

TD 4 : MPLS

Exercice 1 :

1. Quel est l'objectif des FEC (Forwarding Equivalence Class) ?
2. Le champ portant le shim label, que l'on ajoute, par exemple, dans Ethernet, est normalisé. Décrivez le format du shim label.
3. Considérons un paquet arrivant sur ce réseau. Il traverse 5 routeurs et un label est ajouté (push), modifié (swap) et retiré (pop) à différentes étapes (Fig. 1). Calculez les valeurs des différents TTL (IP et MPLS) à chaque étape.



Figure 1

4. Considérons un paquet arrivant sur un nœud avec une pile de labels. Donnez les valeurs des différents TTL (IP et MPLS) du paquet à la sortie du nœud dans les cas (a), (b) et (c) de la Fig. 2.

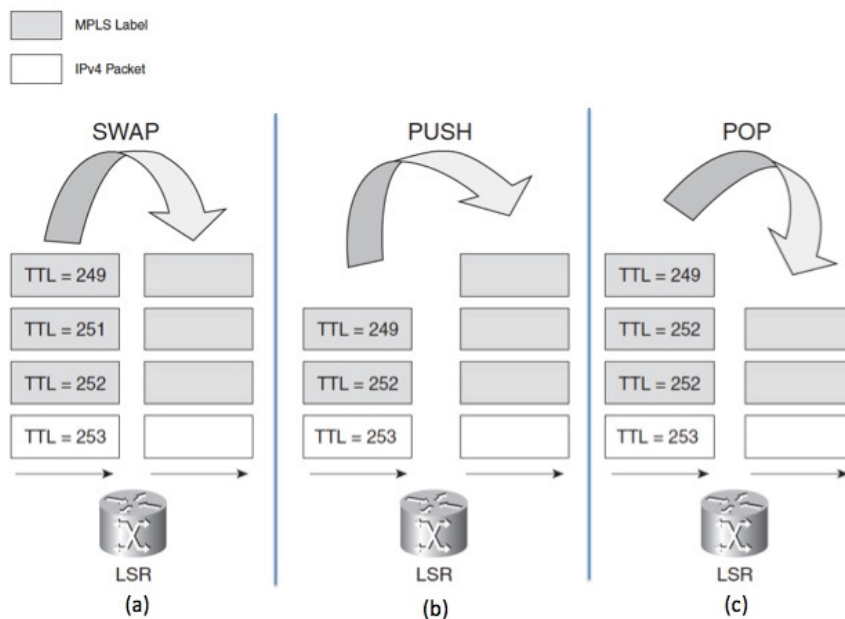
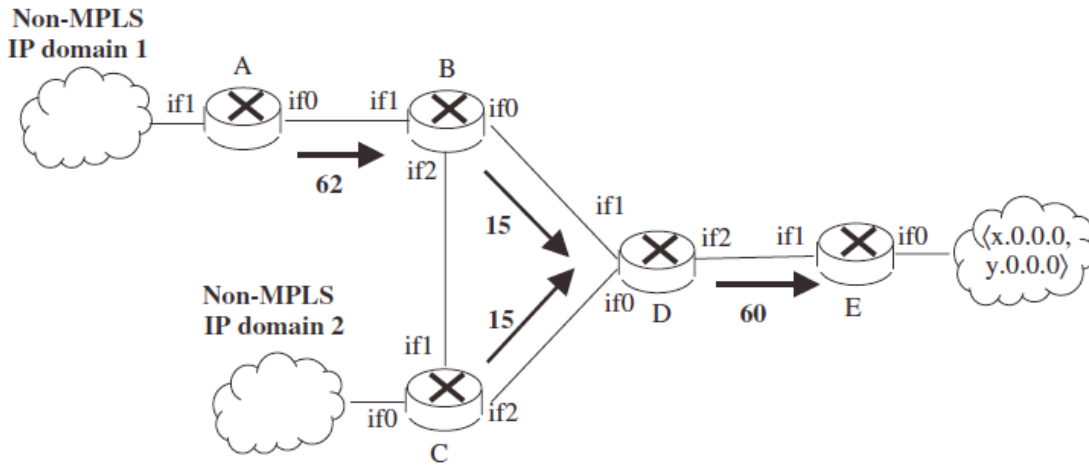


Figure 2

5. Quelles sont les deux méthodes d'établissement d'un tunnel MPLS ? Expliquez leurs fonctionnements.

Exercice 2 :



- 1) Donner un exemple des tables de commutations dans les LSRs dans le réseau MPLS ci-dessus.
- 2) Décrire l'attribution des références dans ce réseau.
- 3) Qu'est-ce qui change dans les tables de commutation si le lien entre C et D est interrompu ?

Exercice 3 :

Soit les tables MPLS d'un routeur :

FEC-to-NHLFE map

FEC	NHLFE
132.12.17.0/25	(3)
123.1.4.192/26	(5)
129.175.32.0/24	(7)
129.175.23.0/25	(8)
147.193.160.0/19	(17)
0.0.0.0/0	(20)

Incoming Label Map (ILM)

Label	NHLFE
15	(1)
22	(4)
145	(6)
234	(12)
456	(4)
989	(19)
1087	(2)

Next Hop Label Forwarding Entry (NHLFE)

Entry	Operation	Label	Next Hop	Interface
(1)	Swap	311	131.1.2.1	Eth0
(2)	Swap+push	786 555	131.1.2.5	Eth1
(3)	Push	561	131.1.2.1	Eth0
(4)	Pop	-		Eth0
(5)	Push	234	131.1.2.5	Eth1
(6)	Swap	561	131.1.2.1	Eth0
(7)	Push	89	131.1.2.1	Eth0
(8)	Push	77	131.1.2.5	Eth1
(11)	Push	90	131.1.2.1	Eth0
(12)	Pop	-		Eth1
(17)	Push	178	131.1.2.1	Eth0
(19)	Swap	234	131.1.2.5	Eth1
(20)	Push	1111	131.1.2.5	Eth1
(21)	Swap	14	131.1.2.5	Eth1

Donnez les valeurs des labels MPLS et l'adresse IP du prochain saut et l'interface de sortie, pour chacun de ces cas :

1. Paquet sans label, IP destination : 132.12.17.129
2. Paquet avec label 145
3. Paquet sans label, IP destination : 129.175.23.72
4. Paquet avec label 1087

Exercice 4 :

Soit la table de routage suivante d'un routeur :

Prefixes	Next Hop	Interface
15.1.3.224/27		Eth0
15.1.3.192/27		Eth1
15.1.3.0/27		Eth2
134.1.3.0/24	15.1.3.2	Eth2
129.175.0.0/16	15.1.3.194	Eth1
132.4.5.0/23	15.1.3.194	Eth1
131.3.4.128/25	15.1.3.2	Eth2
0.0.0.0/0	15.1.3.227	Eth0

Le routeur reçoit les messages LDP suivants :

- mapping 56 préfixe 132.4.5.0/23 venant de 15.1.3.226
- mapping 20 préfixe 134.1.3.0/24 venant de 15.1.3.2
- mapping 22 préfixe 131.3.4.128/25 venant de 15.1.3.2
- mapping 144 préfixe 132.4.5.0/23 venant de 15.1.3.194
- mapping 321 préfixe 129.175.0.0/16 venant de 15.1.3.2
- mapping 1234 préfixe 111.1.1.192/26 venant de 15.1.3.227
- mapping 675 préfixe 129.175.0.0/16 venant de 15.1.3.194

Donnez les tables NHLFE et FEC-to-NHLFE du routeur en recevant ces messages.