

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
30 septembre 2010 (30.09.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/109121 A2

(51) Classification internationale des brevets :
H04L 29/12 (2006.01) **H04L 12/56** (2006.01)
H04L 12/26 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2010/050508

(22) Date de dépôt international :
22 mars 2010 (22.03.2010)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0951888 24 mars 2009 (24.03.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
FRANCE TELECOM [FR/FR]; 6 place d'Alleray,
F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) :
ANDALOUSSI, Adil [FR/MA]; N° 585 Secteur, 5 Hay
Salam, SALE (MA).

(74) Mandataire : **FRANCE TELECOM**
R&D/PIV/BREVETS; LECOMTE Isabelle, 38-40 rue
du Général Leclerc, F-92794 Issy Moulineaux Cedex 9
(FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : TECHNIQUE FOR ALLOCATING AN ADDRESS TO A PRIVATE NETWORK

(54) Titre : TECHNIQUE D'ALLOCATION D'ADRESSE À UN RÉSEAU PRIVE

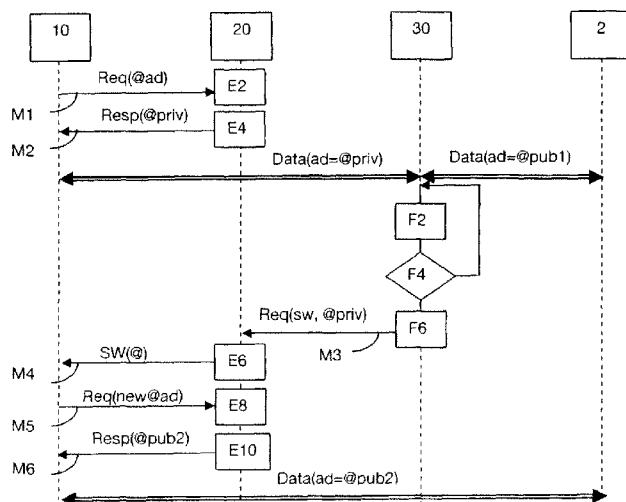


Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to a method for supervising traffic related to a private network and implemented by a translation device (30) interfacing between the private network (3) and a communication network (2). A private address has been allocated to the private network by an address allocation server (20). The method includes a step of translating the private address into a public address in the packet headers related to the private network. The method further includes: a step (F2) of analyzing traffic related to the private network in order to determine at least one traffic characteristic that is specific to the private network; a step (F6) of sending, to the address allocation server (20), an allocation request (M3) for a second public address from the private network, the private network being identified by the private address in said request, said step of sending a request for allocation being intended to be implemented if said at least one determined characteristic has at least one predetermined value (F4). Said supervision method interacts with a method for address allocation to a private network, in which the address allocation server implements the following steps: a step (E6) of receiving a request, from the translation device, for allocating a public address to the private network; and a step (E10) of allocating a public address to the

private network.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2010/109121 A2

**Publiée :**

- *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

L'invention concerne un procédé de supervision d'un trafic relatif à un réseau privé, mis en œuvre par un dispositif (30) de traduction s'interfaçant entre le réseau privé (3) et un réseau de communication (2). Une adresse privée a été allouée au réseau privé par un serveur (20) d'allocation d'adresse. Le procédé comprend une étape de traduction de l'adresse privée vers une adresse publique dans les entêtes de paquets relatifs au réseau privé. Le procédé comprend en outre : - une étape (F2) d'analyse du trafic relatif au réseau privé afin de déterminer au moins une caractéristique de trafic propre au réseau privé; - une étape (F6) d'envoi au serveur (20) d'allocation d'adresse d'une demande (M3) d'allocation d'une deuxième adresse publique au réseau privé, le réseau privé étant identifié dans ladite demande par l'adresse privée, ladite étape d'envoi d'une demande d'allocation étant destinée à être mise en œuvre si ladite au moins une caractéristique déterminée prend au moins une valeur prédéterminée (F4). Ce procédé de supervision coopère avec un procédé d'allocation d'adresse à un réseau privé, dans lequel le serveur d'allocation d'adresse met en œuvre les étapes suivantes : - une étape (E6) de réception d'une demande d'allocation d'une adresse publique au réseau privé en provenance du dispositif de traduction, - une étape (E10) d'allocation d'une adresse publique au réseau privé.

Technique d'allocation d'adresse à un réseau privé

La présente invention concerne de manière générale le domaine des réseaux de communication, et plus particulièrement celui de l'adressage dans de tels réseaux.

Pour se connecter à un réseau de communication conformément au protocole Internet, un réseau privé doit disposer d'une adresse dans ce réseau, dite adresse publique ; cette adresse doit permettre de l'identifier d'une manière unique afin de lui acheminer le trafic qui lui est destiné.

