
Stručný obsah

1. Datové sítě	39
2. Úvod do protokolů TCP/IP	101
3. Tvorba podsítí, masky podsítí s proměnnou délkou (VLSM) a řešení problémů v TCP/IP	143
4. Systém Cisco IOS (Internetwork Operating System) a nástroj SDM (Security Device Manager)	199
5. Správa datové sítě Cisco	271
6. Směrování IP	339
7. Protokoly EIGRP (Enhanced IGRP) a OSPF (Open Shortest Path First)	421
8. Přepínání vrstvy 2 a protokol STP (Spanning Tree Protocol)	493
9. Virtuální sítě LAN (VLAN)	547
10. Zabezpečení	603
11. Překlady adres NAT (Network Address Translation)	659
12. Bezdrátové technologie Cisco	687
13. Internet Protocol verze 6 (IPv6)	719
14. Rozlehlé sítě WAN	751
A Slovníček pojmů	827
Rejstřík	909

Obsah

Poděkování	19
Úvod	21
Certifikace síťové podpory společnosti Cisco	21
Cisco Certified Network Associate (CCNA)	22
Proč se stát držitelem CCNA?	22
Jaké znalosti budete k titulu CCNA potřebovat?	22
Jak se můžete stát držitelem CCNA?	23
Co všechno v knize najdete?	23
Jak s knihou pracovat?	25
Co najdete na disku CD?	27
Kde můžete složit zkoušku?	28
Tipy ke zkoušce CCNA Composite	28
Kontakt na autora	29
Test úvodních znalostí	30
Odpovědi na úvodní test	35
KAPITOLA 1	
Datové sítě	39
Základy datových sítí	41
Modely datových sítí	48
Vrstvený přístup	49
Výhody referenčních modelů	49
Referenční model OSI	50
Aplicační vrstva	51
Prezentační vrstva	52
Relační vrstva	53
Transportní vrstva	53
Síťová vrstva	58
Linková vrstva	60
Fyzická vrstva	65
Ethernetové sítě	67
Ethernet v polovičním a plném duplexu	68
Ethernet na linkové vrstvě	69
Ethernet na fyzické vrstvě	72
Fyzické kabely v ethernetových sítích	74
Primý kabel	75

Časově závislé přístupové seznamy	630
Poznámky	630
Kontextově závislé řízení přístupu CBAC (Cisco IOS Firewall)	631
Autentizační proxy	632
Monitorování přístupových seznamů	632
Konfigurace přístupových seznamů z nástroje SDM	635
Vytvoření přístupového seznamu z nástroje SDM	635
Vytvoření firewallu z nástroje SDM	639
Shrnutí	646
Klíčové poznatky ke zkoušce	646
Písemné cvičení 10	647
Praktická cvičení	648
Praktické cvičení 10.1: Standardní přístupové seznamy IP	648
Praktické cvičení 10.2: Rozšířené přístupové seznamy IP	649
Otázky k opakování	651
Odpovědi na otázky k opakování	656
Odpovědi na písemné cvičení 10	657

KAPITOLA 11

Překlady adres NAT (Network Address Translation)	659
Kdy potřebujeme NAT?	660
Typy překladů adres NAT	661
Názvosloví NAT	662
Jak mechanismus NAT funguje	662
Konfigurace statického NAT	664
Konfigurace dynamického NAT	664
Konfigurace PAT (přetíženého NAT)	665
Jednoduchá kontrola NAT	665
Testování NAT a řešení problémů	666
Konfigurace NAT v datové síti	668
Konfigurace NAT z nástroje SDM	672
Shrnutí	675
Klíčové poznatky ke zkoušce	676
Písemné cvičení 11	676
Praktická cvičení	677
Praktické cvičení 11.1: Příprava na zavedení NAT	678
Praktické cvičení 11.2: Konfigurace dynamického NAT	679
Praktické cvičení 11.3: Konfigurace PAT	681
Otázky k opakování	682
Odpovědi na otázky k opakování	685
Odpovědi na písemné cvičení 11	686

KAPITOLA 12

Bezdrátové technologie Cisco	687
Úvod do bezdrátových technologií	688
Standardy 802.11	690
Porovnání standardů 802.11	694
Jednotné bezdrátové řešení Cisco	696
Architektura Split-MAC	698
Topologická síť a protokol LWAPP	699
AWPP	701
Zabezpečení bezdrátové sítě	702
Konfigurace bezdrátové datové sítě	705
Shrnutí	712
Klíčové poznatky ke zkoušce	713
Písemné cvičení 12	713
Otázky k opakování	714
Odpovědi na otázky k opakování	717
Odpovědi na písemné cvičení 12	718

