

(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 2007/122355 A1

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

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/051151

(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 :
0603623 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) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **BOU-
CADAIR, Mohamed** [FR/FR]; 124, rue Saint Jean,
F-14000 Caen (FR). **MORAND, Pierrick** [FR/FR]; 3,
allée du Duc Richard, F-14760 Bretteville sur Odon (FR).

(74) Mandataire : **BENETIERE, Marion**; FRANCE TELE-
COM/FTR & D/PIV/BREVETS, 38-40, rue du Général
Leclerc, F-92794 Issy Les Moulineaux Cedex (FR).

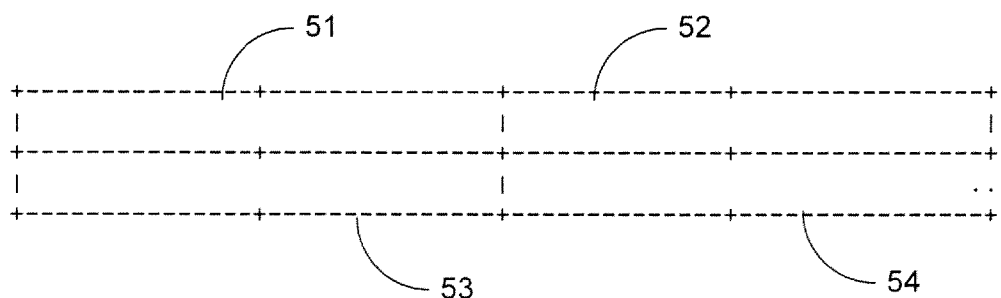
(81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, 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,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR TAKING INTO ACCOUNT THE QUALITY OF SERVICE BETWEEN DISTINCT IP TELEPHONY
DOMAINS, CORRESPONDING LOCATING SERVER AND COMPUTER PROGRAMME

(54) Titre : PROCEDE DE PRISE EN COMPTE DE LA QUALITE DE SERVICE ENTRE DOMAINES DE TELEPHONIE IP
DISTINCTS, SERVEUR DE LOCALISATION ET PROGRAMME D'ORDINATEUR CORRESPONDANTS



(57) Abstract: The invention concerns a method for propagating at least one path for routing at least one digital stream between a first locating server of a first IP telephony domain and a second locating server of a second IP telephony domain, said first locating server belonging to a first autonomous system, and said second locating server belonging to a second autonomous system, said method including a step of sending messages for updating paths for routing digital streams to said second locating server. According to the invention, said updating messages contain data for managing quality of service and said quality of service management data are updated by the first server prior to propagating to the second server based on at least one quality of service characteristic of said first telephony domain and/or of said first autonomous system.

(57) Abrégé: L'invention concerne un procédé de propagation d'au moins une route d'acheminement d'au moins un flux numérique entre un premier serveur de localisation d'un premier domaine de téléphonie IP et un deuxième serveur de localisation d'un deuxième domaine de téléphonie IP, ledit premier serveur de localisation appartenant à un premier système autonome et ledit deuxième serveur de localisation appartenant à un deuxième système autonome, ledit procédé comprenant une étape d'envoi de messages de mise à jour de routes d'acheminement de flux numériques audit deuxième serveur de localisation. Selon l'invention, lesdits messages de mise à jour contiennent des informations de gestion de la qualité de service et lesdites informations de gestion de la qualité de service sont mises à jour par ledit premier serveur avant propagation vers ledit deuxième serveur en se basant sur au moins une caractéristique de qualité de service dudit premier domaine de téléphonie et/ou dudit premier système autonome.

WO 2007/122355 A1



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 reçues

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

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

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

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

Procédé de prise en compte de la qualité de service entre domaines de téléphonie IP distincts, serveur de localisation et programme d'ordinateur correspondants.

1 DOMAINE DE L'INVENTION

5 La présente invention se rapporte au domaine de la téléphonie sur des réseaux de type Internet, par le biais de réseaux de type IP (de l'anglais « Internet Protocol » pour « Protocole Internet »). Par téléphonie, on entend tout aussi bien les services de téléphonie classiques, les services de visiophonie ou les services de transfert de données numériques synchrones.

10 Plus précisément, la présente invention se place dans le cadre de la prise en compte des paramètres de qualité de service permettant à des entités de gestion de domaines de téléphonie d'acheminer des appels en offrant une qualité de service optimale.

En particulier, l'invention concerne une méthode de gestion de la qualité de service entre des entités de gestion de domaines de téléphonie sur des réseaux
15 mettant en œuvre, par exemple, un mécanisme de communication basé sur le protocole IP (de l'anglais « Internet Protocol » pour « Protocole Internet »).

Le réseau IP est le réseau fédérateur adopté par les opérateurs pour mutualiser leurs offres de service hétérogènes dont la téléphonie IP couramment
20 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 par le RTC, contraint les opérateurs à fournir une couverture globale, à l'échelle
25 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

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 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 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 transfert (couches réseau/transport OSI) mais également la couche service.

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 :

- 20 - 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 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 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 ».

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
5 couverture globale du service téléphonique. Le niveau de couverture atteint 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
10 nombre d'accords et peuvent ainsi joindre la plupart des destinations existantes. 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
15 pour évacuer les communications vers le reste du monde.

Actuellement, la plupart des opérateurs migrent leurs réseaux RTC vers des solutions et des infrastructures basées sur le réseau « 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
20 travaux de standardisation. Plusieurs protocoles ont été 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
25 « Protocole de contrôle de transfert en temps 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 sur IP »). Ces protocoles répondent à des besoins
30 différents et intègrent en particulier la signalisation et la 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 aussi la sélection des « Gateway »

5 (« Autoroute » ou « épine dorsale ») les plus appropriées pour 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

10 signalisation déployé pour l'établissement effectif des appels. 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 la téléphonie »). Cette base de routage est alimentée

15 par des annonces reçues des LS voisins (d'un autre domaine de 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, également nommés messages « UPDATE ». Ces messages sont définis par le protocole TRIP et sont

20 échangés entre les LS pour informer un 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. Ces opérateurs disposent chacun d'un ou plusieurs LS.

25 Chaque LS maintient une base de routage qu'il alimente avec des annonces reçues de ses voisins (situés dans 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 le permettent.

Ainsi l'ITAD4 14, par exemple, met à jour les annonces reçues de l'ITAD5

30 15 et les re-propage à ITAD3 13. Il convient de noter qu'un ITAD n'est pas

nécessairement déployé sur un seul « domaine de transfert IP », également appelé un AS.

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

- 5 - les routes externes (External Routes), reçues de LS situés dans des ITAD voisins ;
- 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
10 soit par configuration statique ou par redistribution d'informations provenant d'autres protocoles de routage.

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.

- 15 - « 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 (de l'anglais « Decision Process »). Un LS donné maintient une table « Adj-TRIB-In » 22 (pour « adjacent TRIB in » qui stocke l'ensemble d'annonces
20 de routes reçues de la part d'un LS adjacent) par LS voisin ;
- « Ext-TRIB » 24: Seule 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
25 permettent de choisir 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 LS local annoncera à ses pairs.

Dans la couche transfert, (couche chargée du transfert effectif des appels), 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.

- 5 Dans l'état actuel des techniques de l'art antérieur, il n'existe aucun mécanisme de gestion de la qualité de service entre les opérateurs de téléphonie sur IP.

2.2 Inconvénients de l'art antérieur

- 10 Un inconvénient de cette technique de l'art antérieur est que la problématique de la QoS n'a pas été considérée au niveau service par les approches existantes. Les offres de téléphonie, s'appuient sur la couche transfert pour assurer le traitement de QoS requis par les flux numériques (audio et/ou vidéo) à transférer.

- 15 Or il n'existe pas de moyens pour corrélérer (dynamiquement) les deux couches (service, pour les ITAD via le protocole TRIP par exemple et transfert pour les AS, via le protocole BGP par exemple). Une corrélation peut être mise en place, mais elle nécessite une configuration de routes statiques. En effet, le protocole TRIP ne définit pas d'attribut qui permette de faciliter la corrélation avec le protocole « q-BGP » et les informations de QoS que ce dernier propage
20 entre différents routeurs de bordure.

- Un autre inconvénient de cette technique de l'art antérieur est que les LS ne disposent pas de moyens dynamiques et crédibles pour juger la QoS associée à une route donnée. De ce fait, les LS peuvent choisir des chemins qui offrent des communications non conformes aux attentes de QoS des clients finaux et non
25 optimaux.

