

(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  
1 novembre 2007 (01.11.2007)

PCT

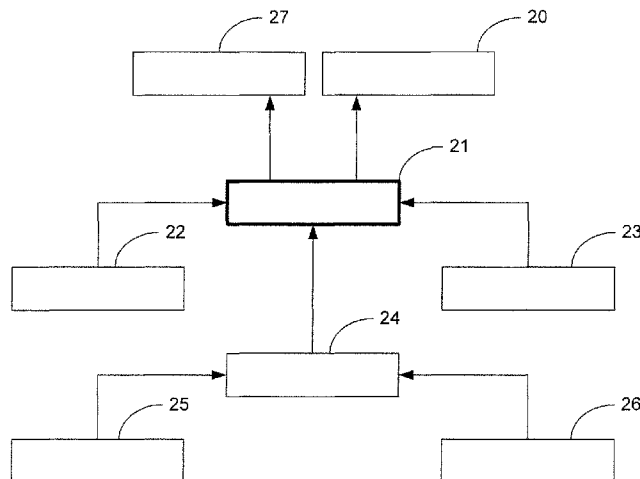
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2007/122353 A1**

- (51) Classification internationale des brevets :  
*H04L 12/56* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2007/051149
- (22) Date de dépôt international : 20 avril 2007 (20.04.2007)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0603622 21 avril 2006 (21.04.2006) 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) : **BOU-  
CADAIR, Mohamed** [FR/FR]; 124, rue Saint Jean,  
F-14000 Caen (FR).
- (74) Mandataire : **FRANCE TELECOM/FTR &  
D/PIV/BREVETS**; Marion BENETIERE, 38-40 Rue  
du Général Leclerc, F-92794 Issy Les Moulineaux Cédex  
(FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de  
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR SELECTING A TELEPHONY ROUTE WITHING AN IP TELEPHONY DOMAIN, CORRESPONDING DEVICE AND COMPUTER PROGRAMME

(54) Titre : PROCEDE DE SELECTION D'UNE ROUTE DE TELEPHONIE AU SEIN D'UN DOMAINE DE TELEPHONIE IP, DISPOSITIF ET PROGRAMME D'ORDINATEUR CORRESPONDANTS



(57) Abstract: The invention concerns a method for selecting a telephony route of at least one digital stream serving a telephony destination, within a first locating server belonging to a first IP telephony domain deployed on at least one autonomous system, said autonomous system exchanging with its neighbours IP routing data indicating at least one IP destination for updating an IP routing table. According to the invention, said method includes the following steps: finding with the locating first server said IP routing data, said IP routing data comprising an identifier of the second IP telephony domain with which is associated said at least one IP telephony destination, or destination identifier; selecting said IP telephony route to reach said at least one telephony destination, based on a predetermined criterion for selecting the second telephony domain, based on said destination identifier.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/122353 A1



FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,  
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des  
revendications, sera republiée si des modifications sont re-  
çues

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

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

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-  
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et  
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de  
la Gazette du PCT.

---

**(57) Abrégé :** L'invention concerne un procédé de sélection d'une route de téléphonie d'au moins un flux numérique desservant une destination de téléphonie, au sein d'un premier serveur de localisation appartenant à un premier domaine de téléphonie IP déployé sur au moins un système autonome, ledit système autonome échangeant avec ses voisins des informations de routage IP désignant au moins une destination IP pour mettre à jour une table de routage IP. Selon l'invention, ledit procédé comprend les étapes suivantes de : recherche par le premier serveur de localisation desdites informations de routage IP, lesdites informations de routage IP comprenant un identifiant d'un deuxième domaine de téléphonie IP auquel est associée ladite au moins une destination de téléphonie IP, dit identifiant de destination; sélection de ladite route de téléphonie IP pour atteindre ladite au moins une destination de téléphonie, selon un critère prédéterminé de sélection de deuxième domaine de téléphonie, en fonction dudit identifiant de destination.

**Procédé de sélection d'une route de téléphonie au sein d'un domaine de téléphonie IP, dispositif et programme d'ordinateur correspondants.**

**1 DOMAINE DE L'INVENTION**

La présente invention se rapporte au domaine de la téléphonie sur des réseaux de type Internet. Par téléphonie, on entend tout aussi bien les services de  
5 téléphonie classiques ou intégrant des services évolués tels que la visiophonie ou le service de transfert de données numériques synchrones.

La présente invention se rapporte plus particulièrement à l'échange d'information pour permettre la synchronisation entre la couche service (c'est à  
10 dire celle s'occupant du routage d'appel) et la couche réseau (c'est à dire celle s'occupant du transfert de datagrammes IP) pour router des flux d'information entre des domaines de téléphonie IP.

Le réseau IP est le réseau fédérateur adopté par les opérateurs pour mutualiser leurs offres de service hétérogènes dont la téléphonie IP couramment  
15 référencée par le sigle VoIP (de l'anglais « Voice over IP » pour « Voix sur IP ») ou plus généralement groupée sous le thème des services conversationnels.

Le déploiement de ces applications de voix ou de vidéo en temps réel vers le tout IP ainsi que la migration du réseau commuté, traditionnellement désigné  
20 par le RTC, contraint les opérateurs à fournir une couverture globale, à l'échelle mondiale, de ces services. Ceci ne se résume pas seulement à assurer des points de présence aux quatre coins du globe mais à offrir aux clients la possibilité de joindre n'importe quelle destination (à savoir les clients des autres opérateurs). Cette couverture globale est réalisable grâce à l'établissement d'accords d'interconnexion avec d'autres fournisseurs de service tiers afin de pouvoir étendre  
25 la portée d'un service en dehors des bordures administratives d'un seul fournisseur de service.

Dans le fil de cette dynamique, on prévoit que la coopération entre les fournisseurs de service de VoIP/ToIP (« Telephony over IP » pour « Téléphonie sur IP ») s'intensifiera dans le court et le moyen terme. Cette intensification doit  
30 permettre l'évacuation du trafic lié à la voix vers des points de terminaison se

trouvant en dehors des domaines de téléphonie IP (encore appelés « ITAD » de l'anglais « IP Telephony Administrative Domain ») des opérateurs. Ces coopérations entre fournisseurs sont d'autant plus stratégiques que les accords classiques de type bilatéraux ne permettent pas d'assurer la couverture globale  
5 requise par les opérateurs.

De plus, les offres de téléphonie déployées au dessus d'un réseau IP doivent répondre à des contraintes de qualité telles que la haute disponibilité et la forte tolérance aux pannes. La contrainte de disponibilité du service ne concerne pas uniquement la couche service mais également la couche transport.

10 Dans la suite de ce document on emploiera indifféremment les termes de « Qualité de Service » ou de « QoS » qui désignent la même notion. On fait également référence aux termes suivants :

- LS (« Location Server » pour « Serveur de Localisation ») : c'est une entité d'un domaine de téléphonie (ITAD) qui gère les localisations des clients et des routes d'un ITAD local. Cet équipement peut s'interfacer avec un LS  
15 voisin pour apprendre la localisation des clients gérés par d'autres ITAD ;
- AS (« Autonomous System » pour « Système Autonome ») : C'est un ensemble de ressources IP gérées par une seule entité administrative, également appelée « fournisseur de connectivité IP ». Dans le cadre du  
20 protocole de routage inter domaines BGP (de l'anglais « Border Gateway Protocol », [RFC1771]), chaque AS est identifié par un identifiant unique. Cet AS est également appelé « Domaine de Transfert IP »..
- q-BGP : une version évoluée du protocole BGP permettant d'échanger des routes valorisant des paramètres de QoS.

## 25 **2 SOLUTIONS DE L'ART ANTERIEUR**

### 2.1 Art antérieur

En téléphonie « classique » (monde RTC, réseau téléphonique commuté), les opérateurs de téléphonie établissent des accords bilatéraux pour étendre la couverture globale du service téléphonique. Le niveau de couverture atteint  
30 dépend essentiellement du nombre d'accords établis. On peut très

schématiquement considérer que deux catégories d'opérateurs de télécommunications existent : les opérateurs locaux et/ou nationaux et les opérateurs mondiaux. Les grands opérateurs mondiaux établissent un grand nombre d'accords et peuvent ainsi joindre la plupart des destinations existantes.

5 Les opérateurs locaux établissent seulement un nombre limité d'accords dont seulement un ou deux avec de grands opérateurs. Ainsi, un opérateur national historique d'un pays en voie de développement va établir des accords avec d'autres opérateurs nationaux et un ou deux accords avec des opérateurs mondiaux pour évacuer les communications vers le reste du monde.

