(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
4 octobre 2012 (04.10.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/131279 A1

(51) Classification internationale des brevets : *H04L 12/18* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR2012/050704

(22) Date de dépôt international : 30 mars 2012 (30.03.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1152766 31 mars 2011 (31.03.2011) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **FRANCE TELECOM** [FR/FR]; 78 Rue Olivier de Serres, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **GUILLOUARD, Karine** [FR/FR]; 10 rue de Champagne, F-35135 Chantepie (FR). **PENHOAT, Joël** [FR/FR]; 22 rue des Augustins, F-22300 Lannion (FR). **BONJOUR, Servane** [FR/FR]; 2 place de Penhelen, F-29200 Brest (FR).

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

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

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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR DISTRIBUTING MULTICAST DATA STREAMS AMONG MULTICAST GROUPS

(54) Titre : PROCEDE DE REPARTITION DE FLUX DE DONNEES MULTICAST DANS DES GROUPES DE DIFFUSION MULTICAST

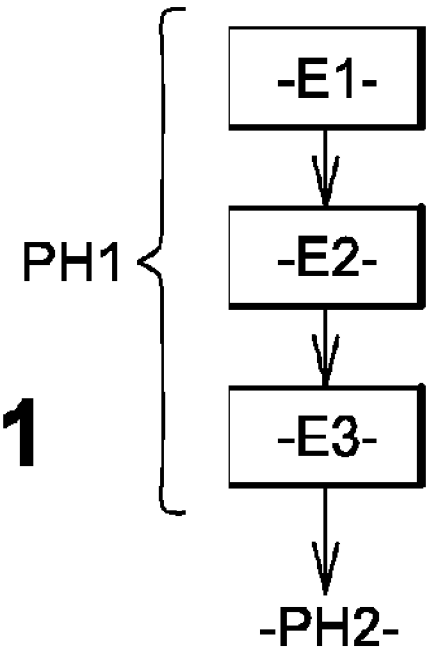


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to a method for distributing multicast data streams among a plurality of multicast groups including the following steps: determining an optimum number of multicast groups for a given service class according to at least one constraint relating to a number of formats for encoding the data constituting the multicast data streams to be used, at least one constraint consisting of minimising the broadcast resources used for broadcasting multicast data streams, and at least one constraint relating to the reception capabilities of the mobile terminals subscribed to said multicast data streams; and distributing the multicast data streams among the determined multicast groups according to a reception bandwidth value associated with the various multicast data streams.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de répartition de flux de données multicast dans une pluralité de groupes de diffusion multicast, comprenant les étapes suivantes de : détermination d'un nombre de groupes de

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/131279 A1

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

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

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))*

diffusion optimum, pour une classe de service donnée, en fonction d'au moins une contrainte relative à un nombre de formats d'encodage des données constitutives des flux de données multicast à utiliser, au moins une contrainte consistant à minimiser les ressources de diffusion utilisées pour la diffusion des flux de données multicast, et au moins une contrainte relative aux capacités de réception des terminaux mobiles abonnés auxdits flux de données multicast, répartition des flux de données multicast dans les groupes de diffusion déterminés en fonction d'une valeur d'un débit en réception associé aux différents flux de données multicast.

Procédé de répartition de flux de données multicast dans des groupes de diffusion multicast

L'invention se situe dans le domaine des télécommunications, et plus particulièrement la diffusion de flux de données multicast à un ensemble de terminaux mobiles abonnés à un tel flux de données multicast.

Une diffusion d'un flux de données en mode multicast est une forme de diffusion de flux de données depuis un émetteur unique à destination d'un groupe de terminaux récepteurs.

Afin de recevoir un flux de données diffusé en mode multicast, un terminal récepteur doit s'inscrire à un groupe de diffusion multicast auquel appartient le flux de données diffusé en mode multicast. Il est alors possible de paramétrer des équipements de communication appartenant à un réseau de communication au travers duquel le flux de données est diffusé afin de router le flux de données diffusé en mode multicast depuis l'émetteur vers l'ensemble des terminaux récepteurs.

Un tel mode de diffusion d'un flux de données est plus efficace que le mode de diffusion unicast pour diffuser des flux de données simultanément vers un grand nombre de terminaux récepteurs. En mode de diffusion unicast, un flux de données est diffusé autant de fois qu'il y a de terminaux récepteurs, ce qui est consommateur en ressources du réseau de communication.

En effet en mode de diffusion multicast, les données constitutives du flux de données ne sont émises qu'une seule fois et sont routées à destination de tous les terminaux récepteurs du groupe de diffusion multicast sans que ces données ne soient dupliquées.

Cependant, au sein d'un même groupe de diffusion multicast, les flux de données diffusés en mode multicast sont diffusés à l'ensemble des terminaux mobiles abonnés selon un même format de codage des données. Une telle situation présente l'inconvénient d'être consommatrice en ressources des réseaux de communication telles que par exemple des ressources de traitement au niveau des équipements (capacité de mémoire de stockage, capacité de calcul, etc.), la bande passante des réseaux de communication concernés et ne garantit pas une qualité d'expérience satisfaisante aux utilisateurs des terminaux mobiles abonnés aux flux de données diffusés en multicast.

Un des buts de l'invention est de remédier à des inconvénients de l'état de l'art.

A cette fin, l'invention propose un procédé de répartition de flux de données multicast dans une pluralité de groupes de diffusion multicast, comprenant les étapes suivantes de :

- détermination d'un nombre de groupes de diffusion optimum, pour une classe de service donnée, en fonction d'au moins une contrainte relative à un nombre de formats

d'encodage des données constitutives des flux de données multicast à utiliser, au moins une contrainte consistant à minimiser les ressources de diffusion utilisées pour la diffusion des flux de données multicast, et au moins une contrainte relative aux capacités de réception des terminaux mobiles abonnés auxdits flux de données multicast,

- répartition des flux de données multicast dans les groupes de diffusion déterminés en fonction d'une valeur d'un débit en réception associé aux différents flux de données multicast.

Une telle solution permet de prendre en compte l'hétérogénéité des techniques de diffusion de données, telles que par exemple les techniques WiFi, WIMAX, UMTS, LTE, ainsi que la diversité des terminaux mobiles abonnés (Smartphones, ordinateurs personnels ou encore tablettes numériques) en rationnalisant l'utilisation des ressources utilisées lors de la diffusion des flux de données multicast et en garantissant une qualité d'expérience satisfaisante aux utilisateurs des terminaux mobiles abonnés aux flux de données multicast.

Selon une caractéristique du procédé de répartition objet de l'invention, lorsque le nombre de groupe de diffusion optimum est nul, le procédé comprend une étape de transmission en mode unicast des flux de données.

Ainsi, un terminal peut toujours recevoir un flux de données auquel il est abonné.