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 propagation d'au moins une route d'acheminement d'au moins un flux numérique entre un premier serveur de
30 localisation d'un premier domaine de téléphonie IP et un deuxième serveur de

localisation d'un deuxième domaine de téléphonie IP, ledit premier serveur de localisation appartenant à un premier système autonome et ledit deuxième serveur de localisation appartenant à un deuxième système autonome, ledit procédé comprenant une étape d'envoi par ledit premier serveur de localisation de
5 messages de mise à jour de routes d'acheminement de flux numériques audit deuxième serveur de localisation.

Selon l'invention, le procédé de propagation est caractérisé en ce que lesdits messages de mise à jour contiennent des informations de gestion de la qualité de service et en ce que lesdites informations de gestion de la qualité de service sont
10 mises à jour par ledit premier serveur avant propagation vers ledit deuxième serveur en se basant sur au moins une caractéristique de qualité de service dudit premier domaine de téléphonie et/ou dudit premier système autonome.

Ainsi, l'invention repose sur une approche tout à fait nouvelle de la
15 propagation de routes d'acheminement dans des domaines de téléphonie IP, en permettant à ces domaines de recevoir des informations quant à la qualité de service mise en œuvre lors de l'acheminement de flux numériques. Ces informations de qualité de service sont contenues dans les messages de mise à jour de route d'acheminement qui sont échangés entre les serveurs de localisation
20 qui composent en partie les domaines de téléphonies IP. Il n'est donc pas nécessaire de modifier les architectures matérielles existantes pour prendre en compte la qualité de service comme critère additionnel de sélection de routes inter-domaines.

Selon une caractéristique originale de l'invention, lesdites informations de
25 gestion de qualité de service comprennent au moins une des informations suivantes :

- une information composante de qualité de service liée à au moins un système autonome, dite composante de système ;
- une information composante de qualité de service liée à au moins un
30 domaine de téléphonie IP, dite composante de domaine ;

Les informations sont scindées en deux composantes. Les informations de qualité de service échangées peuvent ainsi tenir compte des domaines de téléphonie et des systèmes autonomes se chargeant du transfert effectif des paquets IP, assurant par la même occasion une cohérence entre la couche
5 « service » du domaine de téléphonie et la couche « transfert » gérée par exemple, par des nœuds composant les systèmes autonomes.

Selon un aspect particulier de l'invention, lorsque ledit premier domaine de téléphonie IP et ledit deuxième domaine de téléphonie IP sont identiques, ladite mise à jour ne modifie pas les informations de gestion de la qualité de
10 service.

Ainsi, lors du transfert des messages de mise à jour de route entre les serveurs de localisation, le serveur de localisation qui traite un message à propager peut mettre à jour les informations de qualité de service contenues dans ce message. Si ce message est propagé à un serveur de localisation se situant dans
15 le même domaine, alors les informations de qualité de service ne sont pas mises à jour. En effet, lorsque deux serveurs de localisation appartiennent à un même domaine, la qualité de service rendue par un domaine peut être considérée comme étant la même dans chaque serveur de localisation de ce domaine.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, lorsque ledit premier
20 domaine de téléphonie IP et ledit deuxième domaine de téléphonie IP sont distincts et que ledit premier système autonome et ledit deuxième système autonome sont identiques, ladite mise à jour ne prend en compte que ladite au moins une composante de domaine.

En effet, lorsque les systèmes autonomes empruntés pour joindre les
25 domaines de téléphonie différents auxquels appartiennent deux serveurs de localisation sont identiques, la qualité de service offerte au niveau transfert ne varie pas. Ainsi, une route qui emprunte deux domaines de téléphonie différents, mais un seul système autonome subira la qualité de service liée aux domaines de téléphonie, mais celle rendue lors du transfert des paquets IP est celle rendue par
30 le système autonome. La mise à jour ne tient donc compte que de la composante

de domaine, qui est la seule à varier dans ce cas de figure.

Selon un aspect particulier de l'invention, lorsque ledit premier domaine de téléphonie IP et ledit deuxième domaine de téléphonie IP sont distincts et que ledit premier système autonome et ledit deuxième système autonome sont
5 distincts, ladite mise à jour prend en compte ladite au moins une composante de domaine et ladite au moins une composante de système.

Ainsi, dans le cas d'une route traversant plusieurs domaines de téléphonie et plusieurs systèmes autonomes, les deux composantes des informations de gestion de la qualité de services sont utilisées pour mettre à jour la qualité de
10 service associée à la route d'acheminement considérée.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, ledit procédé comprend une étape préalable de négociation d'une capacité de gestion de qualité de service, selon au moins un paramètre prédéterminé entre ledit premier et ledit
15 deuxième serveurs de localisation de telle sorte que les desdits serveurs de localisation échangent des messages de mise à jour contenant des informations de qualité de service..

Afin de rendre possible l'échange d'information de qualité de service entre les serveurs de localisation et par la même occasion de rendre ces informations disponibles pour les domaines de téléphonie, les serveurs de localisation
20 négocient, avant tout échange de route, leurs capacités respectives de prise en compte de la qualité de service. Ainsi, on s'assure que le serveur de localisation échangent des informations de qualité de service qu'ils sont mutuellement aptes à prendre en compte.

Selon une caractéristique originale de l'invention ledit procédé, comprend
25 une étape de sélection d'au moins une route à propager en fonction desdites informations de gestion de la qualité de service.

Ainsi, un serveur de localisation peut choisir une route à propager à un autre serveur de localisation en fonction des informations de gestion de qualité de service dont il dispose pour une destination donnée. Le serveur de localisation
30 sélectionne ainsi des routes qui correspondent aux attentes de qualité pour le

transfert des flux numériques du point de vue de service de téléphonie.

Selon une caractéristique particulière de l'invention au moins un desdits paramètres de qualité de service est un paramètre de qualité de service obligatoire, et ladite étape de sélection tient compte dudit au moins un paramètre de qualité de service obligatoire.

Ainsi, lorsque ces paramètres sont obligatoires, la sélection de la route à propager tiendra compte de la présence et de la valeur de ces paramètres obligatoires.

Selon un aspect particulier de l'invention, ledit au moins un paramètre de qualité de service présente un niveau de hiérarchie, et ladite étape de sélection tient compte dudit niveau de hiérarchie.

Conjointement à leur nature composite, ces paramètres de qualité service comprennent également des niveaux de hiérarchie. Ces niveaux sont indépendants du caractère obligatoire et/ou optionnel des paramètres. Ils permettent de prioriser les paramètres lors de la sélection de la route à propager. Ainsi certains paramètres peuvent être considérés avant d'autres lors de la sélection de la route à installer dans les tables de routage locales et par conséquent de celle à propager à d'autres pairs.

L'invention concerne également un serveur de localisation d'un premier domaine de téléphonie IP, apte à propager au moins une route d'acheminement d'au moins un flux numérique vers un deuxième serveur de localisation d'un deuxième domaine de téléphonie IP, ledit premier serveur de localisation appartenant à un premier système autonome et ledit deuxième serveur de localisation appartenant à un deuxième système autonome, ledit premier serveur de localisation comprenant des moyens d'envoi de messages de mise à jour de routes d'acheminement de flux numériques audit deuxième serveur de localisation, caractérisé en ce que lesdits messages de mise à jour contiennent des informations de gestion de la qualité de service, et en ce que lesdites informations de gestion de la qualité de service sont mises à

jour par ledit premier serveur avant propagation vers ledit deuxième serveur en se basant sur au moins une caractéristique dudit premier domaine de téléphonie et/ou dudit premier système autonome.

Ainsi, un tel serveur de localisation permet de véhiculer des informations
5 de gestion de la qualité de service entre les domaines de téléphonie IP.

Plus généralement, un tel serveur de localisation comprend des moyens de mise en œuvre des étapes du procédé de propagation d'au moins une route d'acheminement.

Dans un autre mode de réalisation, l'invention concerne également un
10 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
15 programme d'ordinateur comprend des instructions de code de programme pour l'exécution du procédé de propagation d'au moins une route d'acheminement tel que décrit précédemment.

4 LISTE DES FIGURES

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

- 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)
25 utilisées par les serveurs de localisation (LS) routant les appels dans les domaines de téléphonie (ITAD) présentés en figure 1 ;
- la figure 3 illustre le format d'un attribut « Capability » ;
- la figure 4 illustre le format du champ « Capability Value » du nouvel attribut « QoS Route Capability » spécifique à l'invention ;
- 30 - la figure 5 présente le format conventionnel de l'attribut « TRIP Route » ;

- la figure 6 présente le format de l'attribut « TRIP Route » modifié selon l'invention ;
- la figure 7 est un organigramme présente un algorithme de sélection de route selon un premier mode de réalisation;
- 5 - la figure 8 est un organigramme illustrant un algorithme prenant de sélection de route selon un second mode de réalisation.