10 Actuellement, la plupart des opérateurs migrent leurs réseaux RTC vers des solutions et des infrastructures basées sur le protocole « IP ». Pour accompagner le déploiement de services de « VoIP », l'IETF (« Internet Engineering Task Force » pour « Groupe de développement de l'internet ») a porté de nombreux travaux de standardisation. Plusieurs protocoles ont été

15 spécifiés parmi lesquels on peut citer SIP (« Session Initiation Protocol » pour « Protocole d'initialisation de session »), SDP (« Session Description Protocol » pour « protocole de description de session »), RTP (« Real-time Transfer Protocol » pour « Protocole de transfert en temps réel »), RTCP (« Real-time Transfer Control Protocol » pour « Protocole de contrôle de transfert en temps

20 réel »), MGCP (« Multimedia Gateway Control Protocol » pour « Protocole de contrôle d'épine dorsale multimédia »), SAP (« Session Announcement Protocol » pour « Protocole d'annonce de session ») et TRIP (Telephony Routing Over IP, [RFC3219] pour « Routage de la téléphonie IP »). Ces protocoles répondent à des besoins différents et intègrent en particulier la signalisation et la

25 commande des appels, l'échange des flux média et leur contrôle et l'échange d'informations de routage des appels.

TRIP permet à des ITAD interconnectés d'échanger l'ensemble des destinations qu'ils peuvent joindre et facilite en particulier la sélection des « Gateway » (« Autoroute » ou « épine dorsale ») les plus appropriées pour

30 évacuer du trafic de téléphonie IP vers le réseau RTC. Le protocole TRIP est mis

en œuvre par des LS (« Location Servers » pour « Serveurs de localisation ») qui propagent des routes TRIP contenant des attributs permettant de qualifier les routes en question. L'utilisation de ce protocole particulier est indépendante du type du protocole de signalisation déployé pour l'établissement effectif des appels.

5 Le protocole TRIP peut être utilisé conjointement avec SIP, H.323 ou tout autre protocole de signalisation. Chaque LS maintient une base de données de routage locale dite TRIB (« Telephony Routing Information Database » pour « Base de données d'information de routage de téléphonie »). Cette base de routage est alimentée par des annonces reçues des LS voisins (d'un autre domaine de

10 téléphonie, par exemple). Le fonctionnement du protocole TRIP est similaire à celui du protocole BGP (« Border Gateway Protocol »). Les annonces entre LS voisins sont effectuées sous la forme de messages de mise à jour de route, nommés messages «UPDATE ». Ces messages sont définis par le protocole TRIP et sont échangés entre les LS pour informer les LS du même domaine ou d'un

15 domaine voisin des routes disponibles.

On décrit, en relation avec la figure 1, l'activation du protocole TRIP entre différents ITAD (pour des raisons de simplicité, on utilise également le terme « domaine » pour dénoter un ITAD), chaque ITAD étant administré par un seul opérateur de téléphonie IP. Ces opérateurs disposent chacun d'un ou plusieurs LS.

20 Chaque LS maintient une base de routage qu'il alimente avec des annonces reçues de ses voisins (c'est à dire d'autres domaines) et des LS de son propre domaine. Ces annonces sont mises à jour et redistribuées à d'autres voisins si les accords d'interconnexion le permettent.

Ainsi le LS de l'ITAD4 14, par exemple, met à jour les annonces reçues du

25 LS de l'ITAD5 15 et les re-propage à ITAD3 13. Il convient de noter qu'un ITAD n'est pas nécessairement déployé sur un seul AS ou « domaine de Transfert IP ».

Du point de vue routage, un LS traite trois types de routes:

- les routes externes (« External Routes »), reçues de LS situés dans des ITAD voisins ;
- 30 - les routes internes (Internal Routes), reçues de LS situés dans le même

ITAD ;

- les routes locales (Local Routes), configurées localement dans chaque LS pour être injectées dans les processus TRIP. Cette opération est réalisée soit par configuration statique ou par redistribution d'informations provenant d'autres protocoles de routage.

5  
Ces routes sont gérées dans des tables de routage nommées « TRIB » (« Telephony Routing Information Base » pour « Base d'information de routage de la téléphonie »). Ainsi, quatre types de « TRIB » sont gérés par un LS comme l'illustre la figure 2. Ces tables existent pour un même LS, les relations entre ces tables sont illustrées en relation avec la figure 2.

- « Adj-TRIBs-In » 22 : stocke les informations de routage véhiculées par des messages UPDATE. Ces informations de routage, également appelées « routes », sont les entrées d'un processus de sélection 21 de routes (« Decision Process »). Un LS donné maintient une table « Adj-TRIB-In » 15 22 (pour adjacent TRIB in qui stocke l'ensemble d'annonces de routes reçues de la part d'un LS adjacent) par LS voisin ;
- « Ext-TRIB » 24: une seule table « Ext-TRIB » (« external TRIB ») est maintenue par LS. Cette table contient le résultat d'un processus de sélection de routes appliqué aux routes externes 25 (« Adj-TRIBs-IN ») et locales 26 (« Local Routes »). Les techniques de l'art antérieur ne permettent de choisir qu'une seule route par destination ;
- « Loc-TRIB » 20 (« Local TRIB »): cette table contient les routes locales résultant de l'application des politiques de routage locales à chaque LS ;
- « Adj-TRIBs-Out » 23 (« Adjacent TRIB out »): Ce sont les routes que le 25 LS local annoncera à ses pairs.

Dans la couche transport, on peut utiliser le protocole q-BGP (« QoS-Enhanced Border Gateway Protocol » pour « Protocole de Routage Interdomaine à Qualité de Service Augmentée ») afin de connaître le traitement de QoS qui sera réservé aux flux voix par la couche transport.

## 2.2 Inconvénients de l'art antérieur

Un inconvénient de cette technique de l'art antérieur est lié à l'absence de synchronisation entre la couche service et la couche réseau afin de router les flux média. En effet, dans le cadre du déploiement du protocole TRIP entre des ITAD  
5 voisins, les flux média suivent soit le chemin déterminé par les protocoles de routage IP tel que le protocole BGP ou celui imposé par les plateformes de téléphonie de chaque ITAD. Cette dernière possibilité nécessite, dans le cadre de l'utilisation du protocole SIP par exemple, de modifier plusieurs fois le contenu de la partie SDP de ces messages.

10 Un inconvénient corollaire de ces techniques de transfert de l'art antérieur découle du traitement des flux média par les AS. En effet, comme ces flux suivent un chemin déterminé par le protocole BGP, l'ITAD n'a pas la possibilité de contrôler le chemin emprunté par le flux. Ainsi, il se peut que les flux suivent un chemin optimum (par exemple par meilleure QoS) au niveau des ITAD, mais pas  
15 au niveau du chemin inter AS. Ce qui revient à réduire à néant les négociations et les accords passés entre ITAD voisins si les clauses de QoS ne sont pas satisfaites.

Dans le cas d'une configuration statique du chemin d'AS à emprunter par les flux média, cette possibilité nécessite, dans le cadre de l'utilisation du protocole SIP par exemple et lors du transfert effectif des flux, de modifier  
20 plusieurs fois le contenu de la partie SDP des messages SIP. Ce traitement peut induire des délais supplémentaires dans le cas où plusieurs AS doivent être traversés et peut nuire à la Qualité de Service perçue par le client final.

Un autre inconvénient de cette technique de l'art antérieur est lié au phénomène de spirale d'AS. On présente ce phénomène de spirale des AS en  
25 relation avec la figure 3.

Une spirale d'AS se produit quand, à l'issue d'une négociation entre ITAD pour l'acheminement d'un flux média, ce flux emprunte plusieurs fois un même AS avant d'arriver à destination. Supposons que l'ITAD1 311 utilise AS1 321 pour évacuer son trafic voix, que l'ITAD2 312 utilise AS2 322, que l'ITAD3 313  
30 utilise AS1 321, que l'ITAD4 314 utilise AS4 324, que l'ITAD5 315 utilise AS3

323 et que l'ITAD6 316 utilise AS6 326. Supposons également que la meilleure route pour atteindre D 302 depuis S 301 est de passer par {AS1, AS4, AS5, AS6}.

Supposons qu'un client S 301 veuille passer un appel vers D 302 et que l'ITAD1 311 ait choisi la route passant par ITAD2 312 et ITAD3 313 pour  
5 atteindre l'ITAD6 316 auquel la destination D 302 est attachée. Cette route de niveau téléphonique suppose l'existence d'une route IP (au niveau de la couche de transfert) traversant les domaines : AS1, AS2, AS1, AS6. On remarque donc que l'on passe plusieurs fois par le même AS, en l'occurrence AS1. Ceci constitue une spirale au niveau IP et peut nuire aux performances de transfert IP car on passe  
10 par l'AS1 plusieurs fois. Ce phénomène peut toutefois être évité si les flux média suivent le chemin BGP et non celui imposé par les plateformes de service.

Afin d'illustrer une nouvelle fois ce phénomène, on suppose maintenant que le chemin choisi par ITAD1 pour joindre D est {ITAD1, ITAD4, ITAD5, ITAD6}. Ceci signifie que le chemin d'AS suivi sera {AS1, AS4, AS3, AS6}. Or  
15 il n'existe pas de lien direct entre AS4 et AS3. Ainsi ce chemin d'AS devient soit {AS1, AS4, AS5, AS6, AS3, AS6} soit {AS1, AS4, AS1, AS2, AS3, AS6}. Dans les deux cas, ces chemins ne sont pas optimaux au niveau transfert IP et sont différents de celui choisi par BGP.

