

Groupe de travail Réseau
Request for Comments : 5120
 Catégorie : Sur la voie de la normalisation
 Traduction Claude Brière de L'Isle

T. Przygienda, Z2 Sagl
 N. Shen, Cisco Systems
 N. Sheth, Juniper Networks
 février 2008

M-ISIS : Acheminement multi topologies de système intermédiaires à systèmes intermédiaires (IS-IS)

Statut du présent mémoire

Le présent document spécifie un protocole Internet sur la voie de la normalisation pour la communauté de l'Internet, et appelle à des discussions et suggestions pour son amélioration. Prière de se référer à l'édition en cours des "Normes officielles des protocoles de l'Internet" (STD 1) pour connaître l'état de la normalisation et le statut de ce protocole. La distribution du présent mémoire n'est soumise à aucune restriction.

Résumé

Le présent document décrit un mécanisme facultatif au sein du protocole de système intermédiaire à système intermédiaire (IS-IS, *Intermediate System to Intermediate System*) utilisé aujourd'hui par de nombreux fournisseurs d'accès Internet (FAI) pour l'acheminement d'IGP au sein de leurs nuages. Le présent document décrit comment fonctionne, au sein d'un seul domaine IS-IS, un ensemble de topologies IP indépendantes qu'on appelle des multi-topologies (MT). Cette extension de MT peut être utilisée pour divers objets, comme un réseau de gestion dans la bande "par dessus" la topologie IGP originale, maintenant des domaines d'acheminement IGP séparés pour de la diffusion groupée isolée ou des îlots IPv6 au sein du cœur de réseau, ou pour forcer un sous ensemble d'un espace d'adresses à suivre une topologie différente.

Table des Matières

1. Introduction.....	2
1.1 Conventions utilisées dans ce document.....	2
1.2 Définition des termes utilisés dans ce document.....	2
2. Maintien des adjacences de MT.....	2
2.1 Formation d'adjacences sur des interfaces point à point.....	2
2.2 Formation d'adjacences sur des interfaces de diffusion.....	2
3. Annonce de systèmes intermédiaires accessibles à la MT dans les LSP.....	3
4. MT et bits Surcharge, Partition, et Rattaché.....	3
5. Annonce de préfixes IP spécifiques de MT.....	3
6. Calcul de SPF de MT.....	3
7. Codage de paquet.....	4
7.1 TLV Multi-topologies.....	4
7.2 TLV Systèmes intermédiaires MT.....	4
7.5 Valeurs d'identifiants MT réservées.....	6
8. Considérations sur la transmission IP de MT.....	6
8.1 Chaque MT appartient à une famille d'adresses distincte.....	6
8.2 Certaines MT appartiennent à la même famille d'adresses.....	6
9. Considérations de gestion de réseau MT.....	7
9.1 Créer une topologie de gestion dédiée pour inclure tous les nœuds.....	7
9.2 Étendre la topologie par défaut à tous les nœuds.....	7
10. Remerciements.....	7
11. Considérations sur la sécurité.....	7
1.2 Considérations relatives à l'IANA.....	8
13. Références.....	8
13.1 Références normatives.....	8
13.2 Références pour information.....	8
Adresse des auteurs.....	9
Déclaration complète de droits de reproduction.....	9

1. Introduction

Tenir plusieurs MT pour IS-IS [ISO10589] [RFC1195] de façon rétro compatible exige plusieurs extensions au codage de paquet et des procédures supplémentaires de plus court chemin en premier (SPF, *Shortest Path First*). Le problème peut être partagé entre la formation des adjacences et l'annonce des préfixes et des systèmes intermédiaires accessibles au sein de chaque topologie. Ayant mis en place toutes les informations supplémentaires nécessaires, elles doivent être utilisées de façon appropriée par le calcul de SPF à capacité MT. Les paragraphes qui suivent décrivent chacun des problèmes séparément. Pour simplifier le texte, la topologie IS-IS "standard" est définie comme étant l'identifiant de MT n° 0 (zéro).