5 DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Pour plus de clarté, on présente ci-après un mode de réalisation de l'invention mettant en œuvre le protocole TRIP au niveau de la couche service.
10 Cependant, il est clair que l'invention ne se limite pas à ce protocole particulier, mais peut également s'appliquer à tout nouveau protocole d'échange de routes entre domaines de téléphonie IP.

5.1 Généralités

La présente invention intègre deux aspects majeurs. Tout d'abord, elle
15 présente une technique nouvelle d'exploitation d'information par la couche service quant à la qualité de service effective au niveau transfert. Ensuite, elle introduit deux procédés nouveaux et optimaux de sélection de la route pour une qualité de service optimale.

En d'autres termes, elle gère la qualité de service du protocole de routage
20 de la téléphonie, par exemple « TRIP » et offre des fonctionnalités de sélection des routes à qualité de service.

L'invention propose donc une technique d'optimisation de la qualité de service inter domaines en se basant sur des informations de QoS échangées entre domaines de téléphonie. On parlera par la suite d'informations de QoS pour
25 désigner ces informations relatives à la qualité de service effective au niveau de la couche de transfert des données.

Grâce à ces informations, les LS peuvent sélectionner le meilleur chemin qui offre la QoS voulue afin d'établir une communication donnée.

Afin d'éviter la clôture de sessions TRIP à cause d'échange d'attributs ou
30 de messages non-conformes à la RFC TRIP, la norme RFC3219 (décrite dans le

document RFC3219 de Rosenberg et al. : « Telephony Routing over IP (TRIP) » de janvier 2002) suggère d'échanger durant l'ouverture de la session TRIP les « capacités » (« Capabilities ») de chaque LS, et de ne s'échanger que les attributs supportés par les deux LS pairs communiquant entre eux. Ainsi chaque LS
5 informe son voisin des options qu'il supporte, et ce dernier ne doit en aucun cas lui envoyer des messages qui ne peuvent être interprétés correctement par son voisin. Dans le cas contraire, la session TRIP est clôturée.

Dans le cadre de cette invention, on introduit un nouvel attribut « Capability » TRIP dénoté « QoS Route Capability » et un nouveau format de
10 l'attribut « TRIP Route ».

Le nouvel attribut « QoS Route Capability » a pour but d'informer les différents LS du support des routes contenant des informations de QoS par l'instance TRIP lors de l'ouverture de la session TRIP. Sans cette phase de négociation, la session TRIP risque d'être clôturée si un pair LS envoie des "TRIP
15 Route" non conformes au format définit dans la norme RFC3219. Une fois la phase de négociation des "Capabilities" réussie, deux pairs LS peuvent s'échanger des messages UPDATE contenant des attributs "TRIP Route" modifiés. Par conséquent, le protocole TRIP supportera des routes incluant des informations de QoS.

20 L'attribut « TRIP Route » modifié indique quant à lui les valeurs de QoS associées à la route en question. Ces valeurs servent à informer le LS voisin, et donc à propager la qualité du service associée à une route donnée. On note que, dans la terminologie TRIP, une route dénote une liste d'adresses de destination (chaque adresse est définie par un AFI (Adress Family Indicator) et un préfixe)
25 associée à un protocole applicatif tel que SIP ou H.323. A chaque route est associé un ensemble d'attributs tels que le « NextHopServer », « AdvertisementPath » et « RoutedPath », dont la signification de ces attributs est détaillée dans le document RFC3219 respectivement dans les paragraphes 5.3, 5.4, 5.5. Ces attributs servent à orienter le choix de la route à installer dans les TRIB.

5.2 Description des nouveaux attributs de QoS

Afin de sélectionner un chemin d'ITAD qui offre de meilleures garanties de QoS, les LS doivent avoir accès à des informations de QoS. Deux modes peuvent être envisagés: soit les informations de QoS sont échangées dans TRIP, soit le LS consulte les tables de routage q-BGP. On présente, dans ce mode de réalisation, un échange d'information de QoS liée au protocole TRIP.

5.2.1 « QoS Route Capability »

Conformément à la procédure TRIP conventionnelle, le nouvel attribut « Capability » selon l'invention, c'est-à-dire « QoS Route Capability » est échangé au démarrage d'une session TRIP. De façon à ce qu'il soit conforme à la spécification du protocole TRIP, et donc accepté lors de la phase de négociation, il présente un format « classique » illustré par la figure 3. On note que cet attribut est optionnel et n'est pas forcément supporté par toutes les implémentations TRIP.

- Il contient trois champs 31, 32 et 33:
- un premier champ 31 « Capability Code », d'une longueur de deux octets contient un code identifiant la « Capability »;
 - un second champ 32 « Capability Length », d'une longueur de deux octets également, contient la longueur de la « Capability » ;
 - enfin, un troisième champ 33 « Capability Value », dont la taille est variable, contient la valeur de la « Capability ».

Pour éviter les erreurs lors d'échanges de messages UPDATE contenant des attributs « TRIP Route » modifiés, éviter la clôture des sessions TRIP et indiquer aux pairs d'un LS donnés le support des routes avec informations de QoS, on introduit une nouvelle « Capability » dénotée « QoS Route Capability » dont le « Capability Code » est égal à 4.

Le format du champ « Capability Value » 33 de l'attribut « Capability Information » spécifique au « QoS Route Capability » est illustré par la figure 4.

Il contient une série de champs 41, 43 « Address Family » (Famille d'adresse) et de champs 42, 44 « Application Protocol » (Protocole d'application),

chacun de ces deux champs présentant une taille de deux octets. Un pair LS peut indiquer à ses voisins les types d'adresses supportées et qui seront utilisées lors de la valorisation des champs des routes TRIP. Un ou plusieurs couples (« Address Family », « Application Protocol ») peuvent être renseignés. En relation avec la figure 4, un premier couple 420 est formé des champs 41 et 42 et un second couple 430 est formé des champs 43 et 44 par exemple.

Les significations des champs 41, 42, 43, 44 « Address Family » et « Application Protocol » sont les mêmes que celles décrites dans la section 5.1.1 de la RFC3219, et reprises en annexe, ladite annexe faisant partie intégrante de la présente description.

5.2.2 L'attribut "TRIP Route" modifié

La spécification actuelle (RFC3219) du protocole TRIP ne permet pas d'annoncer des informations de QoS. Le format de l'attribut « TRIP Route » défini par la RFC3219 est illustré par la figure 5.

Il contient quatre champs 51, 52, 53 et 54, correspondant respectivement à « Address Family », « Application Protocol », « Length » et enfin « Address ». Les trois premiers champs 51, 52 et 53 présentent une taille de deux octets alors que le dernier champ 54 est de taille variable.

Selon l'invention, afin de permettre d'annoncer les routes TRIP incluant des informations de QoS, l'attribut "TRIP Route" est modifié comme illustré par la figure 6.

Il contient plusieurs champs, numérotés de 61 à 74, et dont la nomination et la taille sont les suivantes :

- le champ 61 « QoS Information length » d'une longueur d'un octet ;
- le champ 62 « QoS Information Code » d'une longueur de quatre bits (un demi octet) ;
- le champ 63 « QoS Information Sub-Code » d'une longueur de quatre bits ;
- le champ 64 « QoS Information Value » d'une longueur de deux octets ;

- les champs 62, 63 et 64 sont répétés en fonction d'un nombre de paramètres de qualité de service supportés par la route ;
- un champ 71 « Address family » d'une longueur de deux octets ;
- un champ 72 « Application Protocol » d'une longueur de deux octets ;
- 5 - un champ 73 « Length » d'une longueur de deux octets ;
- un champ 74 « Address » d'une longueur variable.

Les champs « Address Family », « Application Protocol », « Length » et « Address » sont définis dans la section 5.1.1.1 de la norme RFC3219, et reportés en annexe de la présente description.

- 10 Les champs nouveaux selon l'invention ont les significations suivantes:
- le champ "QoS Information length" indique le nombre de codes d'informations de QoS (i.e. le nombre de paramètres de QoS) envoyés par un LS dans un message UPDATE à ses LS voisins (pairs) ;
 - le champ "QoS Information Code" indique le type de l'information de QoS
 - 15 renseignée dans le champ "QoS Information value". Ce champ peut prendre les valeurs suivantes :
 - (0) « Reserved »
 - (1) « Packet rate »
 - (2) « One-way delay metric »
 - 20 - (3) « Inter-packet delay variation »
 - le champ "QoS Information Sub-Code" indique le sous-type de l'information de QoS renseignée dans le champ " QoS Information value ". Ce champ peut prendre les valeurs suivantes:
 - (0) « None »
 - 25 - (1) « Reserved rate »
 - (2) « Available rate »
 - (3) « Loss rate »
 - (4) « Minimum one-way delay »
 - (5) « Maximum one-way delay »
 - 30 - (6) « Average one-way delay »

- le champ "QoS Information value" indique la valeur de l'information de QoS. L'unité de ce champ dépend du type du code de l'information de QoS.