Un autre inconvénient de cette technique de l'art antérieur est lié à  
20 l'absence de synchronisation entre la couche service et le plan de transfert. On décrit ce phénomène en relation avec la figure 4, dans le cas de la téléphonie IP.

On suppose ici que ITAD1 est déployé sur les deux AS, AS1 et AS2, et que ITAD2 est déployé sur le domaine AS4 et que les deux opérateurs de téléphonie IP gérant les deux ITAD, ITAD1 et ITAD2, ont conclu un accord pour  
25 interconnecter leurs plateformes de services et étendre ainsi la portée de leurs services de voix à qualité de service.

Pour évacuer son trafic voix, ITAD1 repose sur une classe premium (c'est à dire une classe qui garantit un transfert IP avec une meilleure qualité de service, par exemple garantit un taux de perte à 99,999% ou un délai maximum inférieur à  
30 50ms) offerte par AS1 et AS2; De même, ITAD2 utilise une autre classe premium

offerte par AS4. Au niveau IP, les fournisseurs de service de réseau IP échangent des informations de routage pour permettre de construire des routes dans des plans de QoS cohérents et consistants. Ainsi, la classe premium de l'AS4 est liée à la classe premium de l'AS2 par le biais d'une route inter domaines dédiée.

5           Ainsi, pour joindre C2 à partir de C1, deux routes best effort (c'est à dire les routes disponibles grâce à l'activation d'un protocole de routage tel que le BGP (Border Gateway Protocol) existent: celle qui traverse AS1, AS2 et AS4, et celle qui traverse AS1, AS3 et AS4. Par contre une seule route premium existe. Cette route traverse AS1, AS2 et AS4. Pour assurer la cohérence du service, il faut que  
10 le trafic de voix issue de C1 à destination de C2 au titre du service de téléphonie offert par ITAD1 utilise la route premium et non la route best effort. Or, à moins de mettre en œuvre une configuration statique, l'assurance de l'obtention d'une route traversant AS1, AS2 et AS4 ne peut être obtenue de façon certaine par l'ITAD1. Ainsi, il se peut très bien qu'au moment du transfert effectif des flux  
15 média, ceux-ci transitent par AS1, AS3 et AS4. Ceci est dû au fait que le protocole de signalisation ne dispose pas d'interface directe avec les protocoles de routage IP qui prennent en charge l'acheminement des paquets IP. Ainsi le chemin des paquets de signalisation peut être différent de celui des paquets média. Dans ce cas de figure, les garanties négociées au cours de l'établissement de l'appel sont  
20 obsolètes.

De plus, ces techniques de configuration centralisées et bilatérales présentent l'inconvénient de ne plus être en adéquation avec les besoins de couverture, puisque le nombre d'accords à établir pour offrir une couverture globale devient important.

25           Qui plus est, les accords bilatéraux au niveau service ne suffisent pas pour offrir un service de qualité. Ceci est dû au fait que la qualité de service perçue par l'utilisateur intègre aussi celle rendue par la couche transfert. Pour faire vivre ce mode, les opérateurs réseau doivent alors établir des accords de connectivité IP de la même nature, présentant le même niveau de qualité de service. Or, compte tenu

du nombre important d'AS (plus de 17000), de tels accords ne peuvent pas être mis en place.

### 3 RESUME DE L'INVENTION

La solution proposée par l'invention permet de pallier ces inconvénients de l'art antérieur, grâce à un procédé de sélection d'une route de téléphonie d'au moins un flux numérique desservant une destination de téléphonie, au sein d'un premier serveur de localisation appartenant à un premier domaine de téléphonie IP déployé sur au moins un système autonome, ledit système autonome échangeant avec ses voisins des informations de routage IP désignant au moins une destination IP pour mettre à jour une table de routage IP.

Selon l'invention, ledit procédé comprend les étapes suivantes de :

- recherche par le premier serveur de localisation desdites informations de routage IP, lesdites informations de routage IP comprenant un identifiant d'un deuxième domaine de téléphonie IP auquel est associée ladite au moins une destination de téléphonie IP, dit identifiant de destination;
- sélection de ladite route de téléphonie IP pour atteindre ladite au moins une destination de téléphonie, selon un critère prédéterminé de sélection de deuxième domaine de téléphonie, en fonction dudit identifiant de destination.

20

Ainsi, il est possible de tenir compte, lors de la sélection des routes de téléphonie, des informations de routage IP, liées à la couche transfert. Ceci permet au serveur de localisation qui réalise la sélection d'être informé par le système autonome, des routes IP empruntées effectivement par les flux numériques lors de leur transfert. Les systèmes autonomes communiquent donc entre eux les routes IP et les serveurs de localisation peuvent utiliser ces informations pour effectuer la sélection des routes de téléphonie.

Selon une caractéristique originale de l'invention, lesdites informations de routage comprenant une liste d'identifiants de systèmes autonomes traversés permettant d'atteindre la destination de téléphonie associée audit identifiant de

30

destination, l'étape de recherche desdites informations de routage consiste à extraire de ladite table de routage dudit système autonome ladite liste d'identifiants de systèmes autonomes traversés.

Ainsi, l'invention permet au serveur de localisation d'accéder à une table  
5 de routage gérée au niveau de la couche transfert. Il peut donc connaître les routes IP choisies pour véhiculer les flux média jusqu'à une destination de téléphonie et récupérer la liste des systèmes autonomes traversés.

Selon une caractéristique originale de l'invention, ledit procédé comporte les étapes suivantes :

- 10 - réception d'au moins un message de mise à jour de route en provenance d'un deuxième serveur de localisation, ledit message définissant au moins une route de téléphonie actualisée comprenant une liste d'identifiants de systèmes autonomes traversés et une liste de domaines de téléphonie IP traversés depuis ladite destination de téléphonie ;
- 15 - extraction, dans ladite liste de domaines de téléphonie IP, de l'identifiant d'un domaine de téléphonie IP auquel est associée ladite destination de téléphonie, dit identifiant de destination ;
  - obtention d'un ensemble d'au moins une route de téléphonie, préalablement stockée au sein dudit premier serveur de localisation,
- 20 desservant ladite destination de téléphonie ;
  - recherche, au sein dudit au moins un système autonome, d'au moins une route IP dont ladite au moins une destination IP est identique audit identifiant de destination, dites routes IP recherchées ;
  - sélection d'une route de téléphonie, au sein dudit ensemble de routes de
- 25 téléphonie, dont une liste de systèmes autonomes traversés comprend les mêmes identifiants de systèmes autonomes que ladite liste d'identifiants de systèmes autonomes de ladite au moins une route recherchée, lorsqu'une telle route existe ;
  - sélection d'une route de téléphonie dudit ensemble de routes
- 30 d'acheminement de téléphonie, lorsqu'il n'existe pas de route dont une liste

de systèmes autonomes traversés comprend les mêmes identifiants de systèmes autonomes que ladite liste d'identifiants de systèmes autonomes, selon au moins un critère prédéterminé ;

- stockage de ladite route de téléphonie sélectionnée.

5 Le serveur de localisation effectuant la sélection de la route met donc en œuvre un procédé qui permet de choisir une route tenant compte des informations de routage. Ce procédé se base sur la réception, par le serveur de localisation, de messages de mise à jour de route. Ces messages comprennent une liste d'identifiants de système autonomes insérée dans la route de téléphonie.

10 Ainsi la route de téléphonie comprend une information identifiant la route IP empruntée. Le serveur de localisation récupère l'identifiant du domaine de téléphonie de la destination et obtient une liste de route de téléphonie qui dessert cette destination. Cette obtention lui permet de rechercher, au sein de son propre système autonome, au moins une route IP (au niveau transfert) qui dessert cette destination. Le système peut donc sélectionner une route suivant deux voies ou

15 critères de sélection :

- s'il identifie, au sein de l'ensemble de routes de téléphonie, une route dont la liste de systèmes autonomes traversés comprend les mêmes identifiants de systèmes autonomes que la liste d'identifiants de systèmes autonomes
- 20 de la route recherchée, alors il sélectionne cette route identifiée ;
- dans le cas contraire, il sélectionne une route qui dessert la même destination selon un autre critère. Il peut, par exemple, s'agir de la première route de téléphonie trouvée.

Le serveur stocke ensuite cette route sélectionnée. Elle servira par la suite

25 à l'acheminement des flux numériques lors d'un processus d'acheminement.

Selon un aspect particulier de l'invention, un tel procédé comporte une étape d'émission d'au moins un message de mise à jour de route vers un serveur de localisation, ledit message définissant au moins une route de téléphonie actualisée comprenant au moins un identifiant d'au moins un système autonome et au moins

30 un identifiant d'au moins un domaine de téléphonie IP.

