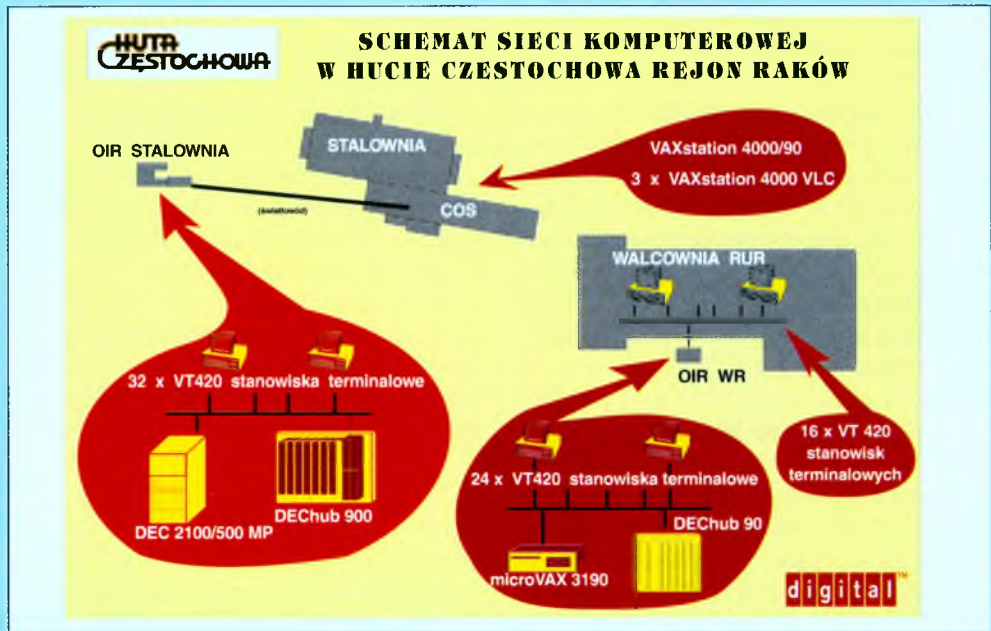
Cena kompletu
czterech kolejnych numerów:
120.000,-
12,- (n. zł)

stempel i podpis

symbol
planu kasowego

symbol
planu kasowego

Obiekty o dużej ilości stacji zostaną wyposażone w urządzenia rodziny DEC MultiSwitch 600/300, wykorzystujących technologię Switched Fast Ethernet



budowy). Połączenie to zostanie wykonane w tym roku. Na ten rok planowane jest dokończenie magistrali głównej na odcinku W1-W5 z ważniejszymi połączeniami lokalnymi.

Z dzisiejszej perspektywy wyraźnie widać jak słuszną decyzją było opracowanie długoperspektywicznego projektu budowy sieci światłowodowej dla całej huty. Główne założenia projektu są stale aktualne i pozwalają na ewolucyjne zmiany co zapewnia właściwe wykorzystanie dotychczas poniesionych już nakładów inwestycyjnych. Oznacza to możliwość natychmiastowego wykorzystania najnowszych rozwiązań technicznych w zakresie komponentów aktywnych poszczegól-

nych węzłów. Obiekty o dużej ilości stacji, pracujących w środowisku graficznym zostaną wyposażone w urządzenia rodziny DEC MultiSwitch 600/300, wykorzystujących technologię Switched Fast Ethernet. Rozwiązanie takie minimalizuje problemy środowiska kolizyjnego, zwiększa szybkość transmisji oraz pozwala na optymalne wykorzystanie lokalnych zasobów sieci.

Autorzy:
Waldemar Guzik
Zbigniew Sołtysiak
Leszek Spatek
Huta Częstochowa

Pokwitowanie dla Wpłacającego

zł

słownie.....

wplacający.....

adres

CLASSICS Sp. Cyw.
Warszawa, ul. Niemcewicza 7/9 lok. 131

IV Oddział PKO SA w Warszawie
r-k nr. 501132-40058562-2541-2-1110

Odcinek dla Posiadacza r-ku

zł

słownie.....

wplacający.....

adres

CLASSICS Sp. Cyw.
Warszawa, ul. Niemcewicza 7/9 lok. 131

IV Oddział PKO SA w Warszawie
r-k nr. 501132-40058562-2541-2-1110

Odcinek dla Banku

zł

słownie.....

wplacający.....

adres

CLASSICS Sp. Cyw.
Warszawa, ul. Niemcewicza 7/9 lok. 131

IV Oddział PKO SA w Warszawie
r-k nr. 501132-40058562-2541-2-1110

datownik Oplata
..... podpis przyjm. zł.....

datownik Oplata
..... podpis przyjm. zł.....

datownik Oplata
..... podpis przyjm. zł.....