1.1 Conventions utilisées dans ce document

Les mots clés "DOIT", "NE DOIT PAS", "EXIGE", "DEVRA", "NE DEVRA PAS", "DEVRAIT", "NE DEVRAIT PAS", "RECOMMANDE", "PEUT", et "FACULTATIF" en majuscules dans ce document sont à interpréter comme décrit dans le BCP 14, [RFC2119].

1.2 Définition des termes utilisés dans ce document

CSNP (*Complete Sequence Number Packet*) : paquet de numéro de séquence complet. Utilisé pour décrire tous les contenus d'une base de données d'état de liaison de IS-IS.

DIS (*Designated Intermediate System*) : système intermédiaire désigné. Le système intermédiaire choisi pour annoncer le pseudo-nœud pour un réseau de diffusion.

IIH (*IS-IS Hello*) : Hello IS-IS. Paquets utilisés pour découvrir les systèmes intermédiaires adjacents.

LSP (*Link State Packet*) : paquet d'état de liaison. Paquet généré par un système intermédiaire qui fait la liste des systèmes adjacents, des préfixes, et autres informations.

PSNP (*Partial Sequence Number Packet*) : paquet de numéro de séquence partiel. Utilisé pour demander des informations à la base de données d'état de liaison d'un système intermédiaire adjacent.

SPF (*Shortest Path First*) : plus court chemin en premier. Algorithme qui prend une base de données de nœuds au sein d'un domaine et construit une arborescence de connexité le long des plus courts chemins à travers le réseau entier.

2. Maintien des adjacences de MT

Chaque adjacence formée DOIT être classée comme appartenant à un ensemble de MT sur l'interface. Cela se fait en ajoutant un nouveau TLV dans les paquets IIH qui annoncent à quelles topologies appartient l'interface. Si MT n° 0 est la seule MT sur l'interface, il est facultatif de l'annoncer dans le nouveau TLV. Donc, ne pas inclure un tel TLV dans le IIH implique la capacité d'identifiant de MT n° 0 seulement. Par cet échange de capacités de MT, un routeur est capable d'annoncer les TLV IS dans les LSP avec une MT commune établie sur ces adjacences.

Dans le cas des adjacences qui contiennent plusieurs MT sur une interface, et où il existe un chevauchement d'espace d'adresses IP entre les topologies, des mécanismes supplémentaires DOIVENT être utilisés pour résoudre l'identité de topologie des paquets IP entrants sur l'interface. Voir les détails au paragraphe 8.2.2.

2.1 Formation d'adjacences sur des interfaces point à point

Les adjacences sur les interfaces en point à point sont formées comme d'habitude avec des routeurs IS-IS qui ne mettent pas en œuvre les extensions MT. Si un routeur local ne participe pas à certaines MT, il ne va pas annoncer ces identifiants de MT dans ses IIH et donc ne va pas inclure ce voisin dans ses LSP. Par ailleurs, si un identifiant de MT n'est pas détecté dans les IIH du côté distant, le routeur local NE DOIT PAS inclure ce voisin dans ses LSP. Le routeur local NE DEVRAIT PAS former une adjacence si il n'a pas au moins une MT commune sur l'interface.

2.2 Formation d'adjacences sur des interfaces de diffusion

Sur un LAN, tous les routeurs sur le LAN qui mettent en œuvre l'extension de MT PEUVENT annoncer leur TLV Capacité de MT dans leurs IIH. Si il y a au moins une adjacence sur l'interface de LAN qui appartient à cette MT, le routeur capable

de MT DOIT inclure la TLV MT IS accessible correspondante dans son LSP, autrement, il PEUT inclure cette TLV MT IS accessible dans son LSP si l'interface de LAN participe à cet ensemble de MT.

Deux routeurs sur un LAN DEVRONT toujours établir une adjacence, sans considération de si il ont ou non une MT commune. C'est pour s'assurer que tous les routeurs sur le LAN peuvent correctement choisir le même DIS. Le IS NE DEVRAIT PAS inclure le TLV MT IS dans son LSP si aucune des adjacences sur le LAN ne contient cette MT.