Un Fournisseur d'Accès à Internet ou FAI fournit à un réseau privé une connectivité à un réseau de communication public. Un tel fournisseur d'accès à Internet affecte en particulier une adresse IP, généralement publique à une passerelle résidentielle placée entre le réseau public, appelé encore domaine IP de l'opérateur, et un réseau client, dit réseau privé. Actuellement, une adresse unique publique dans la version 4 du protocole Internet, notée IPv4, est attribuée à la passerelle résidentielle. Le nombre d'adresses publiques de type IPv4 est limité. La passerelle résidentielle, quant à elle, affecte généralement aux terminaux de son réseau résidentiel des adresses IP privées. Cette adresse IP privée permet d'identifier un terminal de manière unique auprès de la passerelle résidentielle. Une telle adresse IP privée est choisie parmi un intervalle d'adresses IP de type IPv4 réservé à un usage privé uniquement. Un tel intervalle est défini dans le document de l'IETF référencé RFC 1918. En conséquence, ces adresses IP privées ne sont pas utilisables pour identifier un terminal dans le réseau public et ne doivent pas être utilisées dans ce réseau. En effet, deux terminaux appartenant à deux réseaux privés différents peuvent se voir attribuer une même adresse IP privée.

Dans la suite, on désignera par « passerelle résidentielle » tout équipement d'interconnexion entre un réseau privé et un réseau administré par un fournisseur d'accès à Internet, le réseau privé pouvant aussi bien être un réseau résidentiel qu'un réseau d'entreprise.

Compte tenu du développement des communications au travers du réseau Internet, un grand nombre de ces adresses IP de type IPv4 a déjà été attribué et on s'achemine vers une pénurie d'adresses IP de type IPv4 à une échéance proche d'ici les années 2010-2011.

Placée en coupure des paquets de données entre un terminal de son réseau privé et le domaine IP de l'opérateur, la passerelle résidentielle comporte une table dans laquelle elle associe l'adresse IP privée associée à ce terminal et le port associé à une application mise en œuvre par ce terminal, avec une adresse IP publique de type IPv4 de cette même passerelle et un port sur le réseau public. Elle réalise ainsi une fonction de translation d'adresse ou NAT pour "Network Address Translator" en anglais.

Pour limiter le nombre d'adresses publiques IPv4 nécessaires pour la fourniture d'un service de connectivité IP à un parc de clients, une solution de double NAT, appelée aussi CGN, pour "Carrier Grade NAT", a été proposée et implémentée. Elle consiste à activer une fonction NAT au sein du réseau de communication de l'opérateur, de telle sorte que les passerelles

résidentielles utilisent une adresse privée dans leurs tables de translation vers l'extérieur au lieu d'une adresse publique. Ainsi, c'est la fonction CGN qui assure la traduction des adresses privées des passerelles résidentielles vers des adresses publiques, ce qui permet à un fournisseur de service d'économiser un nombre non négligeable d'adresses publiques IPv4 requises pour la fourniture du service de connectivité IP.

Il y a ainsi un double niveau de translation d'adresse, un premier niveau étant réalisé par la passerelle résidentielle et un deuxième niveau étant réalisé par un dispositif CGN.

Il n'est alors plus possible de mettre en œuvre certaines applications dans le réseau privé en raison de la présence de ce double niveau de translation.

Il s'agit notamment et de manière non exhaustive d'un service d'hébergement d'un serveur Web ou FTP, pour "File Transfer Protocol", dans le réseau privé ou Serverhosting, d'applications telles que "DynDNS"® qui est un service d'association d'un nom de domaine avec une adresse publique. Une telle application permet à un client mettant en place un serveur dans son réseau privé de le rendre accessible par l'intermédiaire d'un nom de domaine au lieu d'une adresse IPv4 difficile à retenir en pratique.

D'autres applications fonctionnent mais dans un mode dégradé, par exemple "Emule".

Un des buts de l'invention est de remédier à des insuffisances/inconvénients de l'état de la technique et/ou d'y apporter des améliorations.

Selon un premier aspect, l'invention a pour objet un procédé de supervision d'un trafic relatif à un réseau privé, mis en œuvre par un dispositif de traduction s'interfaçant entre le réseau privé et un réseau de communication, une adresse privée ayant été allouée au réseau privé par un serveur d'allocation d'adresse, ledit procédé comprenant une étape de traduction de l'adresse privée vers une première adresse publique et réciproquement dans les entêtes de paquets relatifs au réseau privé,.

Le procédé comprend en outre :

- une étape d'analyse du trafic relatif au réseau privé afin de déterminer au moins une caractéristique de trafic propre au réseau privé ;
- une étape d'envoi au serveur d'allocation d'adresse d'une demande d'allocation d'une deuxième adresse publique au réseau privé, le réseau privé étant identifié dans ladite demande par l'adresse privée, ladite étape d'envoi d'une demande d'allocation étant destinée à être mise en œuvre si ladite au moins une caractéristique déterminée prend au moins une valeur prédéterminée.

Ainsi, lors d'une première demande d'allocation d'adresse, une adresse privée est allouée au réseau privé. Des paquets de données émis à partir du réseau privé transitent alors par l'intermédiaire du dispositif de traduction. Ce dernier détecte par analyse des paquets de données une caractéristique propre au réseau privé et peut alors commander au serveur d'allocation d'adresses un passage vers une adresse publique. Lorsqu'une adresse publique a été allouée, les

paquets de données ne transitent alors plus par l'intermédiaire du dispositif de traduction et peuvent être acheminés directement. Lorsque le réseau est un réseau de type IPv4, le procédé permet ainsi d'économiser les adresses publiques en allouant par défaut une adresse privée à un réseau privé puis, lorsque cela est nécessaire, une adresse publique. Des applications nécessitant une adresse publique pour fonctionner telles que le "server hosting" où l'utilisateur installe un serveur (Web, FTP, etc.) dans son réseau privé, d'applications telles que "Emule", "DynDNS"®, sont alors perturbées uniquement pendant une période transitoire, correspondant au temps d'utilisation de l'adresse privée.