5.2.3 Procédure

- 5 On rappelle que la version standard du protocole TRIP prévoit l'échange d'informations de routage entre deux LS voisins via le message UPDATE. Ce message UPDATE comporte un certain nombre d'attributs. Un de ces attributs "TRIP route" contient des routes pour joindre des destinations données.

- Selon l'invention, un LS annonce des routes incluant des informations de QoS en envoyant un message UPDATE contenant des attributs « TRIP Route » modifiés, tels que décrits dans la section précédente, à ses LS pairs/voisins. A chaque « TRIP Route » sont associés 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 »), mais aussi le chemin des AS transférant effectivement les données au niveau de la couche transfert. Ce chemin des AS est renseigné par un nouvel attribut dénommé « AS_PATH », dont l'identification est détaillée dans la section suivante.

- 20 Quand un LS reçoit des routes TRIP dans un message UPDATE d'un LS voisin, il est en mesure de modifier les informations de QoS contenus dans l'attribut « TRIP Route » modifié selon le type de LS duquel il a reçu les routes en question:

- quand un LS donné reçoit la route d'un autre LS pair situé dans son propre ITAD, ce LS ne modifie pas l'attribut « TRIP Route » ;
- 25 - quand un LS reçoit la route d'un LS pair situé dans un autre ITAD voisin, alors ce LS peut mettre à jour l'attribut « TRIP Route » comme suit:
 - si l'ITAD voisin utilise le même fournisseur de service de connectivité IP pour évacuer le trafic voix (cette information est contenue dans l'attribut AS_PATH défini dans la section suivante),
 - 30 alors ce LS met à jour les informations contenues dans l'attribut

« TRIP Route » modifié en prenant en compte seulement la partie service et non pas les informations de QoS relatives à la partie transport. Cette mise à jour est décrite par la suite.

- 5 - si l'ITAD voisin n'utilise pas le même fournisseur de service de connectivité IP pour évacuer le trafic voix, alors ce LS met à jour les informations contenues dans l'attribut « TRIP Route » modifié en prenant en compte les informations de QoS relatives aux couches service et transport.

10 Quand un LS est l'origine de l'annonce, il valorise les informations de QoS dans l'attribut « TRIP Route » modifié avec les caractéristiques de QoS incluant les deux couches service et transfert.

15 La valorisation des informations de QoS relatives à la couche transfert peut être effectuée selon deux approches. Selon une première mise en œuvre, il est possible de ne prendre en compte que les informations locales fournies par le fournisseur de service réseau IP à l'opérateur de téléphonie. Selon une seconde approche, on peut s'appuyer sur les informations de QoS véhiculées par un protocole tel que le q-BGP [QBGP], de la couche transport (dite aussi couche IP).

20 Ces informations en provenance de la couche IP, par exemple par le biais du protocole q-BGP, peuvent être statiques ou dynamiques :

- 25 - Statiques : Ces informations de QoS sont dites statiques si leurs valeurs ne varient pas au cours du temps. La valeur de ce type d'informations est renseignée d'une manière statique dans un système. Ces informations sont fournies à l'opérateur de téléphonie IP sous forme d'un contrat de service contenant des clauses de QoS (i.e. « SLA » de l'anglais « Service Level Agreement » pour « Agrément de Niveau de Service »).

Ladite composante de système est statiquement liée audit au moins un système autonome, selon au moins un agrément de niveau de service prédéterminé ;

Dans ce cas de figure, un agrément de niveau de service est associé à chaque système autonome. La qualité de service de ce système autonome est donc considérée comme étant constante/statique. L'agrément de niveau de service est négocié de façon statique entre les systèmes autonomes composants le réseau et fourni au domaine de téléphonie IP.

- Dynamiques : Les valeurs de ces informations varient au cours du temps. L'opérateur de téléphonie IP peut alors avoir accès aux valeurs dynamiques à l'aide d'une interface mise à sa disposition par le fournisseur de connectivité IP (i.e. gérant l'AS dans lequel sont déployés les éléments du domaine de téléphonie) qui a mis en œuvre des mécanismes appropriés tels que des outils de mesure et de surveillance pour juger des performances IP de son propre AS.

La composante de système est dynamiquement liée audit au moins un système autonome par le biais d'une interface de connectivité IP, associant ledit premier serveur de localisation et ledit premier système autonome.

Dans ce cas de figure, la composante système est dynamique et donc varie au cours du temps. Elle est donc accessible aux domaines de téléphonie par le biais d'une interface permettant à un serveur de localisation du domaine de téléphonie de connaître à un instant donné le niveau de qualité de service rendu par le système autonome sur lequel il est basé au travers des plusieurs paramètres de qualité de service.

Les informations de qualité de service manipulées par les serveurs de localisation (en particulier lors de la phase de mise à jour des informations de QoS contenues dans les messages d'annonces de routes reçues ou émises) contiennent quant à elles deux composantes :

- La partie service : cette composante renseigne seulement les paramètres de QoS concernant la plateforme de service de téléphonie. Par exemple : le délai moyen requis pour le traitement des appels dans les serveurs de

téléphonie est de 5ms, le délai maximum requis pour le traitement des appels dans les serveurs de téléphonie est de 10ms.

- La partie transport : cette composante concerne les valeurs des paramètres de QoS fournies par le fournisseur de connectivité IP (décrites ci-dessus, et qui peuvent être dynamiques ou statiques). Par exemple: le délai moyen requis pour traverser l'AS est de 50ms, le délai maximum requis pour traverser l'AS est de 100ms.

Ainsi, pour le service de téléphonie, la valeur d'un paramètre de QoS est égal à la somme de la composante service et celle du transfert. Dans l'exemple ci-dessus, le délai moyen requis pour le traitement des appels est de (5ms+50ms=55ms), le délai maximum requis pour le traitement des appels est de (10ms+100ms=110ms).

Selon l'invention, l'opération de modification des informations de QoS contenues dans les messages TRIP consiste à concaténer les valeurs des paramètres de QoS locales du domaine recevant l'annonce TRIP avec celles déjà contenues dans l'annonce de route (i.e. celles contenues dans le message "UPDATE"). La méthode de concaténation dépend de la nature du paramètre de QoS en question. On peut citer par exemple les paramètres de QoS additifs et les paramètres de QoS multiplicatifs.

Pour les paramètres de QoS additifs, le résultat de l'opération de concaténation est l'addition de la valeur locale du paramètre concerné et celle déjà contenue dans le message d'annonce de route reçu de la part d'un LS voisin.

Pour illustrer ce cas de figure, prenons l'exemple du délai moyen. On suppose que deux domaines ITAD1 et ITAD2 s'échangent des informations de routage TRIP avec des informations QoS. Supposant que la valeur du délai moyen pour traverser l'ITAD1 est de 15ms, si ITAD2 annonce à ITAD1 des destinations données avec une valeur du délai moyen égal à 55ms, ITAD1 peut à son tour annoncer ces destinations à d'autres voisins en valorisant le paramètre de délai moyen à 15ms+55ms=70ms.

Pour les paramètres de QoS multiplicatifs, le résultat de l'opération de concaténation est la multiplication de la valeur locale du paramètre concerné et celle déjà contenue dans le message d'annonce de route reçu de la part d'un voisin. Pour illustrer ce cas de figure, prenons l'exemple d'un paramètre multiplicatif

5 QS1. On suppose que deux domaines ITAD1 et ITAD2 s'échangent des informations de routage TRIP avec QoS. Supposant que la valeur du QS1 pour traverser l'ITAD1 est de VAL1, si ITAD2 annonce à ITAD1 des destinations données avec une valeur du QS1 égal à VAL2, ITAD1 peut à son tour annoncer ces destinations à d'autres voisins en valorisant le paramètre de délai moyen à

10 $VAL1 * VAL2$).

On présente encore un autre exemple de mise à jour des informations de QoS par un serveur de localisation LS selon l'invention. Supposons qu'un LS local reçoit, de la part d'un LS voisin, une route contenant les informations de QoS suivantes :

- 15 - Délai moyen = 200ms ;
- Délai maximum = 300ms ;
- 1. si le LS local est dans le même ITAD que le LS voisin qui a annoncé la route, les informations de QoS ne sont pas modifiées ;
- 2. si le LS est dans un ITAD différents de celui du LS voisin :
- 20 a. Si les deux ITAD utilisent le même AS, alors seule la composante service des informations de QoS sera prise en compte pour la mise à jour des informations de QoS. Ainsi :
 - i. le délai moyen mis à jour = $200ms + 5ms = 205ms$
 - ii. le délai maximum mis à jour = $300ms + 10ms = 310ms$
- 25 b. Si les deux ITAD utilisent des AS différents, alors les deux composantes service et transfert des informations de QoS seront prises en compte pour la mise à jour des informations de QoS. Ainsi :
 - i. le délai moyen mis à jour = $200ms + 5ms + 50 = 255ms$;
 - 30 ii. le délai maximum mis à jour = $300ms + 10ms + 100 = 410ms$.

