

O Autorze (13)

Przedmowa (15)

Rozdział 1. Wprowadzenie (19)

- 1.1. Zastosowania sieci komputerowych (20)
 - o 1.1.1. Zastosowania w biznesie (20)
 - o 1.1.2. Zastosowania domowe (23)
 - o 1.1.3. Użytkownicy mobilni (26)
 - o 1.1.4. Kwestie społeczne (28)
- 1.2. Sprzęt sieciowy (30)
 - o 1.2.1. Sieci lokalne (32)
 - o 1.2.2. Sieci miejskie (33)
 - o 1.2.3. Sieci rozległe (33)
 - o 1.2.4. Sieci bezprzewodowe (36)
 - o 1.2.5. Sieci domowe (38)
 - o 1.2.6. Sieci złożone (39)
- 1.3. Oprogramowanie sieciowe (40)
 - o 1.3.1. Hierarchie protokołów (40)
 - o 1.3.2. Zagadnienia projektowania warstw (44)
 - o 1.3.3. Usługi połączeniowe i bezpołączeniowe (45)
 - o 1.3.4. Funkcje podstawowe usług (47)
 - o 1.3.5. Związki usług z protokołami (48)
- 1.4. Modele odniesienia (49)
 - o 1.4.1. Model odniesienia OSI (49)
 - o 1.4.2. Model odniesienia TCP/IP (52)
 - o 1.4.3. Porównanie modeli odniesienia OSI i TCP/IP (55)
 - o 1.4.4. Krytyka modelu i protokołów OSI (56)
 - o 1.4.5. Krytyka modelu odniesienia TCP/IP (58)
- 1.5. Przykłady sieci (59)
 - o 1.5.1. Internet (59)
 - o 1.5.2. Sieci połączeniowe: X.25, Frame Relay i ATM (67)
 - o 1.5.3. Ethernet (72)
 - o 1.5.4. Bezprzewodowe sieci LAN - 802.11 (74)
- 1.6. Standaryzacja sieci (77)
 - o 1.6.1. Kto jest kim w świecie telekomunikacji? (77)
 - o 1.6.2. Kto jest kim w świecie standardów międzynarodowych? (79)
 - o 1.6.3. Kto jest kim w świecie standardów internetowych? (80)
- 1.7. Jednostki metryczne (81)
- 1.8. Zarys pozostałej części książki (82)
- 1.9. Podsumowanie (83)

Rozdział 2. Warstwa fizyczna (87)

- 2.1. Teoretyczne podstawy transmisji danych (87)
 - o 2.1.1. Analiza Fouriera (87)
 - o 2.1.2. Sygnały z ograniczonym pasmem (88)
 - o 2.1.3. Maksymalna przepływność kanału (91)
- 2.2. Kierowane nośniki transmisji (91)
 - o 2.2.1. Nośniki magnetyczne (92)
 - o 2.2.2. Skrętka (92)

- o 2.2.3. Kabel koncentryczny (93)
 - o 2.2.4. Światłowody (94)
- 2.3. Transmisja bezprzewodowa (100)
 - o 2.3.1. Widmo elektromagnetyczne (100)
 - o 2.3.2. Transmisja radiowa (102)
 - o 2.3.3. Transmisja mikrofalowa (103)
 - o 2.3.4. Fale milimetrowe i podczerwień (106)
 - o 2.3.5. Transmisja świetlna (106)
- 2.4. Satelity telekomunikacyjne (107)
 - o 2.4.1. Satelity geostacjonarne (108)
 - o 2.4.2. Satelity na orbitach średnich (111)
 - o 2.4.3. Satelity na orbitach niskich (111)
 - o 2.4.4. Satelity kontra światłowód (114)
- 2.5. Publiczna komutowana sieć telefoniczna (115)
 - o 2.5.1. Struktura systemu telefonicznego (115)
 - o 2.5.2. Pętla lokalna: modemy, ADSL i pętle bezprzewodowe (118)
 - o 2.5.3. Łączy dalekosiężne i multipleksowanie (128)
 - o 2.5.4. Komutacja (136)
- 2.6. Systemy telefonii mobilnej (140)
 - o 2.6.1. Telefony mobilne pierwszej generacji - głosowe analogowe (142)
 - o 2.6.2. Telefony mobilne drugiej generacji - głosowe cyfrowe (145)
 - o 2.6.3. Telefony mobilne trzeciej generacji - cyfrowy głos i dane (152)
- 2.7. Telewizja kablowa (154)
 - o 2.7.1. Telewizja i anteny zbiorcze (155)
 - o 2.7.2. Internet w kablówce (155)
 - o 2.7.3. Przydziały pasma (157)
 - o 2.7.4. Modemy kablowe (158)
 - o 2.7.5. ADSL czy kabel? (160)
- 2.8. Podsumowanie (161)