Selon une caractéristique du procédé de répartition objet de l'invention, au moins un flux de données multicast appartenant à un groupe de diffusion multicast donné étant diffusé à au moins un premier groupe de terminaux mobiles abonnés au flux de données multicast au travers d'un premier réseau de communication et à au moins un deuxième groupe de terminaux mobiles abonnés au flux de données multicast au travers d'un deuxième réseau de communication, le procédé comprend les étapes suivantes de :

- identification pour les terminaux des premier et deuxième groupes d'un ensemble de réseaux de communication auxquels les terminaux des premier et deuxième groupes peuvent s'attacher,

- détermination, parmi l'ensemble des réseaux de communication identifiés, d'au moins un réseau de communication commun aux terminaux des premier et deuxième groupes,

- détermination d'un score de basculement du réseau de communication commun déterminé en fonction d'une capacité de diffusion du réseau de communication commun et d'une qualité de service associée au flux de données multicast,

- émission d'une commande d'attachement des terminaux abonnés au flux de données multicast au réseau de communication commun lorsque le score de basculement du réseau de

communication commun est supérieur à un seuil de basculement prédéterminé.

Une telle solution permettant de transmettre un flux de données multicast à l'ensemble des terminaux mobiles qui y sont abonnés tire profit de la diversité de technologies de diffusion, telles que par exemple WiFi (*Wireless Fidelity*), WIMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*), etc, conformément auxquelles un terminal mobile peut émettre et recevoir des flux de données.

Ainsi, le procédé objet de l'invention permet de déterminer s'il est possible de transmettre un flux de données multicast à l'ensemble des terminaux mobiles qui y sont abonnés au travers d'un réseau de communication commun à l'ensemble des terminaux mobiles abonnés sans que cela ne soit préjudiciable à la qualité d'expérience QoE des utilisateurs des terminaux mobiles abonnés. Une telle solution permet alors, à qualité d'expérience QoE équivalente de libérer des ressources utilisées par différents réseaux de communication au travers desquels le flux de données multicast est diffusé.

Par exemple, un premier terminal mobile abonné à un flux de données multicast reçoit ce flux de données multicast au travers d'un réseau de communication WiFi et utilise donc les ressources de ce réseau de communication. Un deuxième terminal mobile abonné au même flux de données multicast reçoit le flux de données multicast au travers d'un réseau de communication WIMAX et utilisent donc les ressources de ce réseau de communication.

Afin de libérer des ressources des équipements WiFi ou WIMAX, un réseau de communication commun, par exemple le réseau de communication WIMAX, au premier et au deuxième terminal mobile est déterminé. Puis, on vérifie que le basculement de la diffusion du flux de données multicast depuis le réseau de communication WiFi vers le réseau de communication WIMAX n'a pas d'impact sur la qualité d'expérience des utilisateurs du premier terminal mobile abonné au flux de données multicast. Si tel est le cas, le premier terminal est invité à s'attacher au réseau de communication WIMAX afin de recevoir le flux de données multicast. Le réseau de communication WiFi ne transporte alors plus aucune donnée constitutive du flux de données multicast libérant ainsi des ressources du réseau de communication conforme au réseau de communication WiFi.

Selon une caractéristique du procédé de répartition objet de l'invention, celui-ci comporte :

- une étape de détermination d'une nouvelle valeur du débit en réception du flux de données multicast suite à l'étape d'émission d'une commande d'attachement,

- le cas échéant, une étape de déplacement du flux de données multicast dans un autre groupe de diffusion multicast identifié par la même classe de service et une autre plage de valeurs de débits en réception.

Le réseau de communication commun pouvant offrir au flux de données multicast une bande passante différente, il est donc intéressant de recalculer la bande passante allouée au flux de données multicast dans le réseau de communication commun. Si la nouvelle bande passante

allouée au flux de données multicast est insuffisante, un terminal peut s'abonner à un autre groupe pour conserver une qualité de service et une qualité d'expérience équivalente.

L'invention concerne encore un équipement de communication apte à répartir des flux de données multicast dans une pluralité de groupes de diffusion multicast, comprenant:

- des moyens de détermination d'un nombre de groupes de diffusion optimum, pour une classe de service donnée, en fonction d'au moins une contrainte relative à un nombre de formats d'encodage des données constitutives des flux de données multicast à utiliser, au moins une contrainte consistant à minimiser les ressources de diffusion utilisées pour la diffusion des flux de données multicast, et au moins une contrainte relative aux capacités de réception des terminaux mobiles abonnés auxdits flux de données multicast,
- des moyens de répartition des flux de données multicast dans les groupes de diffusion déterminés en fonction d'une valeur d'un débit en réception associé aux différents flux de données multicast.

L'invention a également pour objet un équipement de communication apte à gérer une pluralité de réseaux de communication, destiné à sélectionner un réseau de communication au travers duquel au moins un flux de données multicast est diffusé, le flux de données multicast étant diffusé à au moins un premier groupe de terminaux mobiles abonnés au flux de données multicast au travers d'un premier réseau de communication et à au moins un deuxième groupe de terminaux mobiles abonnés au flux de données multicast au travers d'un deuxième réseau de communication, l'équipement de communication comprenant :

- des moyens d'identification pour les terminaux des premier et deuxième groupes d'un ensemble de réseaux de communication auxquels les terminaux des premier et deuxième groupes peuvent s'attacher,
- des moyens de détermination, parmi l'ensemble des réseaux de communication identifiés, d'au moins un réseau de communication commun aux terminaux des premier et deuxième groupes,
- des moyens de détermination d'un score de basculement du réseau de communication commun déterminé en fonction d'une capacité de diffusion du réseau de communication commun et d'une qualité de service associée au flux de données multicast,
- des moyens d'émission d'une commande d'attachement des terminaux abonnés au flux de données multicast au réseau de communication commun lorsque le score de basculement du réseau de communication commun est supérieur à un seuil de basculement prédéterminé.

Selon d'autres aspects, l'invention concerne également un programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour la mise en œuvre des étapes du procédé de répartition de flux de données multicast dans une pluralité de groupes de diffusion multicast décrit précédemment, lorsque ces programmes sont exécutés par un ordinateur.

Le programme d'ordinateur décrit ci-dessus peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme de code source, code objet, ou de code intermédiaire entre code source et code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.

L'invention vise aussi un support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur tel que décrit précédemment.

Le support d'informations peut être n'importe quelle entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une ROM (pour "*Read Only Memory*"), par exemple un CD ROM ou une ROM de circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique, par exemple une disquette (*floppy disc*) ou un disque dur.