System przetwarzania dokumentów

W ostatnim okresie z dużym zainteresowaniem spotykają się systemy masowego przetwarzania dokumentów. Potrzeby w tym zakresie są bardzo duże.

Przygotowaliśmy i uruchomiliśmy (już ponad rok eksploatacji) system przetwarzania dokumentów płatniczych potwierdzających dokonanie wpłat gotówkowych lub przelewów na konto banku.

System ten może w sposób naturalny być rozszerzany o funkcje związane z automatyzacją przepływu dokumentów wewnętrznych oraz innych zleceń operacji finansowych.

Przedstawiona system bazuje z jednej strony na doświadczeniach we wdrażaniu podobnych rozwiązań w innych krajach natomiast z drugiej strony uwzględnia rzeczywiste warunki istniejące w Polsce gdzie dotychczas brak jest podobnych doświadczeń w tej dziedzinie.

Pierwsze implementacje systemu opierają się na wykorzystaniu urządzeń umożliwiających przetwarzanie do 40 dokumentów na minutę (czytanie i skanowanie). Jeśli jednak ilość dokumentów wzrośnie, możliwe jest zastosowanie bardziej wydajnych urządzeń bez istotnych zmian w oprogramowaniu.

Opis systemu

System przetwarzania dokumentów w aktualnie eksploatowanej wersji bazuje na dwóch głównych procesach:

- proces zarządzania wprowadzaniem danych
- proces identyfikacji i automatycznego rozpoznawania danych

Oba te procesy są zintegrowane ze specjalistycznym sprzętem zapewniającym sortowanie, rozpoznawanie i oznaczanie przetwarzanych dokumentów.

Wykorzystanie obrazów dokumentów

Rozszerzeniem tradycyjnej pracy z dokumentami płatniczymi jest wykorzystanie obrazu dokumentu wyświetlanego na ekranie monitora. Obrazy te mogą zawierać pełne dokumenty, poszczególne pola dokumentów oraz szereg dokumentów na jednym obrazie.

Poszczególne części dokumentów mogą być zastąpione w celu zapewnienia tajności danych lub skierowania uwagi osób obsługujących na elementy istotne tych dokumentów. Takie rozszerzenie pozwala unikać problemów z uporządkowaniem dokumentów, zapobiegać ich zaginięciu lub zniszczeniu, a także przyspieszyć dostęp do nich polepszając obsługę klientów.

Rozpoznawanie pisma

Dalszym elementem pozwalającym na automatyzację pracy jest zastosowanie specjalistycznych urządzeń, które pozwalają na rozpoznawanie znaków na wczytywanych dokumentach. Zastosowanie odpowiednich filtrów optycznych pozwala na eliminację nieistotnych szczegółów dokumentów oraz analizę tych fragmentów, które zawierają ważne dane. Odczytane dane podlegają oszacowaniu przy pomocy wcześniej zdefiniowanych reguł. Użytkownicy weryfikują następnie dane o niskim poziomie ufności.

Zarządzanie przetwarzaniem

Moduł zarządzający będący integralną częścią rozwiązania pozwala powiązać wszystkie etapy pracy razem. Użytkownicy definiują listę zadań do wykonania zaś moduł zarządzający kieruje automatycznie pakiety dokumentów do odpowiednich urządzeń. Przykładem może być przesyłanie pakietów

Pierwsze implementacje systemu opierają się na wykorzystaniu urządzeń umożliwiających przetwarzanie do 40 dokumentów na minutę

Proces przetwarzania dokumentów został podzielony na etapy: wstępny, skanowania, interpretacji, uzgadniania i raportowania

System emituje raporty dla klientów, dla księgowości, uzupełniające i uzgodnieniowe

obrazów dokumentów ze skanera do file serwera poprzez poszczególne moduły, a następnie do użytkowników, którzy weryfikują rozpoznane dane. W tym samym czasie prowadzone jest śledzenie postępu prac przez administratora systemu.

Proces przetwarzania dokumentów

Proces przetwarzania dokumentów został podzielony na etapy: **wstępny, skanowania, interpretacji, uzgadniania i raportowania.**

Przewiduje się 5 typów dokumentów: metryka pakietu, metryka zbiorówki, dokument standardowy, dokument zastępczy, koniec zbiorówki

Zalecany rozmiar skanowanego dokumentu to format A6, ale dopuszczamy inne formaty.

Etap 1 - wstępny

Dokumenty przychodzące do przetwarzania są w postaci worka zawierającego pakiety dokumentów opatrzone indywidualnymi metrykami. Każda metryka zawiera informacje o banku, datę przekazu i kwotę przekazu.

