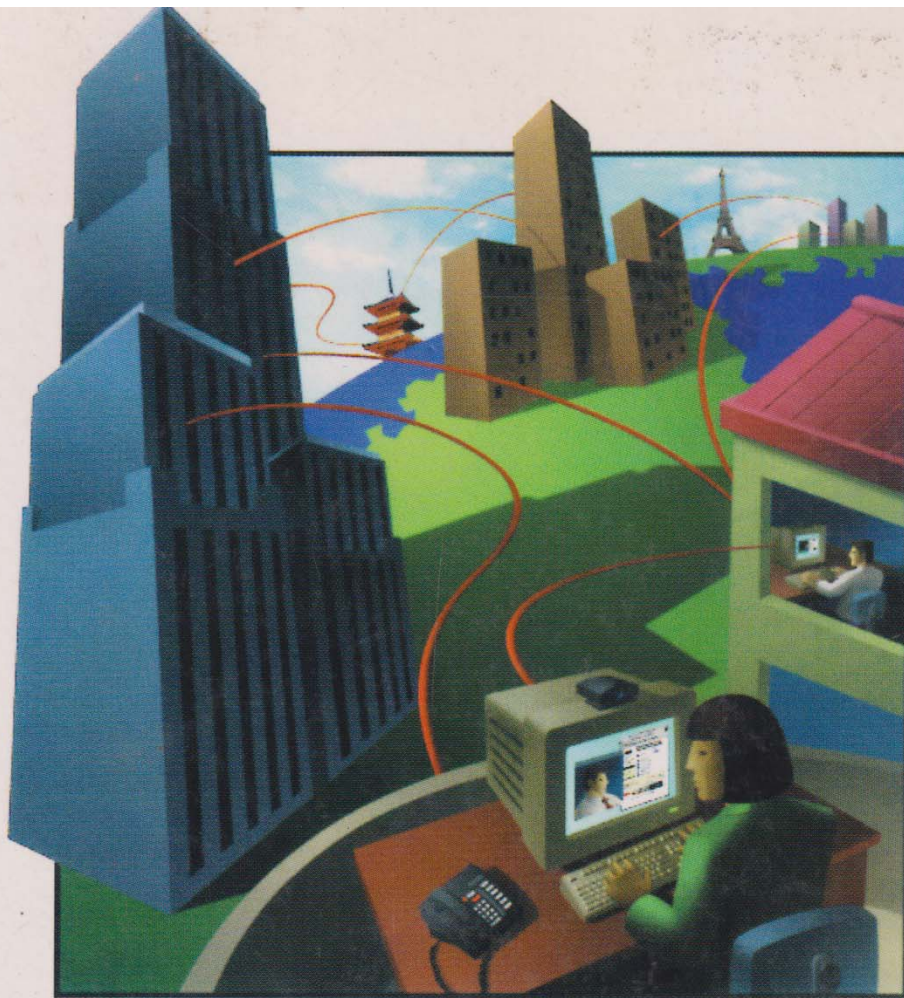




Ivan Pepelnjak & Jim Guichard

Architectures MPLS et VPN

Un guide pratique pour comprendre, concevoir
et déployer l'architecture MPLS et les VPN

CISCO SYSTEMS

CISCO PRESS
www.ciscopress.com

-004-220-1

2-004-220-1

Table des matières

Architectures MPLS et VPN

Ivan Pepelnjak et Jim Guichard



Retrouvez
tous nos livres sur
www.campuspress.net

CISCO SYSTEMS

CISCO PRESS


CAMPUSPRESS
—

Table des matières

Partie I. Présentation et configuration de MPLS

Chapitre 1. Présentation de l'architecture de MPLS	3
Evolutivité et souplesse de la transmission IP	4
Le paradigme du routage de la couche réseau	4
La prise en charge différenciée des paquets	8
La transmission et le contrôle indépendants	9
La propagation des informations de routage externe	10
Introduction à MPLS	10
Les composants de l'architecture de MPLS	13
L'imposition de labels à la périphérie du réseau	15
La transmission des paquets et les chemins commutés de labels	17
Autres applications de MPLS	18
En résumé	21
Chapitre 2. Opérations de MPLS en mode trame	23
Les opérations du plan de données MPLS en mode trame	25
L'en-tête des piles de labels MPLS	27
La commutation de labels dans MPLS en mode trame	29
Les liaisons et la propagation des labels dans un environnement MPLS en mode trame	31
L'établissement de la session LDP/TDP	32
La liaison et la distribution de labels	35
La convergence dans un réseau MPLS en mode trame	39
Le dépilement du pénultième saut	42
Les interactions de MPLS avec BGP	44
En résumé	47
Chapitre 3. Opérations de MPLS en mode cellule	49
La connectivité de plan de contrôle sur une interface LC-ATM	51
La connectivité du plan de contrôle MPLS dans le logiciel IOS Cisco	53
L'implémentation du plan de contrôle dans un commutateur ATM	54