KAPITOLA 13

Internet Protocol verze 6 (IPv6)	719
K čemu vlastně potřebujeme protokol IPv6?	720
Výhody IPv6 a jeho využití	721
Adresy v IPv6 a jejich vyjadřování	722
Zkrácený zápis	723
Typy adres	724
Speciální adresy	724
Jak IPv6 funguje v datové síti	725
Automatická konfigurace	725
Konfigurace IPv6 na směrovačích Cisco	726
Protokol DHCPv6	727
Protokol ICMPv6	729
Směrovací protokoly nad IPv6	729
Protokol RIPng	730
Protokol EIGRPv6	731
Protokol OSPFv3	731
Přechod na IPv6	732
Duální sady protokolů	733
Tunelování typu 6to4	733
Překlady protokolů NAT-PT	734
Konfigurace IPv6 v datové síti	735
Konfigurace protokolu RIPng	738
Konfigurace protokolu OSPFv3	740
Shrnutí	743

Klíčové poznatky ke zkoušce	744
Písemné cvičení 13	744
Otázky k opakování	745
Odpovědi na otázky k opakování	748
Odpovědi na písemné cvičení 13	749

KAPITOLA 14

Rozlehlé sítě WAN	751
Úvod do rozlehlých sítí WAN	752
Definice pojmů ze sítí WAN	753
Typy spojení v sítí WAN	753
Podpora sítí WAN	754
Kabelové modemy a linky DSL	757
Kabelové modemy	758
Linky DSL (Digital Subscriber Line)	759
Fyzické zapojení sériové linky WAN	762
Sériové přenosy	763
Terminálové zařízení DTE a komunikační zařízení DCE	763
Protokol HDLC (High-Level Data Link Control)	764
Protokol PPP (Point-to-Point Protocol)	765
Možnosti konfigurace protokolu LCP (Link Control Protocol)	767
Navázání relace v PPP	767
Autentizační metody v PPP	768
Konfigurace PPP ve směrovačích Cisco	768
Konfigurace autentizačních mechanismů PPP	769
Kontrola zapouzdření PPP	769
Konfigurace protokolu PPPoE	773
Sítě Frame Relay	775
Úvod do technologií Frame Relay	775
Implementace a monitorování sítí Frame Relay	783
Připojení k síti WAN z nástroje SDM	789
Konfigurace protokolu PPP a autentizace ze SDM	790
Konfigurace protokolu PPPoE ze SDM	795
Konfigurace sítě Frame Relay ze SDM	799
Virtuální privátní sítě	802
Úvod do protokolu IPSec v systému Cisco IOS	803
Transformace protokolu IPSec	803
Konfigurace sítí VPN a protokolu IPSec z nástroje SDM	804
Shrnutí	813
Klíčové poznatky ke zkoušce	814
Písemné cvičení 14	814

Praktická cvičení	815
Praktické cvičení 14.1: Konfigurace zapouzdření a autentizace v PPP	815
Praktické cvičení 14.2: Konfigurace a monitorování protokolu HDLC	816
Praktické cvičení 14.3: Konfigurace sítě Frame Relay a dílčích rozhraní	817
Otázky k opakování	819
Odpovědi na otázky k opakování	823
Odpovědi na písemné cvičení 14	825
PŘÍLOHA A	
Slovníček pojmů	827
Rejstřík	909



Překřížený kabel	75
Otočený kabel	76
Zapouzdření dat	78
Třívrstvý hierarchický model Cisco	82
Vrstva jádra sítě	83
Distribuční vrstva	84
Přístupová vrstva	84
Shrnutí	85
Klíčové poznatky ke zkoušce	85
Písemné cvičení 1	86
Písemné cvičení 1.1: Otázky k modelu OSI	86
Písemné cvičení 1.2: Definice vrstev OSI a zařízení	88
Písemné cvičení 1.3: Identifikace kolizních a všesměrových domén	89
Písemné cvičení 1.4: Převody mezi binární, dekadickou a hexadecimální soustavou	89
Otázky k opakování	91
Odpovědi na otázky k opakování	95
Odpovědi na písemné cvičení 1.1	96
Odpovědi na písemné cvičení 1.2	97
Odpovědi na písemné cvičení 1.3	98
Odpovědi na písemné cvičení 1.4	98
KAPITOLA 2	
Úvod do protokolů TCP/IP	101
Protokoly TCP/IP a model ministerstva obrany	103
Protokoly procesní/aplikační vrstvy	104
Protokoly hostitelské vrstvy	108
Protokoly internetové vrstvy	117
Adresování v sítích IP	126
Názvoslovi sítí IP	126
Hierarchické schéma adresování IP	127
Privátní IP adresy	132
Všesměrové adresy	133
Shrnutí	135
Klíčové poznatky ke zkoušce	135
Písemné cvičení 2	136
Otázky k opakování	136
Odpovědi na otázky k opakování	140
Odpovědi na písemné cvičení 2	142

