

Spis treści

Informacje o autorach.....	11
Informacje o redaktorach technicznych wydania oryginalnego	11
Podziękowania.....	12
Dedykacje	15
Symbole używane w książce	16
Składnia poleceń – stosowana konwencja.....	16
Wstęp	17
Cele tej książki.....	17
Do kogo książka jest adresowana.....	17
Struktura książki.....	18
Zakres tematyczny	18
Przejrzystość materiału	18
Ćwiczenia praktyczne	19
Kilka słów o zakresie tematycznym tej książki.....	19
Organizacja książki.....	20
Rozdziały i ich tematyka.....	20
CD-ROM i jego zawartość.....	22
Witryna Cisco Press związana z książką	23
Informacje o certyfikacie CCNA i egzaminach	23
Jak uzyskać certyfikat CCNA	23
Jak się przygotować, aby zdać egzamin(y) CCNA.....	24
Co jest na egzaminach CCNA	25
Rozdział 1. Routery i sieci rozległe (WAN).....	27
Cele.....	27
Ważne terminy.....	27
Wprowadzenie do routingu w sieciach WAN	29
Podłączanie routerów do łączy WAN.....	31
Sygnał zegara WAN na urządzeniach DTE i DCE.....	33
Standardy sieci WAN.....	35
Tworzenie tanich linii dzierżawionych w pracowni	36
Routing w sieciach WAN	38
Komponenty sprzętowe i programowe routerów.....	40
Komponenty routerów i okablowanie	42
Wewnętrzne komponenty routera	42
Zewnętrzne komponenty routera	45
Okablowanie interfejsów Ethernet.....	46
Okablowanie interfejsów dla linii dzierżawionych.....	48
Okablowanie innych typów łączy WAN.....	49
Porty zarządzania routera.....	52

Podłączanie kabli i dostęp do portu konsolowego	53
Podłączanie kabli do portu AUX	55
Porównanie portów konsolowego i AUX	56
Podsumowanie	57
Pytania kontrolne	58
Zadania praktyczne	63
Rozdział 2. Wprowadzenie do routerów	65
Cele	65
Ważne terminy	65
Używanie wiersza poleceń systemu Cisco IOS	66
Wiersz poleceń systemu Cisco IOS	67
Tryby EXEC routera	69
Tryby konfiguracji routera	71
Parametry routera wymagające konfiguracji	71
Proces konfiguracji i tryby konfiguracji	72
Podstawowe informacje o systemie Cisco IOS	73
Cechy systemu Cisco IOS i nazwy plików	73
Przechowywanie Cisco IOS w pamięci flash i RAM	74
Dwa alternatywne systemy operacyjne	77
Uruchamianie, konfigurowanie, podłączanie i używanie routera	78
Uruchamianie routera	78
Procedura POST	80
Ładowanie programu inicjującego	80
Ładowanie systemu Cisco IOS	82
Ładowanie konfiguracji początkowej do pamięci RAM	84
Tworzenie konfiguracji początkowej w trybie ustawiania	86
Podłączanie routera	88
Podłączanie portu konsolowego routera	88
Powtórka z trybów EXEC i konfiguracji	90
Podstawowe informacje o hasłach do routera	91
Używanie wiersza poleceń	93
Wyszukiwanie dostępnych poleceń	93
Wyszukiwanie opcji polecenia	94
Przywoływanie poleceń wydanych w przeszłości	97
Edycja poleceń	98
Automatyczna pomoc w przypadku błędnego wpisania polecenia	99
Polecenie show version	100
Podsumowanie	102
Pytania kontrolne	103
Zadania praktyczne	106
Rozdział 3. Konfigurowanie routera	109
Cele	109
Ważne terminy	109
Konfiguracja podstawowego routingu	110
Powtórka z trybów konfiguracji	110

