

Spis treści

Wstęp	15
--------------------	-----------

Rozdział 1. Wprowadzenie do sieci kampusowych i projektowania	17
--	-----------

Wstęp	17
Pytania wstępne	18
Sieci kampusowe	18
Model hierarchiczny	24
Wprowadzenie do projektowania sieci kampusowych	29
Pytania sprawdzające	35
Odpowiedzi	35

Rozdział 2. Przełączniki — urządzenia warstwy drugiej i trzeciej OSI	36
---	-----------

Wstęp	36
Pytania wstępne	36
Informacje wprowadzające i ogólne działanie przełącznika	37
Ethernet	39
Działanie przełącznika warstwy drugiej	44
Działanie przełączników warstwy trzeciej OSI	47
CEF	48
Sposoby dostępu do urządzeń sieciowych	53
Pytania sprawdzające	56
Odpowiedzi	56

Rozdział 3. Konfiguracja przełączników	57
---	-----------

Wstęp	57
Pytania wstępne	57
Sieci VLAN i połączenia trunk	58
Ogólne informacje o VLAN	58
Konfiguracja sieci VLAN	63

Połączenia trunk	68
Protokół DTP	78
Protokół VLAN Trunking Protocol	82
VTP Pruning	92
Tunelowanie 802.1Q (QinQ)	94
Redundancja w sieci L2 — protokół STP	99
Rodzaje portów w STP	106
Koszty tras	108
Stany portów	111
Rozszerzenie protokołu STP, czyli protokół PVST	114
Protokół RSTP	119
Protokół MST	124
Agregacja portów — EtherChannel	133
Pytania sprawdzające	138
Odpowiedzi	138

Rozdział 4. Routing EIGRP 139

Wstęp	139
Pytania wstępne	139
Podstawy routingu	140
Algorytmy używane przez protokoły routingu	143
Routing statyczny	146
Sumaryzacja tras statycznych	149
Default route	153
Najdłuższe dopasowanie	155
Floating Static Route	156
Protokół EIGRPv4	162
Konfiguracja EIGRP	164
Konfiguracja routera stub w EIGRP	194
Protokół EIGRPv6	200
Pytania sprawdzające	205
Odpowiedzi	206

Rozdział 5. Protokół routingu OSPF 207

Wstęp	207
Pytania wstępne	207
Protokół OSPFv2	209
Pakiety hello i pola komunikatu	210
Baza LSDB (Link State Data Base)	213

Konfiguracja protokołu OSPF	214
Alternatywna konfiguracja protokołu OSPF	219
Równoważenie obciążenia w OSPF	221
Zmiana identyfikatora routera	223
Stany interfejsów i relacje sąsiedzkie	225
Wymiana informacji pomiędzy routerami — obserwacja	226
Metryka w OSPF	233
Zmiana czasów	240
Konfiguracja passive-interface	241
Rozgłaszanie tras domyślnych	242
OSPF w sieciach wielodostępowych	243
Wybór routerów DR i BDR	243
Statusy po nawiązaniu relacji sąsiedztwa	249
Routery DR i BDR w połączeniu punkt – punkt	252
Uwierzytelnianie w OSPF	254
Wieloobszarowy OSPF	258
Typy przesyłanych pakietów LSA	259
Konfiguracja wieloobszarowego OSPF	260
Typy obszarów i tras wykorzystywanych przez OSPF	270
Wybór odpowiedniego typu obszaru	275
Filtrowanie w OSPF na podstawie listy dystrybucyjnej	280
Protokół OSPFv3	282
Konfiguracja OSPFv3	283
Funkcja BFD (Bidirectional Forwarding Detection)	287
Virtual Routing and Forwarding (VRF)	289
Pytania sprawdzające	294
Odpowiedzi	295
Rozdział 6. Protokół BGP	296
Wstęp	296
Pytania wstępne	296
Wprowadzenie do BGP	297
Formowanie relacji w BGP	302
Różne topologie BGP	306
Podstawowa konfiguracja	308
Rozwiązywanie problemów	313
Uwierzytelnianie w BGP	314
eBGP Multihop	314
Łąca redundantne w eBGP	318
Rozgłaszanie sieci w BGP	319

Redystrybucja w BGP	322
Sumaryzacja i autosumaryzacja w BGP	325
Internal BGP, czyli iBGP	328
Konfiguracja atrybutów BGP	335
Atrybut Weight (waga)	335
Atrybut Local Preference	337
Używanie funkcjonalności route maps (mapy trasy) w BGP	339
Atrybut Origin Code	351
Atrybut MED (Multi Exit Discriminator)	351
Filtrowanie tras BGP za pomocą rozszerzonych ACL	354
Filtrowanie sieci w BGP	355
Filtrowanie za pomocą list prefiksów	359
IPv6 w BGP	360
Multiprotocol BGP (MP-BGP)	360
Filtrowanie informacji w BGP	365
Filtrowanie za pomocą ACL i AS-PATH	366
Filtrowanie za pomocą oznaczania	368
BGP communities	369
Pytania sprawdzające	373
Odpowiedzi	374