Les fonctions DIS, CSNP, et PSNP ne sont pas changées par l'extension MT.

3. Annonce de systèmes intermédiaires accessibles à la MT dans les LSP

Un routeur DOIT inclure dans ses LSP dans le TLV Systèmes intermédiaires accessibles seulement des nœuds adjacents qui participent à la topologie correspondante et n'annoncer ces TLV que si il participe lui-même à la topologie correspondante. Le TLV Systèmes intermédiaires accessibles standard agit ici comme MT ID n° 0, l'équivalent du TLV nouvellement introduit MT de système intermédiaire accessible. Un routeur DOIT annoncer le TLV MT IS quant il y a au moins une adjacence sur l'interface qui appartient à cette MT, autrement, il PEUT annoncer le TLV MT IS d'une adjacence pour une MT donnée si cette interface participe au LAN.

Comme il n'est pas possible d'empêcher un routeur qui ne comprend pas les extensions de MT d'être responsable de la génération du pseudo-nœud conséquent, il n'est possible ni d'introduire des TLV spéciaux dans les LSP de pseudo-nœud, ni de faire des élections de DIS distinctes par MT. Donc, un LSP de pseudo-nœud généré par DIS DOIT contenir dans son TLV IS accessible tous les nœuds sur le LAN comme d'habitude, sans considération de leurs capacités de MT. En d'autres termes, il n'y a pas de changement à la construction de LSP de pseudo-nœud.

4. MT et bits Surcharge, Partition, et Rattaché

Pour chacune des MT, un routeur pourrait éventuellement subir une partition, devenir surchargé, et rattaché indépendamment. Pour prévenir une complexité excessive, les extensions de MT ne prennent pas en charge la réparation de partition sur la base de la MT. Les bits Surcharge, Partition, et Rattaché dans l'en-tête de LSP reflètent seulement l'état de la topologie par défaut.

Le bit Rattaché et le bit Surcharge font partie du TLV MT distribué dans le fragment zéro de LSP d'un nœud. Comme chaque adjacence peut appartenir à des MT différentes, il est possible que certaines MT soient rattachées à la couche 2, et que d'autres ne le soient pas, sur le même routeur. Le bit Surcharge dans le TLV MT peut être utilisé pour signaler la topologie qui est surchargée. Un système fondé sur la MT est considéré être surchargé si le bit Surcharge dans la MT est établi.

Les fuites de chemins entre les niveaux DEVRAIENT seulement être effectués au sein de la même MT.

5. Annonce de préfixes IP spécifiques de MT

Chaque MT commande son propre espace d'adresses de sorte qu'un nouveau TLV est nécessaire pour les préfixes mémorisés dans les MT autres que l'identifiant de MT n° 0. Pour rendre le codage moins confus quand les mêmes préfixes sont présents dans plusieurs MT et accélérer le SPF par MT, plutôt que d'ajouter un sous TLV dans les extensions d'ingénierie du trafic (TE, *Traffic Engineered*) un nouveau TLV est introduit à cette fin qui suit le codage TE de la [RFC3784].

6. Calcul de SPF de MT

Chaque MT DOIT faire fonctionner sa propre instance de processus de décision. Les LSP de pseudo nœud sont utilisés par toutes les topologies durant le calcul. Chaque topologie non par défaut PEUT avoir ses bits Rattaché et Surcharge établis dans le TLV MT. Une vérification de connexité inverse au sein de SPF DOIT suivre la MT correspondante pour assurer l'accessibilité bidirectionnelle au sein de la même MT.

Le résultat de chaque calcul DEVRAIT être mémorisé dans une base de données d'informations d'acheminement (RIB, *Routing Information Base*) séparée, dans les cas normaux ; autrement, des chevauchements d'adresses dans des topologies

différentes pourraient conduire à un comportement d'acheminement indésirable, comme des boucles de transmission. La logique et la configuration de transmission doivent s'assurer que la même MT est traversée de la source à la destination pour les paquets. Les prochains bonds déduits du SPF de la MT DOIVENT appartenir aux adjacences conformes à la même MT pour une transmission correcte. Il est recommandé aux administrateurs de s'assurer de la cohérence de la configuration de tous les routeurs dans le domaine pour prévenir un comportement de transmission indésirable.