On conserve ainsi l'avantage d'une allocation d'une adresse publique tout en économisant cette ressource qui se raréfie.

De plus, ladite au moins une caractéristique appartient au groupe comprenant un nombre de sessions actives, un nombre de sessions ouvertes par seconde, un débit, une application.

Il est ainsi possible de commander le passage d'une adresse privée à une adresse publique en fonction de différents critères : des premiers critères relatifs à un trafic de paquets de données important, des seconds critères relatifs à certains types d'applications, réputées pour ne pas fonctionner ou pour fonctionner en mode dégradé lorsqu'elles se retrouvent derrière un CGN. Les premiers critères permettant de détecter des réseaux privés générant un trafic important, il est alors possible de diminuer la charge processeur du dispositif de traduction. Les seconds critères permettant de détecter la mise en œuvre de certaines applications, il est alors possible de commander le passage à une adresse publique.

Selon un deuxième aspect, l'invention a également pour objet un procédé d'allocation d'adresse à un réseau privé, mis en œuvre par un serveur d'allocation d'adresses, comprenant :

- une étape d'allocation d'une adresse privée au réseau privé sur réception d'une requête d'allocation en provenance du réseau privé,
- une étape de réception d'une demande d'allocation d'une adresse publique au réseau privé en provenance d'un dispositif de traduction s'interfaçant entre le réseau privé et un réseau de communication et mettant en œuvre le procédé de supervision d'un trafic relatif au réseau privé tel que décrit précédemment, le réseau privé étant identifié dans ladite demande par l'adresse privée,
- une étape d'allocation d'une adresse publique au réseau privé.

Par défaut, le serveur d'allocation d'adresse alloue une adresse privée à un réseau privé. Puis, lorsque le dispositif de traduction le lui commande, il alloue alors une adresse publique. Ceci permet d'allouer une adresse publique uniquement lorsque le trafic relatif au réseau privé présente des caractéristiques particulières. Les adresses publiques sont ainsi préservées.

Dans un mode particulier de réalisation, l'adresse publique est allouée pour une durée déterminée, dite bail d'utilisation de l'adresse publique. Ainsi, à l'expiration du bail, le réseau privé demande de nouveau une allocation d'adresse et les étapes du procédé d'allocation d'adresse sont

de nouveau mises en œuvre, le serveur d'allocation d'adresse allouant ainsi de nouveau une adresse privée. Si le type de trafic ne nécessite plus l'utilisation d'une adresse publique, le réseau privé reste alors sur un adressage privé. Ceci contribue également à une gestion fine de la ressource rare.

Dans un mode de réalisation, le procédé d'allocation comprend une étape d'envoi au réseau privé d'une demande de renouvellement d'adresse, ladite étape d'envoi étant destinée à être mise en œuvre suite à la réception d'une demande d'allocation d'adresse publique.

Dans ce mode de réalisation, le serveur d'allocation force le réseau privé à demander le renouvellement de son adresse. Le réseau privé reste ainsi à l'initiative des demandes d'allocation d'adresses.

Selon un troisième aspect, l'invention concerne également un dispositif de traduction s'interfaçant entre un réseau privé et un réseau de communication, comprenant des moyens de traduction d'une adresse privée allouée au réseau privé vers une première adresse publique et réciproquement dans les entêtes de paquets relatifs au réseau privé, Le dispositif comprend en outre :

- des moyens d'analyse du trafic relatif au réseau privé afin de déterminer au moins une caractéristique de trafic propre au réseau privé ;
- des moyens d'envoi à un serveur d'allocation d'une demande d'allocation d'une deuxième adresse publique au réseau privé, le réseau privé étant identifié dans ladite demande par l'adresse privée, lesdits moyens d'envoi étant destinés à être activés si ladite au moins une caractéristique déterminée prend au moins une valeur prédéterminée

Selon un quatrième aspect, l'invention concerne en outre un serveur d'allocation d'adresse comprenant :

- des moyens d'allocation d'une adresse privée à un réseau privé sur réception d'une requête d'allocation en provenance du réseau privé,
- des moyens de réception d'une demande d'allocation d'une adresse publique au réseau privé en provenance d'un dispositif de traduction tel que décrit précédemment s'interfaçant entre le réseau privé et un réseau de communication, le réseau privé étant identifié dans ladite demande par l'adresse privée ;
- des moyens d'allocation d'une adresse publique au réseau privé.

Selon un cinquième aspect, l'invention concerne en outre un système de communication comprenant au moins un dispositif de traduction et un serveur d'allocation d'adresse tels que décrits précédemment.

Selon un sixième aspect, l'invention concerne également un programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé de supervision d'un trafic relatif à un réseau privé tel que décrit précédemment par un dispositif de traduction, lorsque ce programme est exécuté par un processeur.

Selon un septième aspect, l'invention concerne également un programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé d'allocation d'adresse tel que décrit précédemment par un serveur d'allocation d'adresse, lorsque ce programme est exécuté par un processeur.

