
Douglas E. Comer
SIECI
komputerowe
i intersieci
KOMPENDIUM WIEDZY
KAŻDEGO ADMINISTRATORA!
WYDANIE V
Helion

Tytuł oryginału: Computer Networks and Internets, Fifth Edition

Tłumaczenie: Marek Pałczyński
Projekt okładki: Jan Paluch

ISBN: 978-83-246-3607-5

Authorized translation from the English language edition, entitled:
Computer Networks and Internets, Fifth Edition, ISBN 0136061273,
by Douglas E. Comer, published by Pearson Education, Inc,
publishing as Prentice Hall,

Polish language edition published by Helion S.A.

Wydawnictwo HELION
ul. Kościuszki 1c, 44-100 GLIWICE
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
WWW: http://helion.pl (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres
http://helion.pl/user/opinie/skint5
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Printed in Poland.

Spis treści

5

Podstawowe informacje na temat transmisji danych

5.1. Wprowadzenie

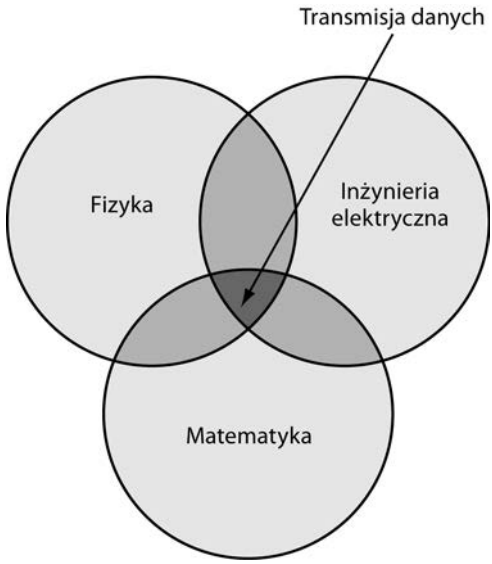
Pierwsza część książki dotyczyła programowania sieciowego oraz aplikacji internetowych. W rozdziale poświęconym gniazdom omówiony został interfejs programistyczny, który jest implementowany w systemie operacyjnym i udostępniany aplikacjom sieciowym. Z zamieszczonych tam informacji wynika, że programiści mogą z niego korzystać bez konieczności dogłębnego poznawania mechanizmów transmisji sieciowej. W dalszych częściach książki zaprezentowane zostaną jednak protokoły i technologie, które zapewniają komunikację między jednostkami sieciowymi. Zapoznając się z tymi zagadnieniami, będzie się można przekonać, że zrozumienie wszelkich niuansów w funkcjonowaniu opisywanych mechanizmów może znacznie poprawić jakość pisanego kodu.

W tej części publikacji omówione zostało zagadnienie transmisji informacji w mediach takich jak przewody, włókna optyczne i fale radiowe. Choć szczegóły implementacji poszczególnych rozwiązań są różne, ogólne zasady przekazywania informacji i zapewnienia komunikacji urządzeń są niezmienne niezależnie od formy transmisji. Transmisja danych jako dziedzina nauki zapewnia pojęciowe i analityczne narzędzia ułatwiające opracowanie spójnego modelu działania systemów komunikacyjnych. Ponadto umożliwia zestawienie tego, jakie rodzaje transmisji są teoretycznie możliwe, a jakie można praktycznie zrealizować.

Rozdział ten zawiera ogólne omówienie idei transmisji danych oraz komponentów pełnego systemu komunikacyjnego. Uszczegółowienie poszczególnych zagadnień znajduje się natomiast w kolejnych rozdziałach.

5.2. Istota transmisji danych

Co kryje się pod pojęciem transmisji danych? Zgodnie z rysunkiem 5.1 zagadnienie to jest niezwykle ciekawym połączeniem idei pochodzących z trzech różnych dyscyplin naukowych.