Ainsi, le serveur de localisation tient ses pairs informés de la sélection qu'il a effectuée. Les autres serveurs de localisation sont donc à même d'utiliser et de prendre en compte cette route.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, un tel procédé  
5 comporte les étapes suivantes :

- réception d'au moins un message de mise à jour de route en provenance d'un deuxième serveur de localisation situé dans ledit premier domaine de téléphonie, ledit message définissant au moins une route de téléphonie actualisée comprenant une liste d'identifiants de systèmes autonomes  
10 traversés et une liste de domaines de téléphonie IP traversés depuis ladite destination ;
- stockage de ladite au moins une route de téléphonie actualisée.

Le serveur de localisation dispose donc de la capacité de recevoir des routes de téléphonie actualisées par ses pairs situés dans le même domaine de  
15 téléphonie que lui. Il peut donc réaliser un stockage immédiat de cette route.

Selon un aspect particulier de l'invention, ladite liste d'identifiants de systèmes autonomes est ordonnée selon au moins un critère d'ordonnement prédéterminé et ladite étape de sélection tient compte dudit au moins un critère d'ordonnement prédéterminé.

20 La liste des identifiants permet au serveur de localisation d'identifier les systèmes autonomes empruntés par la route de téléphonie. Cette liste, pour une route donnée, peut être ordonnée, à savoir indiquer par exemple, l'ordre dans lequel les systèmes autonomes sont traversés par le flux numérique. Ainsi le serveur de localisation a connaissance du critère d'ordonnement et de l'ordre  
25 donné aux systèmes autonomes de la route. La sélection de la route de téléphonie par le système autonome peut tenir compte de cet ordonnancement, afin, par exemple, d'optimiser le chemin de téléphonie.

Selon une caractéristique originale de l'invention, ladite liste d'identifiants de serveurs autonomes n'est pas ordonnée et ladite étape de sélection tient compte  
30 du premier identifiant de ladite liste d'identifiants de systèmes autonome.

Lorsque la liste n'est pas ordonnée, l'étape de sélection du procédé mis en œuvre par le serveur de localisation ne tient que du premier identifiant de la liste. Ainsi, même si un serveur de localisation transmet une route qui n'est pas ordonnée, le serveur de localisation qui traite cette information est à même de  
5 réaliser un choix de route en se basant sur la route qui lui a été fourni par le message de mise à jour.

L'invention concerne également un dispositif de sélection d'une route de téléphonie d'au moins un flux numérique desservant une destination de téléphonie au sein d'un premier serveur de localisation appartenant à un premier domaine de  
10 téléphonie IP déployé sur au moins un système de transfert autonome, ledit système autonome échangeant avec ses voisins des informations de routage IP désignant au moins une destination IP pour mettre à jour une table de routage IP,

Selon l'invention, ledit dispositif comprend les moyens de :

- recherche desdites informations de routage IP, lesdites informations de  
15 routage IP comprenant un identifiant d'un deuxième domaine de téléphonie IP auquel est associée ladite au moins une destination de téléphonie IP, dit identifiant de destination;
- sélection de ladite route de téléphonie IP pour atteindre ladite au moins  
20 une destination de téléphonie, selon un critère prédéterminé de sélection de deuxième domaine de téléphonie, en fonction dudit identifiant de destination.

Plus généralement, un tel dispositif comprend des moyens de mise en œuvre des étapes du procédé de sélection de routes de téléphonie, tel que décrit précédemment.

25 Dans un autre mode de réalisation, l'invention concerne également un produit programme d'ordinateur téléchargeable depuis un réseau de communication et/ou stocké sur un support lisible par ordinateur et/ou exécutable par un microprocesseur.

Selon l'invention, dans au moins un mode de réalisation, un tel produit  
30 programme d'ordinateur comprend des instructions de code de programme pour

l'exécution du procédé de sélection de routes de téléphonie tel que décrit précédemment.

L'invention concerne également un signal de propagation pour la mise en œuvre du procédé de propagation de routes d'acheminements.

- 5            Selon l'invention, un tel signal comprend un message de mise à jour de route comprenant des données représentatives d'une liste d'identifiants de systèmes autonomes traversés et une liste de domaines de téléphonie IP traversés depuis ladite destination.

#### **4 LISTE DES FIGURES**

- 10            D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- 15            - la figure 1, déjà commentée, présente un exemple d'architecture de domaines de téléphonie (ITAD) ;
- la figure 2 illustre la structure des bases de données de routage (TRIB) utilisées par les serveurs de localisation (LS) routant les appels dans les domaines de téléphonie (ITAD) présentés en figure 1 ;
- la figure 3 décrit le phénomène de spirale des AS se produisant lors du  
20            choix d'une route de téléphonie selon les techniques de l'art antérieur ;
- la figure 4 illustre la nécessité d'obtenir une synchronisation entre la couche transport et la couche service ;
- la figure 5 décrit la nouvelle structure de base de données de routage pour un LS, selon l'invention ;
- 25            - la figure 6 illustre un exemple de synchronisation réalisé à l'aide du procédé selon l'invention.

#### **5 DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION**

### 5.1 Rappel du principe de l'invention

L'invention propose donc de réaliser une synchronisation entre la couche transfert et la couche service afin d'éviter les phénomènes de spirale d'AS et de dépréciation de la qualité de service.

5 Le principe général de l'invention repose sur la prise en compte par un ITAD, de nouveaux paramètres de routage liés notamment aux AS empruntés par les flux média, lors du choix d'une route servant une destination donnée. Ceci est rendu possible par la modification de la structure de la base de données de gestion des informations de routage (TRIB). On présente, en relation avec la figure 5, la  
10 nouvelle organisation des tables de routages TRIP.

- « Adj-TRIBs-In » 22 : stocke les informations de routage véhiculées par des messages UPDATE. Ces informations de routage, également appelées « routes », sont les entrées d'un processus de sélection 21 de routes (« Decision Process »). Un LS donné maintient une table « Adj-TRIB-In »  
15 22 (pour adjacent TRIB in qui stocke l'ensemble d'annonces de routes reçues de la part d'un LS adjacent) par LS voisin ;
- « Ext-TRIB » 24: une seule table « Ext-TRIB » (« external TRIB ») est maintenue par LS. Cette table contient le résultat d'un processus de sélection de routes appliqué aux routes externes 25 (« Adj-TRIBs-IN ») et locales 26 (« Local Routes »). Les techniques de l'art antérieur ne permettent de choisir qu'une seule route par destination ;
- « Loc-TRIB » 20 (« Local TRIB »): cette table contient les routes locales résultant de l'application des politiques de routage locales à chaque LS ;
- « Adj-TRIBs-Out » 23 (« Adjacent TRIB out »): Ce sont les routes que le  
25 LS local annoncera à ses pairs.

On introduit une nouvelle table appelée « Cache Local\_RIB » 27. Ce cache est fourni par le fournisseur de connectivité IP (Entité administrative gérant un AS) soit sous la forme d'un ensemble d'autorisations pour accéder aux tables de routages ou encore par l'intermédiaire d'un « looking glass » (procédé  
30 permettant de visualiser les routes IP sur les épines dorsales IP).

Cette table peut être, par exemple, la copie des tables de routages (RIB, « Route Information Base » pour « Base d'informations de route ») des ASBR (« Autonomous System Border Router » pour « Routeurs des frontières des systèmes autonomes ») de l'AS géré par le fournisseur de service réseau IP en question.

Cette nouvelle table est utilisée, par exemple, par un processus de sélection de route TRIP afin d'assurer la synchronisation entre la couche transport et la couche Service.

#### 5.2 Description d'un mode de réalisation

Dans la version standard du protocole « TRIP », il est prévu l'échange d'informations de routage entre deux LS voisins à l'aide d'un message « UPDATE » de mise à jour. Ce message UPDATE comporte un certain nombre d'attributs. Un de ces attributs « TRIP route » contient des routes associées à des destinations données. L'art antérieur ne permet d'annoncer qu'une seule route par destination car le processus de sélection de route conventionnel ne permet de choisir qu'une seule route (dite aussi meilleure route).

A chaque « TRIP Route » on associe des attributs de route spécifiques tels que le chemin des ITAD (les deux attributs qui renseignent ce type d'information sont « AdvertisementPath » et « RoutedPath »), le prochain saut (renseigné par l'attribut « NextHopServer »), etc.