Aucune tentative n'est faite dans le présent document pour permettre à une topologie de calculer des chemins en utilisant les informations d'acheminement provenant d'une autre topologie à l'intérieur de SPF. Même si il est possible de redistribuer et diffuser des chemins provenant d'une autre topologie IS-IS ou de sources externes, le mécanisme exact sort du domaine d'application du présent document.

7. Codage de paquet

Quatre nouveaux TLV sont ajoutés pour prendre en charge les extensions de MT. Une d'elles est commune pour les LSP et les IIH. Le codage du TLV Système intermédiaire et Préfixes IPv4 accessibles est lié aux extensions d'ingénierie du trafic [RFC3784] pour simplifier la mise en œuvre. Les principales raisons du choix de l'utilisation de nouveaux TLV plutôt que des sous TLV dans les types 22 et 135 de TLV existants sont :

1. Dans de nombreux cas, les multi-topologies ne sont pas congruentes ; utiliser l'approche du sous TLV n'économiserait pas d'espace de LSP ;
2. De nombreux sous TLV sont déjà utilisés dans le TLV de type 22, et plus encore sont proposés alors qu'il y a une limite maximum sur la taille de TLV, à partir des TLV existants ;
3. Si l'ingénierie du trafic ou quelque autre application est appliquée par niveau de topologie ultérieurement, les nouveaux TLV peuvent automatiquement hériter des mêmes attributs déjà définis pour la topologie "standard" sans passer par un long processus de normalisation pour les redéfinir par topologie.

7.1 TLV Multi-topologies

Le numéro de ce TLV est 229. Il contient une ou plusieurs MT ; le routeur participe à la structure suivante :

Code : 229

Longueur : longueur totale du champ Valeur, il DEVRAIT être 2 fois le nombre de MT composantes.

Valeur : une ou plusieurs MT composantes de 2 octets, structurées comme suit :

	Nombre d'octets
O A R R Identifiant de MT	2

Le bit O représente le bit Surcharge pour la MT (seulement valide dans le fragment zéro de LSP pour les MT autres que ID n° 0 ; autrement DEVRAIT être réglé à 0 à l'émission et ignoré à réception).

Le bit A représente le bit Rattachement pour la MT (seulement valide dans le fragment zéro de LSP pour les MT autres que ID n° 0 ; autrement DEVRAIT être réglé à 0 à l'émission et ignoré à réception).

Les bits R sont réservés ; ils DEVRAIENT être réglés à 0 à l'émission et ignorés à réception.

Identifiant de MT est un champ de 12 bits contenant l'identifiant de la topologie annoncée.

Ce TLV MT peut annoncer jusqu'à 127 MT. Il est annoncé dans les IIH et les fragments de LSP 0, et peut survenir plusieurs fois. L'ensemble résultant de MT DEVRAIT être l'union de toutes les occurrences de TLV MT dans le paquet. Toute autre occurrence de PDU IS-IS de ce TLV DOIT être ignorée. L'absence de TLV MT dans les hellos et fragments zéro de LSP DOIT être interprétée comme la participation de l'interface ou routeur annonceur dans le seul identifiant de MT n° 0. Si un routeur annonce le TLV MT, il doit annoncer toutes les MT auxquelles il participe, en incluant spécifiquement aussi l'identifiant de topologie n° 0.

7.2 TLV Systèmes intermédiaires MT

Le numéro de ce TLV est 222. Il est aligné avec le type 22 de TLV Accessibilité IS étendue à côté de deux octets supplémentaires devant, au début du TLV.

Code : 222

Longueur : longueur totale du champ Valeur.