D'autre part, le support d'informations peut être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, qui peut être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio ou par d'autres moyens. Le programme selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

Alternativement, le support d'informations peut être un circuit intégré dans lequel le programme est incorporé, le circuit étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

L'invention concerne aussi un procédé de sélection d'un réseau de communication au travers duquel au moins un flux de données multicast est diffusé, le flux de données multicast étant diffusé à au moins un premier groupe de terminaux mobiles abonnés au flux de données multicast au travers d'un premier réseau de communication et à au moins un deuxième groupe de terminaux mobiles abonnés au flux de données multicast au travers d'un deuxième réseau de communication, le procédé comprenant les étapes suivantes de :

- identification pour les terminaux des premier et deuxième groupes d'un ensemble de réseaux de communication auxquels les terminaux des premier et deuxième groupes peuvent s'attacher,

- détermination, parmi l'ensemble des réseaux de communication identifiés, d'au moins un réseau de communication commun aux terminaux des premier et deuxième groupes,

- détermination d'un score de basculement du réseau de communication commun déterminé en fonction d'une capacité de diffusion du réseau de communication commun et d'une

qualité de service associée au flux de données multicast,

- émission d'une commande d'attachement des terminaux abonnés au flux de données multicast au réseau de communication commun lorsque le score de basculement du réseau de communication commun est supérieur à un seuil de basculement prédéterminé.

Un tel procédé de sélection d'un réseau de communication afin de transmettre un flux de données multicast à l'ensemble des terminaux mobiles qui y sont abonnés tire profit de la diversité de technologies de diffusion, telles que par exemple WiFi (*Wireless Fidelity*), WIMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*), etc, conformément auxquelles un terminal mobile peut émettre et recevoir des flux de données.

Ainsi, le procédé objet de l'invention permet de déterminer s'il est possible de transmettre un flux de données multicast à l'ensemble des terminaux mobiles qui y sont abonnés au travers d'un réseau de communication commun à l'ensemble des terminaux mobiles abonnés sans que cela ne soit préjudiciable à la qualité d'expérience QoE des utilisateurs des terminaux mobiles abonnés. Une telle solution permet alors, à qualité d'expérience QoE équivalente de libérer des ressources utilisées par différents réseaux de communication au travers desquels le flux de données multicast est diffusé.

Par exemple, un premier terminal mobile abonné à un flux de données multicast reçoit ce flux de données multicast au travers d'un réseau de communication WiFi et utilise donc les ressources de ce réseau de communication. Un deuxième terminal mobile abonné au même flux de données multicast reçoit le flux de données multicast au travers d'un réseau de communication WIMAX et utilisent donc les ressources de ce réseau de communication.

Afin de libérer des ressources des équipements WiFi ou WIMAX, un réseau de communication commun, par exemple le réseau de communication WIMAX, au premier et au deuxième terminal mobile est déterminé. Puis, on vérifie que le basculement de la diffusion du flux de données multicast depuis le réseau de communication WiFi vers le réseau de communication WIMAX n'a pas d'impact sur la qualité d'expérience des utilisateurs du premier terminal mobile abonné au flux de données multicast. Si tel est le cas, le premier terminal est invité à s'attacher au réseau de communication WIMAX afin de recevoir le flux de données multicast. Le réseau de communication WiFi ne transporte alors plus aucune donnée constitutive du flux de données multicast libérant ainsi des ressources du réseau de communication conforme au réseau de communication WiFi.

Selon une particularité du procédé de sélection objet de l'invention, le flux de données multicast appartenant à un groupe de flux de données multicast identifié par une classe de service et une plage de valeurs de débits en réception, le procédé comprend :

- une étape de détermination d'une nouvelle valeur du débit en réception du flux de données multicast suite à l'étape d'émission d'une commande d'attachement, chaque terminal recalcule

- le cas échéant, une étape de déplacement du flux de données multicast dans un autre groupe de flux de données multicast identifié par la même classe de service et une autre plage de valeurs de débits en réception.

Le réseau de communication commun pouvant offrir au flux de données multicast une bande passante différente, il est donc intéressant de recalculer la bande passante allouée au flux de données multicast dans le réseau de communication commun. Si la nouvelle bande passante allouée au flux de données multicast est insuffisante, un terminal peut s'abonner à un autre groupe pour conserver une qualité de service et une qualité d'expérience équivalente.

Selon une particularité du procédé de sélection objet de l'invention, celui-ci comprend préalablement à l'étape d'identification, une phase de répartition du flux de données multicast dans un groupe de diffusion multicast, les étapes suivantes de :

- détermination d'un nombre de groupes de diffusion optimum, pour une classe de service donnée, en fonction d'au moins une contrainte relative à un nombre de formats d'encodage des données constitutives des flux de données multicast à utiliser, au moins une contrainte consistant à minimiser les ressources de diffusion utilisées pour la diffusion des flux de données multicast, et au moins une contrainte relative aux capacités de réception des terminaux mobiles abonnés auxdits flux de données multicast, GGSN
- répartition du flux de données multicast dans l'un des groupes de diffusion déterminés en fonction d'une valeur d'un débit en réception associé au flux de données multicast. Source multicast

Une telle solution permet de prendre en compte l'hétérogénéité des techniques de diffusion de données, telles que par exemple les techniques WiFi, WIMAX, UMTS, LTE, ainsi que la diversité des terminaux mobiles abonnés (Smartphones, ordinateurs personnels ou encore tablettes numériques) en rationnalisant l'utilisation des ressources utilisées lors de la diffusion des flux de données multicast et en garantissant une qualité d'expérience satisfaisante aux utilisateurs des terminaux mobiles abonnés aux flux de données multicast.

Selon une particularité du procédé de sélection objet de l'invention, lorsque le nombre de groupe de diffusion optimum est nul, le procédé comprend une étape de transmission en mode unicast des flux de données.

Ainsi, un terminal peut toujours recevoir un flux de données auquel il est abonné.

L'invention a également pour objet un équipement de communication apte à gérer une pluralité de réseaux de communication, destiné à sélectionner un réseau de communication au travers duquel au moins un flux de données multicast est diffusé, le flux de données multicast étant

diffusé à au moins un premier groupe de terminaux mobiles abonnés au flux de données multicast au travers d'un premier réseau de communication et à au moins un deuxième groupe de terminaux mobiles abonnés au flux de données multicast au travers d'un deuxième réseau de communication, l'équipement de communication comprenant :

- des moyens d'identification pour les terminaux des premier et deuxième groupes d'un ensemble de réseaux de communication auxquels les terminaux des premier et deuxième groupes peuvent s'attacher,

- des moyens de détermination, parmi l'ensemble des réseaux de communication identifiés, d'au moins un réseau de communication commun aux terminaux des premier et deuxième groupes,

- des moyens de détermination d'un score de basculement du réseau de communication commun déterminé en fonction d'une capacité de diffusion du réseau de communication commun et d'une qualité de service associée au flux de données multicast,

- des moyens d'émission d'une commande d'attachement des terminaux abonnés au flux de données multicast au réseau de communication commun lorsque le score de basculement du réseau de communication commun est supérieur à un seuil de basculement prédéterminé.

L'invention concerne encore un équipement de communication apte à répartir des flux de données multicast dans une pluralité de groupes de diffusion multicast, comprenant:

- des moyens de détermination d'un nombre de groupes de diffusion optimum, pour une classe de service donnée, en fonction d'au moins une contrainte relative à un nombre de formats d'encodage des données constitutives des flux de données multicast à utiliser, au moins une contrainte consistant à minimiser les ressources de diffusion utilisées pour la diffusion des flux de données multicast, et au moins une contrainte relative aux capacités de réception des terminaux mobiles abonnés auxdits flux de données multicast,
- des moyens de répartition des flux de données multicast dans les groupes de diffusion déterminés en fonction d'une valeur d'un débit en réception associé aux différents flux de données multicast.