Po otwarciu worka wprowadza się dane z dyskiety - tę czynność wykonuje operator główny. Następnie poszczególni operatorzy wprowadzają dane z metryk pakietów. W przypadku niezgodności sumy pakietów z sumą worka lub innych niezgodności np. zdublowanie lub pominięcie metryki należy poprawiać dane aż do pełnego uzgodnienia worka. Następnie każdy pakiet należy rozpakować i odpowiednio przygotować:

- odpowiednie metryki pakietu oraz znaczniki początku i końca zbiorówek,
- właściwe położenie dokumentów,
- ewentualne usunięcie zszywek, spinaczy i innych wystających elementów
- wstawienie zamiast dokumentów niestandardowych dokumentów zastępczych
- rozprostowanie zagiętych i zniszczonych części dokumentów

Etap 2 - skanowania

Ten etap przebiega automatycznie, wszystkie dokumenty z paczki są skanowane i enkodowane unikalnym numerem identyfikacyjnym farbą magnetyczną. Zeskanowane i oznaczone dokumenty są gromadzone w kieszeniach w takiej samej kolejności w jakiej były czytane.

W trakcie skanowania na ekranie monitora pokazuje się lista zeskanowanych dokumentów. Obrazy dokumentów wraz z enkodowanymi na nich numerami zostają zapisane w rekordach bazy danych serwera.

dokumentów. System posiada szeroki zakres obsługi błędów takich jak np. zablokowanie maszyny przez podanie dwóch dokumentów na raz lub przez zniszczony dokument; zły identyfikator - za dużo znaków lub umieszczone w złym miejscu na dokumencie; brak taśmy barwiącej w drukarce.

System posiada szeroki zakres obsługi błędów takich jak np. zablokowanie maszyny przez podanie dwóch dokumentów na raz lub przez zniszczony dokument; zły identyfikator - za dużo znaków lub umieszczone w złym miejscu na dokumencie; brak taśmy barwiącej w drukarce.

Etap 3 - interpretacji

Automatyczna interpretacja odbywa się bez udziału operatora, na ekranie serwera ICR pojawiają się kolejne nazwy plików TIFF. Obrazy dokumentów z numerami zostają przesłane do modułu ICR gdzie następuje rozpoznanie następujących danych:

- numeru klienta banku
- numeru identyfikującego wpłacającego
- kwota wpłaty

Rekordy z danymi dokumentów, które są niemożliwe do rozpoznania zostają specjalnie oznaczone.

W przypadku gdy serwer ICR czegoś nie zinterpretował, konieczna jest ręczna interpretacja danego dokumentu.

Etap 4 - uzgadniania

Etap ten jest wykonywany tylko wtedy, jeśli nie zgadza się suma paczki, zbiorówki lub całego pakietu. Wówczas źle odczytane dokumenty są kolejno wyświetlane na ekranach operatorów i ręcznie poprawiane.