Rozdział 3. Warstwa łącza danych (167)

- 3.1. Problemy projektowe warstwy łącza danych (167)
 - o 3.1.1. Usługi świadczone dla warstwy sieciowej (168)
 - o 3.1.2. Ramkowanie (170)
 - o 3.1.3. Kontrola błędów (173)
 - o 3.1.4. Sterowanie przepływem (174)
- 3.2. Wykrywanie i korekcja błędów (175)
 - o 3.2.1. Kody korekcyjne (175)
 - o 3.2.2. Kody detekcyjne (177)
- 3.3. Podstawowe protokoły łącza danych (181)
 - o 3.3.1. Nieograniczony protokół simpleksowy (184)
 - o 3.3.2. Simpleksowy protokół stop-and-wait (186)
 - o 3.3.3. Protokół simpleksowy dla kanału z zakłóceniami (187)
- 3.4. Protokoły z oknem przesuwным (190)
 - o 3.4.1. Protokół z jednobitowym oknem przesuwным (193)
 - o 3.4.2. Protokół używający techniki "wróć do n" (194)
 - o 3.4.3. Protokół używający powtórzeń selektywnych (200)
- 3.5. Weryfikacja protokołów (205)
 - o 3.5.1. Modele oparte na automatach skończonych (206)

- o 3.5.2. Modele sieci Petriego (208)
- 3.6. Przykładowe protokoły łącza danych (210)
 - o 3.6.1. Protokół HDLC (210)
 - o 3.6.2. Warstwa łącza danych w Internecie (213)
- 3.7. Podsumowanie (217)

Rozdział 4. Podwarstwa kontroli dostępu do nośnika (221)

- 4.1. Problem przydzielania kanału (221)
 - o 4.1.1. Statyczne przydzielanie kanałów w sieciach LAN i MAN (222)
 - o 4.1.2. Dynamiczne przydzielanie kanału w sieciach LAN i MAN (223)
- 4.2. Protokoły dostępu wielokrotnego (224)
 - o 4.2.1. ALOHA (224)
 - o 4.2.2. Protokoły dostępu wielokrotnego z wykrywaniem nośnej (228)
 - o 4.2.3. Protokoły bezkolizyjne (230)
 - o 4.2.4. Protokoły z ograniczoną rywalizacją (232)
 - o 4.2.5. Protokoły dostępu wielokrotnego z podziałem długości fal (235)
 - o 4.2.6. Protokoły bezprzewodowych sieci LAN (237)
- 4.3. Ethernet (240)
 - o 4.3.1. Okablowanie sieci Ethernet (241)
 - o 4.3.2. Kodowanie Manchester (243)
 - o 4.3.3. Protokół podwarstwy MAC w sieciach Ethernet (244)
 - o 4.3.4. Algorytm binarnego oczekiwania wykładniczego (246)
 - o 4.3.5. Wydajność sieci Ethernet (247)
 - o 4.3.6. Przełączany Ethernet (249)
 - o 4.3.7. Fast Ethernet (250)
 - o 4.3.8. Gigabit Ethernet (253)
 - o 4.3.9. IEEE 802.2: sterowanie łączem fizycznym (256)
 - o 4.3.10. Ethernet z perspektywy czasu (257)
- 4.4. Bezprzewodowe sieci lokalne (257)
 - o 4.4.1. Stos protokołów 802.11. (258)
 - o 4.4.2. Warstwa fizyczna 802.11 (259)
 - o 4.4.3. Protokół podwarstwy MAC w 802.11 (260)
 - o 4.4.4. Struktura ramki 802.11 (264)
 - o 4.4.5. Usługi (265)
- 4.5. Szerokopasmowe łącza bezprzewodowe (266)
 - o 4.5.1. Porównanie 802.11 z 802.16 (267)
 - o 4.5.2. Stos protokołów 802.16 (268)
 - o 4.5.3. Warstwa fizyczna 802.16 (268)
 - o 4.5.4. Protokół podwarstwy MAC 802.16 (270)
 - o 4.5.5. Struktura ramki 802.16 (271)
- 4.6. Bluetooth (272)
 - o 4.6.1. Architektura Bluetooth (273)
 - o 4.6.2. Zastosowania Bluetooth (273)
 - o 4.6.3. Stos protokołów Bluetooth (275)
 - o 4.6.4. Warstwa radiowa w Bluetooth (276)
 - o 4.6.5. Warstwa pasma podstawowego w Bluetooth (276)
 - o 4.6.6. Warstwa L2CAP w Bluetooth (277)
 - o 4.6.7. Struktura ramki Bluetooth (277)
- 4.7. Przełączanie w warstwie łącza danych (278)