Selon d'autres aspects, l'invention concerne également un programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour la mise en œuvre des étapes du procédé de sélection d'un réseau de communication décrit précédemment, lorsque ces programmes sont exécutés par un ordinateur.

Le programme d'ordinateur décrit ci-dessus peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme de code source, code objet, ou de code intermédiaire entre

code source et code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.

L'invention vise aussi un support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur tel que décrit précédemment.

Le support d'informations peut être n'importe quelle entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une ROM (pour "*Read Only Memory*"), par exemple un CD ROM ou une ROM de circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique, par exemple une disquette (*floppy disc*) ou un disque dur.

D'autre part, le support d'informations peut être un support diffusé tel qu'un signal électrique ou optique, qui peut être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio ou par d'autres moyens. Le programme selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

Alternativement, le support d'informations peut être un circuit intégré dans lequel le programme est incorporé, le circuit étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de modes de réalisation décrits en référence aux dessins dans lesquels :

- la figure 1 représente les étapes mises en œuvre au cours d'une première phase du procédé de répartition de flux de données multicast dans des groupes de diffusion multicast,
- la figure 2 représente les étapes mises en œuvre au cours d'une deuxième phase du procédé de répartition de flux de données multicast dans des groupes de diffusion multicast
- les figures 3A, 3B et 3C représentent des fonctions d'utilités utilisées dans le procédé de répartition des flux de données multicast dans des groupes de diffusion multicast,
- la figure 4 représente les étapes mises en œuvre au cours d'une première phase du procédé de sélection d'un réseau de communication,
- la figure 5 représente les étapes mises en œuvre au cours d'une deuxième phase du procédé de sélection d'un réseau de communication,
- la figure 6 représente les étapes mises en œuvre au cours d'une troisième phase du procédé de sélection d'un réseau de communication,
- la figure 7 représente les étapes mises en œuvre au cours d'une première phase du procédé de répartition de flux de données multicast dans des groupes de diffusion multicast.

La **figure 1** représente les différentes étapes d'un procédé de répartition de flux de données diffusés en mode multicast dans des groupes de diffusion multicast en fonction de la qualité de service des flux de données multicast et d'une valeur d'un débit en réception des flux de données multicast par les terminaux mobiles qui y sont abonnés.

Un tel procédé permet de prendre en compte l'hétérogénéité des techniques de diffusion de données, telles que par exemple les techniques WiFi, WIMAX, UMTS, LTE, ainsi que la diversité des terminaux mobiles abonnés (Smartphones, ordinateurs personnels ou encore tablettes numériques).

Au cours d'une première phase PH1, un serveur de flux de données multicast 10 classe différents flux de données destiné à être diffusés en mode multicast dans différentes classe de services CoS. Le nombre de classes de services peut varier d'un fournisseur de services gestionnaire d'un serveur de flux de données multicast à un autre. Dans l'exemple de réalisation décrit, le serveur de diffusion multicast gère quatre classes de services : une première classe de service dite VoIP (*Voice over IP* ou voix sur internet), une deuxième classe de service vidéo VI, une troisième classe de service BE (Best Effort) et une quatrième classe de service BK (Background).

Ainsi au cours d'une étape E1 de la première phase PH1, le serveur de flux de données multicast 10 détermine par lecture des champs d'entête de paquets de données constitutifs d'un flux de données multicast la classe de service associée au flux de données multicast considéré.

Une fois la classe de service associée au flux de données multicast considéré déterminée, le flux de données est affecté, au cours d'une étape E2, dans le groupe de diffusion multicast correspondant à la classe de service associée au flux de données multicast. Par exemple si la classe de service associée à un flux multicast est la classe de service VoIP, le flux de données multicast est affecté au groupe de diffusion multicast VoIP.

Lors de l'affectation d'un flux de données multicast dans un groupe de diffusion multicast, un compteur de flux de données multicast est incrémenté d'une unité au cours d'une étape E3. Cela permet de connaitre le nombre de flux de données multicast affecté à chaque groupe de diffusion multicast.

La phase PH1 est mise en œuvre par le serveur de flux de données multicast 10 pour tous les flux de données multicast destinés à être diffusés par le serveur de flux de données multicast 10.

Au cours d'une deuxième phase PH2 du procédé de répartition représentée à la **figure 2**, un équipement réseau RNC connaissant la topologie d'un ou plusieurs réseaux de communication au traves desquels des flux de données multicast peuvent être diffusés, tel que par exemple un contrôleur de réseau radio (RNC ou *radio network controller*), ou un équipement GGSN (*Gateway GPRS Support Node*), détermine, pour une classe de service donnée et donc pour un groupe de diffusion multicast, un nombre de sous-groupes de diffusion optimum.

Une telle détermination d'un nombre de sous-groupes de diffusion multicast optimum se fait en fonction d'au moins une contrainte relative à un nombre de formats d'encodage des données constitutives des flux de données multicast à utiliser, au moins une contrainte consistant à minimiser les ressources de diffusion utilisées pour la diffusion des flux de données multicast, et au moins une contrainte relative aux capacités de réception des terminaux mobiles abonnés auxdits flux de données multicast. D'autres contraintes peuvent être prises en compte pour la détermination du nombre de sous-groupes optimum. Un avantage d'une telle solution est qu'elle prend en compte les contraintes des différentes entités impliquées dans la diffusion de flux de données multicast à savoir : les fournisseurs de services qui fournissent les flux de données multicast à diffuser, les opérateurs en télécommunication assurant la gestion des réseaux de communication au travers desquels les flux de données multicast sont diffusés et les terminaux abonnés aux flux de données multicast.

Ainsi, au cours d'une étape E10, l'équipement réseau RNC reçoit un premier paramètre représentatif de la contrainte relative à un nombre de formats d'encodage des données constitutives des flux de données multicast à utiliser et un deuxième paramètre représentatif d'une contrainte consistant à minimiser les ressources de diffusion utilisées pour la diffusion des flux de données multicast.

De tels premier et deuxième paramètres se présentent sous la forme de fonctions d'utilités représentées respectivement aux **figures 3A et 3B**. De telles fonctions d'utilités sont définies dans l'article intitulé : « *Layered Media Multicast Control (LMMC) : Rate Allocation and Partitioning* » H. Yousefi'zadeh *et al*.

La fonction d'utilité représentative de la contrainte relative à un nombre de formats d'encodage des données constitutives des flux de données multicast à utiliser permet d'accéder à trois valeurs utiles dans la détermination du nombre de sous-groupes de diffusion optimum : le nombre minimum de formats d'encodage I_{min}, le nombre maximum de formats d'encodage I_{max}, et le nombre de formats d'encodage I_{opt} pour lequel la fonction d'utilité atteint son maximum. Les valeurs I_{min} et I_{max} constituent les bornes d'un intervalle I de valeurs discrètes correspondant à un nombre de sous-groupes de diffusion multicast.