KAPITOLA 3

Tvorba podsítí, masky podsítí s proměnnou délkou (VLSM) a řešení problémů v TCP/IP	143
Základy tvorby podsítí	144
Příkaz IP subnet-zero	145
Jak vytvářet podsítě	146
Masky podsítí	147
Beztrždní směrování mezi doménami (CIDR)	148
Tvorba podsítí z adres třídy C	149
Tvorba podsítí z adres třídy B	158
Tvorba podsítí z adres třídy A	164
Masky podsítí s proměnnou délkou (VLSM)	167
Návrh masek VLSM	168
Implementace sítí s VLSM	170
Souhrnné cesty	177
Řešení problémů s adresováním IP	180
Zjištění problému s IP adresami	183
Shrnutí	187
Klíčové poznatky ke zkoušce	188
Písemné cvičení 3	188
Písemné cvičení 3.2: Cvičení z podsítí 2	189
Písemné cvičení 3.3: Cvičení z podsítí 3	190
Otázky k opakování	190
Odpovědi na otázky k opakování	194
Odpovědi na písemné cvičení 3.1	196
Odpovědi na písemné cvičení 3.2	197
Odpovědi na písemné cvičení 3.3	198

KAPITOLA 4

Systém Cisco IOS (Internetwork Operating System) a nástroj SDM (Security Device Manager)	199
Uživatelské rozhraní systému Cisco IOS	201
Systém Cisco IOS ve směrovači	201
Připojení ke směrovači Cisco	201
Zprovoznění směrovače	203
Rozhraní příkazového řádku (CLI)	206
Vstup do příkazového řádku ze směrovače jiné řady než ISR	208
Přehled režimů směrovače	208
Výzvy příkazového řádku	209
Funkce úprav a nápovědy	211
Získávání základních informací o směrování	215
Administrativní konfigurace směrovačů a přepínačů	217
Hostitelské názvy	217

Vstupní zprávy	217
Nastavení hesel	219
Šifrování hesla	224
Popisy	226
Rozhraní směrovačů	228
Aktivace rozhraní	230
Prohlížení, ukládání a vymazání konfigurace	235
Smazání konfigurace a restart směrovače	237
Kontrola konfigurace	237
Nástroj Cisco SDM (Security Device Manager)	245
Shrnutí	255
Klíčové poznatky ke zkoušce	255
Písemné cvičení 4	257
Praktická cvičení	257
Praktické cvičení 4.1: Přihlášení ke směrovači	258
Praktické cvičení 4.2: Funkce úprav a nápovědy	258
Praktické cvičení 4.3: Uložení konfigurace směrovače	260
Praktické cvičení 4.4: Nastavení hesla	260
Praktické cvičení 4.5: Nastavení hostitelského názvu, popisů, IP adresy a taktovací frekvence	262
Praktické cvičení 4.6: Instalace nástroje SDM do počítače	264
Otázky k opakování	264
Odpovědi na otázky k opakování	269
Odpovědi na písemné cvičení 4	270

KAPITOLA 5

Správa datové sítě Cisco	271
Vnitřní komponenty směrovače Cisco	272
Sekvence spouštění směrovače	273
Správa konfiguračního registru	273
Význam jednotlivých bitů konfiguračního registru	273
Zjištění aktuální hodnoty konfiguračního registru	275
Změna hodnoty konfiguračního registru	275
Obnovení hesel	277
Příkazy pro zavádění systému	280
Zálohování a obnova systému Cisco IOS	281
Kontrola místa v paměti flash	282
Zálohování systému Cisco IOS	283
Obnovení nebo upgrade systému Cisco IOS směrovače	284
Systém souborů Cisco IFS (IOS File System)	285
Správa paměti flash s nástrojem SDM	289