5.3 Mécanisme d'identification des AS empruntés par une route donnée

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 les fournisseurs de service de connectivité IP
5 utilisés pour acheminer le trafic voix. Plus clairement, on permet à la couche service d'identifier les AS, ou opérateurs de connectivité IP utilisés pour le trafic voix. Un LS possède alors un moyen simple et efficace pour optimiser un 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
10 couche service a connaissance des AS par lesquels transitent les données.

5.3.1 Format

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

15 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 voisins via le message UPDATE, qui comporte un certain nombre d'attributs.

Afin de connaître la liste des fournisseurs de service de connectivité IP
20 utilisés 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

TRIP Type Code : To be defined by IANA.

Conditional Mandatory : cet attribut indique si l'attribut en question doit
25 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 pour joindre une destination donnée. Il est alors propagé d'un domaine IP à un domaine IP voisin.

L'attribut AS_PATH est composé d'une séquence de segments, ou champs, « 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 :

- 5 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 joindre une destination donnée contenue dans un message UPDATE TRIP.
2	AS_SEQUENCE: Série ordonnée des AS traversés pour joindre une destination donnée 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.

10

Ce nouvel attribut liste donc la succession des AS traversés pour joindre une destination donnée.

5.3.2 Procédure générale de sélection de route

On rappelle que les opérateurs disposent chacun d'un ou plusieurs LS.

- 15 Chaque LS maintient une table de routage qu'il alimente avec les annonces reçues des LS voisins et ceux de son propre domaine. Ces annonces sont mises à jour et redistribuées à d'autres voisins si les accords d'interconnexion le permettent.

Ainsi, 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.

20

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 :

- 5 - 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
- 10 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

15 à ses pairs TRIP situés dans son propre ITAD.

5.4 Processus de choix de routes à qualité de service

Dans le but d'améliorer la qualité de service de bout en bout des services de téléphonies, les inventeurs ont constaté qu'il est souhaitable que les processus de sélection d'une route TRIP inter ITAD doit prendre en compte les informations

20 de qualité de service pour orienter la sélection de la route à stocker dans les bases de donnée de routage TRIP. Par conséquent, le processus de sélection de route tel que décrit dans la norme RFC3219 n'est plus approprié puisqu'il ne prend pas en compte ces critères de qualité de service.

On décrit ici deux nouvelles méthodes pour la sélection des routes, basé

25 sur les informations de QoS échangées entre ITAD voisins, selon la procédure précédemment décrite, grâce notamment à l'attribut modifié « TRIP Route ».

On suppose qu'un opérateur de téléphonie IP affecte des priorités à chaque paramètre de QoS annoncé dans les messages TRIP. Par exemple, un opérateur peut affecter au paramètre « Minimum one way delay » (pour « délai de chemin

30 minimum ») une meilleure priorité, et une basse priorité au paramètre « Loss

Rate » (pour « taux de pertes ») et ainsi de suite. La valorisation des priorités peut être aussi effectuée par un organisme de standardisation tel que l'IETF (pour « Internet Engineering Task Force » en anglais) ou l'ITU (pour « International Telecommunication Union »).

- 5 Les algorithmes présentés ci-après sont basés sur ce principe d'affectation de priorités pour les paramètres de QoS véhiculés dans les messages TRIP, en particulier dans les attributs "TRIP Route" modifiés conformément à la procédure décrite au paragraphe 5.2 de la présente description.

5.4.1 Algorithme 1

- 10 L'algorithme illustré par la figure 7, pour la sélection de routes TRIP, prend en compte les informations de QoS échangées par TRIP et les installe dans la TRIB locale.

Il commence par une première étape 90 d'identification des routes desservant une même destination donnée.

- 15 Il s'en suit une étape 91 d'examen de la caractéristique de performance de Qualité de Service qui a la plus haute priorité. Dans cette même étape 91, les routes qui optimisent cette caractéristique de performance de Qualité de Service sont identifiées.

- 20 Deux cas de figures sont alors pris en compte. Si une seule route est renvoyée (i), l'algorithme effectue une étape 93 de stockage de cette route dans la TRIB locale. Si plus d'une route est renvoyée (ii), une étape 92 « exclut » la caractéristique de performance de Qualité de Service qui est utilisée à l'étape 91 de la liste des caractéristiques de performances de Qualité de Service.

- 25 a) Si, à la suite de cette étape 92 « d'exclusion », il n'y a aucune caractéristique de performance de Qualité de Service restante, le procédé classique de sélection de route TRIP est réalisé, dans une étape 94, si plus d'une route a été identifiée lors de l'étape 90;
- b) Sinon, l'algorithme réitère l'étape 91.

5.4.2 Algorithme 2

Cependant, dans un autre mode de réalisation de l'invention, il est possible d'introduire un niveau hiérarchique pour contrôler les informations de QoS échangées par TRIP entre deux voisins.

5 L'algorithme précédent peut alors être modifié. Le niveau hiérarchique supplémentaire introduit peut correspondre alors à la définition de deux types de paramètres de QoS :

- « Mandatory » (obligatoire) correspond à l'ensemble de paramètres de QoS qui doivent être renseignés par un LS voisin dans ses messages
10 UPDATE. Si une annonce TRIP ne contient pas un paramètre de QoS de ce type, cette annonce est supprimée ;
- « Optionnal » (Optionnel) est une catégorie dans laquelle on groupe les informations de QoS optionnelles qui peuvent être renseignées par un LS voisin dans ses messages UPDATE. Si une annonce TRIP ne contient pas
15 un paramètre de QoS de ce type, cette annonce n'est pas supprimée.

Ce niveau de contrôle a pour but d'assurer une consistance quant aux informations de QoS échangées entre les opérateurs de téléphonie IP, c'est-à-dire entre ITAD. Cependant le caractère obligatoire ou optionnel des paramètres peut tout à fait être introduit en dehors de toute hiérarchisation des paramètres.

20 En relation avec la figure 8, l'invention propose un nouvel algorithme prenant en compte ce niveau hiérarchique pour une sélection de route optimale en termes de Qualité de Service de bout en bout.

Il comprend tout d'abord une étape 100 d'identification des routes qui servent une même destination donnée.

25 Si le nombre de routes restantes est non nul, il s'en suit une étape 110 de vérification, pour chaque route, si toutes les caractéristiques « mandatory » de performances de Qualité de Service sont présentes/valorisées.

Si oui, la route en cours de vérification est ajoutée à la liste des routes restantes dans une étape 1110. Si non, cette route est écartée (étape 1120).

Les routes restantes sont ensuite examinées dans une étape 120.

Si le nombre de routes restantes est non nul, une étape 1200 examine la caractéristique de performance de qualité de service qui a la priorité la plus haute, et renvoie les routes qui optimisent cette caractéristique de performance de

5 Qualité de Service :

a) si une seule route est renvoyée, une étape 1210 stocke cette route dans la TRIB locale ;

10 b) si plus d'une route est renvoyée, une étape 1220 exclut la caractéristique de performance de Qualité de Service qui a été utilisée à l'étape 1200 de la liste des caractéristiques de performances de Qualité de Service.

15 A la suite de cette étape 1220, s'il ne reste aucune caractéristique de performance de Qualité de Service, le procédé classique de sélection de route TRIP est mis en œuvre (étape 130), si plus d'une route a été renvoyée, lors de l'étape 100.

En revanche, s'il reste une caractéristique de performance de Qualité de Service, l'étape 1200 est réitérée.

20 A la suite de l'étape 120, si le nombre de routes restantes est nul, l'algorithme exécute le procédé classique de sélection de route TRIP à l'étape 130, sous la condition que plus d'une route ait été retournée lors de l'étape 100.

25 En conclusion, ces deux procédés sont avantageux à un opérateur de téléphonie IP souhaitant déployer un mécanisme d'échange d'informations de QoS avec ses opérateurs voisins. Ces algorithmes sont invoqués pour choisir les routes TRIP à installer dans les tables de routages locales. Grâce à ceux-ci, les opérateurs de téléphonie sont en mesure de choisir des routes optimales et dont la qualité de service est meilleure. Ces algorithmes peuvent, dans un mode de réalisation particulier, être mises en œuvre une optimisation des coûts des appels.