5 Selon un huitième aspect, l'invention concerne en outre un signal émis par un dispositif de traduction vers un serveur d'allocation d'adresse et véhiculant une demande d'allocation d'une adresse publique à un réseau privé, le réseau privé étant identifié dans ladite demande par l'adresse privée allouée au réseau privé par le serveur d'allocation d'adresse, ledit signal étant émis si au moins une caractéristique de trafic propre au réseau privé prend au moins une valeur
10 prédéterminée, le dispositif de traduction étant apte à traduire l'adresse privée vers une première adresse publique et réciproquement dans les entêtes de paquets relatifs au réseau privé.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description suivante d'un mode de réalisation particulier des procédés de l'invention, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente un système d'allocation d'adresse dans son environnement selon
15 un mode particulier de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 représente les étapes des procédés selon un mode particulier de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 représente un dispositif de traduction selon un mode particulier de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 représente un serveur d'allocation selon un mode particulier de réalisation
20 de l'invention ;
- la figure 5 représente un message de demande d'allocation d'une adresse publique selon un mode particulier de l'invention.

On représente en référence à la figure 1 un système 4 d'allocation d'adresse dans son
25 environnement selon un mode de réalisation de l'invention.

Un tel système 4 comprend un serveur 20 d'allocation d'adresse et un dispositif 30 de traduction dans un réseau 1 d'opérateur. Le dispositif 30 de traduction s'interface entre un réseau privé 3 et un réseau de communication 2 public, de type Internet. Il est agencé pour traduire une
30 adresse privée comprise dans des paquets de données émis par le réseau privé en une adresse publique dans le réseau de communication 2 et réciproquement pour traduire l'adresse publique comprise dans des paquets de données reçus du réseau de communication 2 en l'adresse privée du réseau privé.

Le réseau privé 3 comprend une passerelle résidentielle 10 connectée à des équipements terminaux 12 et 14. Les équipements terminaux 12, 14 possèdent respectivement une adresse
35 privée dans le réseau privé 3 et la passerelle résidentielle 10 effectue un premier niveau de

traduction d'une adresse privée utilisée dans le réseau privé en une adresse en sortie de la passerelle résidentielle 10 et réciproquement.

Le serveur 20 d'allocation d'adresse est configuré pour allouer des adresses privées dans un premier groupe d'adresses privées et des adresses publiques dans un deuxième groupe d'adresses publiques.

De préférence, les adresses allouées sont de type IPv4.

Le procédé de commande d'allocation d'adresse va maintenant être décrit en relation avec la figure 2.

On se place par la suite dans le cas où le serveur 20 d'allocation d'adresse est un serveur de type DHCP pour "Dynamic Host Configuration Protocol". Les échanges entre le serveur 20 d'allocation d'adresses et des réseaux privés s'effectuent selon le protocole DHCP, tel que défini dans les spécifications de l'IETF, pour "Internet Engineering Task Force", RFC 1531, RFC 1534, RFC 2131, RFC 2132 et RFC 3203. Le protocole DHCP permet d'assurer la configuration automatique des paramètres IP d'un terminal, notamment en lui assignant automatiquement une adresse IP et un masque de sous-réseau.

La passerelle résidentielle 10 transmet au serveur 20 d'allocation d'adresses un message M1 requérant une allocation d'une adresse IP. Il s'agit par exemple d'un message DHCP Request.

Ce message M1 est reçu par le serveur 20 d'allocation d'adresses dans une étape E2. Dans une étape E4 de réponse, le serveur 20 d'allocation d'adresses transmet un message M2 de réponse comprenant une adresse privée, notée @priv. Il s'agit par exemple d'un message DHCP ACK.

Les entêtes des paquets de données transmis par la passerelle résidentielle 20 comprennent notamment l'adresse privée @priv. Le dispositif 30 de traduction comprend une table de traduction lui permettant de traduire l'adresse privée @priv en une première adresse publique @publ.

En retour, les entêtes des paquets de données à destination de la passerelle résidentielle 20 comprennent notamment la première adresse publique @publ et sont acheminés vers le dispositif 30 de traduction. Ce dernier effectue alors la traduction inverse de la traduction précédente à l'aide de sa table de traduction, pour rétablir dans les entêtes des paquets de données l'adresse privée @priv.

Le dispositif 30 de traduction reçoit ainsi l'ensemble des paquets de données composant le trafic relatif à la passerelle résidentielle 10.

Le dispositif 30 de traduction met alors en œuvre une étape F2 d'analyse du trafic de la passerelle résidentielle 10. Plus précisément, il détermine au moins une caractéristique de trafic propre à la passerelle résidentielle 10 par analyse du trafic à destination de celle-ci ou en provenance de celle-ci.

Par caractéristique de trafic, on entend notamment un nombre de sessions actives par passerelle résidentielle, un nombre de sessions ouvertes par seconde, un débit de données transmises vers la passerelle résidentielle 10, une application mise en œuvre par les terminaux 12, 14 du réseau privé ou par la passerelle 10 elle-même.

5 La détermination d'une application s'effectue notamment par analyse des numéros de port utilisés au niveau de la couche de transport TCP, pour "Transmission Control Protocol" ou UDP, pour "User Datagram Protocol".

Par exemple, pour l'application "DynDNS"®, la détermination s'effectue par détection d'une émission de messages DNS sur le port UDP 53, la passerelle 10 contactant un serveur DNS en vue de mettre à jour l'association entre le nom domaine et l'adresse IPv4 qui lui a été attribuée par le Fournisseur d'Accès à Internet.