Zálohování a obnova konfigurace Cisco	293
Zálohování konfigurace směrovače Cisco	293
Obnovení konfigurace směrovače Cisco	295
Vymazání konfigurace	295
Správa konfigurace směrovače se souborovým systémem Cisco IFS (IOS File System)	296
Zálohování, obnova a úpravy konfigurace směrovače s nástrojem SDM	297
Protokol CDP (Cisco Discovery Protocol)	302
Zjištění časovačů a doby držení CDP	302
Zjištění informací o sousedech	303
Zjištění informací o provozu v rozhraní	307
Zjištění informací o portu a rozhraní	307
Dokumentování síťové topologie pomocí protokolu CDP	309
Služba Telnet	312
Současné připojení službou Telnet k několika zařízením	314
Kontrola spojení Telnet	314
Kontrola uživatelů Telnet	314
Uzavření relace Telnet	315
Připojení Telnet ke směrovači z nástroje SDM	316
Překlad hostitelských názvů	317
Vytvoření tabulky hostitelů	317
Překlad názvů pomocí systému DNS	319
Kontrola síťové konektivity a řešení problémů	321
Příkaz ping	321
Příkaz traceroute	323
Ladění	324
Příkaz show processes	326
Shrnutí	327
Klíčové poznatky ke zkoušce	327
Písemné cvičení 5	328
Praktická cvičení	329
Praktické cvičení 5.1: Zálohování systému Cisco IOS směrovače	329
Praktické cvičení 5.2: Upgrade nebo obnovení systému IOS směrovače	330
Praktické cvičení 5.3: Zálohování konfigurace směrovače	330
Praktické cvičení 5.4: Protokol CDP (Cisco Discovery Protocol)	330
Praktické cvičení 5.5: Služba Telnet	331
Praktické cvičení 5.6: Překlad hostitelských názvů	332
Otázky k opakování	333
Odpovědi na otázky k opakování	337
Odpovědi na písemné cvičení 5	338

KAPITOLA 6

Směrování IP	339
Základy směrování	340
Proces směrování IP	343
Rozumíte dobře směrování v IP?	348
Konfigurace směrování IP	352
Konfigurace směrování IP v konkrétní síti	372
Statické směrování	373
Výchozí směrování	383
Dynamické směrování	385
Základy směrovacích protokolů	386
Směrovací protokoly s vektorem vzdálenosti	388
Smyčky ve směrování	389
Protokol RIP (Routing Information Protocol)	392
Časovače RIP	392
Konfigurace směrování RIP	392
Kontrola směrovacích tabulek RIP	396
Příklad konfigurace směrování RIP č. 2	398
Zastavení propagace RIP	399
RIP verze 2 (RIPv2)	399
Protokol IGRP (Interior Gateway Routing Protocol)	401
Kontrola konfigurace	402
Příkaz show ip protocols	402
Příkaz debug ip rip	404
Jak v datové síti zprovoznit protokol RIPv2	406
Shrnutí	409
Klíčové poznatky ke zkoušce	409
Písemné cvičení 6	410
Praktická cvičení	411
Praktické cvičení 6.1: Vytvoření statických cest	412
Praktické cvičení 6.2: Konfigurace směrování RIP	412
Otázky k opakování	413
Odpovědi na otázky k opakování	418
Odpovědi na písemné cvičení 6	420

KAPITOLA 7

Protokoly EIGRP (Enhanced IGRP) a OSPF (Open Shortest Path First)	421
Vlastnosti a činnost protokolu EIGRP	422
Moduly závislé na protokolu	423
Zjišťování sousedů	423
Protokol RTP (Reliable Transport Protocol)	425

Difuzní aktualizací algoritmus DUAL	425
Podpora rozsáhlých sítí s protokolem EIGRP	426
Sítě s několika autonomními systémy	426
Podpora proměnných masek VLSM a souhrnných cest	427
Zjišťování a údržba cest	429
Konfigurace protokolu EIGRP	430
Corp	433
R1	433
R2	434
R3	434
Redistribuce cest z R3 do směrovače 871W	436
Konfigurace nespojitých sítí	438
Vyrovňování zátěže s EIGRP	439
Kontrola konfigurace EIGRP	441
Základy protokolu OSPF (Open Shortest Path First)	446
Názvosloví protokolu OSPF	448
Výpočty stromu nejkratších cest (SPF)	451
Konfigurace protokolu OSPF	451
Zapnutí protokolu OSPF	452
Konfigurace oblastí OSPF	452
Konfigurace sítě pro protokol OSPF	455
Kontrola konfigurace OSPF	459
Příkaz show ip ospf	460
Příkaz show ip ospf database	461
Příkaz show ip ospf interface	462
Příkaz show ip ospf neighbor	463
Příkaz show ip protocols	463
Ladění protokolu OSPF	464
Volby určeného a záložního směrovače (DR a BDR) v OSPF	466
Sousedé	466
Příležitost	467
Volby určeného a záložního směrovače (DR a BDR)	467
Protokol OSPF a zpětnovazební rozhraní	467
Konfigurace zpětnovazebního rozhraní	468
Priority rozhraní OSPF	470
Řešení problémů protokolu OSPF	472
Konfigurace souhrnných cest v EIGRP a OSPF	475
Shrnutí	477
Klíčové poznatky ke zkoušce	478
Písemné cvičení 7	478
Praktická cvičení	479
Praktické cvičení 7.1: Konfigurace a kontrola protokolu OSPF	480
Praktické cvičení 7.2: Aktivace procesu OSPF	481