La fonction d'utilité représentative de la contrainte consistant à minimiser les ressources de diffusion utilisées pour la diffusion des flux de données multicast permet d'accéder à trois valeurs utiles dans la détermination du nombre de sous-groupes de diffusion optimum telles que par exemple : le nombre minimum d'adresses IP multicast minimum utilisables J_{min}, le nombre maximum d'adresses IP multicast minimum utilisables J_{max}, et le nombre d'adresses IP multicast utilisables J_{opt} pour lequel la fonction d'utilité atteint son maximum. Les valeurs J_{min} et J_{max} constituent les bornes d'un intervalle J de valeurs discrètes correspondant à un nombre de sous-groupes de diffusion multicast.

L'équipement réseau RNC détermine un intervalle n de nombres de sous-groupes en déterminant l'intersection des intervalles I et J. Au cours d'une étape E11, l'équipement réseau

RNC reçoit un troisième paramètre représentatif de la contrainte relative aux capacités de réception des terminaux mobiles abonnés auxdits flux de données multicast.

Un tel troisième paramètre se présente également sous la forme d'une fonction d'utilité représentée à la **figure 3C**.

La fonction d'utilité représentative des capacités de réception des terminaux mobiles abonnés auxdits flux de données multicast permet d'accéder à trois valeurs utiles dans la détermination du nombre de sous-groupes de diffusion optimum : le nombre minimum de formats de décodage K_{min}, le nombre maximum de formats de décodage K_{max}, et le nombre de formats de décodage K_{opt} pour lequel la fonction d'utilité atteint son maximum. Les valeurs K_{min} et K_{max} constituent les bornes d'un intervalle K de valeurs discrètes correspondant à un nombre de sous-groupes de diffusion multicast.

Au cours d'une étape E12, l'équipement réseau RNC détermine le nombre de sous-groupes optimum N_{CoS} pour la classe de service considérée en déterminant l'intersection des intervalles n et K.

Au cours d'une étape E13, le nombre de sous-groupes optimum N_{CoS} déterminé pour la classe de service CoS est transmis au serveur multicast 10.

Au cours d'une étape E14 les différents terminaux mobiles abonnés aux flux de données multicast d'une classe de service CoS donnée calculent pour chaque flux de données une valeur d'un débit en réception maximum. Ces différentes valeurs de débit en réception sont ensuite transmises au serveur de flux de données multicast 10 au cours d'une étape E60, non illustrée.

Au cours d'une étape E15, le serveur de flux multicast 10 répartit les flux de données multicast dans les N_{CoS} sous-groupe de diffusion par débit en réception croissant. En effet chaque sous-groupe de diffusion multicast est identifié par une classe de service CoS et une plage de valeurs de débits en réception. Ainsi, lorsque le débit en réception d'un flux de données est compris dans une plage de valeurs de débits en réception identifiant un sous-groupe de diffusion multicast, le flux de données multicast est réparti dans ce sous-groupe de données.

Les étapes E13 à E15 sont mises en œuvre pour tous les flux multicast d'un même groupe de diffusion multicast et donc pour une même classe de service CoS. Les étapes E10 à E15 sont mises en œuvre pour chaque classe de service.

Au cours d'une phase PH3 représentée à la **figure 4**, un équipement réseau RNC connaissant la topologie de différents réseaux de communication qu'il gère met en œuvre un procédé de sélection d'un réseau de communication au travers duquel des flux de données multicast appartenant à un même sous-groupe de diffusion multicast sont diffusés, sans que cela ne soit préjudiciable à la qualité d'expérience QoE des utilisateurs des terminaux mobiles abonnés. Une telle solution permet alors, à qualité d'expérience QoE équivalente de libérer des ressources utilisées par différents réseaux de communication au travers desquels le flux de données multicast est diffusé.

Un tel procédé permet de tirer partie de la diversité des réseaux de communication au travers desquels les flux de données multicast sont diffusés, tels que par exemple des réseaux de communication WiFi (*Wireless Fidelity*), ou WIMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*), etc.

En référence à la **figure 5** le serveur de flux de données multicast 10 diffuse un flux de données multicast F appartenant à un sous-groupe Sg de diffusion identifié par une classe de service CoS et une plage de valeur de débit en réception donnée. Un premier terminal T1 abonné au flux de données multicast F est attaché à un premier réseau de communication R1, tel que par exemple un réseau de communication WIMAX. Un deuxième terminal T2 et un troisième terminal T3, tous deux abonnés au flux de données multicast F, sont attachés à un deuxième réseau de communication R2, tel que par exemple un réseau de communication WiFi. Ainsi le flux de données multicast F est transmis au travers de deux réseaux de communication R1, R2 distincts.

Au cours d'une étape E20, l'équipement RNC identifie pour les terminaux T1, T2 et T3 abonnés au flux de données multicast F un ensemble de réseaux de communication Ri auxquels les terminaux T1, T2 et T3 peuvent s'attacher.

Au cours d'une étape E21, l'équipement RNC détermine, parmi l'ensemble des réseaux de communication Ri identifiés, au moins un réseau de communication commun Rc aux terminaux T1, T2 et T3. Le réseau de communication commun Rc est par exemple le réseau de communication R1.

Au cours d'une étape E22, l'équipement RNC, qui gère également la mobilité des terminaux T1, T2 et T3, détermine un score de basculement du réseau de communication commun Rc. Un tel score de basculement est déterminé en fonction d'une capacité de diffusion du flux de données multicast F par le réseau de communication commun Rc et d'une qualité de service associée au flux de données multicast F. Un tel score de basculement est déterminé en fonction d'au moins une contrainte relative à la qualité de service associée aux flux de données multicast à diffuser qui doit être adaptée à la nature des données constitutives des flux de données multicast, au moins une contrainte relative à la charge des réseaux de communication au travers desquels les flux de données multicast sont diffusés, et au moins une contrainte consistant à sélectionner un réseau de communication pour lequel le rapport qualité de service/classe de service est le plus élevé.

Au cours d'une étape E23, le score de basculement du réseau de communication commun Rc est comparé à un à un seuil de basculement prédéterminé.

Si le score de basculement du réseau de communication commun Rc est supérieur au seuil de basculement prédéterminé, cela signifie que le flux de données multicast F peut être diffusé au travers du réseau de communication commun Rc sans que cela ne soit préjudiciable à la

qualité d'expérience QoE des utilisateurs des terminaux T1, T2 et T3.

L'équipement RNC émet alors, au cours d'une étape E24, non illustrée, une commande d'attachement des terminaux T1, T2 et T3 abonnés au flux de données multicast F au réseau de communication commun Rc. Le flux de données multicast F est alors diffusé au travers du réseau de communication commun Rc et non plus sur deux réseaux de communication distincts R1 et R2 comme c'était le cas précédemment.