- o 4.7.1. Mosty pomiędzy 802.x i 802.y (280)
- o 4.7.2. Lokalne sieci złożone (282)
- o 4.7.3. Drzewa częściowe mostów (283)
- o 4.7.4. Odległe mosty (285)
- o 4.7.5. Wzmacniaki, koncentratory, mosty, przełączniki, routery i bramy (286)
- o 4.7.6. Wirtualne sieci LAN (288)
- 4.8. Podsumowanie (294)

Rozdział 5. Warstwa sieciowa (299)

- 5.1. Problemy projektowe warstwy sieciowej (299)
 - o 5.1.1. Komutacja pakietów z buforowaniem (299)
 - o 5.1.2. Usługi świadczone na rzecz warstwy transportowej (300)
 - o 5.1.3. Implementacja usługi bezpołączeniowej (301)
 - o 5.1.4. Implementacja usługi połączeniowej (302)
 - o 5.1.5. Porównanie podsieci obwodów wirtualnych i datagramowych (303)
- 5.2. Algorytmy routingu (304)
 - o 5.2.1. Zasada optymalności (306)
 - o 5.2.2. Routing z wyborem najkrótszej ścieżki (307)
 - o 5.2.3. Routing rozptylowy (310)
 - o 5.2.4. Routing z użyciem wektorów odległości (310)
 - o 5.2.5. Routing z użyciem stanów połączeń (313)
 - o 5.2.6. Routing hierarchiczny (318)
 - o 5.2.7. Routing rozgłoszeniowy (319)
 - o 5.2.8. Routing rozsyłania grupowego (321)
 - o 5.2.9. Routing dla hostów mobilnych (323)
 - o 5.2.10. Routing w sieciach ad hoc (325)
 - o 5.2.11. Wyszukiwanie węzłów w sieciach równorzędnych (329)
- 5.3. Algorytmy kontroli przeciążeń (333)
 - o 5.3.1. Ogólne zasady kontroli przeciążeń (334)
 - o 5.3.2. Zasady zapobiegania przeciążeniom (336)
 - o 5.3.3. Kontrola przeciążeń w podsieciach obwodów wirtualnych (337)
 - o 5.3.4. Kontrola przeciążeń w podsieciach datagramowych (338)
 - o 5.3.5. Zrzut obciążenia (341)
 - o 5.3.6. Kontrola fluktuacji (342)
- 5.4. Jakość usług (343)
 - o 5.4.1. Wymogi (343)
 - o 5.4.2. Techniki osiągnięcia dobrej jakości usług (345)
 - o 5.4.3. Usługi zintegrowane (354)
 - o 5.4.4. Usługi zróżnicowane (356)
 - o 5.4.5. Etykietowanie i MPLS (359)
- 5.5. Sieci złożone (361)
 - o 5.5.1. Różnice między sieciami (362)
 - o 5.5.2. Łączenie sieci (363)
 - o 5.5.3. Spinanie obwodów wirtualnych (364)
 - o 5.5.4. Bezpołączeniowe sieci złożone (365)
 - o 5.5.5. Tunelowanie (367)
 - o 5.5.6. Routing w sieciach złożonych (368)
 - o 5.5.7. Fragmentacja (369)
- 5.6. Warstwa sieciowa w Internecie (371)

- o 5.6.1. Protokół IP (374)
- o 5.6.2. Adresy IP (377)
- o 5.6.3. Internetowe protokoły sterujące (386)
- o 5.6.4. Protokół bram wewnętrznych OSPF (391)
- o 5.6.5. Protokół bram zewnętrznych BGP (395)
- o 5.6.6. Rozsyłanie grupowe w Internecie (397)
- o 5.6.7. Mobilny IP (398)
- o 5.6.8. IPv6 (399)
- 5.7. Podsumowanie (406)

