

(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
28 janvier 2010 (28.01.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/010266 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
H04L 12/26 (2006.01) *H04L 12/42* (2006.01)
H04L 12/56 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/051301
- (22) Date de dépôt international :
3 juillet 2009 (03.07.2009)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
0855018 23 juillet 2008 (23.07.2008) 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) : **BONALD, Thomas** [FR/FR]; 17, place des Quinconces, F-78960 Voisins Le Bretonneux (FR). **OUESLATI, Sara** [GB/FR]; 31, rue de Fontenay, F-92320 Chatillon (FR). **ROBERTS, James** [FR/FR]; 3, rue Émeraude, F-78960 Voisins Le Bretonneux (FR).
- (74) Mandataire : **LECOMTE, Isabelle**; FRANCE TELECOM R&D/PIV/BREVETS, 38-40, rue du Général Leclerc, F-92794 Issy Moulineaux Cedex 9 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CL, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : TECHNIQUE FOR COMMUNICATING BETWEEN A PLURALITY OF NODES

(54) Titre : TECHNIQUE DE COMMUNICATION ENTRE UNE PLURALITE DE NOEUDS

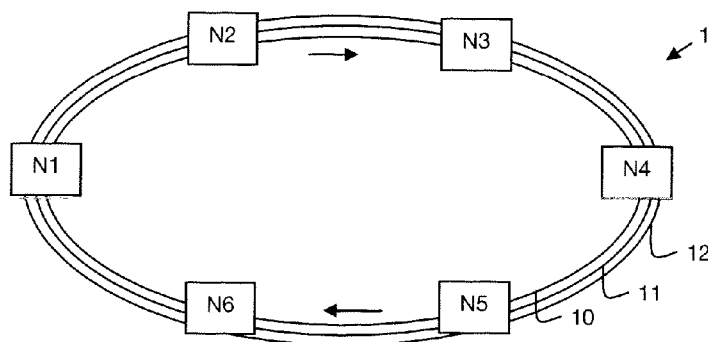


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to a method of communicating between a plurality of nodes (N1-N6), the nodes being organized according to a ring (1), said ring being furnished with transmission resources at least one of which is a resource, termed the monitoring resource, dedicated to the transmission of monitoring information and associated with at least one transmission resource, said method comprising the following step implemented by a node of the ring: a step of receiving at least one item of information pertaining to a reservation of a transmission window for the transmission resource received on the associated monitoring resource. The method furthermore comprises, if the transmission window is reserved by another node of the ring: a step of comparing volumes of reservations of resources of the ring respectively performed by the node and the other node during a reference period; a step of preempting said reservation of the transmission window as a function of the result of the comparison step.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2010/010266 A1



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

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

Publiée :

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

L'invention concerne un procédé de communication entre une pluralité de nœuds (N1- N6), les nœuds étant organisés suivant un anneau (1), ledit anneau étant doté de ressources de transmission dont l'une au moins est une ressource, dite de contrôle, dédiée à la transmission d'informations de contrôle et associée à au moins une ressource de transmission, ledit procédé comprenant l'étape suivante mise en œuvre par un nœud de l'anneau : une étape de réception d'au moins une information relative à une réservation d'une fenêtre de transmission de la ressource de transmission reçue sur la ressource de contrôle associée. Le procédé comprend en outre, si la fenêtre de transmission est réservée par un autre nœud de l'anneau : une étape de comparaison de volumes de réservations de ressources de l'anneau respectivement effectuées par le nœud et l'autre nœud pendant une période de référence; une étape de préemption de ladite réservation de la fenêtre de transmission en fonction du résultat de l'étape de comparaison.

Technique de communication entre une pluralité de nœuds

L'invention concerne une technique de communication entre une pluralité de nœuds, les nœuds étant organisés suivant un anneau.