Praktické cvičení 7.3: Konfigurace sousedů OSPF	481
Praktické cvičení 7.4: Kontrola činnosti OSPF	482
Praktické cvičení 7.5: Volby určeného a záložního směrovače (DR a BDR) v OSPF	482
Otázky k opakování	484
Odpovědi na otázky k opakování	489
Odpovědi na písemné cvičení 7	491
KAPITOLA 8	
Přepínání vrstvy 2 a protokol STP (Spanning Tree Protocol)	493
Když ještě přepínání vrstvy 2 nebylo	494
Služby přepínání	497
Limity přepínání vrstvy 2	498
Přemostování a přepínání v síti LAN	498
Tři funkce přepínačů na vrstvě 2	499
Protokol STP (Spanning Tree Protocol)	505
Pojmy z protokolu STP	506
Činnost protokolu STP	507
Konfigurace přepínačů Catalyst	513
Konfigurace přepínače Catalyst	514
Kontrola konfigurace přepínače Catalyst	525
Nástroj CNA (Cisco Network Assistant)	531
Shrnutí	538
Klíčové poznatky ke zkoušce	538
Písemné cvičení 8	539
Otázky k opakování	539
Odpovědi na otázky k opakování	544
Odpovědi na písemné cvičení 8	545
KAPITOLA 9	
Virtuální síť LAN (VLAN)	547
Základy sítě VLAN	548
Řízení všesměrového vysílání	550
Zabezpečení	551
Flexibilita a škálovatelnost	551
Členství v síti VLAN	554
Statické síť VLAN	554
Dynamické síť VLAN	555
Identifikace sítě VLAN	555
Značkování rámců	557
Metody identifikace VLAN	558

Protokol VTP (VLAN Trunking Protocol)	559
Režimy činnosti VTP	560
Redukce VTP	562
Směrování mezi sítěmi VLAN	563
Konfigurace sítí VLAN	564
Přiřazení portů přepínače do sítí VLAN	566
Konfigurace trunkových portů	567
Konfigurace směrování mezi různými VLAN	570
Konfigurace protokolu VTP	576
Řešení problémů s protokolem VTP	579
Telefonování po síti: konfigurace hlasových VLAN	581
Konfigurace hlasové VLAN	582
Konfigurace hlasového provozu IP telefonů	583
Konfigurace sítí VLAN a směrování mezi různými VLAN z nástroje CNA	584
Shrnutí	593
Klíčové poznatky ke zkoušce	593
Písemné cvičení 9	594
Otázky k opakování	595
Odpovědi na otázky k opakování	600
Odpovědi na písemné cvičení 9	601

KAPITOLA 10

Zabezpečení	603
Obvodové, firewallové a vnitřní směrovače	605
Jaké známe bezpečnostní hrozby	606
Jak potlačit bezpečnostní hrozby	608
Cisco IOS Firewall	608
Úvod do přístupových seznamů	609
Potlačení bezpečnostních hrozeb s přístupovými seznamy	612
Standardní přístupové seznamy	613
Zástupné masky	614
Příklad standardního přístupového seznamu	616
Kontrola přístupu k lince VTY (Telnet)	619
Rozšířené přístupové seznamy	620
Příklad rozšířeného přístupového seznamu 1	623
Příklad rozšířeného přístupového seznamu 2	624
Pokročilé přístupové seznamy	625
Pojmenované přístupové seznamy	625
Přístupové seznamy pro porty přepínače	627
Zámek a klíč (dynamické přístupové seznamy)	629
Reflexivní přístupové seznamy	629