

10.1

Rozdział 3. Protokoły warstwy prezentacji i warstwy sesyjnej 73

3.1. Warstwy prezentacji 73

3.1.1. Karty sieciowe 73

3.1.2. Protokoły warstwy prezentacji 73

3.1.3. Warstwy sesyjnej 73

3.1.4. Protokoły warstwy sesyjnej 73

3.1.5. Warstwy sesyjnej 73

3.1.6. Warstwy sesyjnej 73

3.1.7. Warstwy sesyjnej 73

3.1.8. Warstwy sesyjnej 73

3.1.9. Warstwy sesyjnej 73

3.1.10. Warstwy sesyjnej 73

3.1.11. Warstwy sesyjnej 73

3.1.12. Warstwy sesyjnej 73

3.1.13. Warstwy sesyjnej 73

3.1.14. Warstwy sesyjnej 73

3.1.15. Warstwy sesyjnej 73

3.1.16. Warstwy sesyjnej 73

3.1.17. Warstwy sesyjnej 73

3.1.18. Warstwy sesyjnej 73

3.1.19. Warstwy sesyjnej 73

3.1.20. Warstwy sesyjnej 73

3.1.21. Warstwy sesyjnej 73

3.1.22. Warstwy sesyjnej 73

3.1.23. Warstwy sesyjnej 73

3.1.24. Warstwy sesyjnej 73

3.1.25. Warstwy sesyjnej 73

3.1.26. Warstwy sesyjnej 73

3.1.27. Warstwy sesyjnej 73

3.1.28. Warstwy sesyjnej 73

3.1.29. Warstwy sesyjnej 73

3.1.30. Warstwy sesyjnej 73

3.1.31. Warstwy sesyjnej 73

3.1.32. Warstwy sesyjnej 73

3.1.33. Warstwy sesyjnej 73

3.1.34. Warstwy sesyjnej 73

3.1.35. Warstwy sesyjnej 73

3.1.36. Warstwy sesyjnej 73

3.1.37. Warstwy sesyjnej 73

3.1.38. Warstwy sesyjnej 73

3.1.39. Warstwy sesyjnej 73

3.1.40. Warstwy sesyjnej 73

3.1.41. Warstwy sesyjnej 73

3.1.42. Warstwy sesyjnej 73

3.1.43. Warstwy sesyjnej 73

3.1.44. Warstwy sesyjnej 73

3.1.45. Warstwy sesyjnej 73

3.1.46. Warstwy sesyjnej 73

3.1.47. Warstwy sesyjnej 73

3.1.48. Warstwy sesyjnej 73

3.1.49. Warstwy sesyjnej 73

3.1.50. Warstwy sesyjnej 73

3.1.51. Warstwy sesyjnej 73

3.1.52. Warstwy sesyjnej 73

3.1.53. Warstwy sesyjnej 73

3.1.54. Warstwy sesyjnej 73

3.1.55. Warstwy sesyjnej 73

3.1.56. Warstwy sesyjnej 73

3.1.57. Warstwy sesyjnej 73

3.1.58. Warstwy sesyjnej 73

3.1.59. Warstwy sesyjnej 73

3.1.60. Warstwy sesyjnej 73

3.1.61. Warstwy sesyjnej 73

3.1.62. Warstwy sesyjnej 73

3.1.63. Warstwy sesyjnej 73

3.1.64. Warstwy sesyjnej 73

3.1.65. Warstwy sesyjnej 73

3.1.66. Warstwy sesyjnej 73

3.1.67. Warstwy sesyjnej 73

3.1.68. Warstwy sesyjnej 73

3.1.69. Warstwy sesyjnej 73

3.1.70. Warstwy sesyjnej 73

3.1.71. Warstwy sesyjnej 73

3.1.72. Warstwy sesyjnej 73

3.1.73. Warstwy sesyjnej 73

3.1.74. Warstwy sesyjnej 73

3.1.75. Warstwy sesyjnej 73

3.1.76. Warstwy sesyjnej 73

3.1.77. Warstwy sesyjnej 73

3.1.78. Warstwy sesyjnej 73

3.1.79. Warstwy sesyjnej 73

3.1.80. Warstwy sesyjnej 73

3.1.81. Warstwy sesyjnej 73

3.1.82. Warstwy sesyjnej 73

3.1.83. Warstwy sesyjnej 73

3.1.84. Warstwy sesyjnej 73

3.1.85. Warstwy sesyjnej 73

3.1.86. Warstwy sesyjnej 73

3.1.87. Warstwy sesyjnej 73

3.1.88. Warstwy sesyjnej 73