On se place ici dans un réseau de communication, dans lequel des nœuds sont organisés suivant un anneau, leur permettant de communiquer entre eux. Plus précisément, les nœuds du réseau de communication sont connectés par deux anneaux unidirectionnels, un par sens de rotation. Cette topologie est particulièrement adaptée aux réseaux métropolitains, du fait de sa résistance aux pannes : en cas de panne entraînant une coupure des deux anneaux en un même point, un nouvel anneau logique peut être formé en joignant les deux anneaux physiques en amont et en aval du point de coupure.

On s'intéresse par la suite au mécanisme de contrôle d'accès à l'un des deux anneaux ou à l'anneau logique formé suite à une panne. Un anneau comprend une ou plusieurs ressources d'anneau. Dans un anneau à découpage temporel, une durée de référence est divisée en intervalles de temps de durée fixe, un intervalle de temps pouvant servir à transmettre un ou plusieurs paquets. Par la suite, on appelle ressource de transmission un sous-ensemble d'une des ressources de l'anneau, accessible pendant un intervalle de temps donné, appelé également fenêtre de transmission. L'anneau permet l'acheminement de divers flux de données dont certains ont des contraintes de délai, par exemple des flux conversationnels ou audiovisuels.

De nombreux mécanismes ont été proposés pour contrôler l'accès à la ressource de transmission. Pour être efficace, ceux-ci doivent permettre une réutilisation spatiale, c'est-à-dire l'utilisation successive d'une même ressource de transmission pour des communications impliquant différentes parties de l'anneau. Pour cela, la ressource de transmission doit être libérée par le nœud destinataire des données transmises dans la fenêtre de transmission dès réception de celles-ci.

Par ailleurs, il faut également éviter qu'un nœud ne monopolise la ressource de transmission, par exemple du fait d'un meilleur positionnement sur l'anneau. A titre d'exemple, les nœuds étant numérotés de 1 à N dans le sens de rotation sur l'anneau, lorsque le nœud 1 transmet un volume de données important à destination du nœud N,

un nœud situé entre ces deux nœuds peut se voir refuser l'accès à la ressource de transmission. En l'absence de tout contrôle, le nœud 1 peut ainsi accéder librement à la ressource et potentiellement monopoliser celle-ci. Il est donc nécessaire de réguler l'accès des nœuds aux ressources de transmission. Ce contrôle d'accès doit être rapide pour éviter la mise en attente des paquets des flux ayant des contraintes de délai.

Un mécanisme défini par la norme IEEE 802.17 "Resilient Packet Ring" consiste à ne bloquer aucun accès à la ressource de transmission tant que les tailles des files d'attente respectives des paquets à transmettre des différents nœuds sont inférieures à un seuil prédéterminé. Un tel mécanisme est décrit dans l'article "IEEE 802.17 Resilient Packet Ring Tutorial", de F. Davik et al. publié dans le "IEEE Communications Magazine" en mars 2004. En cas de congestion détectée par un nœud donné, celui-ci en informe les nœuds situés en amont sur l'anneau, c'est-à-dire les nœuds qui sont susceptibles d'insérer du trafic dans l'anneau. La réception de cette information de congestion par un des nœuds de l'anneau conduit celui-ci à réduire sa propre consommation de ressources de transmission. Le système est donc réactif, c'est-à-dire qu'une action est prise en réponse à la détection d'une congestion.

Le choix du seuil prédéterminé ou seuil de détection de congestion n'est pas aisé. En effet, un seuil trop faible empêche une pleine utilisation des ressources, certains nœuds réduisant leur propre consommation de ressources de transmission alors qu'il n'y a pas de réelle congestion. A contrario, un seuil trop élevé augmente les délais d'attente de certains nœuds, un nœud ne réagissant que lorsque le seuil de détection de congestion est atteint. Du fait de la nature aléatoire du trafic, il n'existe pas de choix optimal pour ce seuil.

La technique antérieure connue ne répond donc pas de manière satisfaisante au problème de l'accès aux ressources de transmission dans un anneau à découpage temporel. Avec un seuil suffisamment grand pour permettre une utilisation efficace de la bande passante, le mécanisme peut provoquer des famines ponctuelles pour certains nœuds, qui peuvent perturber des applications sensibles au délai d'attente, telles que des applications de type voix ou vidéo.