Pour permettre une synchronisation entre les deux couches Service et Transport, on implémente la procédure de configuration suivante :

- Chaque ITAD dispose d'un identifiant sous forme d'un numéro d'AS ou d'une adresse IP routable ;
- Cet identifiant est le même que celui utilisé par le protocole TRIP pour renseigner les attributs « AdvertisementPath » et « RoutedPath » ;
- On annonce les identifiants des ITAD dans un protocole de routage inter domaines tels que BGP ou q-BGP. Ces identifiants peuvent ne pas être les vraies adresses IP des LS ;
- Chaque fournisseur de service de connectivité IP (entité administrative

- gérant l'AS) fournit aux opérateurs de téléphonie IP (gérant un ITAD) une interface ou un cache de sa table de routage local (Cache\_Local\_RIB) renseignée par un protocole de routage inter domaines tel que BGP ou q-BGP. Ce cache est mis à jour à la demande des fournisseurs de service de
- 5 téléphonie IP ou dynamiquement par le biais d'un autre mécanisme ;
- Les spirales qui pourraient se créer au niveau IP sont éliminées au niveau de la couche service par chaque LS en activant un mécanisme d'identification des AS empruntés par une route donnée (c.f. 5.4). Ainsi les routes TRIP ne contiennent plus de spirales d'AS ;
- 10 Par la suite, on applique la procédure de sélection de route suivante :
- A la réception d'un message « UPDATE » TRIP de la part d'un LS voisin, le LS local extrait :
    - Le dernier élément de l'attribut « RoutedPath » pour chaque « TRIP Route » contenu dans le message UPDATE. Cet élément est
    - 15 l'identifiant de l'ITAD auquel est associé le préfixe de la route en question, que l'on note **ITADid**. Pour toutes les routes qui servent les préfixes attachés au même ITAD, **ITADid** est identique ;
    - La destination de la route, notée **DEST** ;
  - Le LS local questionne le cache de la RIB locale (c'est à dire
  - 20 Cache\_Local\_RIB) inter domaines pour trouver le chemin pour joindre **ITADid**. Si une route existe, alors le LS extrait l'attribut BGP "AS\_PATH" (attribut spécifique BGP. Cet attribut renseigne la liste des domaines IP traversés par la route BGP en question) ;
  - Si l'attribut « AS\_PATH » est de type « AS\_SET » (c'est-à-dire non
  - 25 ordonné), le LS local cherche dans ses « Adj\_TRIB\_In » l'existence d'autres routes vers **DEST**, dont la liste des AS utilisés pour acheminer le trafic voix présentant des caractéristiques identiques aux éléments de « l'AS\_PATH ». Cette route est alors choisie par le processus de sélection de route TRIP et stockée dans la table « Local\_TRIB ». Si aucune route
  - 30 n'existe alors le LS exécute un processus de sélection standard ou d'autres

politiques locales ;

- Si l'attribut AS\_PATH est de type AS\_SEQUENCE (c'est-à-dire ordonné), le LS extrait l'identifiant du premier AS de la liste, c'est-à-dire l'identifiant du prochain AS, noté **ASid**. Le LS cherche alors, parmi les routes vers **DEST**, contenues dans les Adj\_TRIB\_In, celle dont le prochain fournisseur de connectivité IP est identique à **ASid**. Cette route est alors stockée dans la table « Local\_TRIB ». Si aucune route n'existe alors le LS exécute un processus de sélection standard ou d'autres politiques locales ;

### 5.3 Exemple de mise en œuvre

10 Pour illustrer la procédure de synchronisation, on considère l'exemple illustré par la figure 6. Supposons que l'ITAD1 611 utilise AS1 621 pour évacuer son trafic voix, que l'ITAD2 612 utilise AS2 622, que l'ITAD3 613 utilise AS1 621, que l'ITAD4 614 utilise AS2 622, que l'ITAD5 615 utilise AS3 623 et que l'ITAD6 616 utilise AS6 626.

15 On suppose que pour joindre D 602 à partir de S 601, le chemin d'AS choisi par un protocole de routage inter domaines est AS1, AS2, AS3, AS6 (621, 622, 623, 626). On suppose également que tous les ITAD appliquent la procédure décrite précédemment.

- ITAD6 annonce ses préfixes à ITAD5 et ITAD3 ;
- 20 - ITAD3 et ITAD5 ne disposent pas d'autres routes que celles reçues d'ITAD6 pour servir les préfixes d'ITAD6 dont D. Par conséquent, ITAD3 et ITAD5 stockent ces routes dans leurs TRIB locales et annoncent (par le biais de messages « UPDATE ») ces préfixes à ITAD4 en ce qui concerne l'ITAD5 et ITAD2 pour ce qui est de l'ITAD3 ;
- 25 - La même procédure s'applique pour ITAD4 et ITAD2 à partir de l'ITAD3 et de l'ITAD5. Ces derniers propagent les préfixes d'ITAD6 vers ITAD1 ;
- ITAD1 reçoit deux routes pour servir les mêmes préfixes, il consulte le cache des tables de routage locales fournies par l'AS1 pour trouver la route sélectionnée par le protocole de routage inter domaines vers l'identifiant
- 30 d'ITAD6. Cette requête retourne le chemin {AS2, AS3, AS6}. Ainsi,

ITAD1 choisit la route TRIP reçue d'ITAD4 et la stocke dans sa table TRIB locale.

Ainsi, les deux plans transferts et service sont synchronisés.

#### 5.4 Mécanisme d'identification des AS empruntés par une route donnée

5 Pour permettre les transferts de paramètres de qualité de service et la sélection de routes à qualité de service on introduit un nouvel attribut, dans lequel sont contenues des informations sur la liste des AS traversés pour acheminer le trafic voix. Plus clairement, l'invention permet à la couche service d'identifier les AS, ou opérateur de connectivité IP utilisés pour le trafic voix.

10 La connaissance et la propagation d'une telle information au niveau d'un LS permet alors de nombreuses applications et optimisations pour la gestion du protocole TRIP. Par exemple, dans une mise en œuvre particulière, cette information peut améliorer la qualité de service. Par ailleurs, toujours grâce à cette information, un LS possède un moyen simple et efficace pour optimiser un  
15 chemin de bout en bout pour une destination donnée. Cette même information permet de plus de détecter les anomalies, telles que les spirales IP par exemple, puisque la couche service a connaissance des AS par lesquels transitent les données.

La présente demande détaille uniquement le principe de la remontée  
20 d'informations, ou d'identifiants, relatives à la couche IP. Une liste d'identifiants relatifs à la couche IP est obtenue, pour ensuite être propagée entre les LS mis en œuvre par les ITADs.

Plus précisément, on décrit maintenant un nouvel attribut contenant un  
25 numéro d'AS. Il permet d'identifier le fournisseur de connectivité IP, au niveau de la couche transport, pour acheminer de la voix. Ce numéro est fourni à un domaine de gestion administrative (ITAD) qui la transmet à un domaine voisin.

On présente dans ce document un mode de réalisation basé sur les serveurs de localisation LS. Il est bien entendu que ce mode de réalisation n'est qu'un exemple de mise en œuvre. Notamment, l'invention peut tout à fait être

implémentée en utilisant des serveurs de proximité (également appelés serveurs « Proxy »).

5.4.1 Format

Classiquement, on rappelle que le protocole TRIP est mis en œuvre par les  
 5 LS (serveurs de localisation) qui propagent des routes TRIP, contenant des attributs permettant de qualifier les routes échangées.

Plus précisément, la version standard du protocole TRIP (détaillée dans le document RFC3219 de Rosenberg et al. : « Telephony Routing over IP (TRIP) » de janvier 2002) prévoit l'échange d'informations de routage entre deux LS  
 10 voisins via le message UPDATE, qui comporte un certain nombre d'attributs.

Afin de connaître le fournisseur de service de connectivité IP utilisé pour acheminer le trafic voix d'un ITAD, on introduit un nouvel attribut nommé AS\_PATH. Cet attribut comprend les attributs suivants :

- Conditional Mandatory : True
- 15 TRIP Type Code : To be defined by IANA.

Conditional Mandatory : cet attribut indique si l'attribut en question doit être renseigné ou pas dans un message TRIP.

TRIP Type Code : identifiant unique du message TRIP en question.

Cet attribut a pour but de créer et de stocker une liste des AS traversés  
 20 pour joindre la destination en question. En d'autres termes, c'est un attribut de la couche service qui contient des informations, relatives à la couche transport. Il est alors propagé d'un domaine de téléphonie IP (ITAD) à un domaine de téléphonie IP voisin.

L'attribut AS\_PATH est composé d'une séquence de segments, ou champs,  
 25 « AS path » (chemin d'AS). Chaque segment « AS path » est composé d'un triplet <path segment type, path segment length, path segment value>, défini comme suit :

chaque "path segment type" a une longueur de 1 octet qui peut prendre les valeurs suivantes :

Valeur	Type de segment
--------	-----------------

1	AS_SET: Série non ordonnée des AS traversés par une route contenue dans un message UPDATE TRIP.
2	AS_SEQUENCE: Série ordonnée des AS traversés par une route contenue dans un message UPDATE TRIP.

- chaque « path segment length » a une longueur de 1 octet et contient le nombre d'AS contenus dans le « path segment value » ;
- le champ « path segment value » contient un ou plusieurs numéros d'AS, chacun codé comme un champ d'une longueur de 2 octets.

5 Ce nouvel attribut liste donc la succession des AS traversés par les données associées à un appel.

#### 5.4.2 Procédure

On rappelle que les opérateurs disposent chacun d'un ou plusieurs LS. Chaque LS maintient une table de routage qu'il alimente avec les annonces reçues des voisins et des LS de son propre domaine. Ces annonces sont mises à jour et redistribuées à d'autres voisins si les accords le permettent.

