RFC 6833 : LISP Map Server Interface

Stéphane Bortzmeyer
<stephane+blog@bortzmeyer.org>

Première rédaction de cet article le 24 janvier 2013

Date de publication du RFC : Janvier 2013

https://www.bortzmeyer.org/6833.html

Comme pour tous les protocoles de séparation de l'identificateur et du localisateur <https://www.bortzmeyer.org/separation-identificateur-localisateur.html>, le nouveau-né LISP, normalisé dans le RFC 6830 [1], doit faire face au problème de la **correspondance** ("*mapping*") entre les deux informations. Comment trouver un localisateur, en ne connaissant que l'identificateur ? LISP n'a pas encore de solution ferme, bien qu'un protocole, ALT, normalisé dans le RFC 6836, ait été choisi pour l'instant. Comme il y a une probabilité non négligeable que LISP change de protocole de correspondance, voire en utilise plusieurs en parallèle, la stabilité du logiciel des routeurs imposait une **interface** stable avec le système de résolution des identificateurs en localisateurs. C'est ce que fournit notre RFC 6833, qui spécifie l'interface, vue du routeur, et qui ne devrait pas changer, même si ALT était remplacé par un autre système de correspondance/résolution.

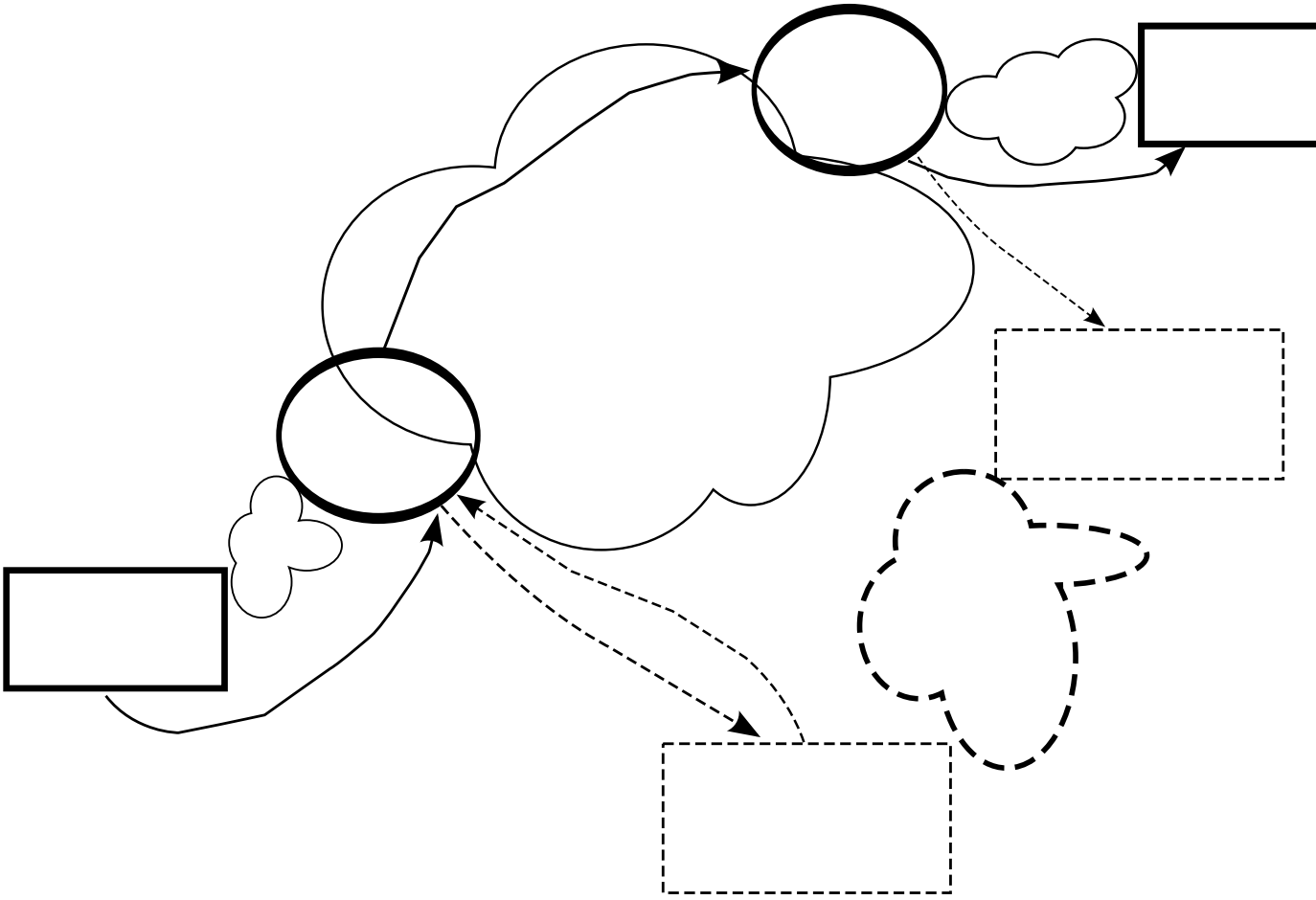
LISP prévoit deux sortes de machines impliquées dans la résolution d'identificateurs (les EID) en localisateurs (les RLOC). Ces deux machines sont les "*Map-Resolver*" et les "*Map-Server*". Pour ceux qui connaissent le DNS, on peut dire que le "*Map-Server*" est à peu près l'équivalent du serveur faisant autorité et le "*Map-Resolver*" joue quasiment le même rôle que celui du résolveur. Toutefois, il ne faut pas pousser la comparaison trop loin, LISP a ses propres règles. Pour résumer en deux phrases, un routeur LISP d'entrée de tunnel (un ITR), ayant reçu un paquet à destination d'une machine dont il connait l'identificateur (l'EID), va interroger un "*Map-Resolver*" pour connaître le localisateur (le RLOC, auquel l'ITR enverra le paquet). Pour accomplir sa tâche, le "*Map-Resolver*" fera suivre les requêtes au "*Map-Server*", qui la transmettra finalement au routeur de sortie du tunnel (l'ETR), qui est la vraie source faisant autorité.