Rozdział 6. Warstwa transportowa (413)

- 6.1. Usługa transportowa (413)
 - o 6.1.1. Usługi świadczone na rzecz wyższych warstw (413)
 - o 6.1.2. Prymitywy usług transportowych (415)
 - o 6.1.3. Gniazda Berkeley Sockets (418)
 - o 6.1.4. Przykład programowania - internetowy serwer plików (419)
- 6.2. Elementy protokołów transportowych (424)
 - o 6.2.1. Adresowanie (425)
 - o 6.2.2. Ustanawianie połączenia (428)
 - o 6.2.3. Zwalnianie połączenia (433)
 - o 6.2.4. Sterowanie przepływem i buforowanie (437)
 - o 6.2.5. Multipleksowanie (441)
 - o 6.2.6. Odtwarzanie po awarii (442)
- 6.3. Prosty protokół transportowy (444)
 - o 6.3.1. Przykładowe prymitywy usług (444)
 - o 6.3.2. Przykładowa jednostka transportowa (445)
 - o 6.3.3. Protokół jako automat skończony (453)
- 6.4. Internetowe protokoły transportowe - UDP (456)
 - o 6.4.1. Wprowadzenie do protokołu UDP (456)
 - o 6.4.2. Zdalne wywołania procedur (457)
 - o 6.4.3. Protokół transportowy czasu rzeczywistego (460)
- 6.5. Internetowe protokoły transportowe - TCP (463)
 - o 6.5.1. Wprowadzenie do TCP (464)
 - o 6.5.2. Model usługi TCP (464)
 - o 6.5.3. Protokół TCP (466)
 - o 6.5.4. Nagłówki segmentu TCP (467)
 - o 6.5.5. Nawiązywanie połączenia TCP (470)
 - o 6.5.6. Zwalnianie połączenia TCP (471)
 - o 6.5.7. Model TCP zarządzania połączeniami (472)
 - o 6.5.8. Zarządzanie transmisją TCP (474)
 - o 6.5.9. Zmaganie się z przeciążeniami (477)
 - o 6.5.10. Zarządzanie czasem przez TCP (479)
 - o 6.5.11. TCP w sieciach bezprzewodowych (483)
 - o 6.5.12. Transakcyjny TCP (485)
- 6.6. Wydajność sieci (486)
 - o 6.6.1. Problemy związane z wydajnością sieci komputerowych (487)
 - o 6.6.2. Pomiar wydajności sieci (489)
 - o 6.6.3. Cechy projektowe systemu wpływające na wydajność sieci (492)
 - o 6.6.4. Szybkie przetwarzanie TPDU (496)

- o 6.6.5. Protokoły dla sieci gigabitowych (498)
- 6.7. Podsumowanie (502)

Rozdział 7. Warstwa aplikacji (507)

- 7.1. DNS - system nazw domen (507)
 - o 7.1.1. Przestrzeń nazw DNS (508)
 - o 7.1.2. Rekordy zasobów (511)
 - o 7.1.3. Serwery nazw (514)
- 7.2. Poczta elektroniczna (516)
 - o 7.2.1. Architektura i usługi (517)
 - o 7.2.2. Agent użytkownika (519)
 - o 7.2.3. Formaty wiadomości (521)
 - o 7.2.4. Transfer wiadomości (529)
 - o 7.2.5. Protokoły dostarczania końcowego (532)
- 7.3. WWW (538)
 - o 7.3.1. Przegląd architektury WWW (539)
 - o 7.3.2. Statyczne dokumenty WWW (554)
 - o 7.3.3. Dynamiczne dokumenty WWW (568)
 - o 7.3.4. HTTP - protokół przesyłu hipertekstu (576)
 - o 7.3.5. Poprawianie wydajności (581)
 - o 7.3.6. Bezprzewodowa sieć WWW (587)
- 7.4. Multimedia (597)
 - o 7.4.1. Wprowadzenie do cyfrowego audio (597)
 - o 7.4.2. Kompresja audio (600)
 - o 7.4.3. Strumieniowe audio (602)
 - o 7.4.4. Radio internetowe (605)
 - o 7.4.5. VoIP - telefonia internetowa (607)
 - o 7.4.6. Wprowadzenie do wideo (614)
 - o 7.4.7. Kompresja wideo (617)
 - o 7.4.8. Wideo na życzenie (624)
 - o 7.4.9. MBone - magistrała multiemisyjna (631)
- 7.5. Podsumowanie (634)