Valeur : 2 octets de MT membre plus le format du TLV Accessibilité IS étendue , structuré comme suit :

	Nombre d'octets
+-----+ R R R R Identifiant de MT +-----+	2
+-----+ Format de TLV IS étendu +-----+	11 - 253
. . +-----+	
+-----+ Format de TLV IS étendu +-----+	11 - 253

Les bits R sont réservés ; ils DEVRAIENT être réglés à 0 à l'émission et ignorés à réception.

Identifiant de MT est un champ de 12 bits contenant l'identifiant non zéro de MT de la topologie annoncée. Le TLV DOIT être ignoré si l'identifiant est zéro. C'est pour assurer la cohérence de la vue de la topologie d'envoi individuel standard.

Après les deux octets du format de MT membre, le contenu de IS MT est dans le même format que le TLV IS étendu, de type 22 [RFC3784]. Il peut contenir jusqu'à 23 voisins de la même MT si aucun sous TLV n'est utilisé.

Ce TLV peut survenir plusieurs fois.

7.3 TLV Préfixes IPv4 accessibles en multi-topologies

Le numéro de ce TLV est 235. Il est aligné sur le type 135 de TLV Accessibilité IP étendue à côté de deux octets supplémentaires devant.

Code : 235.

Longueur : longueur totale du champ Valeur.

Valeur : deux octets de MT membre plus le format de TLV Accessibilité IP étendue, structuré comme suit :

	Nombre d'octets
+-----+ R R R R Identifiant de MT +-----+	2
+-----+ format de TLV IP étendu +-----+	5 - 253
. . +-----+	
+-----+ format de TLV IP étendu +-----+	5 - 253

Les bits R sont réservés ; ils DEVRAIENT être réglés à 0 à l'émission et ignorés à réception.

Identifiant de MT est un champ de 12 bits contenant l'identifiant non zéro de MT de la topologie annoncée. Le TLV DOIT être ignoré si l'identifiant est zéro. C'est pour assurer la cohérence de la vue de la topologie d'envoi individuel standard.

Après les deux octets du format de MT membre, le contenu de MT IPv4 est dans le même format que le TLV Accessibilité IP étendu, de type 135 [RFC3784].

Ce TLV peut survenir plusieurs fois.

7.4 TLV Préfixes IPv6 accessibles en multi-topologies

Le numéro de ce TLV est 237. Il est aligné sur le type 136 de TLV Accessibilité IPv6 en plus de deux octets supplémentaires devant.

Code : 237.

Longueur : longueur totale du champ Valeur.

Valeur : deux octets de MT membre plus le format de TLV Accessibilité IPv6, structuré comme suit :

	Nombre d'octets
+-----+ R R R R Identifiant de MT +-----+	2
+-----+ Format d'accessibilité IPv6 +-----+	6 - 253
. +-----+ Format d'accessibilité IPv6 +-----+	6 - 253

Les bits R sont réservés ; ils DEVRAIENT être réglés à 0 à l'émission et ignorés à réception.

Identifiant de MT est un champ de 12 bits contenant l'identifiant de la topologie annoncée. Le TLV DOIT être ignoré si l'identifiant est zéro.

Après les deux octets de format de MT membre, le contexte de MT IPv6 est dans le même format que le TLV Accessibilité IPv6, de type 236 [RFC5308].

Ce TLV peut survenir plusieurs fois.

7.5 Valeurs d'identifiants MT réservées

Certaines topologies MT sont annoncées pour servir à des objets prédéfinis :

- MT ID n° 0 : équivalent à la topologie "standard".
- MT ID n° 1 : réservé pour la gestion IPv4 dans la bande.
- MT ID n° 2 : réservé pour la topologie d'acheminement IPv6.
- MT ID n° 3 : réservé pour la topologie d'acheminement IPv4 en diffusion groupée.
- MT ID n° 4 : réservé pour la topologie d'acheminement IPv6 en diffusion groupée.
- MT ID n° 5 : réservé pour la gestion IPv6 dans la bande.
- MT ID n° 6 à n° 3995 : réservé pour consensus de l'IETF.
- MT ID n° 3996 à n° 4095 : réservé pour le développement de caractéristiques expérimentales et propriétaires [RFC3692].

