

**WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI STOSOWANEJ
I ZARZĄDZANIA**



**ANALIZA SYSTEMOWA
W FINANSACH I ZARZĄDZANIU**

Wybrane problemy

Pod redakcją
Jerzego HOŁUBCA

**WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI STOSOWANEJ
I ZARZĄDZANIA**

**ANALIZA SYSTEMOWA
W FINANSACH I ZARZĄDZANIU
Wybrane problemy**

Pod redakcją
Jerzego HOŁUBCA

Warszawa 1999

Wykaz opiniodawców artykułów zamieszczonych w tomie:

prof. dr hab. Jerzy **HOLUBIEC**

prof. dr hab. Janusz **KACPRZYK**

prof. dr hab. Tadeusz **NOWICKI**

prof. dr hab. Stanisław **PIASECKI**

prof. dr hab. Piotr **SZCZEPANIAK**

prof. dr hab. Tadeusz **TRZASKALIK**

doc. dr hab. Sławomir **WIERZCHOŃ**

doc. dr hab. Leszek **ZAREMBA**

© **Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania**

Warszawa 1999

ISBN 83-85847-24-3

Przedmowa

Na niniejszą publikację składa się zbiór prac doktorantów Zaocznych Studiów Doktoranckich "Informatyka w zarządzaniu i finansach" działających przy *Instytucie Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk*.

Prace te były referowane na konferencji BOS'98 "Rozwój średnich i małych miast w XXI wieku w Polsce: Rola badań operacyjnych i systemowych", Kutno, 8-10 czerwca 1998 r.¹, a także na seminariach Studiów Doktoranckich "Informatyka w zarządzaniu i finansach". Nad stroną merytoryczną publikacji czuwał Pan Prof. dr hab. Jerzy Hołubiec oraz grono recenzentów i opiekunów naukowych doktorantów.

Prace dotyczą głównie problemów analizy systemowej oraz jej zastosowań w dziedzinie finansów, a zwłaszcza - teorii portfela, obligacji i problemów inwestycyjnych. Niektóre prace przy analizie finansowej posługują się tzw. algorytmami genetycznymi i sieciami neuronowymi, a także modelowaniem rozmytym i strukturami fraktalnymi. Część prac dotyczy zarządzania i sterowania produkcją.

Wypada zauważyć, iż doktoranci Studiów atakują w swych pracach tematy nowoczesne i znajdujące się w obszarze tzw. frontu badawczego analizy systemów. Wypada im życzyć sukcesów i wytrwałości w pracy, która winna zakończyć się obronioną pracą doktorską.

¹ Głównymi organizatorami konferencji było Polskie Towarzystwo Badań Operacyjnych i Systemowych oraz Instytut Badań Systemowych PAN.

Wypada także zaznaczyć, iż wydanie niniejszej publikacji stało się możliwe dzięki wsparciu finansowemu ze strony **Wyższej Szkoły Informatyki Stosowanej i Zarządzania**, działającej w ramach Fundacji Krzewienia Nauk Systemowych. Fundacja ta została założona w 1991 roku z inicjatywy Prof. L. Kuźnickiego, wówczas Sekretarza Naukowego Polskiej Akademii Nauk. Do zadań Fundacji należy, między innymi, wspieranie i promocja prac młodych pracowników nauki, a zwłaszcza prac doktorantów.

Mamy nadzieję, iż publikacja niniejsza zostanie życzliwie przyjęta przez specjalistów działających w obszarze nauk systemowych.

Rektor WSISiZ
Prof. Roman Kulikowski

BUDYNKI INTELIGENTNE ELEMENTEM NOWOCZESNYCH AGLOMERACJI

Mirosław MICHAŚ
Zaoczne Studia Doktoranckie IBS PAN

1. Definicja ogólna

Nowoczesne budowle o atrakcyjnej architekturze , zapewniające wysoką wydajność, komfort i bezpieczeństwo pracy lub mieszkania nazywa się budynkami inteligentnymi. Zespół zainstalowanych w nich środków technicznych infrastrukturą teleinformatyczną budynku inteligentnego. Budynki Inteligentne powstały w wyniku integrowania różnych technologii. Środkiem integrującym jest teleinformatyka , gdyż wszystkie systemy tworzące budynek inteligentny mają strukturę sieciową.