ANNEXE

RFC3219

Code	Famille d'adresse (« Address Family »)
1	« Decimal Routing Number »
2	« PentaDecimal Routing Numbers »
3	« E.164 Numbers »

Code	Protocole (« Protocol »)
1	SIP
2	H.323-H.225.0-Q.931
3	H.323-H.225.0-RAS
4	H.323-H.225.0-Annex-G

5 Longueur (« Length ») : Correspond à la longueur du champ « Address », en octets ;

Adresse (« Address ») : Correspond à une adresse (préfixe) du type de famille donné identifié par le champ Famille d'adresse (« Address Family »). La longueur en octets de l'adresse est variable et est déterminée

10 par la longueur de champ de la route.

REVENDICATIONS

1. Procédé de propagation d'au moins une route d'acheminement d'au moins un flux numérique entre un premier serveur de localisation d'un premier domaine de téléphonie IP et un deuxième serveur de localisation d'un deuxième domaine de téléphonie IP, ledit premier serveur de localisation appartenant à un premier système autonome et ledit deuxième serveur de localisation appartenant à un deuxième système autonome, ledit procédé comprenant une étape d'envoi de messages de mise à jour de routes d'acheminement de flux numériques audit deuxième serveur de localisation,
5
10 caractérisé en ce que lesdits messages de mise à jour contiennent des informations de gestion de la qualité de service,
et en ce que lesdites informations de gestion de la qualité de service sont mises à jour par ledit premier serveur avant propagation vers ledit deuxième serveur en se basant sur au moins une caractéristique de qualité de service dudit premier
15 domaine de téléphonie et/ou dudit premier système autonome.
2. Procédé de propagation d'au moins une route d'acheminement selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites informations de gestion de qualité de service comprennent au moins une des informations suivantes :
 - une information composante de qualité de service liée à au moins un
20 système autonome, dite composante de système ;
 - une information composante de qualité de service liée à au moins un domaine de téléphonie IP, dite composante de domaine ;
3. Procédé de propagation selon la revendication 2 caractérisé en ce que lorsque ledit premier domaine de téléphonie IP et ledit deuxième domaine de
25 téléphonie IP sont identiques, ladite mise à jour ne modifie pas les informations de gestion de la qualité de service.
4. Procédé de propagation, selon la revendication 2, caractérisé en ce que lorsque ledit premier domaine de téléphonie IP et ledit deuxième domaine de téléphonie IP sont distincts et que ledit premier système autonome et ledit
30 deuxième système autonome sont identiques, ladite mise à jour ne prend en

compte que ladite au moins une composante de domaine.

5. Procédé de propagation, selon la revendication 2, caractérisé en ce que lorsque ledit premier domaine de téléphonie IP et ledit deuxième domaine de téléphonie IP sont distincts et que ledit premier système autonome et ledit deuxième système autonome sont distincts, ladite adaptation prend en compte ladite au moins une composante de domaine et ladite au moins une composante de système.

6. Procédé de propagation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend une étape préalable de négociation d'une capacité de gestion de qualité de service, selon au moins un paramètre prédéterminé, entre ledit premier et ledit deuxième serveurs de localisation de telle sorte que les desdits serveurs de localisation échangent des messages de mise à jour contenant des informations de qualité de service.

7. Procédé de propagation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de sélection d'au moins une route à propager en fonction desdites informations de gestion de la qualité de service.

8. Procédé de propagation selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'au moins un desdits paramètres de qualité de service est un paramètre de qualité de service obligatoire,
et en ce que ladite étape de sélection tient compte dudit au moins un paramètre de qualité de service obligatoire.

9. Procédé de propagation selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que ledit au moins un paramètre de qualité de service présente un niveau de hiérarchie,
et en ce que ladite étape de sélection tient compte dudit niveau de hiérarchie.

10. Serveur de localisation d'un premier domaine de téléphonie IP, apte à propager au moins une route d'acheminement d'au moins un flux numérique entre vers un deuxième serveur de localisation d'un deuxième domaine de téléphonie IP, ledit premier serveur de localisation appartenant à un premier système autonome et ledit deuxième serveur de localisation appartenant à un deuxième système

- autonome, ledit premier serveur de localisation comprenant des moyens d'envoi de messages de mise à jour de routes d'acheminement de flux numériques audit deuxième serveur de localisation,
- caractérisé en ce que lesdits messages de mise à jour contiennent des informations
- 5 de gestion de la qualité de service,
- et en ce que lesdites informations de gestion de la qualité de service sont mises à jour par ledit premier serveur avant propagation vers ledit deuxième serveur en se basant sur au moins une caractéristique dudit premier domaine de téléphonie et/ou dudit premier système autonome.
- 10 **11.** 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 9, lorsqu'il est exécuté sur un ordinateur.