Selon l'invention, quand un LS propage une route TRIP qu'il a apprise dans un message UPDATE d'un autre LS voisin, on prévoit qu'il modifie le nouvel attribut AS\_PATH de la route selon le type de LS auquel il doit re-propager la route, selon la procédure suivante.

Quand un LS donné annonce la route à un autre pair TRIP LS situé dans son propre ITAD, ce LS ne modifie pas l'attribut AS\_PATH lié à cette route.

Si le LS à qui la route est annoncée (LS pair) n'est pas situé dans le même ITAD, deux cas de figure se présentent pour la mise à jour de l'attribut AS\_PATH :

- si le premier segment de l'AS\_PATH est de type AS\_SEQUENCE, le système local ajoute le numéro de son fournisseur de service de connectivité IP comme dernier élément de la séquence ;
- si le premier segment de l'AS\_PATH est de type AS\_SET, le système local ajoute un nouveau segment de type AS\_SEQUENCE au début de

l'AS\_PATH ; ce nouveau segment contient le numéro du domaine de son fournisseur de service de connectivité IP.

Si le LS est l'origine de l'annonce, ce dernier inclut le numéro de son fournisseur de service de connectivité IP dans l'attribut AS\_PATH de tous les messages UPDATE à envoyer à ses pairs TRIP situés dans les ITAD voisins. De plus, le LS inclut un AS\_PATH vide dans tous les messages UPDATE à envoyer à ses pairs TRIP situés dans son propre ITAD.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de sélection d'une route de téléphonie d'au moins un flux numérique desservant une destination de téléphonie, au sein d'un premier serveur de localisation appartenant à un premier domaine de téléphonie IP  
5 déployé sur au moins un système autonome, ledit système autonome échangeant avec ses voisins des informations de routage IP désignant au moins une destination IP pour mettre à jour une table de routage IP, caractérisé en ce que ledit procédé comprend les étapes suivantes de :
  - recherche par le premier serveur de localisation desdites informations de  
10 routage IP, lesdites informations de routage IP comprenant un identifiant d'un deuxième domaine de téléphonie IP auquel est associée ladite au moins une destination de téléphonie IP, dit identifiant de destination;
  - sélection de ladite route de téléphonie IP pour atteindre ladite au moins  
15 une destination de téléphonie, selon un critère prédéterminé de sélection de deuxième domaine de téléphonie, en fonction dudit identifiant de destination.
2. Procédé de sélection selon la revendication 1, selon lequel lesdites informations de routage comprennent une liste d'identifiants de systèmes  
20 autonomes traversés permettant d'atteindre la destination de téléphonie associée audit identifiant de destination, ledit procédé étant caractérisé en ce que l'étape de recherche desdites informations de routage consiste à extraire de ladite table de routage dudit système autonome ladite liste d'identifiants de systèmes autonomes traversés.
3. Procédé de sélection selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il  
25 comprend les étapes suivantes de :
  - réception d'au moins un message de mise à jour de route en provenance  
d'un deuxième serveur de localisation, ledit message définissant au moins  
une route de téléphonie actualisée comprenant une liste d'identifiants de  
systèmes autonomes traversés et une liste de domaines de téléphonie IP  
30 traversés depuis ladite destination de téléphonie ;

- extraction, dans ladite liste de domaines de téléphonie IP, de l'identifiant d'un domaine de téléphonie IP auquel est associée ladite destination de téléphonie, dit identifiant de destination ;
  - obtention d'un ensemble d'au moins une route de téléphonie,  
5 préalablement stockée au sein dudit premier serveur de localisation, desservant ladite destination de téléphonie ;
  - recherche, au sein dudit au moins un système autonome, d'au moins une route IP dont ladite au moins une destination IP est identique audit identifiant de destination, dites routes IP recherchées ;
  - 10 - sélection d'une route de téléphonie, au sein dudit ensemble de routes d'acheminement de téléphonie, dont une liste de systèmes autonomes traversés comprend les mêmes identifiants de systèmes autonomes que ladite liste d'identifiants de systèmes autonomes de ladite au moins une route recherchée, lorsqu'une telle route existe ;
  - 15 - sélection d'une route de téléphonie dudit ensemble de routes d'acheminement de téléphonie, lorsqu'il n'existe pas de route dont une liste de systèmes autonomes traversés comprend les mêmes identifiants de systèmes autonomes que ladite liste d'identifiants de systèmes autonomes, selon au moins un critère prédéterminé ;
  - 20 - stockage de ladite route de téléphonie sélectionnée.
4. Procédé de sélection selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte une étape d'émission d'au moins un message de mise à jour de route vers un serveur de localisation, ledit message définissant au moins une route de téléphonie actualisée comprenant au moins un identifiant d'au  
25 moins un système autonome et au moins un identifiant d'au moins un domaine de téléphonie IP.
5. Procédé de sélection selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
- réception d'au moins un message de mise à jour de route en provenance  
30 d'un deuxième serveur de localisation situé dans ledit premier domaine de

téléphonie, ledit message définissant au moins une route de téléphonie actualisée comprenant une liste d'identifiants de systèmes autonomes traversés et une liste de domaines de téléphonie IP traversés depuis ladite destination ;

- 5 - stockage de ladite au moins une route de téléphonie actualisée.
6. Procédé de sélection selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce ladite liste d'identifiants de systèmes autonomes est ordonnée selon au moins un critère d'ordonnement prédéterminé, et en ce que ladite étape de sélection tient compte dudit au moins un critère
- 10 d'ordonnement prédéterminé.
7. Procédé de sélection selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce ladite liste d'identifiants de serveurs autonomes n'est pas ordonnée, et en ce que ladite étape de sélection tient compte du premier identifiant de ladite
- 15 liste d'identifiants de systèmes autonomes.
8. Dispositif de sélection d'une route de téléphonie d'au moins un flux numérique desservant une destination de téléphonie au sein d'un premier serveur de localisation appartenant à un premier domaine de téléphonie IP déployé sur au moins un système de transfert autonome, ledit système autonome échangeant
- 20 avec ses voisins des informations de routage IP désignant au moins une destination IP pour mettre à jour une table de routage IP, caractérisé en ce qu'il comprend les moyens de :
- recherche desdites informations de routage IP, lesdites informations de routage IP comprenant un identifiant d'un deuxième domaine de
- 25 téléphonie IP auquel est associée ladite au moins une destination de téléphonie IP, dit identifiant de destination;
- sélection de ladite route de téléphonie IP pour atteindre ladite au moins une destination de téléphonie, selon un critère prédéterminé de sélection de deuxième domaine de téléphonie, en fonction dudit identifiant de
- 30 destination.

9. Produit programme d'ordinateur téléchargeable depuis un réseau de communication et/ou stocké sur un support lisible par ordinateur et/ou exécutable par un microprocesseur, caractérisé en ce qu'il comprend des instructions de code de programme pour l'exécution du procédé de production selon l'une au moins des revendications 1 à 7, lorsqu'il est exécuté sur un ordinateur.
- 5
10. Signal de sélection pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend un message de mise à jour de route comprenant des données représentatives d'une liste d'identifiants de systèmes autonomes traversés et une liste de domaines de téléphonie IP traversés depuis ladite destination.
- 10