Rysunek 5.1. Transmisja danych jest elementem wspólnym fizyki, matematyki i inżynierii elektrycznej

Z uwagi na przekazywanie informacji w medium fizycznym, wymiana danych obejmuje elementy fizyki. Bazuje na technikach związanych z przepływem prądu, propagacją światła oraz innymi formami emisji fal elektromagnetycznych. Przechowywanie i przenoszenie informacji w postaci cyfrowej sprawia, że w transmisji danych niezbędne są odwołania do matematyki i różnych rodzajów analiz matematycznych. Ponieważ jednak ostatecznym celem każdego projektu jest opracowanie i zbudowanie systemu przesyłania danych, konieczne jest uwzględnienie w tym procesie również rozwiązań z dziedziny inżynierii elektrycznej.

Mimo że transmisja danych jako dziedzina nauki odwołuje się do matematyki i fizyki, nie ogranicza się do formułowania abstrakcyjnych teorii. Zapewnia natomiast podstawy teoretyczne do budowy praktycznych systemów komunikacyjnych.

5.3. Założenia i zakres zagadnienia

Trzy podstawowe założenia transmisji danych wyznaczają jednocześnie zakres tego zagadnienia.

- Źródła danych mogą mieć dowolny charakter.
- Transmisja bazuje na wykorzystaniu fizycznego systemu.
- Medium transmisyjne może być wykorzystywane przez wiele źródeł danych.

Pierwszy punkt jest szczególnie istotny, jeśli weźmie się pod uwagę fakt upowszechniania się aplikacji multimedialnych. Zgodnie z nim informacja nie jest ograniczona jedynie do bitów przechowywanych w komputerze. Może natomiast być pozyskiwana z otaczającego nas świata i mieć charakter przekazu dźwiękowego lub wizyjnego. Konieczne wydaje się więc poznanie potencjalnych źródeł i form przekazu informacji, a także zasad przekształcania jednej formy przekazu w inną.

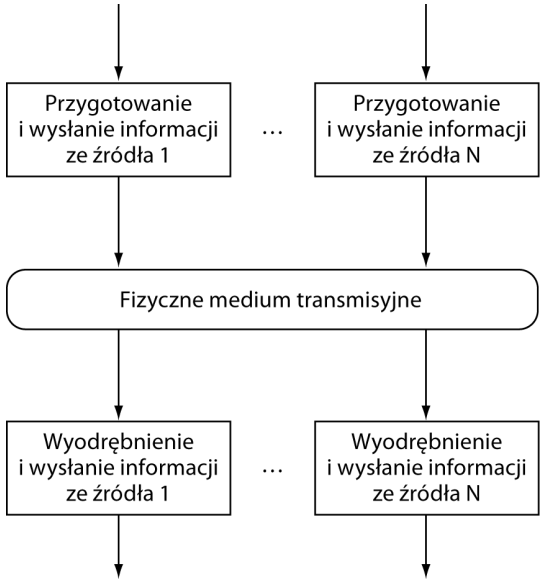
Drugi punkt stanowi, że do przekazu informacji muszą być wykorzystywane naturalne zjawiska, takie jak elektryczność i promieniowanie elektromagnetyczne. Ważne są więc rozróżnianie rodzajów mediów transmisyjnych oraz umiejętność interpretacji ich właściwości. Ponadto projektant systemu komunikacyjnego musi rozumieć sposób wykorzystania zjawisk fizycznych do przekazywania informacji w medium transmisyjnym oraz znać zależności między przepływem danych a wykorzystywaną techniką transmisji. Niezbędne jest również poznanie ograniczeń fizycznych systemu, problemów, które mogą wystąpić w trakcie przekazywania danych, oraz technik, które można wykorzystać do wykrywania i rozwiązywania problemów.

Trzeci punkt wskazuje współdzielenie medium jako fundamentalny element systemu transmisji danych. W praktyce istotnie dostęp do wspólnego medium stanowi podstawę funkcjonowania większości sieci komputerowych. Sieć pozwala bowiem na to, aby wiele par jednostek komunikowało się ze sobą jednocześnie w ramach pojedynczego medium transmisyjnego. Istotne jest więc zrozumienie zasad współdzielenia komponentów odpowiedzialnych za wymianę danych, zalet i wad poszczególnych rozwiązań oraz wynikających z nich form komunikacji.

