

CUPRINS

Cap.1 Noțiuni fundamentale	15
1.1 Introducere	15
1.1.1 Terminologie	15
1.1.2 Scurt istoric	16
1.2 Modele de referință pntru rețelele de calculatoare	18
1.2.1 Modelul architectural OSI	18
1.2.1.1 Nivelul fizic.....	19
1.2.1.2 Nivelul legătură de date	20
1.2.1.3 Nivelul rețea	20
1.2.1.4 Nivelul transport	21
1.2.1.5 Nivelul sesiune	22
1.2.1.6 Nivelul prezentare	22
1.2.1.7 Nivelul aplicație	23
1.2.1.8 Transferul de date între două mașini gazdă	23
1.2.2 Modelul architectural TCP/IP	24
1.2.2.1 Nivelul acces la rețea	25
1.2.2.2 Nivelul internet	25
1.2.2.3 Nivelul transport	25
1.2.2.4 Nivelul aplicație	25
1.3 Clasificarea rețelilor de calculatoare	26
1.3.1 După aria de acoperire geografică	26
1.3.2 După topologia fizică	26
1.3.3 După topologia logică	28
1.3.4 După drepturile calculatoarelor din rețea	28
1.3.5 După rata de transfer	29
1.3.6 După modul în care se controlează accesul la mediu	29
1.3.6.1 Acces controlat static	29
1.3.6.2 Acces controlat dinamic	31
1.3.6.3 Acces controlat aleator	32
1.3.7 După tipul de conexiune WAN	32
1.3.7.1 Conexiune privată	36
1.3.7.1.1 Conexiune dedicată	36
1.3.7.1.2 Conexiune bazată pe comutare	37
1.3.7.2 Conexiune publică – Internet	45
1.3.7.2.1 Broadband/VPN.....	45
1.3.7.2.2 Broadband prin cablu și linie T1	48
1.3.7.2.3 Broadband Wireless	49
Cap.2 Aspecte privind rutarea IP	51
2.1 Introducere	51
2.2 Adresarea IPv4	51
2.2.1 Aplicații	55
2.2.2 Adrese IPv4 rezervate	58
2.2.3 Utilitarul <i>route</i>	59

2.2.4 Subalocarea unei adrese IPv4 (<i>Subnetting</i>)	61
2.2.5 Tehnica VLSM	67
2.2.5.1 Agregarea rutelor	76
2.2.6 Adresarea CIDR	79
2.3 Rutarea în rețelele IP	81
2.3.1 Considerații de bază	81
2.3.2 Soluții arhitecturale pentru rutere	90
2.3.2.1 Arhitectură centralizată bazată pe CPU	90
2.3.2.2 Arhitectură centralizată bazată pe circuite ASIC	91
2.3.2.3 Arhitectură distribuită bazată pe procesoare	91
2.3.2.4 Arhitectură distribuită bazată pe circuite ASIC	92
2.3.3 Funcții de bază ale rutelor	92
Cap.3 Protocoale de rutare	99
3.1 Protocolul EIGRP	99
3.1.1 Componentele EIGRP.....	99
3.1.2 Pachete EIGRP	101
3.1.2.1 Formatul pachetelor EIGRP.....	103
3.1.3 Caracteristici EIGRP.....	106
3.1.3.1 Protocolul RTP	106
3.1.3.2 Reactualizări tip <i>Bounded Updates</i>	107
3.1.3.3 Protocolul Hello	107
3.1.3.4 Distanța administrativă	108
3.1.3.5 Autentificarea EIGRP	109
3.1.3.6 Configurarea protocolului EIGRP	110
3.1.3.7 Metrica EIGRP	111
3.1.4 Algoritmul DUAL	113
3.1.4.1 DUAL: Concepte preliminare.....	113
3.1.4.2 Pașii algoritmului DUAL.....	115
3.1.5 Aplicație EIGRP	118
3.1.5.1 Prezentare generală	118
3.1.5.2 Proiectarea schemei de adresare IP.....	119
3.1.5.3 Configurarea rețelei și verificarea procesului de rutare	120
3.1.5.4 Verificarea conectivității	132
3.2 Protocolul OSPF	135
3.2.1 Concepte OSPF	136
3.2.1.1 Operații OSPF	136
3.2.1.2 Vecini și adiacențe	137
3.2.1.3 Descoperirea vecinilor	138
3.2.1.4 Tipuri de rețele OSPF	139
3.2.1.5 Rutere DR și BDR	142
3.2.2 Interfețe OSPF	147
3.2.2.1 Structura de date a interfeței	147
3.2.2.2 Interfața OSPF ca un automat finit	150
3.2.2.3 Vecinii OSPF	152
3.2.2.4 Procesul de inundare (<i>Flooding</i>)	162
3.2.2.5 Zone OSPF	164
3.2.2.6 Tipuri de rutere OSPF	165
3.2.2.7 Baza de date a stării legăturilor	166