Konfiguracja interfejsów Ethernet i szeregowego	112
Konfiguracja prędkości zegara na łączu szeregowym	114
Konfiguracja tras	115
Podsumowanie konfiguracji routerów R1 i R2	117
Konfiguracja nazwy hosta i haseł	118
Konfiguracja nazwy routera	118
Hasła do trybów użytkownika i uprzywilejowanego	118
Sprawdzanie stanu działania za pomocą poleceń show	121
Modyfikowanie konfiguracji	124
Co zrobić, gdy konfiguracja jest nieprawidłowa	125
Co zrobić, gdy konfiguracja jest już prawidłowa	127
Dokumentowanie konfiguracji routera	128
Konfiguracja opisów interfejsu	128
Konfiguracja banerów logowania	129
Konfiguracja tablicy lokalnych hostów	131
Tworzenie kopii zapasowej konfiguracji	133
Używanie serwera TFTP do przechowywania konfiguracji	133
Gdzie przechowywać zapasowe pliki z konfiguracją	135
Podsumowanie	137
Pytania kontrolne	139
Zadania praktyczne	142
Rozdział 4. Zbieranie informacji o innych urządzeniach w sieci	145
Cele	145
Ważne terminy	145
Wykrywanie sąsiadów za pomocą protokołu CDP	146
Funkcjonowanie protokołu CDP	147
Wersje 1 i 2 protokołu CDP	149
Liczniki czasu CDP	149
Informacje zbierane przez protokół CDP	151
Konfiguracja i weryfikacja działania protokołu CDP	153
Tworzenie mapy sieci na podstawie informacji zebranych przez protokół CDP	157
Dodatkowe polecenia służące do weryfikacji działania CDP i rozwiązywania problemów	159
Uzyskiwanie informacji o zdalnych urządzeniach i rozwiązywanie problemów	160
Sprawdzanie warstw sieci	160
Podstawy Telnetu	161
Polecenie telnet systemu Cisco IOS	162
Podstawy rozwiązywania problemów z Telnetem	163
Problemy z domyślną metodą odnajdywania nazw	164
Telnet zaawansowany: zawieszanie i przełączanie połączeń	164
Przełączanie się między wieloma sesjami	166
Liczba jednoczesnych sesji Telnetu	169
Polecenia ping i traceroute systemu Cisco IOS	169
Polecenie ping systemu Cisco IOS	169
Polecenie traceroute systemu Cisco IOS	170

Podsumowanie informacji o poleceniach ping i traceroute	171
Podsumowanie.....	172
Pytania kontrolne.....	173
Zadania praktyczne.....	176
Rozdział 5. Zarządzanie systemem Cisco IOS.....	179
Cele.....	179
Ważne terminy.....	179
Sekwencja startu routera i ładowanie obrazów Cisco IOS.....	180
Wybór obrazu Cisco IOS w trakcie sekwencji startu routera	181
Wybór obrazu Cisco IOS na podstawie rejestru konfiguracji.....	182
Wybór obrazu Cisco IOS na podstawie poleceń boot system.....	184
Ładowanie pierwszego pliku z pamięci flash	186
Wysyłanie komunikatów rozgłoszeniowych w celu znalezienia Cisco IOS na serwerze TFTP.....	187
Ładowanie okrojonej wersji systemu operacyjnego z pamięci ROM.....	187
Usuwanie problemów i weryfikacja wybranego systemu Cisco IOS	187
Ustalanie przebiegu pięcioetapowego procesu decyzyjnego	188
Określanie, które kroki nie powiodły się	189
Zarządzanie systemem IOS i plikami konfiguracyjnymi	189
System plików Cisco IOS	190
Nazwy plików w systemie Cisco IOS.....	192
Kopiowanie i zarządzanie obrazami Cisco IOS.....	195
Kopiowanie za pomocą polecenia copy systemu Cisco IOS	195
Kopiowanie za pomocą polecenia tftpdnld w trybie ROMMON	198
Kopiowanie za pomocą ROMMON i Xmodem.....	200
Weryfikacja obrazów Cisco IOS.....	203
Kopiowanie i zarządzanie plikami konfiguracyjnymi systemu Cisco IOS	205
Kopiowanie plików konfiguracyjnych za pomocą polecenia copy.....	205
Kopiowanie plików konfiguracyjnych metodą „skopiuj i wklej”	206
Odzyskiwanie utraconych haseł.....	211
Podsumowanie.....	213
Pytania kontrolne.....	214
Zadania praktyczne.....	216
Rozdział 6. Routing i protokoły routingu.....	219
Cele.....	219
Ważne terminy.....	219
Wprowadzenie do tras statycznych i połączonych.....	221
Poznanie tras połączonych	221
Trasy statyczne.....	222
Konfigurowanie tras statycznych w małej sieci bez nadmiarowości	223
Używanie tras statycznych do wdzwaniania o odległość administracyjna	225
Statycznie zdefiniowane trasy domyślne	228
Weryfikowanie tras statycznych	230
Routing dynamiczny.....	231
Terminologia związana z protokołami routingu.....	232