1/6

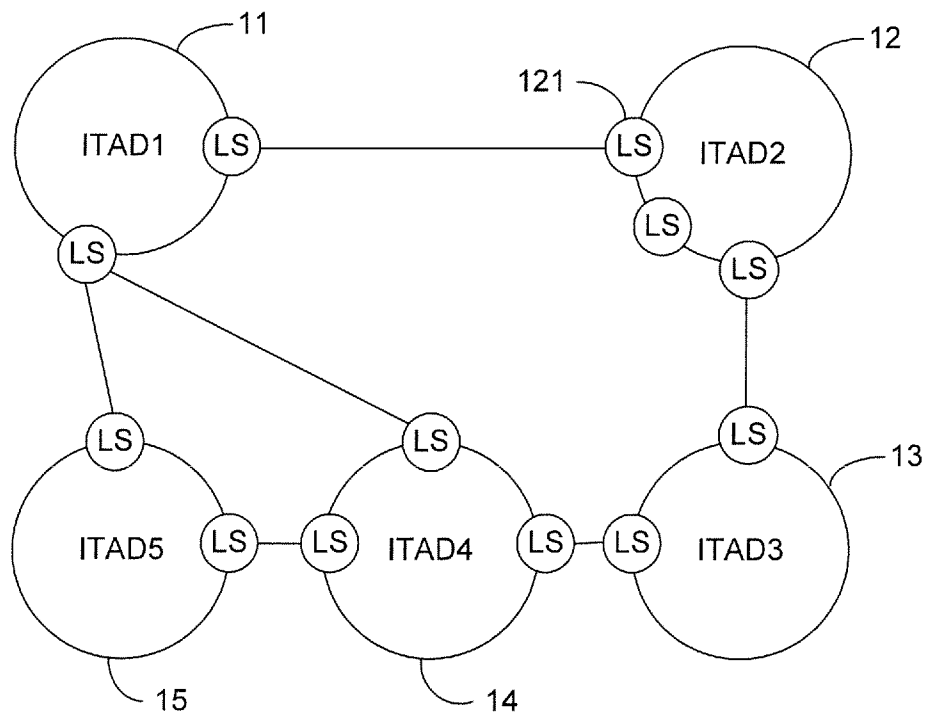


Figure 1

2/6

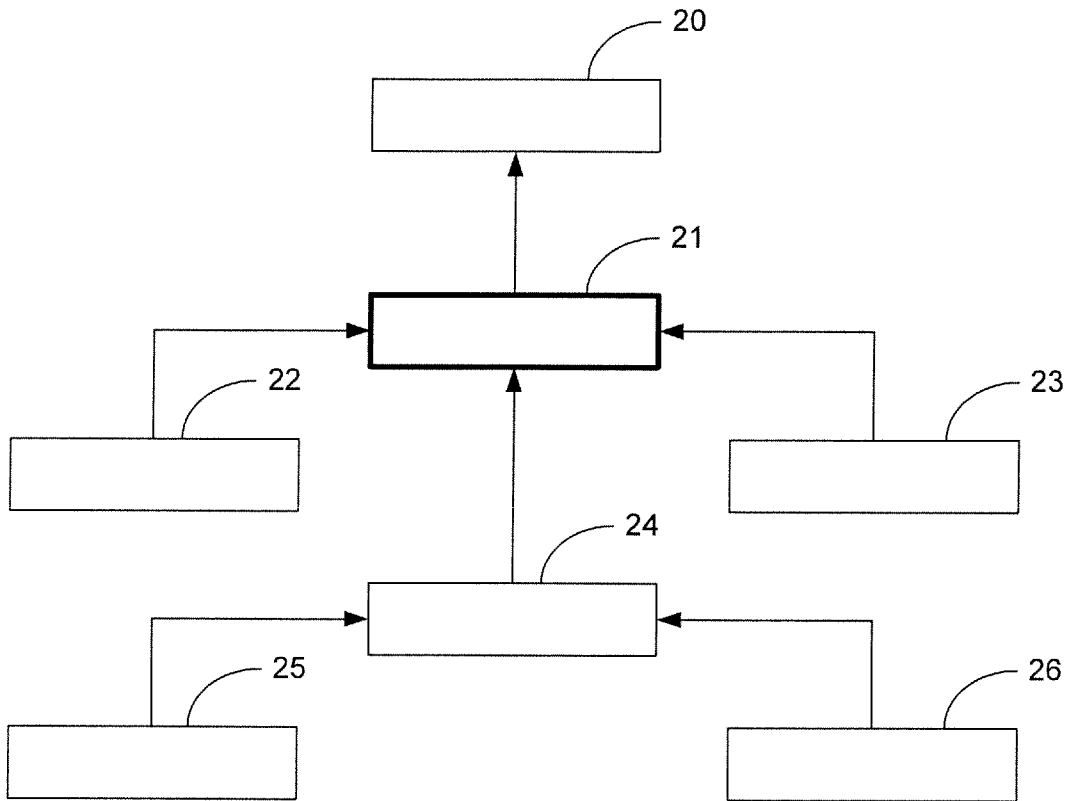


Figure 2

3/6

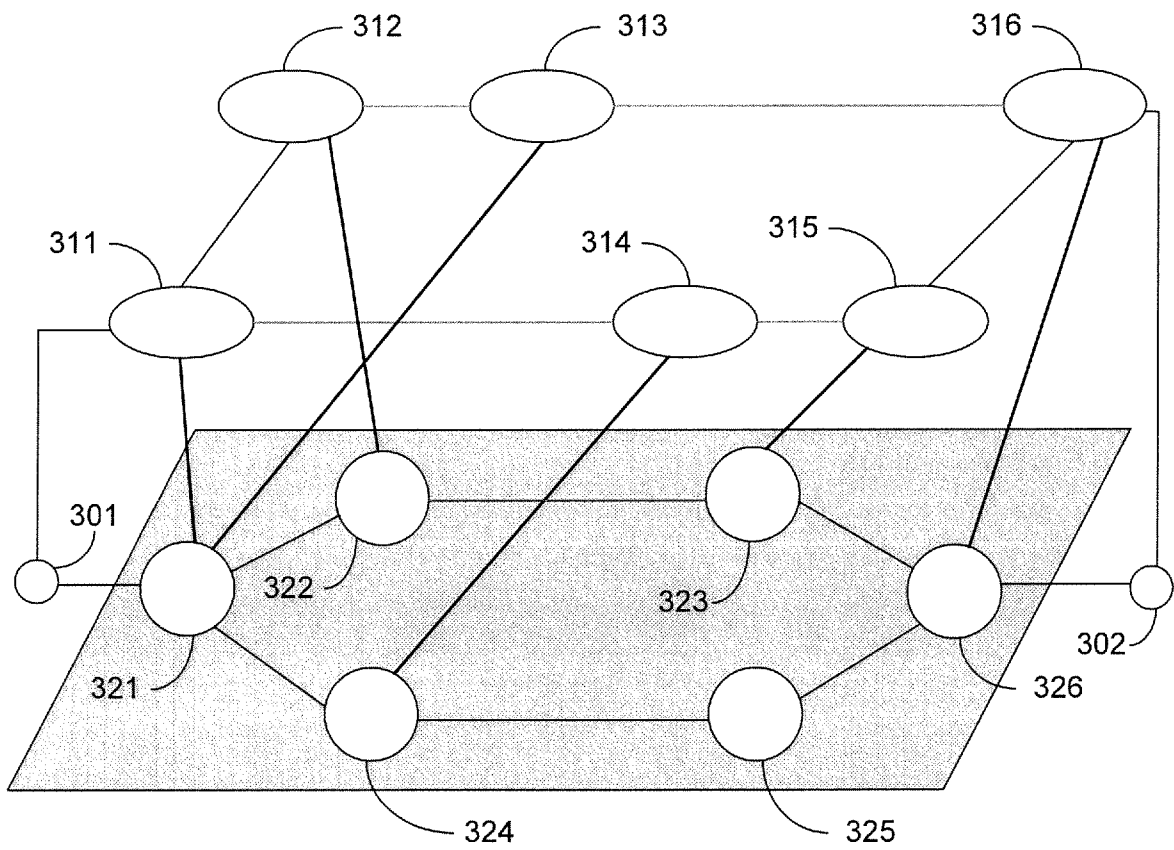


Figure 3

4/6

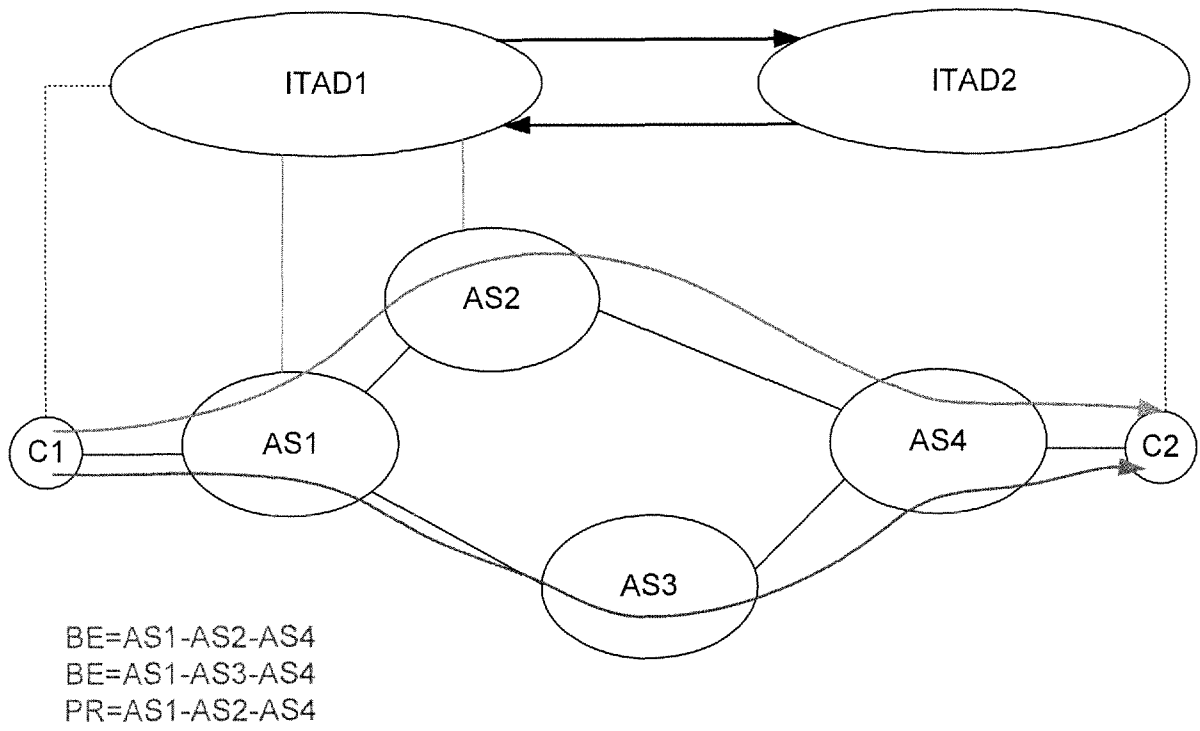


Figure 3

5/6

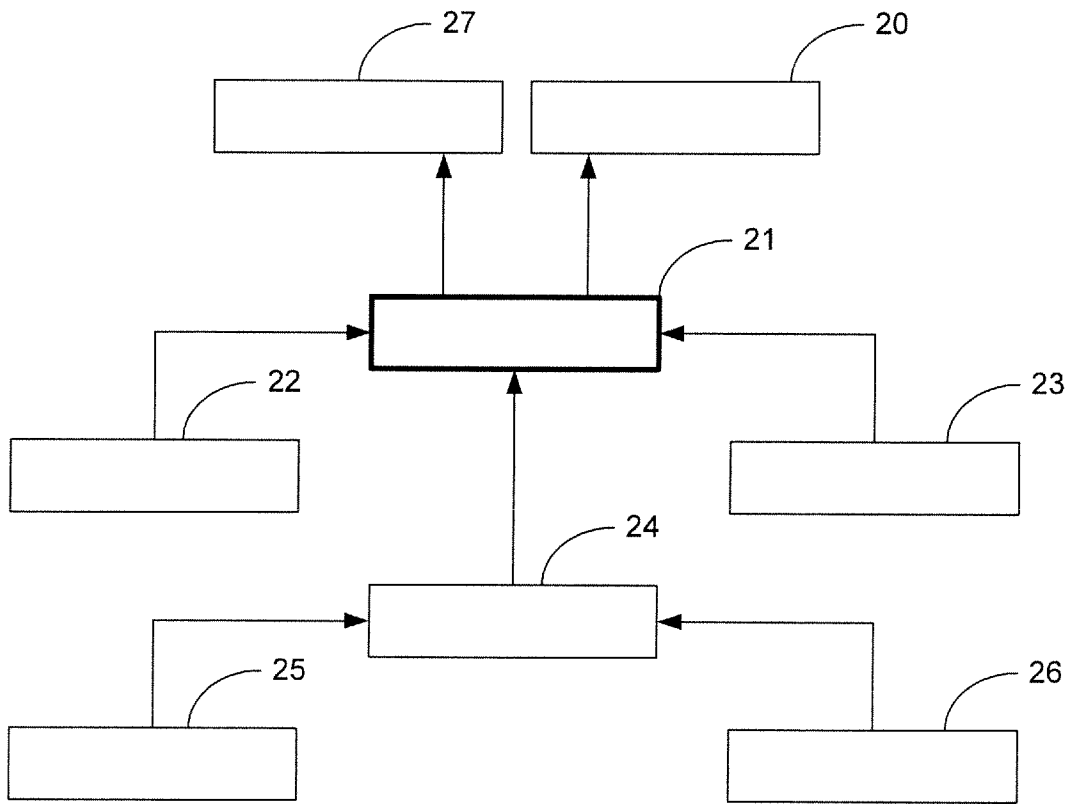


Figure 5

6/6

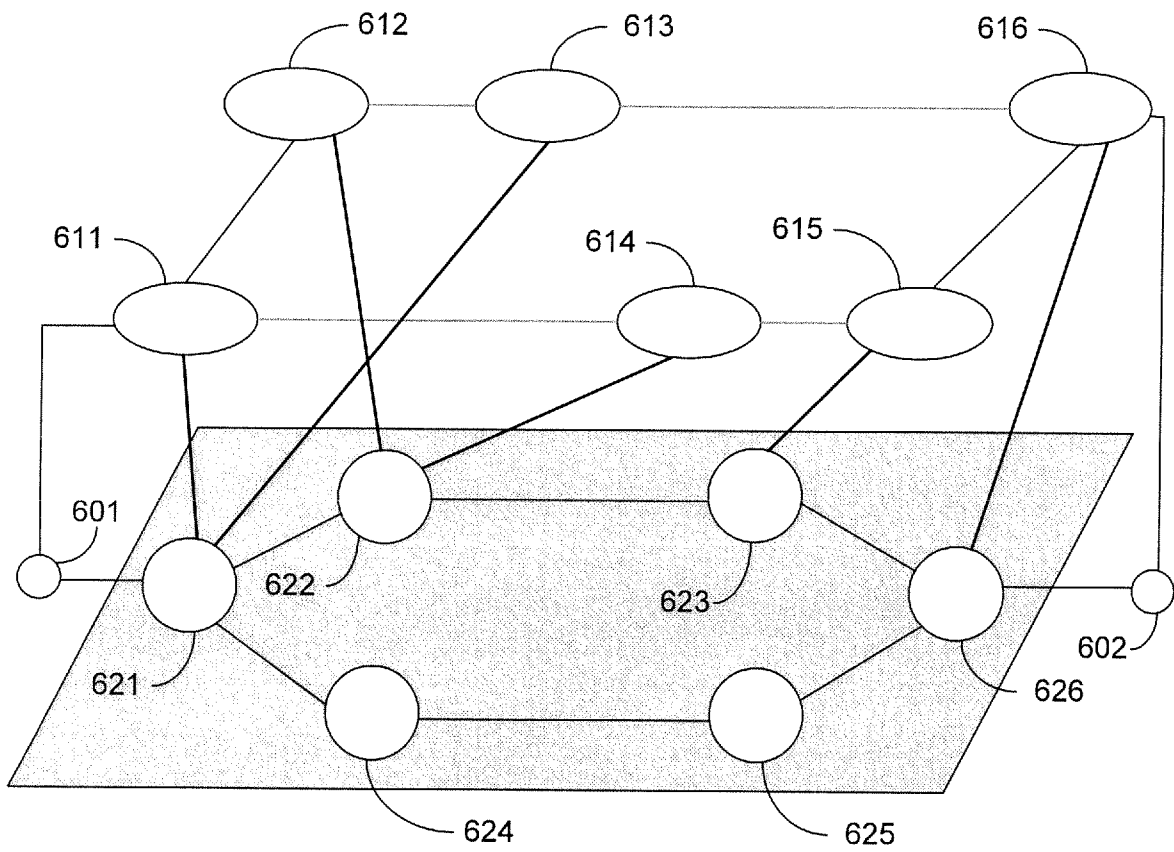


Figure 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2007/051149A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 584 093 B1 (SALAMA HUSSEIN FAROUK [US] ET AL) 24 June 2003 (2003-06-24) column 10, line 47 - line 62 column 16, line 1 - line 5	1,7-10
A	ROSENBERG DYNAMICSOFT H SALAMA CISCO SYSTEMS M SQUIRE HATTERAS NETWORKS J: "Telephony Routing over IP (TRIP)" IETF STANDARD, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF, CH, January 2002 (2002-01), XP015008998 ISSN: 0000-0003 cited in the application paragraph [5.5.ROUTED.PATH] paragraph [10.UPDATE.MESSAGE.HANDLING]	1,7-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 August 2007

Date of mailing of the international search report

11/09/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lefebvre, Laurent

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2007/051149

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>SCHLESENER M C ET AL: "Performance evaluation of telephony routing over IP (TRIP)" IP OPERATIONS &amp; MANAGEMENT, 2003. (IPOM 2003). 3RD IEEE WORKSHOP ON OCT. 1-3, 2003, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 1 October 2003 (2003-10-01), pages 47-53, XP010672743 ISBN: 0-7803-8199-8 paragraph [II.B.I.TRIP.AND.E.TRIP]; figure 2</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,7-10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2007/051149