Dans le cas d'une application de type "Server hosting", lors d'une phase initiale, l'application "DynDNS"® est mise en œuvre ; on se trouve alors dans le cas précédent.

Toujours à titre d'exemple, la détermination de l'application "Emule" s'effectue par 15 détection d'une utilisation des ports TCP 4662 et UDP 4672.

D'autres applications de type P2P utilisent des ports aléatoires pour ne pas être reconnues par les pare-feux ou "Firewalls" en anglais. La détermination de ce type d'applications nécessite l'utilisation de techniques sophistiquées comme le DPI, pour "Deep Packet Inspection". Une technique DPI permet la détection de ce type d'applications par analyse des propriétés numériques du trafic de celles-ci ou de leur comportement (sorte d'empreintes). De telles techniques sont 20 détaillées par exemple dans l'article intitulé " Digging Deeper Into Deep Packet Inspection (DPI)" disponible sur le site "dpacket.org". Il s'agit par exemple de :

- analyse par concordance de chaîne ;
- analyse par propriétés numériques ;
- 25 - analyse comportementale et statistique.

Lors d'une étape F4, le dispositif 30 de traduction vérifie si au moins une caractéristique déterminée prend au moins une valeur prédéterminée.

Plus précisément, le dispositif 30 de traduction vérifie si :

- 30 - le nombre de sessions actives par passerelle résidentielle est supérieur à un premier seuil prédéterminé. A titre d'exemple, un tel premier seuil peut être choisi égal à cent ;
- le nombre de sessions ouvertes par seconde par la passerelle résidentielle 10 est supérieur à un deuxième seuil prédéterminé ;
- le débit de données transmises vers la passerelle résidentielle 10 est supérieur à un troisième seuil prédéterminé.

35 En fonction de ces trois conditions, il est ainsi possible de détecter une passerelle résidentielle 10 engendrant un trafic de données important. Il est alors préférable de diminuer la

charge processeur du dispositif de traduction 30 en allouant une adresse publique à cette passerelle résidentielle 10.

Le dispositif 30 de traduction vérifie également si une application déterminée prend une valeur particulière, telles que "Emule" ou "dynDNS"®. Dans de tels cas, pour un bon fonctionnement de ces applications, une adresse publique est nécessaire. Il est bien entendu que la liste des applications est non exhaustive.

Il est possible de prévoir le test d'autres caractéristiques associées à des applications pour lesquelles une adresse publique est nécessaire.

Si aucune des caractéristiques propres à la passerelle résidentielle 10 ne prend une des valeurs prédéterminées, le dispositif 30 de traduction exécute de nouveau l'étape F2 d'analyse du trafic.

Dans le cas contraire, le dispositif 30 de traduction transmet au serveur 20 d'allocation un message M3 indiquant qu'une adresse publique doit être allouée au client identifié par l'adresse privée @priv. Un tel message M3 de commande d'une allocation d'une adresse publique est représenté à la figure 5 et comprend un identifiant 50 d'un type de message et un champ 52 comprenant un identifiant du réseau privé 3, notamment une adresse privée associée au réseau privé pour lequel une allocation d'adresse est commandée. Il s'agit par exemple d'un message conforme au protocole NSIS, pour "Next Steps in Signaling" décrit dans la RFC 4080.

Le serveur 20 d'allocation d'adresse reçoit dans une étape E6 le message M3 de commande d'une allocation d'une adresse publique, identifie la passerelle résidentielle 20 à partir de l'adresse privée @priv et transmet un message M4, demandant à la passerelle résidentielle 10 d'initier une nouvelle procédure d'allocation d'adresse. Il s'agit par exemple d'un message DHCP ForceRenew, tel que défini dans la RFC 3203.

La passerelle résidentielle 10 transmet alors un message M5 de demande de renouvellement d'adresse au serveur 20 d'allocation d'adresse, reçu par ce dernier dans une étape E8. Un tel message M5 est par exemple un message DHCP Renew.

Dans une étape E10, le serveur 20 d'allocation d'adresse détermine que le message M5 de renouvellement d'adresse est émis dans le cadre du traitement du message M3 de commande d'allocation d'une adresse publique et transmet à la passerelle résidentielle 10 une adresse publique @pub2 dans un message M6. Un tel message M6 est par exemple un message DHCP Ack.

Les échanges de la passerelle résidentielle 10 avec le réseau de communication 2 s'effectuent alors directement à l'aide de l'adresse publique @pub2. Le seul niveau de traduction mis en œuvre pour les échanges entre le réseau privé 3 et le réseau de communication 2 est alors celui de la passerelle résidentielle 10.

Ainsi, une adresse publique n'est allouée à la passerelle résidentielle que lorsque son trafic présente des caractéristiques particulières. Lorsque l'utilisateur connecté à la passerelle

résidentielle 10 utilise des services classiques, tels que la navigation sur Internet, l'allocation d'une adresse privée n'a aucune incidence sur l'acheminement de son trafic. Par contre, dès que son trafic présente des caractéristiques particulières et risque ainsi d'être perturbé par l'allocation d'une adresse privée, le procédé de commande d'allocation d'adresse permet le renouvellement de son
5 adresse, en lui allouant une adresse publique. Le procédé de commande d'allocation d'adresse permet ainsi de s'adapter dynamiquement au comportement des terminaux connectés à la passerelle résidentielle. Ceci permet d'économiser cette ressource et de retarder l'occurrence de la pénurie des adresses publiques de type IPv4, sans perturber le fonctionnement des applications.