1/6

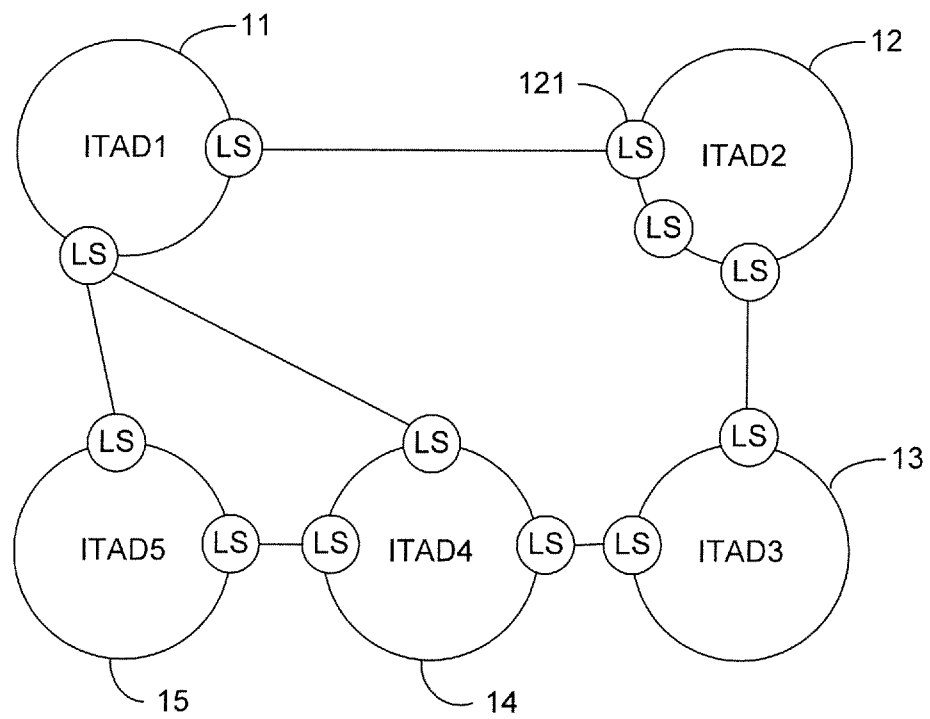


Figure 1

2/6

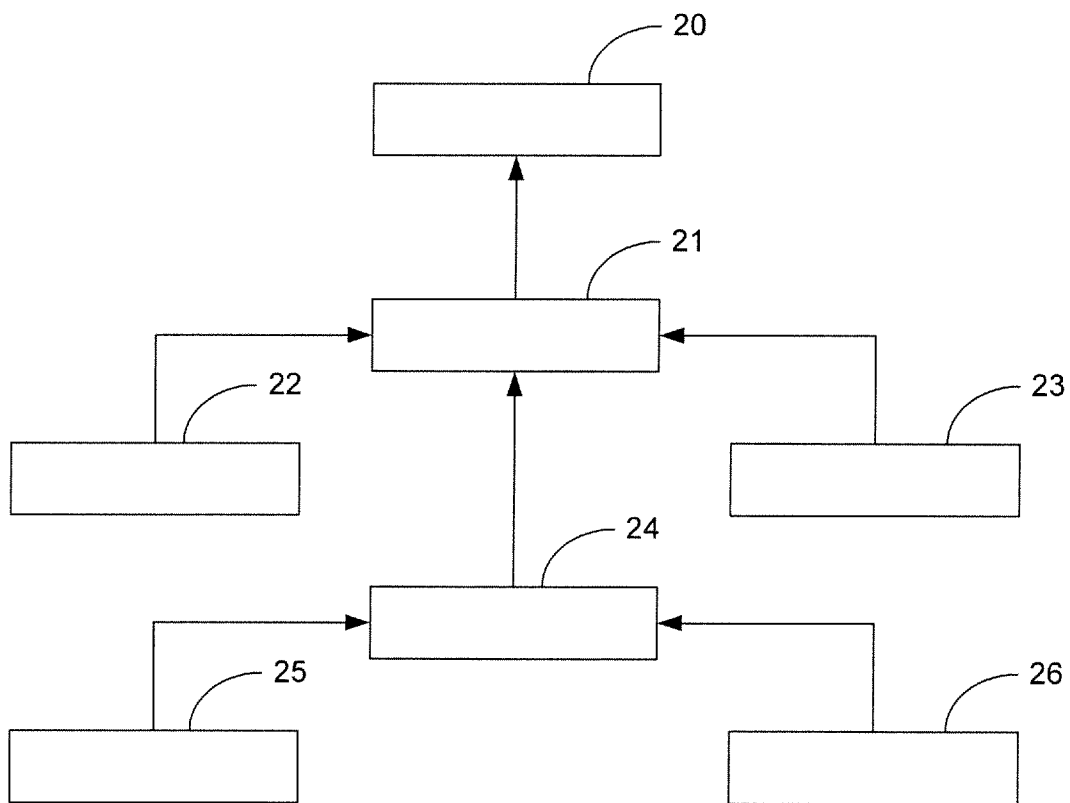


Figure 2

3/6

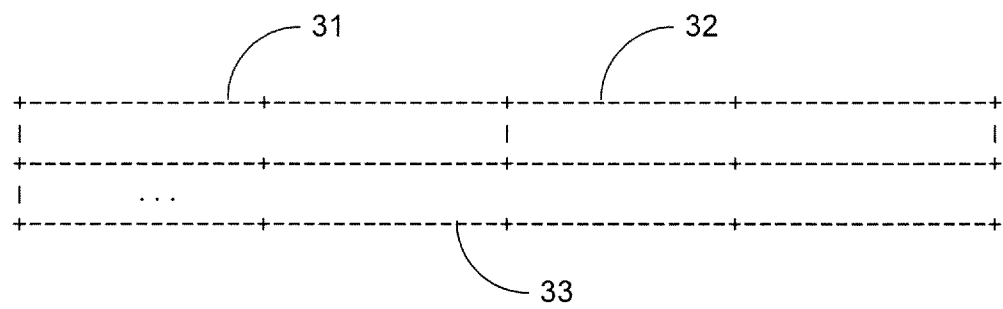


Figure 3

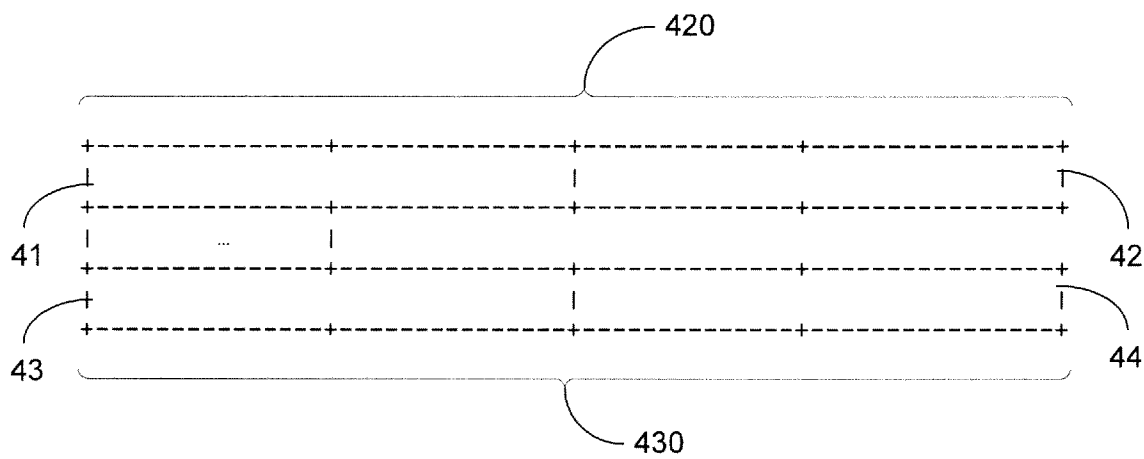


Figure 4

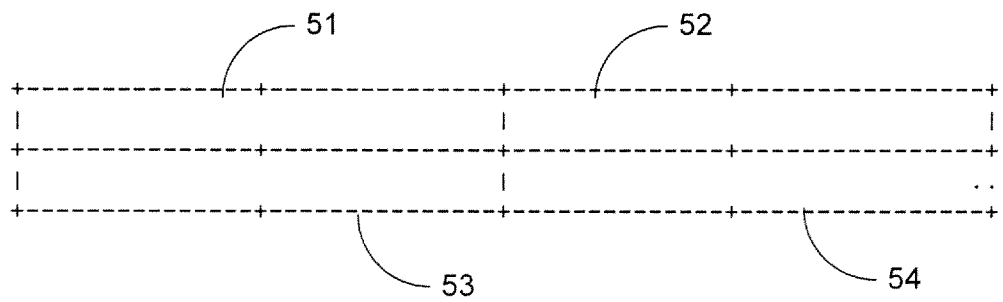


Figure 5

4/6

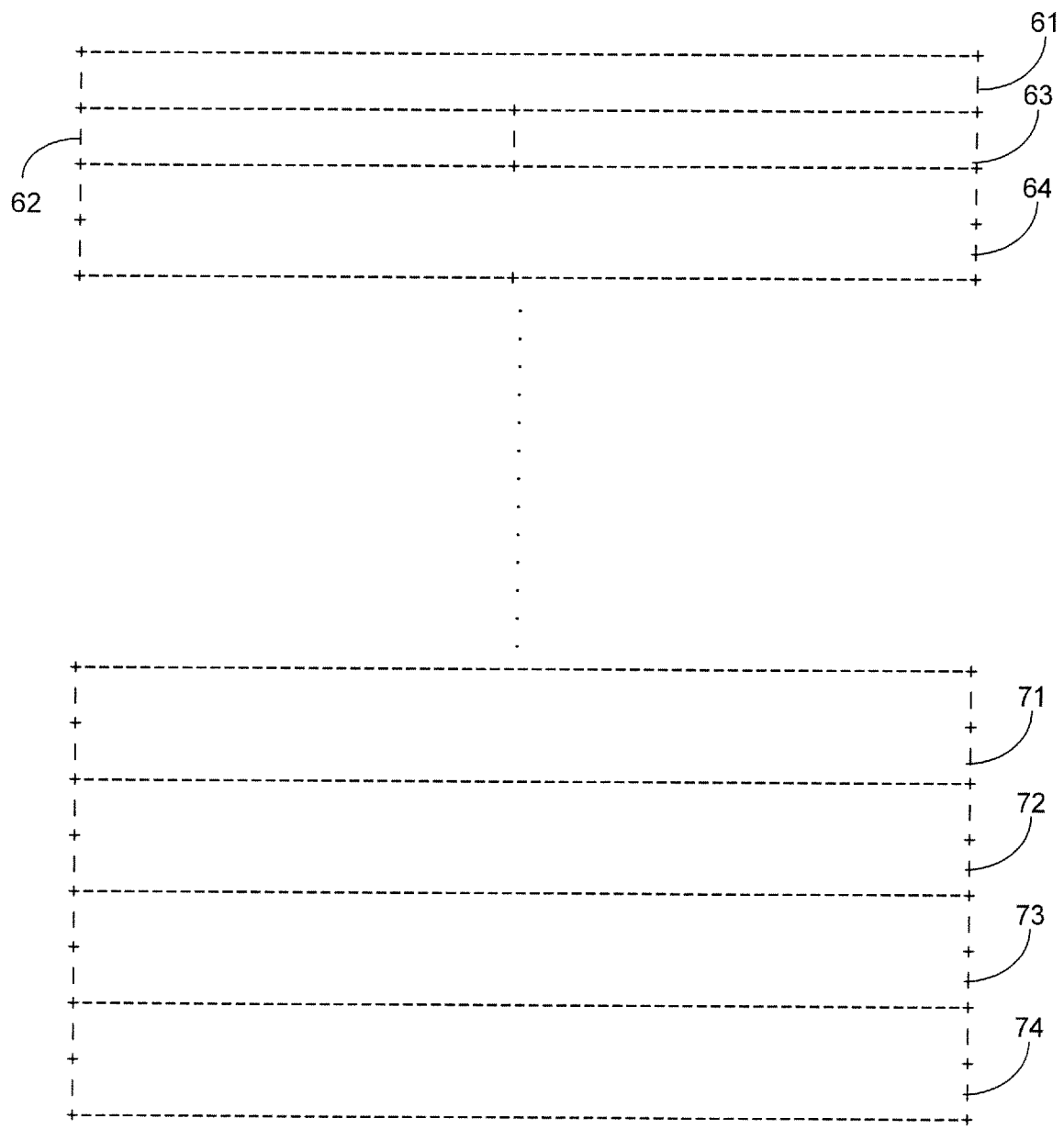


Figure 6

5/6

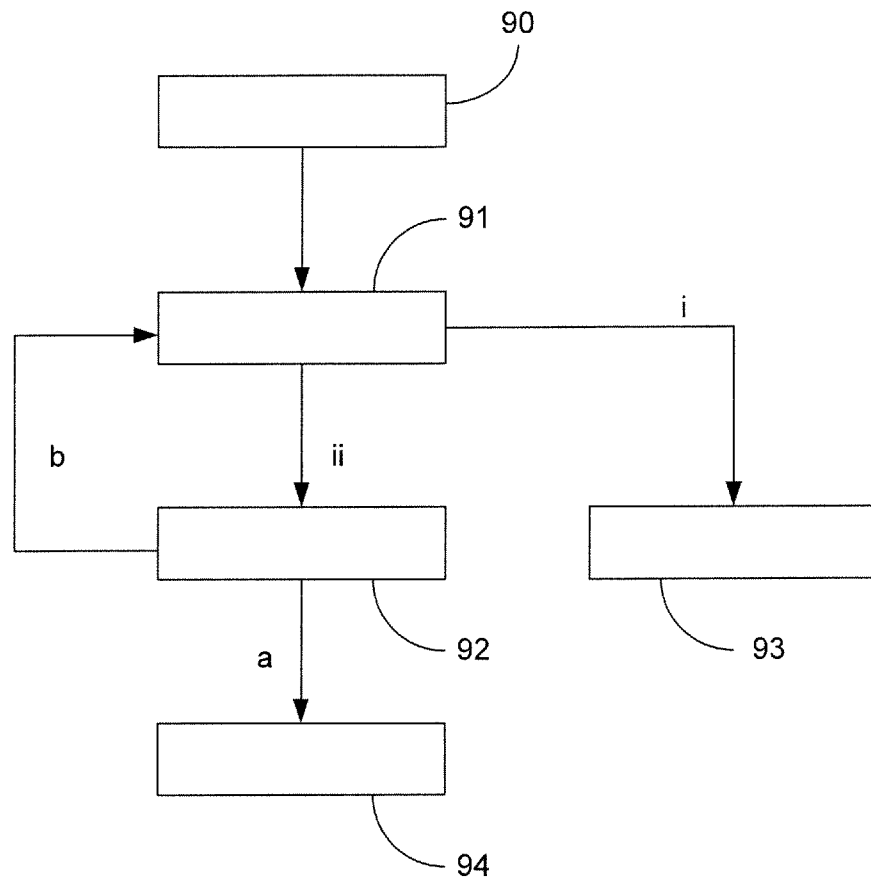


Figure 7

6/6

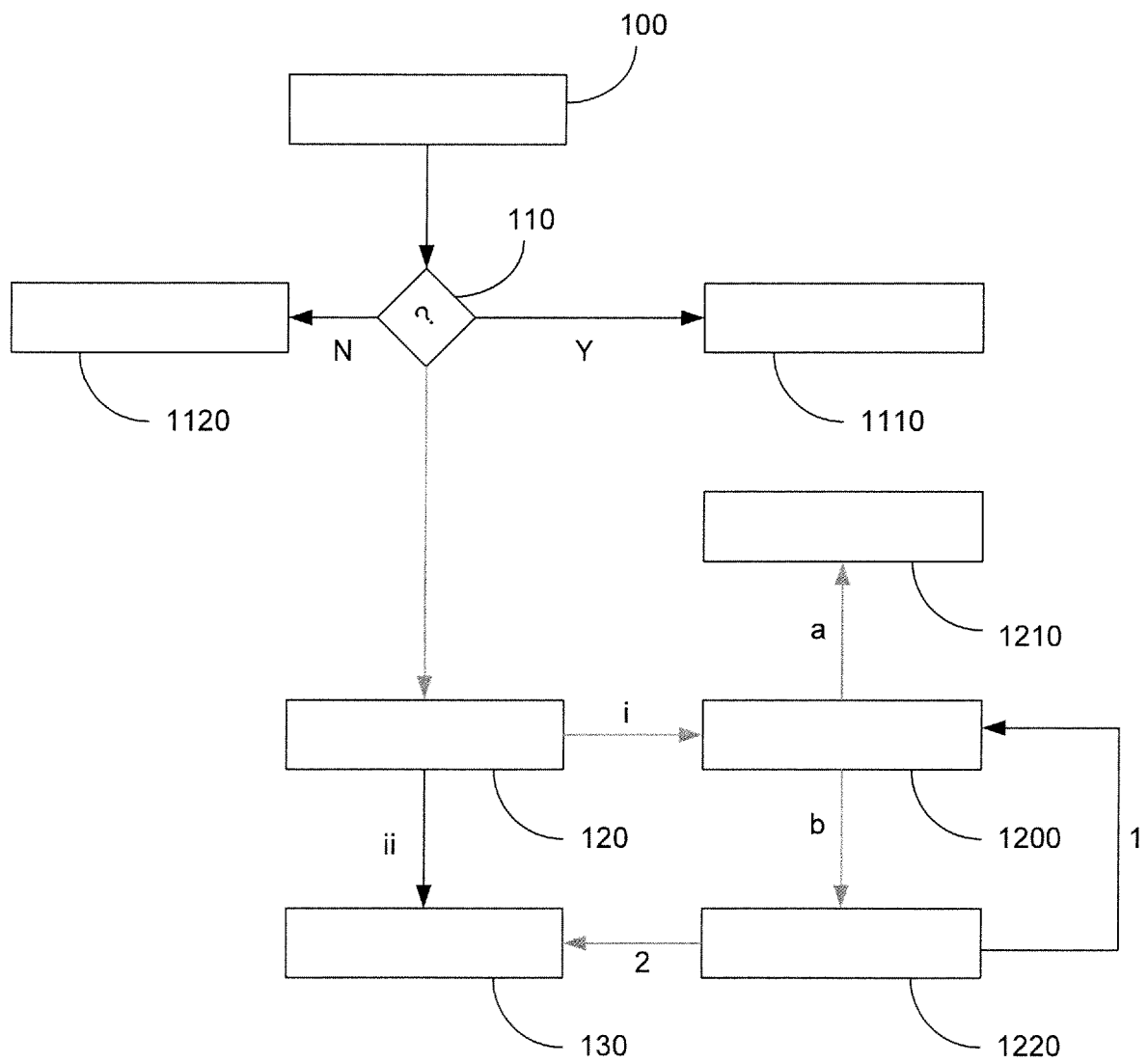


Figure 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2007/051151

A. 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	WO 02/058349 A (PRIMARY NETWORKS D B A ACME PA [US]) 25 July 2002 (2002-07-25) page 29, line 9 - line 18 -----	1-11
X	US 6 584 093 B1 (SALAMA HUSSEIN FAROUK [US] ET AL) 24 June 2003 (2003-06-24) column 15, line 24 - line 40 column 17, line 58 - column 18, line 45 -----	1-11



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/FR2007/051151

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Box No. IV Text of the abstract (Continuation of item 5 of the first sheet)

Continuation of Box III

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claim 1

The characterising part of the claim includes the phrase "so as to account for at least one service quality feature of the first telephony domain and/or of the first stand-alone system". Because of the "and/or" construction there are two separate inventions.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2007/051151

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02058349	A	25-07-2002	EP 1342351 A1	10-09-2003
			JP 2005502219 T	20-01-2005
			US 2002169887 A1	14-11-2002
US 6584093	B1	24-06-2003	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale n°

PCT/FR2007/051151

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H04L12/56

