Spis treści

O autorze ... 11
O recenzentach technicznych ... 11
Dedykacja ... 12
Podziękowania ... 12
Ikony użyte w tej książce ... 13
Konwencje składni poleceń ... 13
Wprowadzenie ... 15
Przewodnik a program Akademii sieci Cisco ... 15
Urządzenia sieciowe używane podczas przygotowań do napisania książki ... 16
Adresowanie prywatne stosowane w tej książce ... 16
Kto powinien przeczytać tę książkę ... 17
Opcjonalne części książki ... 17
Organizacja książki ... 17
Czy o czymś zapomniałem? ... 20

Część I. TCP/IP wersja 4 ... 21

Rozdział 1. Dzielenie na podsieci ... 23
Adresy klasy A–E ... 23
Konwersja między liczbami dziesiętnymi a binarnymi ... 24
Dzielenie na podsieci sieci klasy C przy użyciu postaci binarnej ... 24
Dzielenie sieci klasy B przy użyciu postaci binarnej ... 28
Koniunkcja ... 32
Dlaczego operacja AND? ... 33
Skróty w operacji AND ... 34
Ulepszony manewr dzielenia na podsieci Boba (czyli jak dokonać podziału na podsieci w mniej niż minutę) ... 36

Rozdział 2. VLSM ... 39
Podsieć IP zero ... 39
Przykład VLSM ... 40
Krok 1. Określenie, ile bitów H będzie potrzebnych do spełnienia wymogów *największej* sieci ... 41
Krok 2. Wybór podsieci do użytkowania przez największą sieć ... 41
Krok 3. Wybór następnej największej używanej sieci ... 42
Krok 4. Wybór trzeciej największej używanej sieci ... 44
Krok 5. Określenie numerów sieci dla łączy szeregowych ... 45

Rozdział 3. Sumowanie tras ... 49
Przykład dla zrozumienia podsumowywania tras ... 50
Krok 1. Podsumowanie tras dla Winnipeg ... 50

Krok 2. Podsumowywanie tras dla Calgary ... 51
Krok 3. Podsumowywanie tras dla Edmonton ... 51
Krok 4. Podsumowanie tras dla Vancouver ... 52
Podsumowywanie i migotanie tras ... 53
Wymagania dla podsumowywania trasy ... 54

Część II. Wprowadzenie do urządzeń Cisco ... 55

Rozdział 4. Kable i połączenia ... 57

Połączenia kabla odwróconego z routerem lub przełącznikiem ... 57
Ustawienia terminalu ... 58
Łącza LAN ... 58
Typy kabli szeregowych ... 59
Jakiego kabla użyć? ... 60
Kable 568A a 568B ... 61

Rozdział 5. Interfejs wiersza poleceń ... 63

Skróty służące do wprowadzania poleceń ... 63
Użycie klawisza Tab do uzupełniania poleceń ... 64
Użycie znaku zapytania w celu uzyskania pomocy ... 64
Polecenie enable ... 64
Polecenie exit ... 65
Polecenie disable ... 65
Polecenie logout ... 65
Tryb konfiguracji ... 65
Pomoc wywoływana z klawiatury ... 66
Polecenia związane z historią ... 67
Polecenia z grupy show ... 67

Część III. Konfiguracja routera ... 69

Rozdział 6. Konfiguracja pojedynczego routera Cisco ... 71

Tryby routera ... 72
Tryb konfiguracji ogólnej ... 72
Konfiguracja nazwy routera ... 72
Konfiguracja haseł ... 73
Szyfrowanie hasła ... 73
Nazwy interfejsów ... 74
Poruszanie się pomiędzy interfejsami ... 76
Konfigurowanie interfejsu szeregowego ... 76
Konfigurowanie interfejsu Fast Ethernet ... 77
Tworzenie banera komunikatu dnia (MOTD) ... 77
Tworzenie banera logowania ... 78
Ustawianie strefy czasowej zegara ... 78
Przypisywanie nazwy lokalnego hosta adresowi IP ... 78
Polecenie no ip domain-lookup ... 79

Polecenie logging synchronous ... 79
Polecenie exec-timeout ... 79
Zapisywanie konfiguracji ... 80
Usuwanie konfiguracji ... 80
Polecenia z grupy show ... 80
Polecenia EXEC w trybie konfiguracji: polecenie do ... 81
Przykład konfiguracji: podstawowa konfiguracja routera ... 81