3.1.89. Warstwy sesyjnej 73

3.1.90. Warstwy sesyjnej 73

3.1.91. Warstwy sesyjnej 73

3.1.92. Warstwy sesyjnej 73

3.1.93. Warstwy sesyjnej 73

3.1.94. Warstwy sesyjnej 73

3.1.95. Warstwy sesyjnej 73

3.1.96. Warstwy sesyjnej 73

3.1.97. Warstwy sesyjnej 73

3.1.98. Warstwy sesyjnej 73

3.1.99. Warstwy sesyjnej 73

3.1.100. Warstwy sesyjnej 73

Spis treści

Opiniodawcy 7

O autorze 9

Wstęp 11

Rozdział 1. Wprowadzenie do stosu protokołów sieciowych 15

1.1. Warstwowy model OSI 16

1.2. Przepływ danych pomiędzy warstwami 19

Rozdział 2. Media transmisyjne 23

2.1. Skrętka 24

2.1.1. Kategorie skrętki 27

2.1.2. Łączenie przewodów 28

2.2. Kable współosiowe 33

2.3. Podstawowe parametry kabli miedzianych 36

2.3.1. Tłumienność kabli miedzianych 36

2.3.2. Przeluch w kablach miedzianych 41

2.3.3. Określanie długości przewodów transmisyjnych 42

2.3.4. Opóźnienie i rozrzut opóźnienia 42

2.3.5. Straty odbiciowe 43

2.4. Światłowody 44

2.4.1. Budowa światłowodu 44

2.4.2. Typy światłowodów 46

2.4.3. Okna transmisyjne 51

2.4.4. Właściwości fizyczno-chemiczne światłowodów 52

2.4.5. Łączenie światłowodów 52

2.4.6. Straty na złączach 54

2.4.7. Złącza światłowodów rozdzielnych 54

2.4.8. Metody realizacji transmisji danych we włóknie światłowodowym 56

2.4.9. Straty w światłowodach 59

2.5. Bezprzewodowe tory transmisyjne 62

2.5.1. Transmisja w systemach bezprzewodowych 63

2.5.2. Propagacja fal radiowych w otwartej przestrzeni 64

2.5.3. Propagacja fal radiowych wewnątrz budynków 75

2.5.4. Tłumienie sygnałów w terenie miejskim 80

11.1.3. Zastosowanie wytycznej i liczników w protokołach FTP 148

11.1.4. Metody zabezpieczania danych i udzielenie FTP 151

Rozdział 3. Protokoły warstwy łącza danych	85
3.1. Ethernet	86
3.1.1. Ramki Ethernet	87
3.1.2. Protokół CSMA/CD	93
3.1.3. Metody zamiany adresu MAC	94
3.1.4. Metody wyznaczania sum kontrolnych CRC	96
3.1.5. Wirtualne sieci LAN — VLAN	98
3.2. Frame Relay	115
3.2.1. Przełączane obwody wirtualne SVC	118
3.2.2. Stałe obwody wirtualne PVC	118
3.2.3. Ogólny format ramki Frame Relay	119
3.2.4. Protokół LMI	120
3.2.5. Konfigurowanie stałego obwodu wirtualnego (PVC) protokołu Frame Relay	121
3.3. Protokół Point-to-Point (PPP)	122
3.4. Protokół ARP	125
3.4.1. Ramka ARP	126
3.4.2. Mechanizm działania protokołu ARP	127
Rozdział 4. Protokół IP w wersji 4	129
4.1. Struktura adresu IPv4	130
4.2. Klasy adresów IPv4	130
4.3. Prywatne adresy IPv4	132
4.4. Bezklasowe adresowanie IPv4	133
4.5. Struktura nagłówka IPv4	136
Rozdział 5. Protokół IP w wersji 6	145
5.1. Struktura adresu IPv6	146
5.2. Adres IPv6 z osadzonym adresem IPv4	147
5.3. Strefy i zakresy adresów IPv6	148
5.3.1. Adresy multicast	148