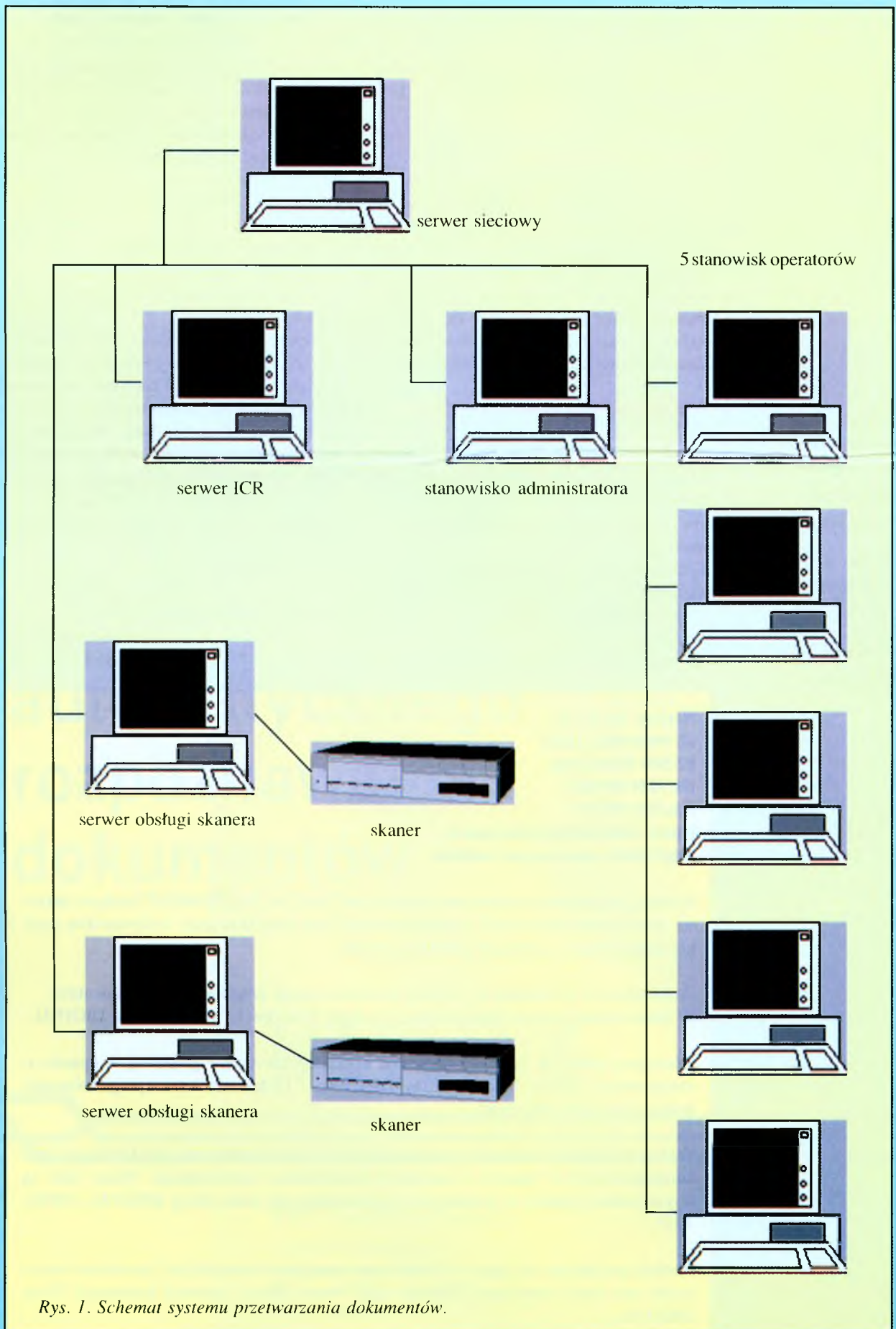
W trakcie całego procesu skanowania administrator ma możliwość monitorowania poszczególnych pakietów. Na ekranie stanowiska administratora wyświetlają się kolejki pakietów oznaczające:

- 01 - zeskanowane i poddawane procesowi rozpoznawania tekstu pakiety,
- 02 - ręcznie poprawiane pakiety z podziałem na dokumenty standardowe i zastępcze,
- 03 - pakiety kompletne,
- 04 - pakiety poddawane całościowej walidacji,
- 05 - pakiety z błędem,
- 06 - pakiety sprawdzone i zatwierdzone.

Etap 5 - raportowania

System po zakończeniu w/w etapów emituje raporty:

- dla klientów - opracowane indywidualnie,
- dla księgowości,
- uzupełniające,
- uzgodnieniowe.



Rys. 1. Schemat systemu przetwarzania dokumentów.

Obecna wydajność naszego systemu wynosi do 20 000 dokumentów dziennie

Zbilansowane paczki dowodów wpłat są podstawą do przekazania odpowiednich danych, w formie papierowej lub elektronicznej, do systemu centralnego banku w celu zaksięgowania.

Etap 6 - archiwizowania

Po zakończeniu pracy dokumenty są pakowane w worki i archiwizowane. Obrazy dokumentów archiwizowane są w zależności od potrzeb klienta na taśmie lub CD.- ROMie. Dodatkowy system do przeglądania obrazów może być dołączony do systemu podstawowego. Pliki z danymi z serwera są archiwizowane na taśmach w streamerze.

Informacja dodatkowa o produkcie

Oprogramowanie zostało opracowane w wersji polskiej, przy zastosowaniu narzędzi programistycznych do rozpoznawania obrazów oraz do zarządzania przepływem dokumentów.

Oprogramowanie to było udoskonalane na potrzeby kolejnych klientów. W kolejnych etapach uruchomiono wprowadzanie dokumentów niestandardowych na dodatkowych skanerach oraz rozpoznawanie kodów kreskowych.

Obecna wydajność naszego systemu wynosi do 20 000 dokumentów dziennie. System składa się z kilkunastu komputerów działających w sieci oraz zestawów skanujących. Każdy z komputerów dedykowany jest do obsługi kolejnego etapu przetwarzania dokumentów, stąd mamy kolejno:

- serwer sieci
- stanowisko obsługi skanera
- serwer ICR
- stanowisko administratora
- pozostałe stanowiska operatorów

Schemat systemu przedstawiono na załączonym rysunku 1.