2. Architektura sieci

2.1. Komunikacja warstwowa

Zasadniczą ideą komunikacji warstwowej jest pomysł, aby systemy komunikacyjne miały postać modułów, z których każdy zajmuje się specyficznymi funkcjami. Każdy moduł jest stopniem w procesie komunikacji, a poszczególne moduły usytuowane są jeden nad drugim. Każdy moduł wykonuje swoją funkcję i zapewnia komunikację z modułami znajdującymi się pod i nad nim. Przy zastosowaniu takiego podejścia łatwo zmienić jedną część systemu komunikacyjnego bez wpływu na pozostałe.

DARPA i TCP/IP

W latach siedemdziesiątych Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) finansowały badania nad sieciami komutacji pakietów. Początkowo szukano sposobu, który pozwoliłby różnym typom komputerów używanych przez Departament Obrony i uniwersytety na wzajemne komunikowanie się ze sobą. Ponieważ systemy te wykorzystywały różnorodne systemy operacyjne, metody komunikacji i sprzęt komunikacyjny, nie był to problem trywialny.

Aby go rozwiązać stworzono zestaw standardów łączenia różnych rodzajów komputerów i sprzętu komunikacyjnego oraz zestaw programów umożliwiających dopasowanie tych systemów. Ten zbiór standardów został nazwany Transmission Control Protocol /Internet Protocol. TCP/IP jest podstawowym systemem komunikacyjnym dla sieci nazwanej początkowo ARPANET, a obecnie Internet.

TCP/IP korzysta ze zbioru warstwowo ułożonych funkcji komunikacyjnych. Najniższe warstwy zapewniają wspólną metodę komunikacji pomiędzy różnymi komputerami i sprzętem komunikacyjnym, podczas gdy środkowa zapewnia metody kierowania sygnału w odpowiednie miejsce, a najwyższe warstwy zapewniają wspólne usługi programowe. Pomimo, że TCP/IP był kiedyś uważany za dobry jedynie dla uniwersytetów i wojska, znajduje teraz szerokie zastosowanie w świecie biznesu.

MODEL OSI

W roku 1984 International Standards Organization (ISO) opublikowała specyfikację swojego modelu Open System Interconnection (OSI) dla komunikacji warstwowej. Model ten stał się standardową podstawą opisywania systemów komunikacyjnych sieci komputerowych. Model ten podzielony jest na siedem warstw, każda z nich definiuje zbiór usług i związanych z nimi protokołów (zasad komunikacji) manipulowania informacją na poziomie tej warstwy. Każda warstwa otrzymuje informacje z bezpośredniego niższej warstwy i przekazuje je do bezpośrednio wyższej lub na odwrót. Ponieważ zdefiniowano wiele różnych czynności dla każdej warstwy, model ten może być dopasowany do szerokiej gamy sprzętu i oprogramowania sieciowego. Takie warstwowe ułożenie funkcji i protokołów daje podstawę komu-

nikacji pomiędzy odmiennymi typami sprzętu i oprogramowania sieciowego.

Model OSI

Warstwa aplikacji
Warstwa prezentacji
Warstwa sesyjna
Warstwa transportu
Warstwa sieciowa
Warstwa łączenia danych
Warstwa fizyczna

Nie wszystkie sieci oparte są na tym modelu. Niektóre z nich pomijają część warstw. Model ten jest jednak efektywnym narzędziem wyjaśnienia zasad działania sieci przesyłu danych.

WARSTWA FIZYCZNA

Zapewnia fizyczne dołączenie do przepływu danych pomiędzy urządzeniami w sieci . Definiuje również elektryczne i mechaniczne połączenia z systemem okablowania oraz funkcje zajmujące się właściwą transmisją bitów danych pomiędzy urządzeniami w sieci . Specyfikacje takie jak 10Base-T, 100BT są zdefiniowane w tej warstwie.