Część IV. Routing ... 85

Rozdział 7. Routing statyczny ... 87

Konfiguracja routingu statycznego na routerze ... 87
Słowo kluczowe permanent (opcjonalne) ... 88
Trasy statyczne i dystans administracyjny (opcjonalne) ... 88
Konfigurowanie na routerze routingu domyślnego ... 89
Weryfikacja tras statycznych ... 90
Przykład konfiguracji: trasy statyczne ... 90

Rozdział 8. Protokół RIP ... 93

Polecenie ip classless ... 93
Routing RIP: polecenia obowiązkowe ... 93
Routing RIP: polecenia opcjonalne ... 94
Zagadnienia usuwania błędów w RIP ... 95
Przykład konfiguracji: routing RIPv2 ... 96

Rozdział 9. Protokół EIGRP ... 99

Konfiguracja EIGRP ... 99
Automatyczne podsumowywanie EIGRP ... 100
Równoważenie ładunku: polecenie variance ... 101
Wykorzystanie pasma ... 102
Uwierzytelnienie ... 102
Weryfikacja EIGRP ... 103
Rozwiązywanie problemów z EIGRP ... 104
Przykład konfiguracji: EIGRP ... 105

Rozdział 10. Jednoobszarowy OSPF ... 109

Konfiguracja OSPF: polecenia obowiązkowe ... 109
Użycie masek zastępczych w obszarach OSPF ... 110
Konfiguracja OSPF: polecenia opcjonalne ... 111
- Interfejsy pętli zwrotnej ... 111
- ID routera ... 111
- Wybór DR/BDR OSPF ... 112
- Modyfikacja metryk kosztów OSPF ... 112
- Uwierzytelnianie OSPF: proste ... 112
- Uwierzytelnianie: z wykorzystaniem szyfrowania MD5 ... 113
- Liczniki czasu ... 113
- Propagacja domyślnej trasy ... 114

Weryfikacja konfiguracji OSPF ... 114
Rozwiązywanie problemów z OSPF ... 115
Przykład konfiguracji: OSPF jednoobszarowy ... 115

Część V. Przełączanie ... 119

Rozdział 11. Konfiguracja przełącznika ... 121

Polecenie pomocy ... 121
Tryby poleceń ... 121
Polecenia weryfikujące ... 122
Resetowanie konfiguracji przełącznika ... 123
Konfirguracja nazw hostów ... 123
Konfiguracja haseł ... 123
Konfiguracja adresów IP i domyślnych bram ... 124
Konfiguracja opisów interfejsu ... 124
Konfiguracja ustawień dupleksu ... 125
Konfiguracja prędkości działania ... 125
Zarządzanie tablicą adresów MAC ... 125
Konfiguracja statycznych adresów MAC ... 125
Bezpieczeństwo portu przełącznika ... 126
Weryfikacja bezpieczeństwa portu przełącznika ... 127
Przyczepione adresy MAC ... 127
Przykład konfiguracji ... 128

Rozdział 12. Sieci VLAN ... 131

Tworzenie statycznych sieci VLAN ... 131
Zastosowanie trybu konfiguracji VLAN ... 131
Zastosowanie trybu bazy danych VLAN ... 132
Przypisywanie portów do sieci VLAN ... 132
Zastosowanie polecenia range ... 133
Weryfikowanie informacji VLAN ... 133
Zapisywanie konfiguracji sieci VLAN ... 133
Usuwanie konfiguracji VLAN ... 134
Przykład konfiguracji: sieci VLAN ... 135

Rozdział 13. Protokół VTP i routing między sieciami VLAN ... 139

Protokół DTP (Dynamic Trunking Protocol) ... 139
Ustawianie typu enkapsulacji ... 140
VLAN Trunking Protocol (VTP) ... 141
Użycie trybu konfiguracji globalnej ... 141
Użycie trybu bazy danych VLAN ... 142
Weryfikowanie VTP ... 144
Komunikacja między sieciami VLAN przy użyciu routera zewnętrznego: „router na patyku” ... 144
Wskazówki dotyczące komunikacji pomiędzy sieciami VLAN ... 145
Przykład konfiguracji: komunikacja między sieciami VLAN ... 146

Rozdział 14. STP i EtherChannel ... 153

Protokół drzewa rozpinającego ... 154
Włączenie protokołu drzewa rozpinającego (STP) ... 154
Konfigurowanie głównego przełącznika ... 154
Konfigurowanie drugorzędnego przełącznika głównego ... 155
Konfigurowanie priorytetu portu ... 155
Konfigurowanie kosztu trasy ... 156
Konfigurowanie priorytetu przełącznika sieci VLAN ... 156
Konfigurowanie zegarów STP ... 157
Weryfikowanie STP ... 157
Opcjonalne konfiguracje STP ... 157
Zmiana trybu drzewa rozpinającego ... 159
Rozszerzony ID systemu ... 159
Włączenie szybkiego drzewa rozpinającego ... 159
Rozwiązywanie problemów drzewa rozpinającego ... 160
Przykład konfiguracji: STP ... 160
EtherChannel ... 163
Tryby interfejsu w EtherChannel ... 163
Wskazówki dotyczące konfigurowania EtherChannel ... 163
Konfigurowanie EtherChannel warstwy 2 ... 164
Weryfikowanie EtherChannel ... 164
Przykład konfiguracji: EtherChannel ... 165