La demande de brevet US2007/029744 propose une mise en œuvre par un nœud d'un anneau à découpage temporel d'un mécanisme de réservation d'une fenêtre de transmission. Dans un mode de réalisation, le nœud réserve une fenêtre de transmission dès que sa file d'attente d'émission contient des paquets en attente de transmission. En variante, le nœud réserve la fenêtre de transmission uniquement s'il détecte une situation de congestion. Le mode de réalisation décrit n'est pas satisfaisant en ce que, une fois de plus, un nœud peut monopoliser une partie des ressources de l'anneau en réservant des ressources de transmission de façon quasi-continue. La variante présente en outre l'inconvénient de mettre en œuvre le mécanisme de réservation uniquement lorsque la congestion est détectée. Il est également rappelé que le problème lié à la définition des seuils, tel que décrit ci-dessus, se pose de nouveau.

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

L'invention a pour objet un procédé de communication entre une pluralité de nœuds, les nœuds étant organisés suivant un anneau, ledit anneau étant doté de ressources de transmission dont l'une au moins est une ressource, dite de contrôle, dédiée à la transmission d'informations de contrôle et associée à au moins une ressource de transmission, ledit procédé comprenant l'étape suivante mise en œuvre par un nœud de l'anneau :

- une étape de réception d'au moins une information relative à une réservation d'une fenêtre de transmission de la ressource de transmission reçue sur la ressource de contrôle associée ;

caractérisé en ce que, si la fenêtre de transmission est réservée par un autre nœud de l'anneau, il comprend en outre :

- une étape de comparaison de volumes de réservations de ressources de l'anneau respectivement effectuées par le nœud et l'autre nœud pendant une période de référence ;

- une étape de préemption de ladite réservation de la fenêtre de transmission en fonction du résultat de l'étape de comparaison.

Il est à noter que l'invention s'applique tout type d'anneau, que la durée des fenêtres de transmission soit fixe ou variable.

Le procédé permet ainsi d'améliorer l'accès aux ressources, indépendamment d'une détection d'une congestion. Il permet d'éviter ainsi la survenue de situations de congestions. Le mécanisme de réservation, tel que proposé, comprenant une préemption éventuelle d'une réservation effectuée par un autre nœud permet de garantir une meilleure répartition des ressources entre les différents nœuds de l'anneau. Il permet en outre de garantir un débit minimum à chacun des nœuds de l'anneau. En effet, ce mécanisme de réservation de fenêtres de transmission des ressources de transmission assure qu'une fraction minimum des ressources est disponible pour chaque nœud, ce qui garantit de faibles délais d'accès à la ressource de transmission tant que le trafic des nœuds de l'anneau n'excède pas la capacité totale de l'anneau.

De plus, par rapport à d'autres méthodes, dites préventives, c'est-à-dire visant à prévenir la survenue de situations de congestion, l'utilisation des ressources est plus efficace. A titre d'exemple de méthode préventive, le mécanisme décrit dans l'article intitulé "Metaring : A Full-Duplex Ring with Fairness and Spatial Reuse," de I. Cidon et al, publié dans les actes de la conférence IEEE INFOCOM, Juin 1990, consiste à autoriser un quota de paquets pouvant être transmis par cycle pour chaque nœud, le cycle étant déterminé par le temps de parcours sur l'anneau d'un paquet de contrôle. Le choix d'un quota trop petit empêche une pleine utilisation des ressources, les nœuds ne pouvant plus émettre après avoir épuisé leur quota, même si une ou des ressources de transmission sont disponibles. Le choix d'un quota trop grand augmente quant à lui les délais d'attente, un nœud pouvant monopoliser la ressource de transmission tant que son propre quota de paquets transmis sur un cycle n'est pas atteint. Le procédé revendiqué ne présente pas ce type d'inconvénients, les nœuds préemptant des réservations de fenêtres de transmission en fonction d'observations réalisées sur les réservations effectuées par les autres nœuds de l'anneau. Ainsi, le procédé permet de répartir les ressources de transmission en fonction du fonctionnement courant sur l'anneau et non en fonction de quotas ou de seuils prédéterminés.