8. Considérations sur la transmission IP de MT

L'utilisation de l'extension MT pour l'acheminement IS-IS peut résulter en plusieurs RIB sur le système. Dans cette section, on récapitule certaines considérations connues sur la transmission IP dans divers scénarios de MT. Certains scénarios de déploiement présentés ici impliquent des compromis différents en termes de difficultés de déploiement et d'avantages obtenus.

8.1 Chaque MT appartient à une famille d'adresses distincte

Dans ce cas, chaque chemin en rapport avec la MT est installé dans une RIB séparée. Plusieurs topologies peuvent partager la même interface IS-IS à la détection de la famille d'adresses du paquet entrant. Par exemple, IPv4 et IPv6 peuvent partager la même interface sans autre considération à l'égard de MT ISIS.

8.2 Certaines MT appartiennent à la même famille d'adresses

8.2.1 Chaque interface appartient à une MT et seulement une

Dans ce cas, les MT peuvent être utilisées pour transmettre des paquets provenant de la même famille d'adresses, même avec des adresses qui se chevauchent, car les MT ont leurs interfaces dédiées, et ces interfaces peuvent être associées à certaines RIB et FIB MT.

8.2.2 Plusieurs MT partagent une interface avec des adresses qui se chevauchent

Un mécanisme supplémentaire est nécessaire pour choisir les RIB correctes pour que les paquets IP entrants déterminent la RIB correcte pour prendre une décision de transmission. Par exemple, si les topologies sont Qualité de service (QS) partitionnée, alors les bits de codet de service différencié (DSCP, *Differentiated Services Code Point*) dans l'en-tête de

paquet IP peuvent être utilisés pour prendre la décision. Certains en-têtes IP, ou même informations de données de paquet, PEUVENT être vérifiées pour faire le choix du tableau de transmission, par exemple, l'adresse IP de source dans l'en-tête peut être utilisée pour déterminer le comportement de transmission désiré.

Ce sujet n'est pas particulier à IS-IS ou même à la multi-topologies, et c'est une décision de politique locale et de configuration de s'assurer que le trafic entrant utilise les tableaux de transmission corrects. Par exemple, les paquets d'utilisateur préféré sont envoyés par le protocole de tunnelage de couche 2 (L2TP, *Layer 2 Tunneling Protocol*) vers le fournisseur amont de haut débit, et les autres paquets sont envoyés par un L2TP différent à un fournisseur de bande passante normale. Ces mécanismes ne font pas partie des spécifications de protocole L2TP.

L'approche générique de la transposition de RIB de paquets à plusieurs MT sur la même interface entrante sort du domaine d'application de ce document.

8.2.3 Plusieurs MT partagent une interface avec des adresses qui ne se chevauchent pas

Quand il n'y a pas de chevauchement d'espace d'adresses entre toutes les MT, strictement parlant, l'espace d'adresses de destination classe la topologie à laquelle appartient un paquet. Il est possible d'installer des chemins provenant de différentes MT dans une RIB partagée. Comme exemple d'un tel déploiement, une topologie IS-IS spéciale peut être établie pour certaines adresses de prochain bond de protocole de passerelle bordure externe (eBGP, *External Border Gateway Protocol*).

8.3 Certaines MT ne sont pas utilisées pour la transmission

MT dans IS-IS PEUT être utilisé même si la RIB résultante n'est pas utilisée à des fins de transmission. Par exemple, une vérification de transmission de diffusion groupée sur le chemin inverse (RPF, *Reverse Path Forwarding*) peut être effectuée sur une RIB différente de la RIB d'envoi individuel standard, bien qu'une RIB entièrement différente soit utilisée pour la transmission en diffusion groupée. Cependant, un paquet entrant DOIT quand même être clairement identifié comme appartenant à une topologie unique.