C'est entre le "*Map-Resolver*" et le "*Map-Server*" que se trouvent les détails du système de correspondance. Ils peuvent être connectés par ALT (RFC 6836, actuellement le mécanisme « officiel »), par

1. Pour voir le RFC de numéro NNN, https://www.ietf.org/rfc/rfcNNN.txt, par exemple https://www.ietf.org/rfc/rfc6830.txt

CONS (RFC pas encore publié), par NERD (idem) ou bien par tout autre système de résolution, existant ou encore à créer (ils ne peuvent pas être connectés avec simplement LISP, puisqu'on aurait alors un problème d'œuf et de poule, LISP ayant besoin de ALT qui aurait besoin de LISP...). Rappelez-vous que notre RFC 6833 ne décrit qu'une interface, celle des ITR et ETR avec les "*Map-Resolver*" et "*Map-Server*". Il est donc relativement court.

Comme avec toute technique nouvelle, il est prudent d'apprendre le vocabulaire (section 2, puis section 3 pour un survol général du système). Il y a deux types d'acteurs, les "*Map-Server*" et les "*Map-Resolver*" que nous avons déjà vu, et trois types de messages, `Map-Register` (un ETR l'envoie au "*Map-Server*" pour indiquer les RLOC des EID dont il est responsable), `Map-Request` (un ITR l'envoie à un "*Map-Resolver*" pour obtenir les RLOC ; le "*Map-Resolver*" fait suivre jusqu'au "*Map-Server*", puis à l'ETR) et enfin `Map-Reply`, la réponse au précédent. Notons que ces types de messages ont leur description complète (avec leur format) dans le RFC 6830. Notez aussi que "*Map-Resolver*" et "*Map-Server*" sont des fonctions, et que les deux peuvent être assurée par la même machine, qui serait à la fois "*Map-Resolver*" et "*Map-Server*" (dans le DNS, un tel mélange est déconseillé).



La section 4 de notre RFC plonge ensuite dans les détails. Accrochez-vous. Voyons d'abord le premier routeur LISP que rencontrera le paquet. On le nomme ITR pour "*Ingress Tunnel Router*". Les routeurs précédents traitaient l'adresse de destination du paquet comme une adresse IP ordinaire. L'ITR, lui, va la traiter comme un identificateur (EID pour "*Endpoint IDentification*"). L'EID n'est pas routable sur l'Internet.Il faut donc encapsuler le paquet en LISP pour l'envoyer dans le tunnel. La nouvelle adresse IP de destination est le localisateur (RLOC pour "*Routing LOCator*"). Pour trouver le localisateur, l'ITR va demander à un ou plusieurs "*Map-Resolver*". Il a été configuré (typiquement, à la main) avec leurs adresses IP (qui doivent être des localisateurs, pour éviter un amusant problème d'œuf et de poule ;

notez que plusieurs "*Map-Resolver*" peuvent avoir la même adresse, grâce à l'"*anycast*"). L'ITR ne connait que le protocole de résolution, envoi d'une `Map-Request` et récupération d'une `Map-Reply` (en termes DNS, l'ITR est un "*stub resolver*"). L'ITR ne connait donc **pas** les protocoles utilisés en interne par le système de correspondance, il ne connait pas ALT (ou ses concurrents). Cette communication avec le "*Map-Resolver*" peut être testée et déboguée avec l'outil **lig** (RFC 6835).