Część VI. Rozszerzanie sieci LAN ... 169

Rozdział 15. Wdrażanie bezprzewodowej sieci LAN ... 171

Konfiguracja bezprzewodowego punktu dostępowego Linksys 300N Access Point ... 171
Konfiguracja klienta bezprzewodowego Linksys Wireless-N Notebook Adapter ... 184

Część VII. Administrowanie siecią i usuwanie błędów ... 193

Rozdział 16. Kopie zapasowe i odzyskiwanie oprogramowania Cisco IOS oraz konfiguracji ... 195

Polecenia ładowania systemu ... 195
System plików Cisco IOS ... 196
Kopia zapasowa konfiguracji na serwer TFTP ... 196
Odtwarzanie konfiguracji z serwera TFTP ... 197
Kopia zapasowa oprogramowania Cisco IOS na serwer TFTP ... 197
Odtwarzanie i aktualizacja oprogramowania Cisco IOS z serwera TFTP ... 198
Odtwarzanie oprogramowania Cisco IOS z trybu ROM Monitor za pomocą Xmodem ... 199
Odtwarzanie oprogramowania Cisco IOS za pomocą zmiennych środowiska ROM Monitor i polecenia tftpdnld ... 201

Rozdział 17. Procedury odzyskiwania hasła i rejestr konfiguracji ... 203

Rejestr konfiguracji ... 203

Reprezentacja wizualna ... 203
Co oznaczają bity ... 204
Pole ładowania ... 204
Ustawienia szybkości transmisji konsoli terminalu ... 205
Zmiana szybkości linii konsoli: CLI ... 205
Zmiana szybkości linii konsoli: tryb monitora ROM ... 205
Procedury przywracania hasła dla routerów Cisco ... 207
Przywracanie hasła dla serii przełączników 2960 ... 208

Rozdział 18. Protokół CDP ... 211

Cisco Discovery Protocol ... 211

Rozdział 19. Telnet i SSH ... 213

Wykorzystanie Telnetu do zdalnego połączenia z innymi urządzeniami ... 213
Konfiguracja protokołu SSH (Secure Shell Protocol) ... 215

Rozdział 20. Polecenia ping i traceroute ... 217

Polecenia przekierowania ICMP ... 217
Polecenie ping ... 217
Przykłady korzystania z poleceń ping i extended ping ... 218
Polecenie traceroute ... 219

Rozdział 21. SNMP i Syslog ... 221

Konfiguracja SNMP ... 221
Konfiguracja Syslog ... 221

Rozdział 22. Podstawy rozwiązywania problemów ... 223

Przeglądanie tablicy routingu ... 223
Określanie bramy ostatniej szansy „last resort” ... 224
Określenie ostatniej aktualizacji routingu ... 224
Testowanie warstwy 3 modelu OSI ... 224
Testowanie warstwy 7 modelu OSI ... 225
Interpretacja polecenia show interface ... 225
Czyszczenie liczników interfejsu ... 225
Używanie CDP do usuwania błędów ... 225
Polecenie traceroute ... 226
Polecenie show controllers ... 226
Polecenia debug ... 226
Używanie znaczników czasu ... 226
Polecenia weryfikacji IP w systemie operacyjnym ... 227
Polecenie ip http server ... 227
Polecenie netstat ... 228

Część VIII. Zarządzanie usługami IP ... 229

Rozdział 23. Translacja adresów sieciowych (NAT) ... 231

Prywatne adresy IP: RFC 1918 ... 231

Konfiguracja dynamicznego NAT: translacja jednego prywatnego adresu na jeden adres publiczny ... 232
Konfiguracja PAT: translacja wielu adresów prywatnych na jeden adres publiczny ... 233
Konfiguracja statycznego NAT: translacja jednego adresu prywatnego na jeden stały adres publiczny ... 235
Weryfikacja konfiguracji NAT i PAT ... 236
Rozwiązywanie problemów konfiguracji NAT i PAT ... 237
Przykład konfiguracji: PAT ... 237