La transmission de paquets libellés sur un domaine ATM-LSR	55
L'allocation et la distribution des labels sur un domaine ATM-LSR	56
La fusion de VC	59
La convergence sur un domaine ATM-LSR	61
En résumé	63
Chapitre 4. MPLS en mode trame sur des médias WAN commutés	65
Les opérations de MPLS en mode trame sur Frame Relay	66
Les opérations de MPLS en mode trame sur des PVC ATM	68
MPLS en mode trame et en mode cellule sur la même interface ATM	69
En résumé	70
Chapitre 5. Sujets MPLS avancés	73
Le contrôle de la distribution des mappages de labels	74
L'encapsulation MPLS sur des liens Ethernet	77
La découverte de la MTU des chemins IP	78
Les commutateurs Ethernet et la MTU d'un environnement MPLS	80
La détection et l'évitement des boucles de transmission	81
La détection et l'évitement des boucles dans MPLS en mode trame	81
La détection et l'évitement des boucles dans MPLS en mode cellule	83
Traceroute sur un réseau à capacité MPLS	89
La synthèse de routes dans un réseau à capacité MPLS	93
En résumé	94
Chapitre 6. Etude de cas : problèmes de configuration liés à la migration vers MPLS	97
La migration de l'épine dorsale vers une solution MPLS en mode trame	98
Les vérifications préalables à la migration	100
Exigences liées à CEF	101
L'adressage de la structure BGP interne	101
La migration des liens internes vers MPLS	104
La suppression des sessions d'homologues BGP inutiles	105
La migration d'une épine dorsale ATM vers MPLS en mode trame	106
La migration vers MPLS en mode cellule	108
En résumé	110

Partie II. Les VPN avec MPLS

Chapitre 7. Options d'implémentation des VPN	115
L'évolution des réseaux privés virtuels	116
Les réseaux privés virtuels modernes	118
La classification des VPN en fonction du type des communications à assurer	119
Le modèle overlay et le modèle d'homologues	121
Le modèle de VPN overlay	122
Le modèle de VPN d'homologues	124
Les topologies des réseaux VPN types	130
La topologie hub-and-spoke	130
La topologie avec maillage partiel ou complet	134
Les topologies hybrides	135
Les topologies simples d'extranet	136
Les extranets centralisés	138
La topologie VPDN	140
Les topologies de VPN de réseau administré	142
En résumé	143
Chapitre 8. Présentation de l'architecture MPLS/VPN	145
Etude de cas : les VPN dans le réseau du fournisseur de services SuperCOM	147
Le routage VPN et les tables de transmission	150
Le chevauchement de VPN	152
Les cibles de routes	155
La propagation des informations du routage VPN dans le réseau du fournisseur de services	157
MP-BGP dans le réseau SuperCom	159
La transmission des paquets des VPN	162
En résumé	164
Chapitre 9. Opérations de l'architecture MPLS/VPN	167
Etude de cas : un service d'intranet MPLS/VPN de base	168
La configuration des VRF	170
Les distingueurs de routes et les préfixes des adresses VPN-IPv4	171
La configuration des distingueurs de routes	175
L'attribut BGP de communauté étendue	178
La communauté étendue BGP de cible de route	179

La communauté étendue BGP de site d'origine	182
Le format de l'attribut de communauté étendue BGP	184
La configuration de base des liaisons PE-CE	184
La configuration des liaisons PE-CE avec le routage statique	185
La configuration des liaisons PE-CE avec RIP Version 2	187
L'association des interfaces à des VRF	189
L'utilisation et le déploiement de MP-BGP	190
La configuration de MP-BGP	193
L'amélioration du processus de décision BGP pour les préfixes VPN-IPv4.	197
Les fonctionnalités de filtrage ORF et d'actualisation des routes	199
Le filtrage automatique des routes sur les routeurs PE	200
Les informations d'actualisation du routage entre les routeurs PE	202
La fonctionnalité de filtrage ORF pour les routeurs PE	204
La transmission de paquets au niveau du plan de données MPLS/VPN	206
En résumé	208
Chapitre 10. Options de connectivité de PE à CE	211
Les accès des clients dans l'épine dorsale MPLS/VPN	211
L'option BGP-4 entre les routeurs PE et CE	213
L'option OSPF entre les routeurs PE et CE	216
La séparation des informations de routage des clients de VPN	219
La propagation des routes OSPF sur l'épine dorsale MPLS/VPN	221
L'attribut BGP de communauté étendue pour les routes OSPF	224
La connectivité OSPF PE-CE avec support des sites de zone 0	225
La connectivité OSPF PE-CE sans support des sites de zone 0	228
La connectivité des clients de VPN et les choix de conception MPLS/VPN	231
La migration de clients utilisant iBGP dans leur réseau vers le service MPLS/VPN	234
L'annulation du numéro de système autonome	236
En résumé	238
Chapitre 11. Topologies MPLS/VPN avancées	239
L'intégration intranet/extranet	239
La topologie de services centraux	241
La topologie hub-and-spoke MPLS/VPN	244
Le déploiement de la fonctionnalité AllowAS-in	247
En résumé	249