La réponse du "*Map-Resolver*" ne sera pas forcément positive. L'ITR recevra peut-être une `Negative-Map-Reply`, envoyée en réponse si un "*Map-Resolver*" ne trouve pas de localisateur pour l'identificateur qu'on lui a passé. Cela veut dire que le site final n'utilise pas LISP, et qu'il faut alors router le paquet avec les méthodes habituelles d'IP. (Il n'est évidemment pas prévu que tout l'Internet passe à LISP du jour au lendemain, le routeur LISP doit donc aussi pouvoir joindre les sites non-LISP.)

Si la réponse est positive, l'ITR peut alors encapsuler le paquet et le transmettre. Comment le "*Map-Resolver*" a-t-il trouvé la réponse qu'il a envoyé ? Contrairement aux routeurs LISP comme l'ITR, le "*Map-Resolver*" et le "*Map-Server*" connaissent le système de correspondance utilisé (si c'est ALT, ils sont tous les deux routeurs ALT) et c'est celui-ci (non traité dans ce RFC) qu'ils utilisent pour savoir s'il y a une réponse et laquelle.

Et, à l'autre bout du tunnel, que s'était-il passé ? Le routeur de fin de tunnel (l'ETR, pour "*Egress Tunnel Router*"), avait été configuré par un administrateur réseaux avec une liste d'EID dont il est responsable. Pour que le reste du monde connaisse ces EID, il les publie auprès d'un "*Map-Server*" en envoyant à ce dernier des messages `Map-Register`. Pour d'évidentes raisons de sécurité, ces messages doivent être authentifiés (champ `Authentication Data` du message `Map-Register`, avec clés gérées à la main pour l'instant, avec SHA-1 au minimum, et le SHA-256 de préférence), alors que les `Map-Request` ne l'étaient pas (la base de données consultée par les routeurs LISP est publique, pas besoin d'authentification pour la lire, seulement pour y écrire). Ces `Map-Request` sont renvoyés périodiquement (le RFC suggère toutes les minutes) pour que le "*Map-Server*" sache si l'information est toujours à jour. Ainsi, si un ETR est éteint, l'information obsolète dans les "*Map-Server*" disparaîtra en trois minutes maximum (des messages peuvent être perdus, le RFC demande donc de patienter un peu en cas de non-réception). Cela veut aussi dire que LISP ne convient pas forcément tel quel pour les situations où on exige une mobilité très rapide.

Notez que je ne décris pas tous les détails (comme la possibilité pour un ETR de demander un accusé de réception au "*Map-Server*", chose que ce dernier ne fait pas par défaut), voyez le RFC si vous êtes curieux.

Arrivés là, nous avons un "*Map-Server*" qui connait les EID que gère l'ETR. Désormais, si ce "*Map-Server*" reçoit une demande `Map-Request`, il peut la faire suivre à l'ETR (si vous connaissez le DNS, vous avez vu que le `Map-Register` n'est pas tout à fait l'équivalent des mises à jour dynamiques du RFC 2136 : avec ces dernières, le serveur de noms qui a reçu la mise à jour répondra ensuite lui-même aux requêtes). Le "*Map-Server*" ne sert donc que de relais, il ne modifie pas la requête `Map-Request`, il la transmet telle quelle à l'ETR. Le rôle des "*Map-Resolver*" et des "*Map-Server*" est donc simplement de trouver l'ETR responsable et de lui faire suivre (sans utiliser l'encapsulation LISP) les requêtes, pas de répondre à sa place. Cela se fera peut-être dans le futur lorsque des mécanismes de cache seront ajoutés. Pour le moment, les "*Map-Resolver*" n'ont pas de cache, grosse différence avec le DNS (section 3). La question, qui a suscité beaucoup de discussions dans le groupe de travail, est laissée pour des études futures.

La section 5 couvre les questions encore ouvertes. LISP étant un protocole expérimental, celles-ci sont nombreuses. Par exemple, les paramètres quantitatifs (fréquence des enregistrements, limites de retransmission, durée de vie des informations) sont actuellement fixés de manière un peu arbitraire. Le niveau de sécurité des enregistrements doit-il être durci, ou au contraire est-il déjà trop élevé pour être

facilement déployable ? Ces questions ne pourront recevoir de réponse ferme qu'avec l'expérience en production.

La section 7 fait le tour des questions de sécurité liées au service de résolution. Celles-ci ont été chaudement discutées dans le groupe de travail mais le problème reste très ouvert. Comme les requêtes sont faites avec le format de paquets de LISP, elles héritent des services de sécurité de LISP comme le "*nonce*" qui permet de limiter les risques d'usurpation. Par contre, comme pour les protocoles utilisés dans l'Internet actuel, il n'y a pas de vraie protection contre les annonces faites à tort (un "*Map-Server*" qui annoncerait un EID qui n'est pas à lui). C'est un problème très proche de celui de la sécurité de BGP et qui utilisera peut-être le même genre de solutions.

Le RFC dit qu'il existe quatre mises en œuvre. Outre l'outil de débogage lig (RFC 6835), il y a celle de Cisco pour ses routeurs, mais je ne connais pas les autres, sans doute dans des Unix.