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 02/058349 A (PRIMARY NETWORKS D B A ACME PA [US]) 25 juillet 2002 (2002-07-25) page 29, ligne 9 - ligne 18	1-11
X	US 6 584 093 B1 (SALAMA HUSSEIN FAROUK [US] ET AL) 24 juin 2003 (2003-06-24) colonne 15, ligne 24 - ligne 40 colonne 17, ligne 58 - colonne 18, ligne 45	1-11



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



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/FR2007/051151

Cadre II Observations – lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)

Conformément à l'article 17.2)a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. ☐ Les revendications n^{os}
se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:

2. ☐ Les revendications n^{os}
se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:

3. ☐ Les revendications n^{os}
sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre III Observations – lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. ☒ Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.
3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os}
4. ☐ Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os}

Remarque quant à la réserve

- ☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant.
- ☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUES SUR PCT/ISA/ 210

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendication: 1

la revendication présente dans sa partie caractérisante la formulation "de manière à tenir compte d'au moins une caractéristique de qualité de service dudit premier domaine de téléphonie et / ou dudit premier système autonome"
De part la présence du et / ou deux inventions se distinguent.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2007/051151

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 02058349	A	25-07-2002	EP 1342351 A1 10-09-2003
			JP 2005502219 T 20-01-2005
			US 2002169887 A1 14-11-2002
US 6584093	B1	24-06-2003	AUCUN