La phase PH3 peut être mise en œuvre pour tous les groupes et sous-groupes de diffusion multicast.

Une fois le réseau de communication commun Rc identifié, les différents terminaux T1, T2 et T3 calculent, au cours d'une étape E30, pour chaque flux de données multicast appartenant au sous-groupe Sg une nouvelle valeur d'un débit en réception maximum. Ces nouvelles valeurs de d'un débit en réception maximum sont transmises à l'équipement RNC au cours d'une étape E31.

Si pour un flux de données multicast donné du sous-groupe Sg, tel que le flux de données multicast F, la nouvelle valeur d'un débit en réception maximum calculée au cours de l'étape E30, n'est plus comprise dans la plage de valeurs de débits en réception identifiant le sous-groupe Sg, alors le flux de données multicast Sg est déplacé dans un autre sous-groupe de diffusion multicast identifié par une autre plage de valeurs de débits en réception dans laquelle la nouvelle valeur d'un débit en réception maximum calculée au cours de l'étape E30 est comprise, au cours d'une étape E32.

La mise en œuvre de l'étape E32 modifie la répartition des flux de données multicast dans les N_{CoS} sous-groupe de diffusion par débit en réception croissant réalisée au cours de l'étape E15.

Les étapes E30 à E32 constituent une phase PH4 représentée à la **figure 6.**

Au cours d'une phase PH5, représentée à la **figure 7**, un score est attribué, pour chaque groupe de diffusion multicast donc pour chaque classe de service CoS, afin de déterminer quelle est la répartition optimale des flux de données multicast dans les différents sous-groupes de diffusion multicast déterminés au cours de la phase PH1.

Pour un sous-groupe Sg donné, d'une classe de service CoS donnée, on calcule, au cours d'une étape E40 un score $U_{Sg}(x)$:

$$U_{Sg}(x) = \sum_{f=1}^{F} \frac{(2+a)r_f x}{(x^2 + a r_f x + {r_f}^2)}$$

Dans lequel a est un paramètre d'ajustement, r_f représente le débit en réception d'un flux de données multicast f appartenant au sous-groupe de diffusion Sg, F représente le nombre de flux

de données multicast total du sous-groupe de diffusion multicast Sg, et x le débit en émission du flux de données multicast f.

x est tel que $x = \min(x, r_f/(1-L_f))$, où L_f représente le taux maximal de pertes de paquets de données constitutifs du flux de données multicast f, et que la dérivée de $U_f(x)$ en x soit nulle et que la dérivée seconde de $U_f(x)$ en x soit inférieure ou égale à 0.

L'étape E40 est mise en œuvre pour tous les sous-groupes de diffusion multicast d'un même groupe de diffusion multicast.

Au cours d'une étape E41, on somme l'ensemble des scores obtenus pour les différents sous-groupes de diffusion multicast d'un groupe de diffusion multicast afin d'obtenir un score pour le groupe de diffusion multicast :

$$U(CoS) = \sum_{Sg=1}^{CoS} U_{Sg}(x)$$

Où U(Cos) est le score du groupe de diffusion multicast, Sg représente un sous-groupe de diffusion multicast du groupe de diffusion multicast et CoS le nombre total de sous-groupes de diffusion multicast du groupe de diffusion multicast.

Le score U(CoS) est calculé pour chaque groupe de diffusion multicast et chaque fois que la phase PH1 est exécutée.

Pour un groupe de diffusion multicast donné, les différents scores U(CoS) obtenus à l'issue des différentes exécutions de la phase PH1 sont comparés entre eux afin de déterminer la partition optimale du groupe de diffusion multicast en sous-groupes de diffusion multicast. La partition optimale correspond au score U(CoS) le plus élevé.

REVENDICATIONS

1. Procédé de répartition de flux de données multicast dans une pluralité de groupes de diffusion multicast, comprenant les étapes suivantes de :

- détermination d'un nombre de groupes de diffusion optimum, pour une classe de service donnée, en fonction d'au moins une contrainte relative à un nombre de formats d'encodage des données constitutives des flux de données multicast à utiliser, au moins une contrainte consistant à minimiser les ressources de diffusion utilisées pour la diffusion des flux de données multicast, et au moins une contrainte relative aux capacités de réception des terminaux mobiles abonnés auxdits flux de données multicast,
- répartition des flux de données multicast dans les groupes de diffusion déterminés en fonction d'une valeur d'un débit en réception associé aux différents flux de données multicast.

2. Procédé de répartition selon la revendication 1 dans lequel lorsque le nombre de groupe de diffusion optimum est nul, le procédé comprend une étape de transmission en mode unicast des flux de données

3. Procédé de répartition selon la revendication 1 dans lequel au moins un flux de données multicast appartenant à un groupe de diffusion multicast donné étant diffusé à au moins un premier groupe de terminaux mobiles abonnés au flux de données multicast au travers d'un premier réseau de communication et à au moins un deuxième groupe de terminaux mobiles abonnés au flux de données multicast au travers d'un deuxième réseau de communication, le procédé comprend les étapes suivantes de :

- identification pour les terminaux des premier et deuxième groupes d'un ensemble de réseaux de communication auxquels les terminaux des premier et deuxième groupes peuvent s'attacher,

- détermination, parmi l'ensemble des réseaux de communication identifiés, d'au moins un réseau de communication commun aux terminaux des premier et deuxième groupes,

- détermination d'un score de basculement du réseau de communication commun déterminé en fonction d'une capacité de diffusion du réseau de communication commun et d'une qualité de service associée au flux de données multicast,

- émission d'une commande d'attachement des terminaux abonnés au flux de données

multicast au réseau de communication commun lorsque le score de basculement du réseau de communication commun est supérieur à un seuil de basculement prédéterminé.

4. Procédé répartition selon la revendication 3 comprenant :

- une étape de détermination d'une nouvelle valeur du débit en réception du flux de données multicast suite à l'étape d'émission d'une commande d'attachement,

- le cas échéant, une étape de déplacement du flux de données multicast dans un autre groupe de diffusion multicast identifié par la même classe de service et une autre plage de valeurs de débits en réception.

5. Equipement de communication apte à répartir des flux de données multicast dans une pluralité de groupes de diffusion multicast, comprenant:

- des moyens de détermination d'un nombre de groupes de diffusion optimum, pour une classe de service donnée, en fonction d'au moins une contrainte relative à un nombre de formats d'encodage des données constitutives des flux de données multicast à utiliser, au moins une contrainte consistant à minimiser les ressources de diffusion utilisées pour la diffusion des flux de données multicast, et au moins une contrainte relative aux capacités de réception des terminaux mobiles abonnés auxdits flux de données multicast,
- des moyens de répartition des flux de données multicast dans les groupes de diffusion déterminés en fonction d'une valeur d'un débit en réception associé aux différents flux de données multicast.