WARSTWA ŁĄCZENIA DANYCH

Określa metody kontroli dostępu do okablowania , włączając w to podstawowe jednostki informacji zwane pakietami oraz metody tworzenia, wysyłania i odbierania tych pakietów. Warstwa ta ma zapewnić bezbłądna komunikację pomiędzy urządzeniami sieciowymi. W tej warstwie są definiowane specyfikacje np. 802.2 i 802.5

WARSTWA SIECIOWA

Określa w jaki sposób dane są kierowane z jednego z jednego urządzenia sieciowego do innego. Może również ukrywać niższe warstwy przed warstwami wyższymi, umożliwiając temu samemu oprogramowaniu górno-warstwowemu wykorzystanie różnego rodzaju sprzętu sieciowego. Ponadto w warstwie tej dane mogą być kierowane z jednego rodzaju sprzętu sieciowego do innego. W tej warstwie działają protokoły transportu takie jak IPX, IP

WARSTWA TRANSPORTU

Kontroluje różne procesy sieciowe takie jak obsługa sytuacji błędnych (np. zagubione pakiety). W warstwie tej działa np. protokół SPX.

WARSTWA SESYJNA

Koordinuje współdziałaniem pomiędzy funkcjami i programami użytkowymi wykonywanymi na różnych urządzeniach sieciowych. W tej warstwie działają łącza programowe takie jak NetBIOS.

WARSTWA PREZENTACJI

Określa konwersje kodu i reformatowanie danych dla programów użytkowych. Warstwa dostosowuje format danych stacji roboczej do formatu obowiązującego w sieci.

WARSTWA APLIKACJI

Zajmuje się usługami sieciowymi, związanymi z plikami wydrukiem, pocztą.

2.2. Topologie sieci

Topologia odnosi się do fizycznego układu systemu okablowania. Istnieje pięć podstawowych topologii sieci : liniowa, gwiazdowa, drzewiasta, pierścieniowa i połączenie wielokrotne..

W nowoczesnych systemach zastosowanie mają dwie topologie: gwiazdowa i drzewiasta.

TOPOLOGIA LINIOWA

W tej topologii urządzenia są podłączone szeregowo do liniowego systemu kablowego. Sieci korzystające z topologii liniowych są zwykle sieciami magistralowymi tzn. wszystkie urządzenia sieciowe są podłączone do wspólnego zestawu kabli, gdzie wszystkie sygnały wysyłane są do wszystkich urządzeń.

Sieci magistralowe, mogą być łączone w sposób gwiazdowy. Urządzenia połączeniowe używane w gwiazdowych sieciach magistralowych rozdzielają sygnały do wszystkich urządzeń jednocześnie. Łączenie gwiazdowe sieci magistralowych ułatwia dokonanie rozszerzeń i wykrywanie błędów.

TOPOLOGIA GWIAZDOWA

Urządzenia sieciowe są podłączone do centralnych urządzeń rozdzielających sygnały, zwanych zazwyczaj koncentratorami. Wszystkie nowoczesne protokoły transmisyjne korzystają z tej topologii. Wszystkie pozostałe topologie można zaimplementować jako układ gwiazdzisty.

TOPOLOGIA DRZEWIASTA

Topologia drzewiasta jest rozwinięciem topologii gwiazdowej. Każdy koniec ramienia gwizdy głównej daje początek podgwiazdzie lokalnej. Topologia ta ma zastosowanie w instalacjach sieci szkieletowych i rozległych.

TOPOLOGIA PIERŚCIENIOWA

W sieci pierścieniowej każde urządzenie sieciowe ma połączenie z urządzeniem poprzedzającym go w pierścieniu, jak również z urządzeniem, które po nim następuje. Sygnały przesyłane są z urządzenia do urządzenia wokół pierścienia. Pierścień można również zaimplementować jako topologię gwiazdową.

POŁĄCZENIA WIELOKROTNE

Jest to system zapewniający połączenie każdego urządzenia pracującego w sieci z każdym. Stosowany w pierwszych implementacjach sieci komputerowych. Obecnie nie mający zastosowania.

2.3. Okablowanie strukturalne

GENEZA POWSTANIA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Jako początek sieci komputerowych można przyjąć lata siedemdziesiąte. W tych latach typowe zasoby informatyczne przedsiębiorstwa składały się z komputera centralnego i terminali. Sprzęt komputerowy był drogi, każdy dostawca sprzętu oferował swoje rozwiązania w zakresie komunikacji, nie dawało to możliwości komunikowania się systemów oferowanych przez różnych producentów.