Rozdział 7. Koncepcja transmisji grupowej 375

Wstęp	375
Pytania wstępne	375
Wprowadzenie do transmisji grupowej	376
Protokół IGMPv1	378
Adresowanie grupowe	383
Protokół IGMPv2	386
Protokół IGMPv3	390
PIM, czyli Protocol Independent Multicast	393
Dense mode z bliska	395
Tryb sparse	401
Tryb sparse-dense	414
Pytania sprawdzające	424

Rozdział 8. Quality of Service (QoS) 426

Wstęp	426
Pytania wstępne	427
Kolejkowanie w sieciach	427
Modele QoS	433

Konfiguracja protokołu RSVP	437
QoS w przełącznikach	450
Pytania sprawdzające	468
Odpowiedzi	468

Rozdział 9. Redundancja w L3 (FHRP). Protokoły HSRP, VRRP i GLBP 469

Wstęp	469
Pytania wstępne	470
Protokół HSRP i jego konfiguracja	473
Konfiguracja VRRP	485
Konfiguracja GLBP	495
Pytania sprawdzające	500
Odpowiedzi	501

Rozdział 10. Sieci wi-fi 502

Wstęp	502
Pytania wstępne	502
Wprowadzenie do sieci bezprzewodowych	503
Działanie sieci bezprzewodowej	505
Standardy sieci wi-fi	510
Urządzenia bezprzewodowe	511
Format ramki	513
Mechanizm CSMA/CA	527
Sposób połączenia	527
Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych	532
Typowe ataki na sieci bezprzewodowe	535
Zastosowanie i projektowanie sieci bezprzewodowych	536
Pytania sprawdzające	538
Odpowiedzi	538

Rozdział 11. Bezpieczeństwo sieci — niektóre rozwiązania 539

Wstęp	539
Pytania wstępne	539
Rozwiązanie AAA	540
Konfiguracja 802.1X na routerze	542
Konfiguracja 802.1X na przełączniku	545
Konfiguracja stacji roboczej	545
Listy ACL	547
Konfiguracja standardowych list ACL	547
Konfiguracja rozszerzonych ACL	550

VLAN Access-List (VACL)	551
Funkcjonalność CoPP (Control Plane Policing)	554
Zastosowanie rodziny IPsec (Internet Protocol Security)	557
Sieci VPN	563
Implementacja IKE do połączenia VPN	565
Zapory ogniowe (firewalls)	579
Tunelowanie i techniki z tym związane	584
Tworzenie tunelu GRE	584
Tunel VTI (Virtual Tunnel Interface)	591
Funkcjonalność LISP	594
Virtual Extensible LAN (VXLAN)	604
Pytania sprawdzające	611
Odpowiedzi	612

Rozdział 12. Wirtualizacja w sieci 613

Wstęp	613
Pytania wstępne	613
Sieci SDN	614
Przykład zastosowania sieci SDN	619
Wirtualizacja	630
Usługi chmury	630
Maszyny wirtualne	632
Routing w środowisku wirtualnym	635
Automatyzacja sieci	640
Szablony	644
Pytania sprawdzające	645
Odpowiedzi	646

Rozdział 13. Monitorowanie sieci LAN i technologie wspierające komunikację 647

Wstęp	647
Pytania wstępne	647
Logowanie zdarzeń — syslog	648
Powiadomienie o zmianach w konfiguracji	652
Protokół NTP i konfiguracja	654
Konfiguracja NTP	657
Funkcja debugowania	662
Polecenie traceroute	663
Konfiguracja funkcjonalności SPAN port (switch port analyzer)	666
Konfiguracja funkcjonalności RSPAN (Remote SPAN)	669
Konfiguracja funkcjonalności ERSPAN (Encapsulated Remote Switched Port Analyzer)	672

Protokół SNMP	674
Wykorzystanie i działanie NetFlow	682
Wprowadzenie do IP SLA	684
Narzędzia służące do zarządzania siecią WAN	687
Rozwiązanie SD-WAN	687
Rozwiązanie SD-ACCESS	690
Translacja adresów — usługa NAT	691
Static NAT (translacja statyczna)	692
Dynamic NAT (translacja dynamiczna)	697
PAT	697
NAT oparty na wirtualnym interfejsie	699
Interfejs wirtualny i NAT statyczny	699
Interfejs wirtualny i NAT dynamiczny	701
Interfejs wirtualny i PAT	702
Pytania sprawdzające	702
Odpowiedzi	703
Rozdział 14. Programowanie sieci i automatyzacja	704
Wstęp	704
Pytania wstępne	704
Programowanie	705
Korzystanie z rozwiązania Cisco DNA	715
Różne modele danych	717
Funkcjonalność Cisco EEM	719
Pytania sprawdzające	724
Odpowiedzi	725
Zakończenie	727
Skorowidz	729