6. Equipment de communication apte à gérer une pluralité de réseaux de communication, destiné à sélectionner un réseau de communication au travers duquel au moins un flux de données multicast est diffusé, le flux de données multicast étant diffusé à au moins un premier groupe de terminaux mobiles abonnés au flux de données multicast au travers d'un premier réseau de communication et à au moins un deuxième groupe de terminaux mobiles abonnés au flux de données multicast au travers d'un deuxième réseau de communication, l'équipement de communication comprenant :

- des moyens d'identification pour les terminaux des premier et deuxième groupes d'un ensemble de réseaux de communication auxquels les terminaux des premier et deuxième groupes peuvent s'attacher,

- des moyens de détermination, parmi l'ensemble des réseaux de communication identifiés, d'au moins un réseau de communication commun aux terminaux des premier et deuxième groupes,

- des moyens de détermination d'un score de basculement du réseau de communication commun déterminé en fonction d'une capacité de diffusion du réseau de communication commun et d'une qualité de service associée au flux de données multicast,

- des moyens d'émission d'une commande d'attachement des terminaux abonnés au flux de données multicast au réseau de communication commun lorsque le score de basculement du réseau de communication commun est supérieur à un seuil de basculement prédéterminé.

7 Programme d'ordinateur comprenant des instructions de code de programme pour la mise en œuvre des étapes du procédé de répartition de flux de données multicast dans une pluralité de groupes de diffusion multicast selon la revendication 1 lorsque le programme est exécuté par un processeur.

8 Support d'enregistrement lisible par un équipement commutateur sur lequel est enregistré le programme selon la revendication 7.