Dans un mode de réalisation particulier, le message M6 comprend une durée d'utilisation
10 de cette adresse publique @pub2 ou bail. A l'expiration du bail, la passerelle résidentielle 10 émet de nouveau un message M1. Le procédé de commande d'allocation d'adresse exécute de nouveau l'étape E2. Ceci permet d'adapter au cours du temps le type d'adressage privé/public en fonction de l'évolution des caractéristiques propres au réseau client.

L'invention concerne ainsi un procédé de supervision d'un trafic relatif à un réseau privé,
15 mis en œuvre par le dispositif 30 de traduction s'interfaçant entre le réseau privé et le réseau de communication. Le procédé de supervision comprend une étape de traduction d'entêtes de paquets transmis par le réseau privé, une adresse privée allouée au réseau privé étant traduite dans les entêtes de paquets en une première adresse publique, l'étape F2 d'analyse du trafic relatif au réseau privé afin de déterminer au moins une caractéristique de trafic propre au réseau privé et l'étape F6
20 d'envoi au serveur 20 d'allocation d'adresse d'une demande M3 d'allocation d'une deuxième adresse publique au réseau privé, l'étape d'envoi d'une demande d'allocation étant destinée à être mise en œuvre si au moins une caractéristique déterminée prend au moins une valeur prédéterminée.

L'invention concerne également un procédé d'allocation d'adresse à un réseau privé, mis
en œuvre par le serveur 20 d'allocation d'adresses. Le procédé d'allocation d'adresse comprend
25 l'étape d'allocation E4 d'une adresse privée au réseau privé sur réception E2 d'une requête d'allocation en provenance du réseau privé, l'étape E6 de réception d'une demande d'allocation d'une adresse publique au réseau privé en provenance du dispositif de traduction 30 s'interfaçant entre le réseau privé et le réseau de communication 2 et mettant en œuvre le procédé de supervision du trafic relatif au réseau privé tel que décrit précédemment, l'étape E10 d'allocation
30 d'une adresse publique au réseau privé.

Un dispositif 30 de traduction va maintenant être décrit en relation avec la figure 3.

Un tel dispositif 30 de traduction comprend notamment :

- un module 100 de traduction d'entêtes de paquets relatifs au réseau privé, une adresse privée allouée au réseau privé étant traduite dans les entêtes de paquets en une première adresse publique,
- 35 - un module 102 d'analyse du trafic relatif au réseau privé afin de déterminer au moins une caractéristique de trafic propre au réseau privé ;

- un module 106 de détection, agencé pour déterminer si au moins une caractéristique déterminée prend au moins une valeur prédéterminée ;
- un module 104 d'envoi vers un serveur d'allocation d'adresse 20 d'une demande d'allocation d'une deuxième adresse publique au réseau privé, le module d'envoi étant commandé par le module de détection.

Un serveur 20 d'allocation d'adresses va maintenant être décrit en relation avec la figure 4.

Un tel serveur 20 d'allocation d'adresses comprend notamment :

- un module 200 d'allocation d'une adresse privée à un réseau privé sur réception d'une requête d'allocation en provenance du réseau privé,
- un module 202 de réception d'une demande d'allocation d'une adresse publique au réseau privé en provenance du dispositif de traduction 30 ;
- un module 204 d'allocation d'une adresse publique au réseau privé, le module 204 étant commandé par le module 202.

Les modules 200, 204 d'allocation d'adresse mettent par exemple en œuvre le protocole DHCP.

Les modules 100, 102, 104, 106 sont agencés pour mettre en œuvre le procédé de supervision de trafic précédemment décrit. Il s'agit de préférence de modules logiciels comprenant des instructions logicielles pour faire exécuter les étapes du procédé de supervision précédemment décrit, mises en œuvre par le dispositif de traduction. L'invention concerne donc aussi :

- un programme pour un dispositif de traduction, comprenant des instructions de code de programme destinées à commander l'exécution des étapes du procédé de supervision précédemment décrit, lorsque ledit programme est exécuté par ledit dispositif ;
- un support d'enregistrement lisible par un dispositif de traduction sur lequel est enregistré le programme pour un dispositif de traduction.

Les modules 200, 202, 204 sont agencés pour mettre en œuvre le procédé d'allocation d'adresses précédemment décrit. Il s'agit de préférence de modules logiciels comprenant des instructions logicielles pour faire exécuter celles des étapes du procédé d'allocation d'adresses précédemment décrit, mises en œuvre par le serveur d'allocation d'adresse 20. L'invention concerne donc aussi :

- un programme pour un serveur d'allocation d'adresses, comprenant des instructions de code de programme destinées à commander l'exécution des étapes du procédé d'allocation d'adresse précédemment décrit, lorsque ledit programme est exécuté par ledit serveur ;
- un support d'enregistrement lisible par un serveur d'allocation d'adresse sur lequel est enregistré le programme pour un serveur.

Les modules logiciels peuvent être stockés dans ou transmis par un support de données. Celui-ci peut être un support matériel de stockage, par exemple un CD-ROM, une disquette magnétique ou un disque dur, ou bien un support de transmission tel qu'un signal électrique, optique ou radio, ou un réseau de télécommunication.

5 L'invention concerne en outre un système 4 d'allocation d'adresse comprenant un dispositif 30 de traduction et un serveur 20 d'allocation d'adresses tels que décrits précédemment.