Chapitre 12. Sujets MPLS/VPN avancés	251
L'évolutivité de l'architecture MPLS/VPN	253
La convergence du routage dans un réseau MPLS/VPN	254
La convergence à l'intérieur de l'épine dorsale du fournisseur de services	255
La convergence entre des sites de VPN	258
L'annonce des routes sur l'épine dorsale	264
L'utilisation de BGP pour les informations de routage VPN-IPv4 et IPv4	264
L'établissement d'un maillage complet de sessions MP-iBGP entre les routeurs PE	268
La séparation des sessions MP-iBGP entre les routeurs PE	270
L'introduction d'une hiérarchie de réflecteurs de routes	271
La réflexion des routes PE et l'évolutivité du réseau	274
Le partitionnement des réflecteurs de routes	276
Le filtrage des communautés BGP standard	277
Le filtrage basé sur l'attribut de cible de route sur les réflecteurs de routes	280
La réflexion de routes et la fonctionnalité ORF	282
Le déploiement de confédérations BGP	283
Les confédérations BGP avec un environnement IGP unique	288
Les confédérations BGP avec un environnement d'IGP multiples	289
Le dimensionnement et l'évolutivité des routeurs PE	293
Les exigences supplémentaires en matière de connectivité avec l'accès Internet	295
L'établissement de la connectivité Internet à travers un pare-feu	296
L'établissement de la connectivité Internet à l'aide du routage statique par défaut	298
L'établissement de sessions BGP distinctes entre des routeurs PE et CE	303
L'établissement de la connectivité Internet avec le routage dynamique par défaut	310
Le routage dynamique par défaut avec l'attribution de cibles de routes	311
L'association de la table de routage globale et d'une VRF	312
La mise en œuvre d'une consultation supplémentaire dans la table de routage globale	316
L'établissement de la connectivité Internet via un autre fournisseur de services	317
En résumé	318

Chapitre 13. Directives pour le déploiement de MPLS/VPN	321
Introduction au déploiement de MPLS/VPN	321
La migration des routes des clients de l'IGP vers BGP	322
Le déploiement de MP-BGP dans une épine dorsale MPLS/VPN	327
Les routes de VPN et la transmission de prochain saut	328
La configuration des adresses de loopback des routeurs PE	331
Le déploiement de MPLS/VPN sur des interfaces LAN	337
L'administration réseau des liaisons des clients	340
L'annonce des routes avec des communautés différentes	342
L'utilisation des communautés BGP standard pour le filtrage des routes	346
L'annonce des routes avec différentes cibles de routes à l'aide des mappes d'exportation	350
L'utilisation de traceroute sur une épine dorsale MPLS/VPN	354
En résumé	357
Chapitre 14. Solutions de VPN multifournisseurs de services	359
Présentation de la solution "opérateur d'opérateur"	360
Les topologies de l'architecture "opérateur d'opérateur"	364
Le cas des ISP qui n'ont pas déployé MPLS dans leurs sites POP	364
Le cas des ISP qui ont déployé MPLS dans leurs sites POP	371
Les réseaux privés virtuels hiérarchiques	375
Les solutions de VPN interfournisseurs	377
L'échange des routes VPN-IPv4 sur les frontières des fournisseurs de services	379
L'utilisation d'eBGP Multihop entre les sites des clients	385
En résumé	388
Chapitre 15. Etude de cas : migration d'une solution de tunnelage IP vers MPLS/VPN	389
La solution VPN existante : le tunnelage IP	390
La définition des VPN et des stratégies de routage pour les routeurs PE	392
La définition des VRF dans le réseau d'épine dorsale	393
La VRF et les stratégies de routage des sites du VPN de SampleNet	395
La VRF et les stratégies de routage du site central de SampleNet	396
La VRF et les stratégies de routage pour les clients de l'accès Internet	397

Les phases et l'exécution de la migration vers MPLS/VPN	398
La migration du site central de SampleNet	398
La configuration de MP-iBGP sur les réflecteurs de routes BGP	402
La configuration de MP-iBGP sur les routeurs PE de TransitNet	403
La migration des sites des clients de VPN vers la solution MPLS/VPN	404
En résumé	405
Index	407