9. Considérations de gestion de réseau MT

Quand plusieurs topologies IS-IS existent dans un domaine, certains des routeurs peuvent être configurés à participer à un sous ensemble des MT dans le réseau. Cette section discute de certaines des options pour permettre le fonctionnement ou la gestion des stations de réseau pour accéder à ces routeurs.

9.1 Créer une topologie de gestion dédiée pour inclure tous les nœuds

Cette approche est d'établir une topologie de gestion dédiée ou une topologie de gestion "dans la bande". Cette topologie "mgmt" va inclure tous les routeurs qui doivent être gérés. Les chemins calculés dans la topologie vont être installés dans la RIB "mgmt". Dans la condition où la topologie "mgmt" utilise un ensemble d'espace d'adresses sans recouvrement avec la topologie par défaut, ces chemins "mgmt" peuvent aussi être facultativement installés dans la PIB par défaut. Les avantages de chemins "mgmt" dupliqués dans les deux RIB incluent : les utilitaires de gestion de réseau sur le système n'ont pas à être modifiés pour utiliser une RIB spécifique autre que la PIB par défaut ; la topologie "mgmt" peut partager la même liaison avec la topologie par défaut si c'est conçu ainsi.

9.2 Étendre la topologie par défaut à tous les nœuds

Même dans le cas où la topologie par défaut n'est pas utilisée sur certains des nœuds dans la transmission IP, on PEUT vouloir étendre la topologie par défaut à ces nœuds pour les besoins de la gestion de réseau. Les opérateurs DEVRAIENT mettre des coûts élevés aux liaisons qui appartiennent à la portion étendue de la topologie par défaut. De cette façon, le trafic de données IP ne va pas être transmis à travers ces nœuds durant les changements de la topologie de réseau.

10. Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier Andrew Partan, Dino Farinacci, Derek Yeung, Alex Zinin, Stefano Previdi, Heidi Ou, Steve Luong, Pekka Savola, Mike Shand, Shankar Vemulapalli, et Les Ginsberg pour leurs discussions, relecture, commentaires, et contributions au présent document.

11. Considérations sur la sécurité

La sécurité IS-IS s'applique au travail présenté. Aucun problème de sécurité spécifique n'est connu pour les solutions proposées. La procédure d'authentification pour les PDU IS-IS est la même sans considération des informations de MT dans les PDU IS-IS.

Noter qu'un mécanisme d'authentification, comme celui défini dans la [RFC3567], DEVRAIT être appliqué si il y a un fort risque résultant de la modification des informations de multi-topologies.

Comme décrit au paragraphe 8.2.2, quand plusieurs topologies partagent une interface dans le même espace d'adresses, un mécanisme au delà de IS-IS doit être utilisé pour choisir le bon tableau de transmission pour un paquet entrant. Une mauvaise configuration du système ou un paquet avec une adresse de source falsifiée, par exemple, peut conduire à la perte du paquet ou à une utilisation non autorisée de ressources réseau de première importance.

12. Considérations relatives à l'IANA

Le présent document définit les nouveaux types de TLV IS-IS suivants, qui ont déjà été reflétés dans le registre de l'IANA des codets de TLV IS-IS :

Nom	Valeur
MT-ISN	222
M-Topologies	229
MT IP. Reach	235
MT IPv6 IP. Reach	237

L'IANA a créé un nouveau registre, "Paramètres IS-IS multi-topologies", avec les allocations mentionnées au paragraphe 7.5 de ce document et les politiques d'enregistrement [RFC2434] pour les allocations futures. Les valeurs d'identifiant de MT dans la gamme de 6 à 3995 sont allouées sur revue d'expert ; les valeurs dans la gamme de 3996 à 4095 sont réservées pour utilisation privée. Dans tous les cas, les valeurs allouées sont à enregistrer par l'IANA.