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6584093	B1	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2007/051149

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. H04L12/56		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H04L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 6 584 093 B1 (SALAMA HUSSEIN FAROUK [US] ET AL) 24 juin 2003 (2003-06-24) colonne 10, ligne 47 - ligne 62 colonne 16, ligne 1 - ligne 5 -----	1,7-10
A	ROSENBERG DYNAMICSOFT H SALAMA CISCO SYSTEMS M SQUIRE HATTERAS NETWORKS J: "Telephony Routing over IP (TRIP)" IETF STANDARD, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF, CH, janvier 2002 (2002-01), XP015008998 ISSN: 0000-0003 cité dans la demande alinéa [5.5.ROUTED.PATH] alinéa [10.UPDATE.MESSAGE.HANDLING] ----- -/--	1,7-10
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier *&* document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  31 août 2007		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  11/09/2007
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Lefebvre, Laurent

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2007/051149

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>SCHLESENER M C ET AL: "Performance evaluation of telephony routing over IP (TRIP)"                      IP OPERATIONS &amp; MANAGEMENT, 2003. (IPOM 2003). 3RD IEEE WORKSHOP ON OCT. 1-3, 2003, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, 1 octobre 2003 (2003-10-01), pages 47-53, XP010672743                      ISBN: 0-7803-8199-8                      alinéa [II.B.I.TRIP.AND.E.TRIP]; figure 2                      -----</p>	1,7-10

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2007/051149

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6584093	B1	24-06-2003	AUCUN