Funkcje protokołów routingu.....	232
Wewnętrzne i zewnętrzne protokoły routingu.....	234
Funkcjonowanie protokołów routingu: algorytmy protokołów routingu.....	236
Cechy protokołów routingu wektora odległości.....	236
Cechy protokołów routingu łącze-stan.....	240
Przegląd protokołów routingu.....	245
Krótki opis routingu IP.....	245
Cechy protokołów routingu: RIP, OSPF, EIGRP i BGP.....	246
Konfiguracja protokołu RIP.....	248
Podsumowanie.....	251
Pytania kontrolne.....	252
Zadania praktyczne.....	255
Rozdział 7. Protokoły routingu wektora odległości.....	257
Cele.....	257
Dodatkowe materiały.....	257
Ważne terminy.....	258
Unikanie pętli przy zbieżności protokołów routingu wektora odległości.....	258
Działanie protokołu wektora odległości w stabilnej sieci.....	259
Zatrutowanie trasy.....	260
Problem: odliczanie do nieskończoności.....	261
Mechanizmy zapobiegania powstawaniu pętli.....	264
Podzielony horyzont.....	264
Zatrucie zwrotne i aktualizacje wyzwalane.....	265
Używanie liczników wstrzymywania do unikania pętli w sieciach z nadmiarowością.....	266
Proces wstrzymywania i licznik wstrzymywania.....	270
Podsumowanie mechanizmów unikania pętli.....	272
Protokół RIP (Routing Information Protocol).....	273
Konfiguracja protokołów RIP V1 i RIP V2.....	273
Konfiguracja protokołu RIP V1.....	274
Konfiguracja protokołu RIP V2.....	275
Używanie obu wersji protokołu RIP.....	276
Topologie sieci zależne od wersji protokołu RIP.....	277
Inne opcje konfiguracyjne protokołu RIP.....	278
Ustawianie liczników RIP.....	278
Wyłączanie podzielonego horyzontu.....	279
Konfiguracja sąsiadów.....	279
Wydawanie polecenia <i>passive-interface</i>	280
Filtrowanie tras.....	281
Weryfikacja działania protokołu RIP i rozwiązywanie problemów.....	281
Weryfikacja działania protokołu RIP za pomocą poleceń <i>show</i>	281
Rozwiązywanie problemów z działaniem protokołu RIP za pomocą polecenia <i>debug</i>	284
Wybór trasy najlepszej z możliwych.....	286
Rozkładanie obciążenia na wiele tras o równym koszcie.....	286

Wybór trasy na podstawie odległości administracyjnej	289
Integracja tras statycznych z protokołem RIP	290
Pływające trasy statyczne	290
Ogłaszanie tras domyślnych za pomocą protokołu RIP	290
Klasowe i bezklasowe: protokoły routingu, routing i adresowanie	291
Bezklasowe i klasowe protokoły routingu	292
Routing klasowy i bezklasowy	292
Adresowanie klasowe i bezklasowe	293
Podsumowanie	294
Pytania kontrolne	296
Zadania praktyczne	299
Rozdział 8. Błędy TCP/IP i komunikaty kontrolne	303
Cele	303
Dodatkowe materiały	303
Ważne terminy	303
Komunikaty echa ICMP i polecenie ping	305
Komunikaty nieosiągalności ICMP: informowanie hostów o niemożliwości dostarczenia pakietu	306
Powtórka z routingu IP	307
Kody typów w komunikatach nieosiągalności ICMP	309
Formaty i kody komunikatów nieosiągalności ICMP	310
Komunikaty nieosiągalności ICMP, kiedy router nie może fragmentować pakietu	311
Przekroczenia czasu TTL ICMP i długie trasy	312
Podsumowanie	313
Pytania kontrolne	314
Zadania praktyczne	316
Rozdział 9. Podstawy rozwiązywania problemów z routerami	319
Cele	319
Ważne terminy	320
Analiza tablicy routingu	320
Routing IP (przesyłanie pakietów)	321
Polecenie show ip route	321
Routing IP z perspektywy warstwy 3	323
Routing IP z perspektywy warstwy 2	325
Umieszczanie tras w tablicy routingu IP	326
Porównanie tras statycznych z dynamicznymi	326
Trasy domyślne i brama ostatniej szansy	327
Odległość administracyjna	332
Wybieranie tras na podstawie metryki	333
Określanie czasu ostatniej aktualizacji routingu	334
Używanie wielu równorzędnych tras	335
Używanie wielu nierównorzędnych tras za pomocą wariancji	336
Metody testowania sieci	337
Metody rozwiązywania problemów	338
Wskazówki przydatne podczas rozwiązywania problemów	340