REVENDICATIONS

1. Procédé de supervision d'un trafic relatif à un réseau privé, mis en œuvre par un dispositif (30) de traduction s'interfaçant entre le réseau privé et un réseau de communication (2), une adresse privée ayant été allouée au réseau privé par un serveur (20) d'allocation d'adresse, ledit procédé comprenant une étape de traduction de l'adresse privée vers une première adresse publique et réciproquement dans les entêtes de paquets relatifs au réseau privé,

caractérisé en ce ledit procédé comprend en outre :

- une étape (F2) d'analyse du trafic relatif au réseau privé afin de déterminer au moins une caractéristique de trafic propre au réseau privé ;

- une étape (F6) d'envoi au serveur d'allocation d'adresse d'une demande (M3) d'allocation d'une deuxième adresse publique au réseau privé, le réseau privé étant identifié dans ladite demande par l'adresse privée, ladite étape d'envoi d'une demande d'allocation étant destinée à être mise en œuvre si ladite au moins une caractéristique déterminée prend au moins une valeur prédéterminée (F4).

2. Procédé de supervision selon la revendication 1, dans lequel ladite au moins une caractéristique appartient au groupe comprenant un nombre de sessions actives, un nombre de sessions ouvertes par seconde, un débit, une application.

3. Procédé d'allocation d'adresse à un réseau privé, mis en œuvre par un serveur (20) d'allocation d'adresses, comprenant :

- une étape d'allocation (E4) d'une adresse privée au réseau privé sur réception (E2) d'une requête d'allocation en provenance du réseau privé,

- une étape (E6) de réception d'une demande d'allocation d'une adresse publique au réseau privé en provenance d'un dispositif de traduction (30) s'interfaçant entre le réseau privé et un réseau de communication (2) et mettant en œuvre le procédé de supervision d'un trafic relatif au réseau privé selon la revendication 1, le réseau privé étant identifié dans ladite demande par l'adresse privée,

- une étape (E10) d'allocation d'une adresse publique au réseau privé.

4. Procédé d'allocation selon la revendication 3, comprenant :

- une étape (E6) d'envoi au réseau privé d'une demande de renouvellement d'adresse, ladite étape d'envoi étant destinée à être mise en œuvre suite à la réception d'une demande d'allocation d'adresse publique.

5. Dispositif (30) de traduction s'interfaçant entre un réseau privé et un réseau de communication (2), comprenant des moyens de traduction d'une adresse privée allouée au réseau privé vers une première adresse publique et réciproquement dans les entêtes de paquets relatifs au réseau privé, caractérisé en ce ledit dispositif comprend en outre :

5 - des moyens (102) d'analyse du trafic relatif au réseau privé afin de déterminer au moins une caractéristique de trafic propre au réseau privé ;
- des moyens (104) d'envoi à un serveur d'allocation d'adresse d'une demande d'allocation d'une deuxième adresse publique au réseau privé, le réseau privé étant identifié dans ladite demande par l'adresse privée, lesdits moyens d'envoi étant destinés à être activés si ladite au moins une
10 caractéristique déterminée prend au moins une valeur prédéterminée.

6. Serveur (20) d'allocation d'adresse comprenant :

- des moyens (200) d'allocation d'une adresse privée à un réseau privé sur réception d'une requête d'allocation en provenance du réseau privé,

15 - des moyens (202) de réception d'une demande d'allocation d'une adresse publique au réseau privé en provenance d'un dispositif de traduction selon la revendication 5 s'interfaçant entre le réseau privé et un réseau de communication (2), le réseau privé étant identifié dans ladite demande par l'adresse privée ;

- des moyens (204) d'allocation d'une adresse publique au réseau privé.

20 7. Système de communication comprenant au moins un dispositif (30) de traduction selon la revendication 5 et un serveur (20) d'allocation d'adresse selon la revendication 6.

25 8. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé de supervision d'un trafic relatif à un réseau privé selon la revendication 1 par un dispositif de traduction, lorsque ce programme est exécuté par un processeur.

30 9. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé d'allocation d'adresse selon la revendication 3 par un serveur d'allocation d'adresse, lorsque ce programme est exécuté par un processeur.

35 10. Signal émis par un dispositif (30) de traduction vers un serveur (20) d'allocation d'adresse et véhiculant une demande (M3) d'allocation d'une adresse publique à un réseau privé, le réseau privé étant identifié dans ladite demande par une adresse privée allouée au réseau privé par le serveur d'allocation d'adresse, ledit signal étant émis si au moins une caractéristique de trafic propre au réseau privé prend au moins une valeur prédéterminée, le dispositif de traduction étant apte à

traduire l'adresse privée vers une première adresse publique et réciproquement dans les entêtes de paquets relatifs au réseau privé.