Spadek cen a także rozwój i upowszechnienie technologii informatycznych, a w szczególności komputerów PC, spowodowały coraz szersze komercyjne zastosowanie informatyki.

Zaistniała potrzeba usystematyzowania i ustandaryzowania technologii połączeń systemów informatycznych.

Powstało okablowanie strukturalne. Twórcy tej infrastruktury postawili systemom okablowania szereg trudnych jak na te czasy zadań. Systemy te miały zapewniać niezależność od producentów urządzeń teleinformatycznych, mieć modułową konstrukcję, umożliwiającą łatwość rozbudowy i rekonfiguracji. Dodatkową ich cechą miała być łatwość instalacji, diagnostyki i serwisowania. Początkowe założenia zakładały możliwość transmisji w oparciu o okablowanie strukturalne sygnałów typu data i voice.

Jako topologię okablowania strukturalnego przyjęto strukturę gwiazdy. W bardziej zaawansowanych instalacjach przechodzi ona w architekturę drzewiastą. Aby zapewnić modularność takiego systemu został on podzielony na 4 podsystemy: podsystem okablowania poziomego, pionowego i międzybudynkowego zwanego też kampusowym, punkty dystrybucyjne

OKABLOWANIE POZIOME

Jest to element okablowania strukturalnego najbliższy użytkownikowi sieci teleinformatycznej. Jego widocznymi elementami są gniazda abonenckie dające użytkownikowi fizyczne przyłączenie do sieci i kable przyłączeniowe za pomocą których to przyłączenie się odbywa.

Istotą uniwersalności okablowania strukturalnego jest fakt, że niezależnie od rodzaju przyłączonego do gniazda urządzenia, posiada ono jednakowy interfejs. W związku z tym podłączając komputer lub telefon wkładamy do gniazda ten sam rodzaj uniwersalnej wtyczki. Decyzja o tym jaki rodzaj urządzenia można podłączyć do danego gniazda zależy od administratora systemu, a odpowiednia rekonfiguracja następuje w lokalnym punkcie dystrybucyjnym, do którego zbiegają wszystkie kable liniowe z gniazd abonenckich. W przypadku małej instalacji np. rozmieszczonej na jednym piętrze budynku lokalny punkt dystrybucyjny jest jednocześnie głównym punktem dystrybucyjnym. Jako medium w okablowaniu poziomym stosuje się najczęściej skrętkę nieekranowaną UTP i ekranowaną STP. Coraz częstszym medium stają się również światłowody wielomodowe.

OKABLOWANIE PIONOWE

Występuje w większych instalacjach kablowych. Łączy okablowanie poziome a konkretnie lokalne punkty dystrybucyjne z głównym punktem dystrybucyjnym. Jako medium w tym okablowaniu stosowana jest skrętka wieloparowa i światłowody wielomodowe. Coraz częściej znajdują w tym okablowaniu zastosowanie światłowody jednomodowe.

OKABLOWANIE MIĘDZYBUDYNKOWE

Okablowanie międzybudynkowe łączy budynkowe punkty dystrybucyjne z głównym punktem dystrybucyjnym sieci kampusowej.

PUNKTY DYSTRYBUCYJNE

Są węzłami sieci okablowania. W pośrednich punktach dystrybucyjnych następuje konwersja medium okablowania. Znajdują się tu urządzenia aktywne sieci. W głównych punktach dystrybucyjnych poza sprzętem aktywnym sieci znajdują się serwery i urządzenia umożliwiające komunikację z sieciami rozległymi.

2.4. Okablowanie strukturalne w budynkach inteligentnych

Systemy kablowe są newralgicznym elementem każdego budynku. Dzieje się tak dlatego, że zazwyczaj ich instalacja jest ściśle zwią-

zana z pracami budowlanymi i powstają one wraz z powstawaniem budynku. Wymiana systemów okablowania wiąże się z dewastacją wnętrza i dokonuje się jej zazwyczaj przy okazji prac remontowych, czyli średnio co 10-15 lat. Zazwyczaj jest to bardzo uciążliwe dla użytkowników budynku. Projektując systemy okablowania należy o tym pamiętać. Dla odmiany wymianę sprzętu komputerowego, oprogramowania czy osprzętu aktywnego można przeprowadzić bardzo łatwo i praktycznie niezauważalnie.