5.4. Teoretyczne elementy systemu komunikacyjnego

Aby zrozumieć ideę transmisji danych, należy sobie wyobrazić działający system komunikacyjny, który składa się z wielu źródeł informacji i umożliwia każdemu źródłu wysyłanie danych do innej jednostki docelowej. Wydawałoby się, że komunikacja między jednostkami nie jest szczególnie skomplikowana. Każde źródło musi dysponować mechanizmami zbierania informacji, przygotowania ich do transmisji oraz wysyłania ich za pośrednictwem współdzielonego medium. Analogiczne mechanizmy są niezbędne do wyodrębnienia danych po stronie odbiorczej i dostarczenia ich do jednostki docelowej. Opisany schemat postępowania został przedstawiony na rysunku 5.2.

W rzeczywistości transmisja danych jest znacznie bardziej skomplikowana, niż można by wywnioskować z diagramu widocznego na rysunku 5.2. Z uwagi na różnorodność źródeł informacji konieczne jest stosowanie różnych technik przetwarzania danych źródłowych. Przed przekazaniem informacji do medium transmisyjnego trzeba przekształcić je do postaci cyfrowej, a następnie uzupełnić o dodatkowe dane, które zapewnią informacji ochronę przed błędami. W rozwiązaniach wymagających zachowania wysokiego poziomu



Rysunek 5.2. Uproszczony obraz systemu komunikacyjnego obejmującego wiele źródeł danych

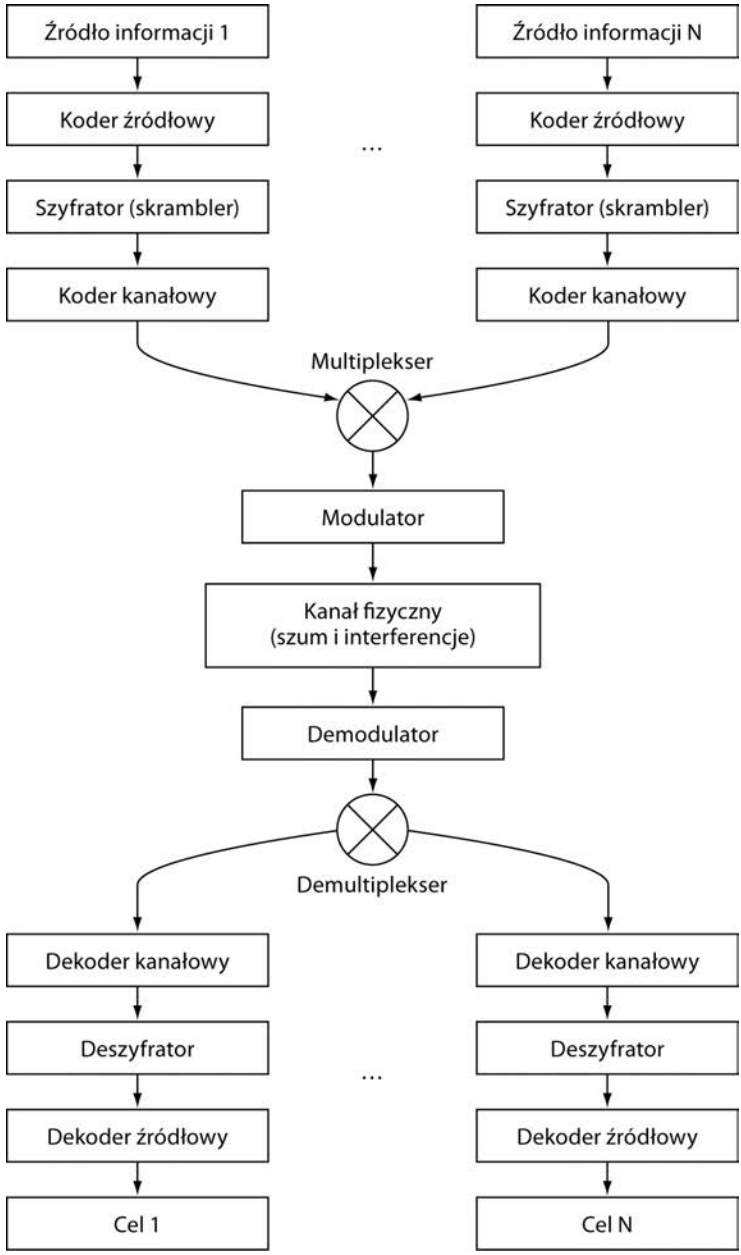
poufności konieczne okazuje się uwzględnienie szyfrowania. Z kolei możliwość przekazywania wielu strumieni danych z różnych źródeł w ramach wspólnego medium oznacza obowiązek oznaczania danych w sposób pozwalający na identyfikację źródła, a także na zaimplementowanie mechanizmów przeplatania informacji pochodzących z różnych źródeł na czas transmisji. Niezbędny jest więc system identyfikacji źródeł danych, który zagwarantuje, że informacje generowane przez określoną jednostkę nie zostaną nieodwracalnie wplecione w informacje innej jednostki.