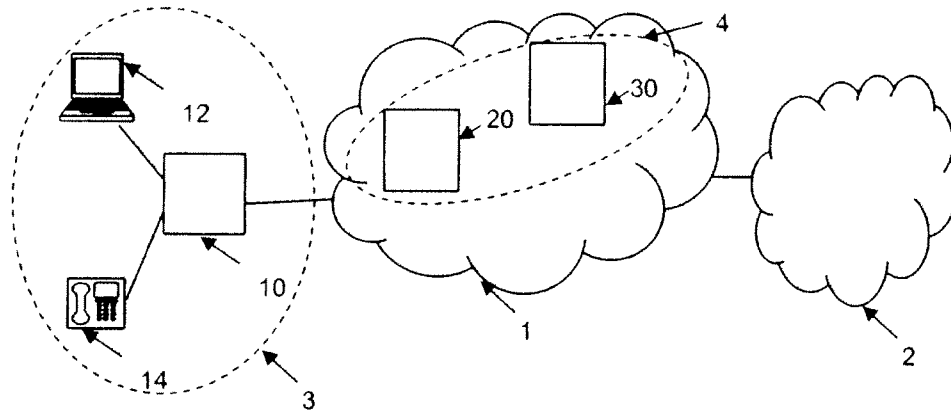


Fig. 1

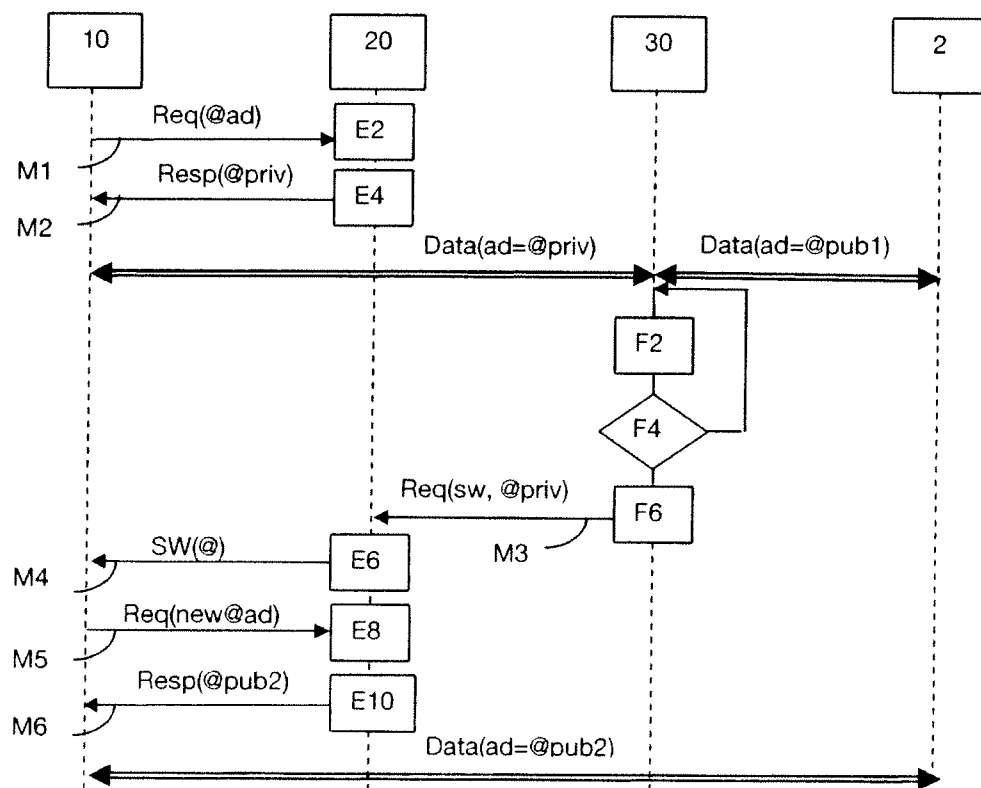


Fig. 2

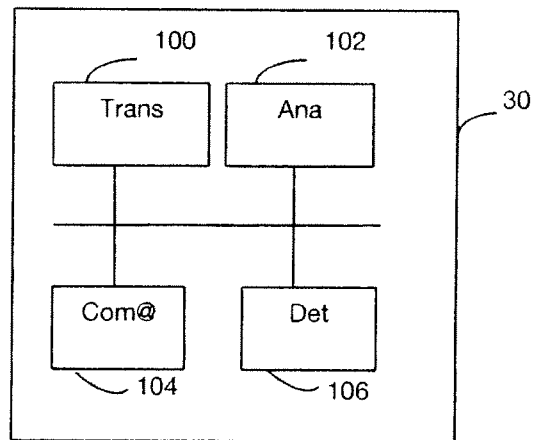


Fig. 3

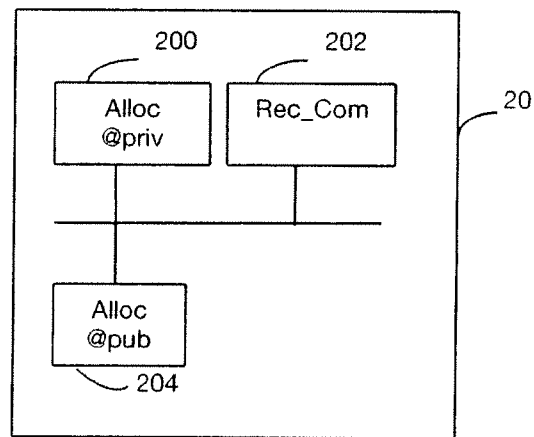


Fig. 4

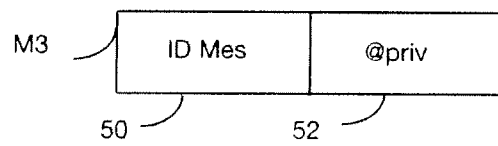


Fig. 5