Od lat siedemdziesiątych nastąpiło pewne rozszerzenie możliwości zastosowań okablowania strukturalnego. Zaprojektowane początkowo jak infrastruktura transportowa dla transmisji głosu i danych na małym obszarze, głównie w granicach budynku, okablowanie strukturalne jest obecnie również elementem sieci MAN i WAN. Coraz częściej służy do transmisji sygnału Video znajdując zastosowanie w systemach telewizji przemysłowej i kablowej. Nowoczesne systemy zarządzania Inteligentnymi Budynkami dla komunikacji urządzeń sterujących wykorzystują okablowanie strukturalne. Podobnie rzecz się ma w przypadku systemów zabezpieczających i przeciwpożarowych.

Najnowszą tendencją okablowania strukturalnego jest zastosowanie go w okablowaniu budynków mieszkalnych. Obowiązują tu wszystkie zasady okablowania strukturalnego. Jediną różnicą są krótsze odległości pomiędzy gniazdami a punktami dystrybucyjnymi. Oczywiście zarówno w budynkach biurowych jak i mieszkalnych gniazda przyłączeniowe mimo tego, że z zewnątrz identyczne klasyfikowane są na dwie grupy. Pierwsza grupa to gniazda ogólnodostępne zapewniające bezpośrednie podłączenie urządzeń takich jak komputery, telefony, faxy, drukarki.

Druga grupa to gniazda ukryte, zainstalowane w miejscach o trudnym dostępie wykorzystywane do podłączenia do nich urządzeń sterujących inteligentnych systemów zarządzających kontrolnych lub monitorujących. Z punktu widzenia systemu okablowania są to jednak gniazda identyczne.

3. Infrastruktura teleinformatyczna budynku inteligentnego

1. Dedykowana sieć elektryczna – służy do zasilania sprzętu komputerowego pracującego w sieci LAN, wyposażona w wyłączniki różnicowoprądowe i zasilacze UPS, a tam gdzie to niezbędne również w agregaty prądotwórcze.
2. Lokalna sieć komputerowa – (LAN) w warstwie fizycznej jest oparta na systemie okablowania strukturalnego i nowoczesnym systemie instalacyjnym, główny punkt dystrybucyjny posiada farmę serwerów i stację zarządzania. Niezbędne jest połączenie z siecią rozległą WAN, praca w Internecie i Intranecie
3. Wewnętrzna przewodowa sieć telefoniczna – oparta na okablowaniu strukturalnym, za pośrednictwem centrali telefonicznej zapewnia komunikację wewnętrzną między pracownikami, oraz komunikację zewnętrzną.
4. Wewnętrzna bezprzewodowa sieć telefoniczna – obsługująca pracowników ochrony budynku, często korzystająca z odpowiedniej opcji technicznej, jaką ma centrala telefoniczna.
5. System kontroli dostępu – wyposażony w czytniki kart identyfikacyjnych, decydujących o dostępie osoby do określonych obszarów budynku, często integrowany z innymi systemami. System ma strukturę modułową. Głównym jego elementem jest centrala kontroli dostępu do której podłączane są bezpośrednio czytniki kart magnetycznych. Sygnały gromadzone w centrali są przesyłane do terminala komputerowego znajdującego się w głównej dyspozytorni.
6. System sygnalizacji pożaru – wyposażony w czujniki dymu i syreny alarmowe, powiadamiający o pożarze oraz system ich gaszenia. Nowoczesne systemy tego typu pomagają zapobiec zagrożeniom na wczesnym etapie, bez konieczności prowadzenia akcji gaśniczej, ewakuacji ludzi, zapewniając jednocześnie wysoki poziom bezpieczeństwa oraz chroni przed stratami materialnymi. W pełni adresowalne, analogowe czujniki pożarowe nadzorowane przez mikro-

procesorowe systemy sygnalizacji umożliwiają dokładne i precyzyjne zlokalizowanie miejsca zagrożenia bez możliwości fałszywych alarmów.