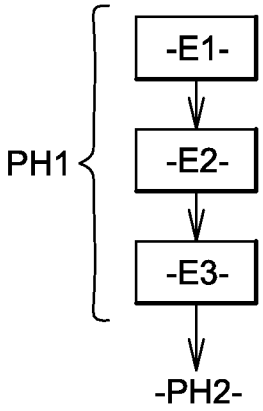


Fig. 1

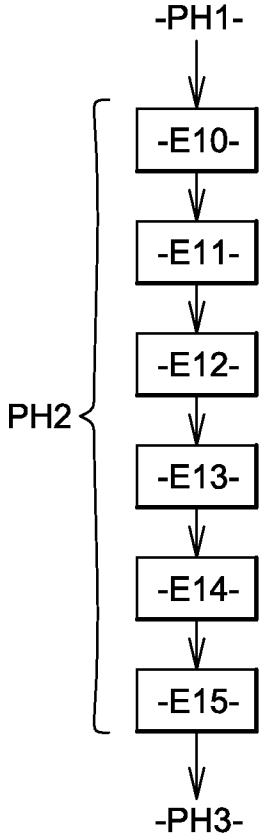


Fig. 2

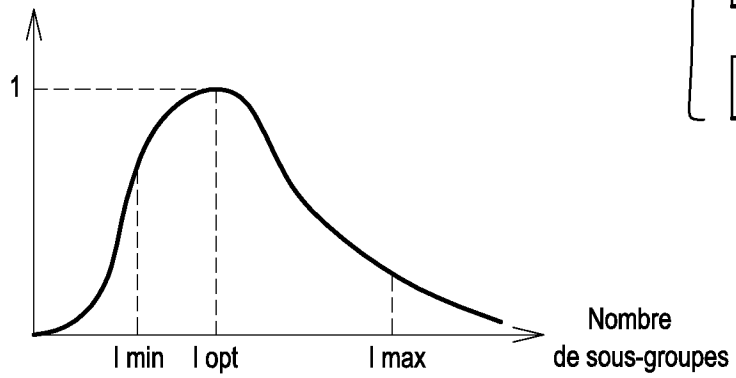


Fig. 3A

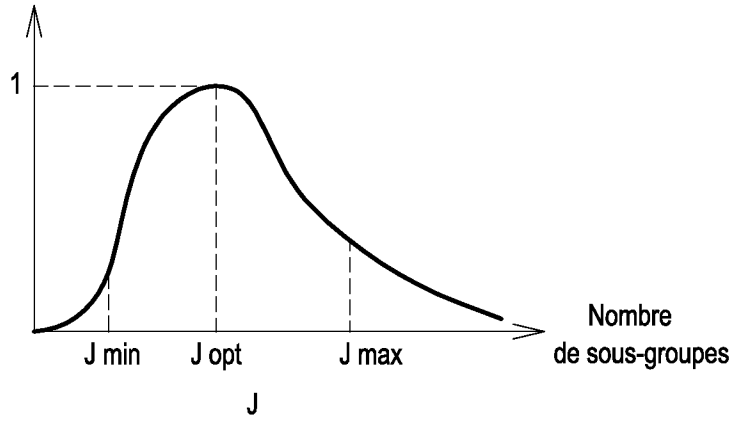


Fig. 3B

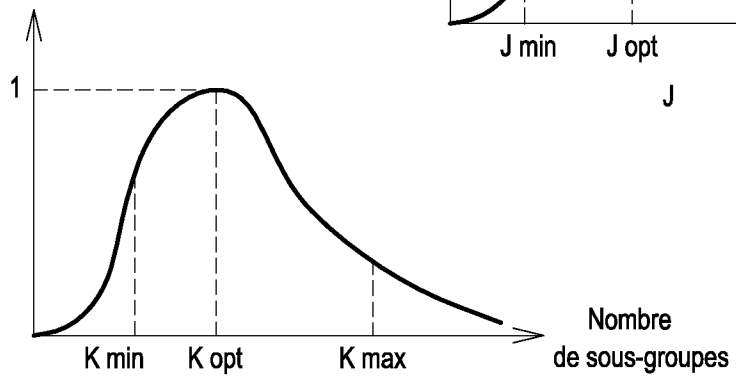


Fig. 3C

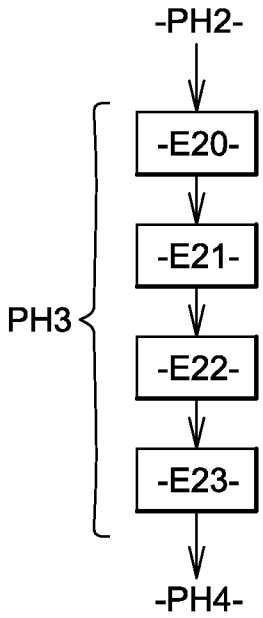


Fig. 4

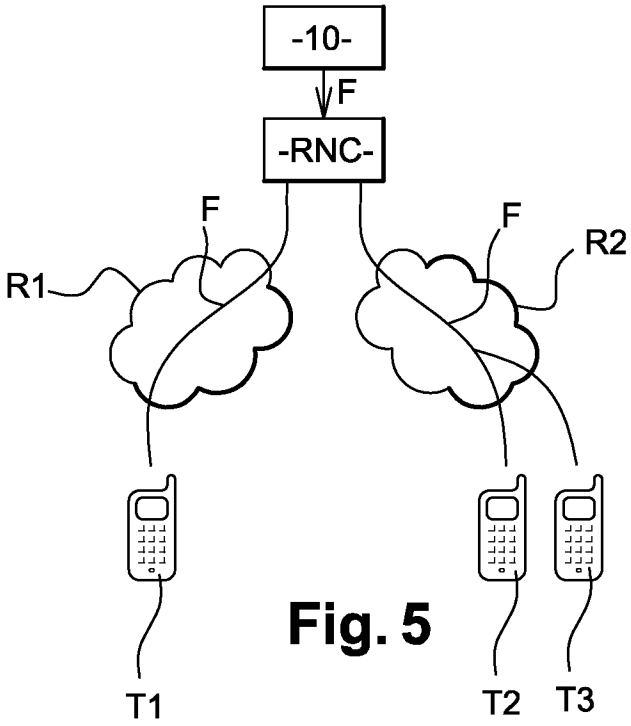


Fig. 5

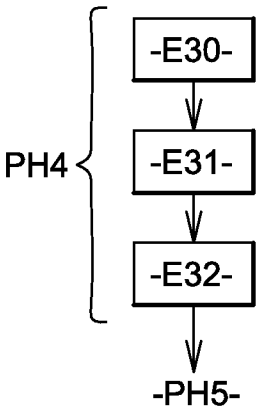


Fig. 6

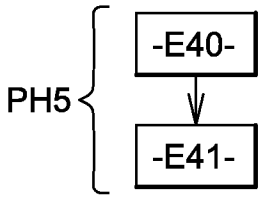


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/050704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04L12/18
ADD.

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 H04W

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 practicable, 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 2008/212583 A1 (REY JOSE LUIS [DE] ET AL) 4 September 2008 (2008-09-04)	1,2,5,7, 8
Y	abstract; figures 2,12	3,4

Y	US 2007/097932 A1 (SHAHID MALEK [GB] ET AL) 3 May 2007 (2007-05-03) paragraph [0026]; figure 2	3,4

Y	EP 1 670 251 A1 (BROADCOM CORP [US]) 14 June 2006 (2006-06-14)	6
A	paragraphs [0053], [0101]; figure 1a	1-5,7,8

Y	US 2008/161029 A1 (MCDONALD DANIEL J [US] ET AL) 3 July 2008 (2008-07-03) paragraphs [0012], [0013]	6

☐ 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
2 August 2012	10/08/2012

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Frey, Richard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

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 additional 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.

International application No.

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

1. Claims 1-5, 7, 8

Distribution of multicast data streams in a plurality of multicast broadcast groups, including the steps of determining an optimal number of broadcast groups and distributing the multicast data streams on the basis of a value of a received data rate associated with the different multicast data streams.

2. Claim 6

Selection of a communication network via which at least one multicast data stream is broadcast, including the step of determining, in the set of identified communication networks, at least one communication network common to the terminals of the first and second groups.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2012/050704

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008212583 A1	04-09-2008	AT 519344 T	15-08-2011
		CN 1998195 A	11-07-2007
		EP 1610502 A1	28-12-2005
		JP 4668990 B2	13-04-2011
		JP 2008503945 A	07-02-2008
		US 2008212583 A1	04-09-2008
		WO 2005125118 A1	29-12-2005
US 2007097932 A1	03-05-2007	AT 509480 T	15-05-2011
		CN 101297527 A	29-10-2008
		EP 1941684 A1	09-07-2008
		JP 2009514353 A	02-04-2009
		KR 20080069975 A	29-07-2008
		US 2007097932 A1	03-05-2007
		WO 2007053299 A1	10-05-2007
EP 1670251 A1	14-06-2006	CN 1791163 A	21-06-2006
		EP 1670251 A1	14-06-2006
		US 2006128424 A1	15-06-2006
US 2008161029 A1	03-07-2008	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2012/050704

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H04L12/18
ADD.

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 H04W

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 Y	US 2008/212583 A1 (REY JOSE LUIS [DE] ET AL) 4 septembre 2008 (2008-09-04) abrégé; figures 2,12	1,2,5,7,8 3,4
Y	US 2007/097932 A1 (SHAHID MALEK [GB] ET AL) 3 mai 2007 (2007-05-03) alinéa [0026]; figure 2	3,4
Y A	EP 1 670 251 A1 (BROADCOM CORP [US]) 14 juin 2006 (2006-06-14) alinéas [0053], [0101]; figure 1a	6 1-5,7,8
Y	US 2008/161029 A1 (MCDONALD DANIEL J [US] ET AL) 3 juillet 2008 (2008-07-03) alinéas [0012], [0013]	6

☐ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
2 août 2012	10/08/2012

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Frey, Richard

Demande internationale n°
PCT/FR2012/050704

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Cadre n°. 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)

Le rapport de recherche internationale n'a pas été établi en ce qui concerne certaines revendications conformément à l'article 17.2)a) pour les raisons suivantes :

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

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

3. ☐ Les revendications n^{os} parce qu'elles sont des revendications dépendantes et ne sont pasrédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre n°. 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 exigées 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 revendications qui se prêtent à la recherche ont pu faire l'objet de cette recherche sans effort particulier justifiant des taxes additionnelles, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucunes taxes 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. ☐ Aucunes taxes additionnelles demandées n'ont été payées 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 et, le cas échéant, du paiement de la taxe de réserve.

☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant mais la taxe de réserve n'a pas été payée dans le délai prescrit dans l'invitation.

☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

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

1. revendications: 1-5, 7, 8

   Répartition de flux de données multicast dans une pluralité de groupes de diffusion multicast, avec détermination d'un nombre de groupes de diffusion optimum et répartition des flux de données multicast en fonction d'une valeur d'un débit en réception associé aux différents flux de données multicast.

   ---

2. revendication: 6

   Sélection d'un réseau de communication au travers duquel au moins un flux de données multicast est diffusé avec détermination, parmi l'ensemble des réseaux de communication identifiés, d'au moins un réseau de communication commun aux terminaux des premier et deuxième groupes

   ---

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2012/050704

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2008212583 A1	04-09-2008	AT 519344 T	15-08-2011
		CN 1998195 A	11-07-2007
		EP 1610502 A1	28-12-2005
		JP 4668990 B2	13-04-2011
		JP 2008503945 A	07-02-2008
		US 2008212583 A1	04-09-2008
		WO 2005125118 A1	29-12-2005
US 2007097932 A1	03-05-2007	AT 509480 T	15-05-2011
		CN 101297527 A	29-10-2008
		EP 1941684 A1	09-07-2008
		JP 2009514353 A	02-04-2009
		KR 20080069975 A	29-07-2008
		US 2007097932 A1	03-05-2007
		WO 2007053299 A1	10-05-2007
EP 1670251 A1	14-06-2006	CN 1791163 A	21-06-2006
		EP 1670251 A1	14-06-2006
		US 2006128424 A1	15-06-2006
US 2008161029 A1	03-07-2008	AUCUN	