13. Références

13.1 Références normatives

- [ISO-10589] Norme ISO/CEI 10589, "Protocole d'échange d'acheminement de système intermédiaire à système intermédiaire à utiliser en conjonction avec le protocole de fourniture de service réseau en mode sans connexion" seconde édition, 2002.
- [RFC1195] R. Callon, "Utilisation de l'IS-IS OSI pour l'[acheminement dans les environnements TCP/IP](#) et duels", décembre 1990. (*Mise à jour par les RFC 1349, 5302, 5304*)
- [RFC2119] S. Bradner, "[Mots clés à utiliser](#) dans les RFC pour indiquer les niveaux d'exigence", BCP 14, mars 1997. (*MàJ par RFC8174*)
- [RFC2434] T. Narten et H. Alvestrand, "Lignes directrices pour la rédaction d'une section Considérations relatives à l'IANA dans les RFC", BCP 26, octobre 1998. (*Rendue obsolète par la RFC5226*)
- [RFC3692] T. Narten, "L'allocation de numéros expérimentaux et d'essai est considérée comme utile", janvier 2004. ([BCP0082](#))

13.2 Références pour information

- [RFC3567] T. Li et R. Atkinson, "Authentification cryptographique de système intermédiaire à système intermédiaire (IS-IS)", juillet 2003. (*Rendue obsolète par la RFC5304*)

[RFC3784] H. Smit, T. Li, "Extensions de système intermédiaire à système intermédiaire (IS-IS) pour l'ingénierie du trafic (TE)", juin 2004. (*Obsolète, voir RFC5305*) (MàJ par RFC4205) (*Information*)

[RFC5308] C. Hopps, "[Acheminement IPv6 avec IS-IS](#)", octobre 2008. (*P.S. ; MàJ par RFC7775*)

Adresse des auteurs

Tony Przygienda
Z2 Sagl
Via Rovello 32
CH-6942 Savosa
mél : prz@net4u.ch

Naiming Shen
Cisco Systems
225 West Tasman Drive
San Jose, CA, 95134 USA
mél : naiming@cisco.com

Nischal Sheth
Juniper Networks
1194 North Mathilda Avenue
Sunnyvale, CA 94089 USA
mél : nsheth@juniper.net

Déclaration complète de droits de reproduction

Copyright (C) The IETF Trust (2008).

Le présent document est soumis aux droits, licences et restrictions contenus dans le BCP 78, et à www.rfc-editor.org, et sauf pour ce qui est mentionné ci-après, les auteurs conservent tous leurs droits.

Le présent document et les informations contenues sont fournis sur une base "EN L'ÉTAT" et le contributeur, l'organisation qu'il ou elle représente ou qui le/la finance (s'il en est), la INTERNET SOCIETY et la INTERNET ENGINEERING TASK FORCE déclinent toutes garanties, exprimées ou implicites, y compris mais non limitées à toute garantie que l'utilisation des informations encloses ne viole aucun droit ou aucune garantie implicite de commercialisation ou d'aptitude à un objet particulier.

Propriété intellectuelle

L'IETF ne prend pas position sur la validité et la portée de tout droit de propriété intellectuelle ou autres droits qui pourraient être revendiqués au titre de la mise en œuvre ou l'utilisation de la technologie décrite dans le présent document ou sur la mesure dans laquelle toute licence sur de tels droits pourrait être ou n'être pas disponible ; pas plus qu'elle ne prétend avoir accompli aucun effort pour identifier de tels droits. Les informations sur les procédures de l'ISOC au sujet des droits dans les documents de l'ISOC figurent dans les BCP 78 et BCP 79.

Des copies des dépôts d'IPR faites au secrétariat de l'IETF et toutes assurances de disponibilité de licences, ou le résultat de tentatives faites pour obtenir une licence ou permission générale d'utilisation de tels droits de propriété par ceux qui mettent en œuvre ou utilisent la présente spécification peuvent être obtenues sur le répertoire en ligne des IPR de l'IETF à <http://www.ietf.org/ipr>.

L'IETF invite toute partie intéressée à porter son attention sur tous copyrights, licences ou applications de licence, ou autres droits de propriété qui pourraient couvrir les technologies qui peuvent être nécessaires pour mettre en œuvre la présente norme. Prière d'adresser les informations à l'IETF à ietf-ipr@ietf.org.