Oprogramowanie procesu obsługi skanerów zostało napisane w języku C++ oprogramowanie ICR zostało napisane w języku C++ przy wykorzystaniu modułu rozpoznawania firmy Mitek Systems, moduł zarządzania, rozliczania i raportowania zostały stworzone przy użyciu oprogramowania EZ-C 8.0 i DE/2 Image firmy Textware. Wszystkie moduły oprogramowania mogą pracować w środowisku Windows3.xx, Windows 95, Windows NT.

Minimalna liczba osób obsługujących aplikację jest równa 6.

*Krzysztof Marciniak
Netlink Sp. z o.o.*

Netlink Sp. z o.o.
ul. Puławska 12a/2
02-566 Warszawa
tel. (22) 493924
fax.(22) 492747
email: nelink@ikp.atm.com.pl
<http://www.atm.com.pl/~netlink>

Netlink jest partnerem techniczno-handlowym DIGITAL EQUIPMENT Polska w zakresie zastosowań informatyki, oprogramowania oraz projektowania, wykonawstwa sieci komputerowych i systemów informatycznych.

Podstawowym produktem są systemy automatycznego przetwarzania dokumentów. W zakresie oprogramowania oferujemy produkty firm Oracle, Microsoft oraz DIGITAL.

Oferujemy usługi w zakresie wdrażania koncepcji tzw. pracy grupowej w oparciu o zintegrowany system biurowy firmy DIGITAL - LinkWorks oraz oprogramowanie aplikacyjne firmy Microsoft.

Ważną dziedziną działalności jest projektowanie, instalowanie oraz modernizacja sieci komputerowych w oparciu o koncepcję okablowania strukturalnego. Nasze sieci są wykonywane zgodnie ze standardami wprowadzonymi przez firmy DIGITAL, MOD-TAP,

Netlink specjalizuje się także w dostarczaniu komputerów osobistych, serwerów sieciowych oraz stacji roboczych. Główną część naszej oferty stanowią komputery firmy DIGITAL.

okablowanie
strukturalne

sprzęt
komputerowy

oprogramowanie

systemy
automatycznego
rozpoznawania
dokumentów

Podstawą działania każdej firmy jest sprawnie działający system informatyczny. Na taki system składa się z reguły bardzo wiele elementów. Fundamentem jest sprawnie działająca sieć i sprzęt komputerowy. Do tego dochodzi oprogramowanie: systemy operacyjne, bazy danych, aplikacje biurowe i finansowe.

Firma NETLINK ma doświadczenie w budowaniu takich systemów z najlepszych dostępnych elementów. Oferujemy komputery firmy DIGITAL, sieciowe elementy aktywne firm 3 COM i DIGITAL, okablowanie firm MOD-TAP i DIGITAL, oprogramowanie firm Microsoft, Oracle, oraz własną wiedzę jak sprawić aby to wszystko razem sprawnie działało.

Specjalne miejsce w naszej ofercie zajmują systemy automatycznego rozpoznawania dokumentów. Nasz system zaprojektowany został, jako uniwersalne narzędzie dla firm, które w swojej pracy korzystają z dużej ilości dokumentów papierowych (np. banki, poczty, ubezpieczyciele, apteki, sklepy wysyłkowe itp). Może on być dostosowany do obsługi małej liczby dokumentów (10 000 dziennie), jak i dużej (nawet do 500 000 dokumentów dziennie). Dzięki naszym systemom praca wielu ludzi może stać się łatwiejsza i dużo bardziej wydajna.

Jeśli macie Państwo jakiegokolwiek pytania dotyczące oferowanych przez nas produktów i usług to zapraszamy do kontaktowania się z naszą firmą. Chętnie prześlemy materiały informacyjne i odpowiemy na Państwa pytania.

NETLINK

NETLINK Sp z o.o.

02-566 Warszawa
ul. Puławska 12A/2
Tel. (+48 22) 49 39 24
Fax (+48 22) 49 27 47

e-mail: netlink@ikp.atm.com.pl
<http://www.atm.com.pl/~netlink>



DIGITAL EQUIPMENT POLSKA

ul. WOŁOSKA 18 (d. KOMAROWA)
02-672 WARSZAWA
tel. 640-01-23
fax 640-01-11

digital

Biuro w Krakowie
ul. Krupnicka 21A
32-123 Kraków
tel. 012 632-14-91
fax: 012 632-35-29

Biuro w Gliwicach
ul. Akademicka 16
44-100 Gliwice
tel./fax: 032 37-20-44