3.2.2.7.1 Tipuri LSA	169
3.2.2.8 Tabela de rutare	172
3.2.2.8.1 Tipuri de destinație	173
3.2.2.8.2 Tipuri de rute	174
3.2.2.8.3 Tabelul de căutare a rutei	175
Cap.4 Rutarea pachetelor IP în Linux/Unix	176
4.1 Tabela de rutare	176
4.2 Definirea rutelor statice	179
4.2.1 Comanda <i>route</i>	179
4.2.2 Utilitarul <i>ip</i> din pachetul <i>iproute2</i>	182
4.2.2.1 Prezentare generală	182
4.2.2.2 Gestionarea interfețelor	183
4.2.2.3 Gestionarea tabelii de rutare	184
4.2.3 Definirea rutei <i>default</i>	187
4.3 Pachete de rutare în Linux/Unix - Zebra/Quagga	188
4.3.1 Caracteristici Zebra/Quagga	188
4.3.2 Moduri de lucru	189
4.3.3 Arhitectura pachetului Quagga	190
4.3.4 Platforme suportate	191
4.3.5 Instalare Zebra/Quagga	191
4.4 Configurare Zebra/Quagga	193
4.4.1 Configurarea de bază a managerului <i>zebra</i>	193
4.4.2 Configurarea avansată a managerului <i>zebra</i>	193
4.4.3 Daemonii pachetului Quagga	197
4.4.3.1 Daemonul <i>zebra</i>	197
4.4.3.2 Daemonul <i>ripd</i>	199
4.4.3.3 Daemonul <i>ospfd</i>	205
4.4.3.4 Daemonul <i>isisd</i>	215
4.4 Configurarea unui server DNS	216
4.4.1 Serviciul de nume și resolverul de nume	216
4.4.2 Daemonul <i>named</i> și serverele de nume	216
4.4.3 Reverse DNS	218
Cap.5 Rutare statică și dinamică	223
5.1 Prezentarea studiului de caz	223
5.2 Configurarea și administrarea switch-ului layer 3	227
5.2.1 Configurarea parametrilor de rețea	227
5.2.2 Proiectarea și configurarea VLAN-urilor	229
5.3 Rute statice	231
5.3.1 Configurarea rutelor.....	231
5.3.2. Verificarea tabelilor de rutare	236
5.3.3 Testarea conectivității	239
5.3.4 Configurarea dial-in	241
5.3.5 Configurarea dial-up	242
5.3.6 Testarea conectivității dial-up	244
5.4 Protocolul RIP	245
5.4.1 Configurarea protocolului RIP pe rutere	245
5.4.2 Verificarea protocolului RIP pe rutere	247