Wskazówki dla warstwy 1.....	340
Wskazówki dla warstwy 2.....	341
Rozwiązywanie problemów w warstwie 3 za pomocą polecenia ping	342
Rozwiązywanie problemów w warstwie 7 za pomocą Telnetu	346
Rozwiązywanie problemów z routerami i routingiem	348
Rozwiązywanie problemów za pomocą polecenia show interfaces	348
Stan interfejsu routingu	349
Objawy typowych problemów w warstwie 1	351
Objawy typowych problemów w warstwie 2	353
Rozwiązywanie problemów w warstwie 1 za pomocą polecenia show controllers	354
Rozwiązywanie problemów za pomocą polecenia show cdp	355
Rozwiązywanie problemów za pomocą polecenia traceroute	357
Rozwiązywanie problemów za pomocą poleceń show ip route i show ip protocols	360
Rozwiązywanie problemów za pomocą polecenia debug	362
Podsumowanie.....	363
Pytania kontrolne.....	364
Zadania praktyczne.....	367
Rozdział 10. TCP/IP	369
Cele	369
Ważne terminy.....	369
Działanie protokołów TCP i UDP	370
Kontrola przepływu i okienkowanie	371
Kontrola przepływu za pomocą ruchomych okien.....	371
Kontrola przepływu za pomocą wstrzymywania potwierdzeń	373
Tworzenie i kończenie połączeń TCP.....	374
Ataki typu odmowy usług (DoS) i zalewy SYN.....	375
Naprawianie błędów w protokole TCP (niezawodność)	376
Segmentacja, składanie i dostarczanie we właściwej kolejności	379
Porównanie protokołów TCP i UDP	380
Zadania portów warstwy transportu	383
Łączenie się z serwerami: dobrze znane porty.....	384
Porównanie portów dobrze znanych, dynamicznych i zarejestrowanych.....	386
Porównanie adresów MAC, adresów IP i numerów portów.....	387
Podsumowanie.....	388
Pytania kontrolne.....	390
Zadania praktyczne.....	392
Rozdział 11. Listy kontroli dostępu	393
Cele	393
Dodatkowe materiały.....	393
Ważne terminy.....	393
Podstawowe informacje o listach kontroli dostępu	394
Teoretyczne podstawy list ACL.....	394
Typowe zastosowania list ACL	395
Jedna lista ACL na protokół, na interfejs i na kierunek	396
Filtrowanie pakietów IP wchodzących i wychodzących z routera	397

Analiza innych pól nagłówka za pomocą rozszerzonych list ACL IP	399
Pojedyncza, wielowierszowa lista ACL	401
Podstawy konfiguracji list ACL	403
Konfigurowanie polecenia access-list	403
Włączanie i wyłączanie list ACL IP dla interfejsu i dla kierunku	404
Uwagi na temat konfiguracji	405
Włączanie jednej listy ACL IP dla interfejsu i dla kierunku	406
Trudności ze zmianą konfiguracji ACL IP	407
Zalecenia dotyczące projektowania list ACL	408
Dodatkowa konfiguracja list ACL	408
Dopasowywanie zakresu adresów IP za pomocą maski domyślnej	408
Maska domyślna: formalna definicja	409
Złożone maski domyślne	410
Słowa kluczowe any i host	411
Szukanie odpowiedniej maski domyślnej dla danej podsieci	412
Weryfikowanie list ACL	413
Konfiguracja list kontroli dostępu	414
Konfiguracja standardowych numerowanych list ACL	415
Składnia konfiguracji standardowych numerowanych list ACL IP	416
Przykłady standardowych list ACL	417
Konfiguracja rozszerzonych numerowanych list ACL	419
Składnia rozszerzonych poleceń ACL	420
Używanie opcji protokołów w rozszerzonych poleceniach ACL	422
Używanie opcji numer portu w rozszerzonych poleceniach ACL	424
Nazwane listy ACL IP	427
Konfiguracja nazwanych list ACL IP	428
Edycja nazwanych list ACL IP	429
Położenie list ACL w sieci	431
Podsumowanie	432
Pytania kontrolne	433
Zadania praktyczne	436
Dodatek A. Odpowiedzi na pytania kontrolne i rozwiązania zadań praktycznych	437
Dodatek B. Tabela konwersji wartości dziesiętnych na binarne	461
Słowniczek	467
Skorowidz	507