7. System telewizji dozorowej – wyposażony w kamery do obserwacji wszystkich wejść do budynku, holu głównego, korytarzy, sal operacyjnych w bankach a także dróg transportu pieniędzy oparty na okablowaniu strukturalnym
8. System nagłośnienia alarmowego i informacyjnego – umożliwiający przesyłanie komunikatów do stref zagrożonych np. pożarem. Funkcjonowanie systemu jest stosunkowo proste. W momencie powstania zagrożenia z pulpitów wywołania rozmieszczonych w różnych częściach budynku są nadawane komunikaty alarmowe lub informacyjne do wybranych obszarów budynku, gdzie są zainstalowane głośniki.
9. System ogrzewania wentylacji i klimatyzacji – reagujący na zmiany temperatury i wilgotności w określonych obszarach budynku. System ma również konstrukcję modułową. Sterowniki urządzeń regulujących parametrami systemu są zazwyczaj umieszczane w pośrednich punktach dystrybucyjnych okablowania. W głównym punkcie dystrybucyjnym znajduje się główna jednostka sterująca, zarządzająca wszystkimi sterownikami. Jest ona również połączona z terminalem komputerowym znajdującym się w głównej dyspozytorni. Terminal ten służy do monitorowania stanu systemu i do zmiany parametrów z konsoli komputera. Dodatkowo w różnych miejscach budynku znajdują się lokalne konsole umożliwiające zmianę parametrów części systemu. Całość jest zabezpieczona przed niepowołanym dostępem rozbudowanym systemem zabezpieczeń. W przypadku zerwania połączenia pomiędzy lokalnymi modułami sterującymi a jednostką centralną, moduły te przejmują całkowitą kontrolę nad zarządzaną przez siebie częścią systemu. Najnowocześniejsze systemy tego typu jako medium do komunikacji wzajemnej wykorzystują okablowanie strukturalne.
10. Centralna dyspozytornia – rozumiana jako miejsce integrowania różnych systemów i centrum monitorowania, sterowania i archiwi-

zacji zdarzeń w infrastrukturze technicznej budynku. Są tu zlokalizowane komputerowe stanowiska dyspozytorskie.

W infrastrukturach bardziej zaawansowanych mogą jeszcze występować:

11. System sygnalizacji alarmowej włamania i napadu
12. System detekcji CO np. w parkingach podziemnych
13. System obsługi parkingowej
14. System zabezpieczenia i inwentaryzacji zasobów
15. System synchronizacji czasu zegarów elektrycznych

INTELIĞENTNE OSIEDLA

Kompleks budynków inteligentnych połączonych i spiętych wspólną infrastrukturą teleinformatyczną.

Literatura

- [1] Patric H. Corrigan, Aisling Guy „Building Local Area Networks”1992 M&T Books.
- [2] Frank J. Defler, Jr., Les Fred „ Get a Grip on Network Cabling” 1993 ZF Press.
- [3] „Vademecum Teleinformatyka” cz.1 wydawnictwo IDG Warszawa 1998.
- [4] Materiały konferencyjne z „II Ogólnopolskiej Konferencji Inteligentny Budynek” Wrocław 1997.
- [5] Materiały konferencyjne z „III Ogólnopolskiej Konferencji Inteligentny Budynek” Wrocław 1998.
- [6] „Podręcznik Instalatora Systemu Okablowania Strukturalnego MOD-TAP” materiały wewnętrzne firmy MOD-TAP 1998.

WYŻSZA SZKOŁA INFORMATYKI STOSOWANEJ I ZARZĄDZANIA

działa pod auspicjami
Polskiej Akademii Nauk

ZAŁOŻYCIELEM

Wyższej Szkoły Informatyki Stosowanej i Zarządzania
jest

FUNDACJA KRZEWIENIA NAUK SYSTEMOWYCH
powołana z inicjatywy
Prezesa
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

FUNDATOREM

Fundacji Krzewienia Nauk Systemowych
jest

POLSKA AKADEMIA NAUK

ORGANEM

sprawującym nadzór
jest

MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ

Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania
prowadzi studia wyższe na kierunkach:

**INFORMATYKA
ZARZĄDZANIE I MARKETING**

SIEDZIBA

**Instytut Badań Systemowych
Polskiej Akademii Nauk**

ISBN 83-85847-24-3