5.4.3 Verificarea tabelelor de rutare	249
5.4.4 Verificarea conectivității	250
5.4.5 Depanarea protocolului RIP	253
5.4.6 Testarea convergenței rețelei	254
5.4.7 Afișarea informațiilor cu privire la protocoalele de rutare	260
5.4.8 Afișarea configurațiilor finale ale ruterelor	263
5.4.9 Configurarea protocolului RIP pe Gateway	267
5.5 Protocolul OSPF	268
5.5.1 Dezactivarea protocolului RIP	269
5.5.2 Configurarea protocolului OSPF pe rutere	269
5.5.3 Verificare OSPF	274
5.5.4 Verificarea conectivității la nivelul rețelei	300
5.5.5 Întreruperea unei legături	303
5.5.6 Definierea rutei <i>default</i>	309
5.5.7 Autentificarea OSPF	312
5.5.8 Configurațiile complete ale ruterelor	319
5.6 Concluzii	325
Cap.6 Rutare OSPF Single-Area	326
6.1 Prezentarea studiului de caz	326
6.2 Configurarea primară a ruterelor	329
6.3 Verificarea conectivității directe	333
6.4 Configurarea OSPF	336
6.4.1 Configurarea ruterelor Cisco	336
6.4.2 Configurarea ruterelor Zebra/Quagga	340
6.5 Verificarea procesului de rutare OSPF	342
6.6 Afișarea configurațiilor ruterelor	362
6.7 Verificarea conectivității după convergența OSPF	371
6.8 Concluzii	394
Cap.7 Rutare multiprotocol cu redistribuirea rutelor	395
7.1 Prezentarea studiului de caz	395
7.2 Considerații teoretice	401
7.2.1 Metrici	401
7.2.2 Distanța administrativă	402
7.2.3 Configurarea redistribuirii	403
7.2.3.1 Redistribuirea în IGRP și EIGRP	403
7.2.3.2 Redistribuirea în OSPF	405
7.2.3.3 Redistribuirea în RIP	407
7.2.3.4 Redistribuirea în IS-IS	407
7.3 Configurarea de bază a echipamentelor	408
7.3.1 Ruterile Cisco	408
7.3.2 Switch-urile Layer 3	412
7.3.3 Ruterile Zebra	415
7.3.4 Configurarea protocolului RIP	416
7.3.5 Configurarea protocolului EIGRP	417
7.3.6 Configurarea protocolului OSPF	419

7.3.7 Configurarea redistribuirii	421
7.3.7.1 Redistribuirea rutelor statice în RIP	423
7.3.7.2 Redistribuirea bidirecțională a rutelor între RIP și EIGRP	424
7.3.7.3 Redistribuirea bidirecțională a rutelor între RIP și OSPF	427
7.3.7.4 Redistribuirea bidirecțională a rutelor între OSPF și EIGRP	427
7.3.7.5 Afișarea tabelor de rutare de la toate ruterele	427
7.3.7.6 Afișarea configurării fiecărui ruter	431
7.3.8 Testarea conectivității	439
7.3.9 Liste de acces	442
7.3.9.1 Exemplul 1 – Listă de acces standard	442
7.3.9.2 Exemplul 2 – Listă de acces extinsă	444
7.4 Concluzii	447
Cap.8 Rutare OSPF Multi-Area	448
8.1. Prezentarea studiului de caz	448
8.2 Considerații teoretice	454
8.2.1. Caracteristici ale protocolului OSPF	454
8.2.2. Tipuri de rutere	454
8.2.3 Tipuri de zone	455
8.2.3.1 Definirea unei zone Stub	456
8.2.3.2 Definirea unei zone TS (Totally Stub)	457
8.2.3.3 Definirea unei zone NSSA (Not So Stubby Area)	457
8.2.3.4 Definirea unei zone NSSA Totally Stub	458
8.2.3.5 Comparație între tipurile de zone OSPF	458
8.2.4 Legături virtuale	459
8.2.5 Tipuri de rute OSPF	459
8.3 Configurarea rutelor	460
8.3.1 Configurarea OSPF pentru ruterele din zona 0	464
8.3.2 Configurarea OSPF pentru ruterele din zonele 1 și 2	466
8.3.3 Configurarea RIP pentru ruterul ASBR	468
8.3.4 Configurarea OSPF pentru ruterul ASBR	468
8.3.5 Redistribuirea protocolului RIP în OSPF.....	468
8.4 Verificare OSPF	468
8.4.1 Comanda <i>show ip route / route -n</i>	468
8.4.2 Comanda <i>show ip ospf interface</i>	473
8.4.3 Comanda <i>show ip ospf neighbour</i>	479
8.4.4 Comanda <i>show ip ospf database</i>	481
8.5 Afișarea configurării rutelor	488
8.6 Testarea conectivității	493
8.7 Liste de acces	496
8.7.1. Exemplul 1 – Listă de acces standard	496
8.7.2 Exemplul 2 – Listă de acces extinsă	498
8.8 Concluzii	501
Anexă IOS-uri Cisco: Comenzi RIP/EIGRP/OSPF/BGP	502
Bibliografie	505