Aby wyjaśnić najważniejsze elementy procesu transmisji danych, inżynierowie opracowali teoretyczny model systemu, który pozwala na zrozumienie funkcji pełnionych przez poszczególne elementy systemu komunikacyjnego. Każdy komponent modelu można więc analizować niezależnie, a zrozumienie zasad działania każdego z nich pozwala na zrozumienie całego mechanizmu. Wspomniany model pokazano na rysunku 5.3.

5.5. Elementy modelu transmisji danych

Każdy element widoczny na rysunku 5.3 odpowiada jednemu zagadnieniu z dziedziny transmisji danych. W kolejnych punktach zamieszczono wyjaśnienie wykorzystanej terminologii. Szczegółowe omówienie poszczególnych bloków znajduje się natomiast w następnych rozdziałach książki.

- **Źródła informacji**. Źródła informacji mogą mieć charakter analogowy lub cyfrowy. Do ich najważniejszych cech należy zaliczyć charakterystykę przetwarzanych sygnałów, czyli amplitudę, częstotliwość, fazę oraz przynależność do grupy sygnałów okresowych lub nieokresowych. W źródłach danych realizowana jest również konwersja danych analogowych na dane cyfrowe.



Rysunek 5.3. Teoretyczny model funkcjonowania systemu wymiany danych. Wiele jednostek nadawczych przekazuje informacje do wielu jednostek odbiorczych za pośrednictwem wspólnego kanału fizycznego

- **Koder źródłowy** i **dekoder źródłowy**. Po sprowadzeniu informacji do formatu cyfrowego można je poddawać dalszemu przetwarzaniu i kolejnym transformacjom. Mechanizmy implementowane w blokach kodera źródłowego i dekodera źródłowego odpowiadają za kompresję danych i jej wpływ na samą komunikację.

- **Szyfrator** i **deszyfrator**. Szyfrowanie informacji przed wysłaniem oraz rozszyfrowywanie ich po odbiorze pozwala na ochronę danych i zachowanie ich poufności. Do najważniejszych zagadnień związanych z tym elementem modelu należą techniki i algorytmy kryptograficzne.
- **Koder kanałowy** i **dekoder kanałowy**. Kodowanie kanałowe jest techniką wykorzystywaną do wykrywania i usuwania błędów transmisyjnych. Wśród najważniejszych związanych z nią zagadnień są metody detekcji i ograniczania błędów transmisyjnych oraz techniki sprawdzania parzystości, generowania sum kontrolnych oraz cyklicznych kodów nadmiarowych, które są stosowane powszechnie w sieciach komputerowych.
- **Multiplekser** i **demultiplekser**. Multipleksacja jest operacją przeplatania informacji pochodzących z różnych źródeł podczas przesyłania ich we wspólnym medium transmisyjnym. Szczególnie istotne zagadnienia z nią związane to techniki wspólnego korzystania z medium transmisyjnego oraz zasady wyznaczania kolejności w dostępie do medium.
- **Modulator** i **demodulator**. Terminem „modulacji" określa się technikę wykorzystania fal elektromagnetycznych do przenoszenia informacji. W analizie zagadnienia trzeba uwzględnić rodzaje modulacji analogowych i cyfrowych oraz urządzenia nazywane modemami, które wykonują operacje modulacji i demodulacji sygnałów.
- **Kanał fizyczny** i **transmisja danych**. Te określenia obejmują media transmisyjne oraz tryby transmisji danych. Do ich opisu wykorzystuje się pojęcia szerokości pasma, szumu i interferencji, pojemności kanału, a także trybów transmisji (szeregowych lub równoległych).