Rozdział 24. Protokół DHCP ... 241

Konfiguracja DHCP ... 241
Weryfikacja i rozwiązywanie problemów konfiguracji DHCP ... 242
Konfiguracja adresu pomocy DHCP ... 243
Klient DHCP na interfejsie ethernetowym programowania Cisco IOS ... 243
Przykładowa konfiguracja DHCP ... 244

Rozdział 25. Protokół IPv6 ... 249

Przypisywanie adresów IPv6 do interfejsów ... 249
IPv6 i protokół RIP ... 250
Przykład konfiguracji: IPv6 RIP ... 251
Tunele IPv6: ręczny tunel nakładkowy ... 253
Trasy statyczne w IPv6 ... 256
Płynne trasy statyczne w IPv6 ... 257
Weryfikacja i usuwanie błędów w IPv6 ... 257
Ping w IPv6 ... 259

Część IX. Sieci WAN ... 261

Rozdział 26. HDLC i PPP ... 263

Konfiguracja enkapsulacji HDLC na łączu szeregowym ... 263
Konfiguracja PPP na łączu szeregowym (polecenia obowiązkowe) ... 264
Konfiguracja PPP na łączu szeregowym (polecenia opcjonalne): kompresja ... 264
Konfiguracja PPP na łączu szeregowym (polecenia opcjonalne): jakość łącza ... 264
Konfiguracja PPP na łączu szeregowym (polecenia opcjonalne): wielopołączeniowość ... 264
Konfiguracja PPP na łączu szeregowym (polecenia opcjonalne): uwierzytelnianie ... 265
Weryfikacja i rozwiązywanie problemów z enkapsulacją łącza szeregowego/PPP ... 266
Przykład konfiguracji: PPP ... 266

Rozdział 27. Frame Relay ... 269

Konfiguracja Frame Relay ... 269
Ustawienie typu enkapsulacji Frame Relay ... 269
Ustawienie typu enkapsulacji LMI Frame Relay ... 270
Ustawienie numeru DLCI Frame Relay ... 270
Konfiguracja instrukcji map Frame Relay ... 270
Konfiguracja Frame Relay za pomocą podinterfejsów ... 271
Weryfikacja Frame Relay ... 272

Rozwiązywanie problemów z Frame Relay ... 272
Przykład konfiguracji: Frame Relay ... 272

Część X. Bezpieczeństwo sieci ... 279

Rozdział 28. Zabezpieczenie za pomocą list kontroli dostępu IP (ACL) ... 281

Numery list ACL ... 281
Maski zastępcze ... 282
Słowa kluczowe ACL ... 282
Tworzenie standardowych list ACL ... 283
Stosowanie standardowej listy ACL na interfejsie ... 284
Weryfikacja list ACL ... 284
Usuwanie listy ACL ... 284
Tworzenie rozszerzonej listy ACL ... 285
Stosowanie rozszerzonych list ACL na interfejsie ... 286
Słowo kluczowe established (opcjonalne) ... 286
Tworzenie nazwanych list ACL ... 287
Używanie numerów kolejnych w nazywanych ACL ... 287
Usuwanie określonych wierszy z nazywanej listy ACL za pomocą numerów kolejnych ... 288
Wskazówki związane z numerami kolejnymi ... 288
Dołączanie komentarzy dotyczących pozycji listy ... 289
Ograniczenie dostępu do wirtualnego terminalu ... 289
Przykłady konfiguracji listy kontroli dostępu (ACL) ... 290

Rozdział 29. Security Device Manager (SDM) ... 293

SDM: łączenie się z wiersza poleceń ... 293
SDM: łączenie się z interfejsu graficznego ... 295
SDM Express Wizard bez wstępnej konfiguracji z wiersza poleceń ... 297
Przywracanie ustawień fabrycznych za pomocą SDM ... 306
Interfejsy użytkownika SDM ... 307
Konfigurowanie interfejsów za pomocą SDM ... 307
Konfigurowanie routingu za pomocą SDM ... 311
Tryb monitora SDI ... 313
Korzystanie z SDM do konfigurowania routera tak, aby działał jak serwer DHCP ... 314
Korzystanie z SDM do konfigurowania interfejsu tak, aby działał jak klient DHCP ... 317
Korzystanie z SDM do konfigurowania NAT/PAT ... 322
Co zrobić, gdy stracimy połączenie SDM wskutek działania polecenia erase startup-config ... 324

Część IX. Dodatki ... 327

Dodatek A. Tabela przeliczeniowa systemów dwójkowego, szesnastkowego i dziesiętnego ... 329

Dodatek B. Utworzenie własnego dziennika pracy ... 341