5.3.2. Adresy unicast	151
5.3.3. Adresy anycast	156
5.4. Identyfikator interfejsów	157
5.5. Struktura nagłówka IPv6	159
5.6. Nagłówki rozszerzeń IPv6	161
5.6.1. Nagłówek opcji międzywęzłowych	162
5.6.2. Nagłówek opcji miejsca przeznaczenia	164
5.6.3. Nagłówek routingu	164
5.6.4. Nagłówek fragmentacji	164
5.6.5. Nagłówek uwierzytelnienia	166
5.6.6. Nagłówek bezpieczeństwa enkapsulacji	166
Rozdział 6. Protokół ICMP	169
6.1. Protokół ICMP IPv4	169
6.1.1. Rodzaje komunikatów ICMP IPv4	170
6.1.2. Weryfikacja połączenia pomiędzy hostami z wykorzystaniem ICMP	175
6.2. Protokół ICMP IPv6	179
6.3. Usługi wspierające protokół IPv6 i wykorzystujące ICMPv6	181
6.3.1. Mechanizm PMTUD dla IPv6	182
6.3.2. Protokół NDP	183

Rozdział 7. Protokoły komunikacyjne TCP i UDP	195
7.1. Protokół TCP	195
7.1.1. Struktura segmentu TCP	196
7.1.2. Mechanizm liczenia sumy kontrolnej w segmencie	203
7.1.3. Zestawianie i zamykanie połączenia	205
7.2. Protokół UDP	208
Rozdział 8. Routing w sieciach IPv4	211
8.1. Wybór najlepszej ścieżki	213
8.2. Algorytm routingu	214
8.3. Funkcjonalne elementy routerów	220
8.3.1. Rodzaje pamięci routera	222
8.3.2. Etapy i procedury uruchamiania routera	223
8.3.3. Uaktualnianie systemu IOS	224
8.4. Podstawowa konfiguracja routerów	226
8.4.1. Nadawanie nazw routerom i konfiguracja ich haseł	226
8.4.2. Składnia komend	228
8.4.3. Konfiguracja interfejsów routera	229
8.5. Routing statyczny	231
8.6. Routing dynamiczny	234
8.6.1. Trasowanie na podstawie wektora odległości	237
8.6.2. Protokół RIP	237
8.6.3. Protokół IGRP	246
8.6.4. Protokół EIGRP	252
8.6.5. Trasowanie na podstawie stanu łącza	265
8.6.6. Protokół OSPF	266
8.6.7. Protokół BGP	284
Rozdział 9. Routing w sieciach IPv6	305
9.1. Routing statyczny	308
9.1.1. Konfigurowanie interfejsów routera	309
9.1.2. Konfigurowanie tras statycznych IPv6	311
9.1.3. Weryfikacja tras statycznych dla IPv6	312
9.2. Protokół RIPng	313
9.2.1. Konfigurowanie protokołu RIPng	314
9.2.2. Weryfikacja działania protokołu RIPng	318
9.3. Protokół EIGRP dla IPv6	319
9.3.1. Konfigurowanie protokołu EIGRPv6	319
9.3.2. Weryfikacja działania protokołu EIGRPv6	322
9.4. Protokół OSPF dla IPv6	324
9.4.1. Konfigurowanie protokołu OSPFv3	325
9.4.2. Weryfikacja działania protokołu OSPFv3	327
Rozdział 10. Integracja i koegzystencja IPv4 i IPv6	329
10.1. Podwójny stos	329
10.2. Tunelowanie	330
10.2.1. Techniki tunelowania	333
10.3. Translacja adresu sieciowego NAT-PT	341
Rozdział 11. Protokoły warstw wyższych	343
11.1. Protokół FTP	344
11.1.1. Aktywny tryb FTP	345
11.1.2. Pasywny tryb FTP	347
11.1.3. Zagrożenia wynikające z korzystania z protokołu FTP	348
11.1.4. Metody zabezpieczania danych z udziałem FTP	351