Rozdział 8. Bezpieczeństwo w sieciach komputerowych (641)

- 8.1. Kryptografia (643)
 - o 8.1.1. Wprowadzenie do kryptografii (644)
 - o 8.1.2. Szyfry podstawieniowe (646)
 - o 8.1.3. Szyfry przestawieniowe (648)
 - o 8.1.4. Systemy kluczy jednokrotnych (649)
 - o 8.1.5. Dwie fundamentalne zasady kryptografii (653)
- 8.2. Algorytmy szyfrowania z kluczami symetrycznymi (655)
 - o 8.2.1. DES (656)
 - o 8.2.2. AES (659)
 - o 8.2.3. Tryby szyfrowania (662)
 - o 8.2.4. Inne przykłady szyfrów (667)
 - o 8.2.5. Kryptoanaliza (668)
- 8.3. Algorytmy z kluczami publicznymi (668)
 - o 8.3.1. RSA (669)

- o 8.3.2. Inne algorytmy szyfrowania z kluczem publicznym (671)
- 8.4. Podpis cyfrowy (672)
 - o 8.4.1. Podpisy oparte na kluczach symetrycznych (672)
 - o 8.4.2. Podpisy oparte na kluczach publicznych (673)
 - o 8.4.3. Skróty komunikatów (675)
 - o 8.4.4. Atak urodzinowy (678)
- 8.5. Zarządzanie kluczami publicznymi (680)
 - o 8.5.1. Certyfikaty (681)
 - o 8.5.2. X.509 (682)
 - o 8.5.3. Infrastruktura kluczy publicznych (683)
- 8.6. Bezpieczeństwo komunikacji (686)
 - o 8.6.1. IPsec (686)
 - o 8.6.2. Zapory sieciowe (689)
 - o 8.6.3. Prywatne sieci wirtualne (692)
 - o 8.6.4. Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych (693)
- 8.7. Protokoły uwierzytelniania (698)
 - o 8.7.1. Uwierzytelnianie w oparciu o współdzielony tajny klucz (699)
 - o 8.7.2. Ustanawianie dzielonego klucza: metoda Diffiego-Hellmana wymiany kluczy (702)
 - o 8.7.3. Uwierzytelnianie z udziałem centrum dystrybucji kluczy (704)
 - o 8.7.4. Uwierzytelnianie w oparciu o Kerberos (707)
 - o 8.7.5. Uwierzytelnianie z użyciem kluczy publicznych (709)
- 8.8. Bezpieczeństwo poczty elektronicznej (709)
 - o 8.8.1. PGP (710)
 - o 8.8.2. PEM (713)
 - o 8.8.3. S/MIME (714)
- 8.9. Bezpieczeństwo WWW (715)
 - o 8.9.1. Zagrożenia (715)
 - o 8.9.2. Bezpieczne nazewnictwo (716)
 - o 8.9.3. SSL (722)
 - o 8.9.4. Bezpieczeństwo ruchomego kodu (725)
- 8.10. Społeczne aspekty sieci komputerowych (727)
 - o 8.10.1. Ochrona prywatności (728)
 - o 8.10.2. Wolność słowa (730)
 - o 8.10.3. Prawa autorskie (733)
- 8.11. Podsumowanie (735)

Rozdział 9. Bibliografia i literatura uzupełniająca (741)

- 9.1. Zalecana literatura uzupełniająca (741)
 - o 9.1.1. Wprowadzenie i zagadnienia ogólne (742)
 - o 9.1.2. Warstwa fizyczna (743)
 - o 9.1.3. Warstwa łącza danych (745)
 - o 9.1.4. Podwarstwa sterowania dostępem do nośnika (745)
 - o 9.1.5. Warstwa sieciowa (746)
 - o 9.1.6. Warstwa transportowa (748)
 - o 9.1.7. Warstwa aplikacji (748)
 - o 9.1.8. Bezpieczeństwo sieciowe (749)
- 9.2. Bibliografia w układzie alfabetycznym (751)

Skorowidz (769)