5.6. Podsumowanie

Wykorzystanie fizycznego medium transmisyjnego oraz operowanie informacjami cyfrowymi sprawia, że transmisja danych jest dziedziną zależną od matematyki i fizyki. Stanowi jednocześnie podstawę wszelkich technik, które umożliwiają inżynierom projektowanie użytkowych systemów komunikacyjnych.

Chcąc uprościć prace projektowe, inżynierowie opracowali teoretyczny model systemu transmisji danych. Dzięki temu złożony problem został podzielony na kilka niezależnych zagadnień, których szczegółowy opis znajduje się w kolejnych rozdziałach książki.

ZADANIA

5.1. Jakie trzy dyscypliny naukowe stanowią podstawę transmisji danych?

5.2. Jakie są założenia transmisji danych?

5.3. Wymień elementy modelu opisującego system transmisji danych.

5.4. Który z elementów systemu transmisji danych przetwarza analogowe dane wejściowe?

5.5. Który z elementów systemu transmisji danych zabezpiecza przekaz przed błędami i przekłamaniami informacji?

Skorowidz

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

Ł

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

X

Z

ź

ż

Autor bestsellerów i jeden z największych autorytetów w dziedzinie sieci komputerowych — Douglas E. Comer — przedstawia wszechstronny i kompletny przegląd technologii internetowych, które umożliwiają korzystanie z różnorodnych aplikacji, od przeglądarek internetowych, przez systemy telefonii IP, po programy multimedialne. Piąte wydanie obejmuje wiele nowych zagadnień, od protokołów komunikacji bezprzewodowej po problematykę wydajności sieci.

W tej książce znajdziesz odpowiedzi na niemal wszystkie pytania dotyczące funkcjonowania sieci komputerowych. Poznasz fundamenty ich działania (wielowarstwowy model ISO OSI) oraz zaznajomisz się z ich historią, rodzajami czy dostępnymi protokołami. Ponadto dowiesz się więcej o sposobach programowania aplikacji intensywnie korzystających z sieci, organizacji sieci Internet oraz najlepszych praktykach tworzenia aplikacji webowych. W części drugiej autor skupia się na fizycznych aspektach transmisji danych. Zrozumiesz, jak przesyłane są sygnały oraz jakie media transmisyjne masz do dyspozycji. To tylko niektóre zagadnienia poruszone w tym niezwykłym kompendium wiedzy na temat sieci komputerowych, będącym lekturą obowiązkową dla każdego administratora.

W TEJ KSIĄŻCE ZNAJDZIESZ:

- szereg interesujących informacji na temat historii i rozwoju sieci komputerowych
- omówienie zagadnień związanych z aplikacjami internetowymi i programowaniem sieciowym
- bogaty zbiór informacji na temat przesyłania sygnałów i informacji
- prezentację dostępnych topologii sieci komputerowych
- opis zalet i wad sieci bezprzewodowych

Bogate i kompletne źródło informacji o sieciach komputerowych!

Nr katalogowy: 6816

Księgarnia internetowa
http://helion.pl

Zamówienia telefoniczne:
0 801 339900
0 601 339900

Informatyka w najlepszym wydaniu

Helion

Sprawdź najnowsze promocje:
http://helion.pl/promocje
Książki najchętniej czytane:
http://helion.pl/bestsellery
Zamów informacje o nowościach:
http://helion.pl/nowosci

Helion SA
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 63
e-mail: helion@helion.pl
http://helion.pl

helion.pl
księgarnia internetowa

Cena 89,00 zł

ISBN 978-83-246-3607-5

9 788324 636075