Une ressource de contrôle peut être associée à une ou à des ressources de transmission.

A titre d'exemple, l'anneau peut être optique et les ressources de l'anneau peuvent être composées de plusieurs longueurs d'onde. Une ressource de l'anneau est découpée en une ou plusieurs fenêtres de transmission de durée fixe. La ressource de transmission est constituée d'un sous-ensemble d'une ressource de l'anneau, accessible lors de l'occurrence d'une des fenêtres de transmission. Une des longueurs d'onde peut être dédiée aux ressources de contrôle et les autres aux ressources de transmission.

L'information relative à une réservation d'une fenêtre de transmission de la ressource de transmission peut être par exemple un identifiant du nœud ayant effectué une réservation.

Dans un anneau à multiplexage temporel synchrone, les fenêtres de transmission sont de durée fixe. Dans ce cas, le volume de réservations effectuées par un nœud correspond au nombre de fenêtres de transmission réservées. La durée de référence peut être déterminée à partir du passage d'une fenêtre de transmission de synchronisation.

Dans un anneau à multiplexage temporel asynchrone, les fenêtres de transmission sont de durée variable. Dans ce cas, le volume de réservations effectuées par un nœud correspond à la durée cumulée de fenêtres de transmission réservées. La durée de référence peut être déterminée à partir du passage d'un drapeau de synchronisation sur une fenêtre de transmission.

Dans un premier mode de réalisation, l'étape de préemption est effectuée lorsque le volume de réservations de ressources de l'anneau effectuées par l'autre nœud sur la période de référence est supérieur d'un volume prédéterminé à celui du nœud.

Dans ce premier mode de réalisation, les nœuds de l'anneau ont un poids identique. Ainsi, lorsque le volume de réservations effectuées par l'autre nœud est inférieur au volume de réservations effectuées par le nœud, le nœud ne préempte pas la réservation effectuée par l'autre nœud.

Dans un deuxième mode de réalisation, un poids étant affecté par nœud, l'étape de préemption est effectuée lorsque le rapport des volumes respectifs de

réservations de ressources de l'anneau effectuées par l'autre nœud et le nœud sur la période de référence est supérieur au rapport des poids respectifs desdits nœuds.

Dans ce deuxième mode de réalisation, les nœuds de l'anneau ont des poids respectifs différents. On peut par exemple choisir d'affecter un poids plus élevé à un nœud qui va essentiellement transmettre des données liées à des applications sensibles à un délai de transmission. Ainsi, en prenant en compte lors de l'étape de comparaison les poids respectifs du nœud et de l'autre nœud, il est possible de garantir un accès aux ressources de transmission en fonction des poids affectés.

De plus, l'étape de préemption est effectuée en fonction d'un résultat d'une étape de comparaison entre le volume de réservations de ressources de l'anneau effectuées par le nœud et un volume de paquets en attente de transmission par le nœud.

Il n'est pas nécessaire de préempter une réservation effectuée par l'autre nœud lorsque le nœud a déjà réservé un volume de fenêtres de transmission nécessaire à la transmission des paquets en attente.

En outre, lorsque la fenêtre de transmission est libre mais réservée par l'autre nœud, le procédé comprend :

- une étape de recherche d'un nœud intermédiaire situé dans l'anneau entre le nœud et ledit autre nœud et à destination duquel au moins un paquet est à transmettre ;
- si un tel nœud intermédiaire est trouvé, une étape de transmission d'au moins un paquet à destination du nœud intermédiaire dans la fenêtre de transmission.

Ceci permet d'améliorer une utilisation des ressources de l'anneau. En effet, on tire parti de l'organisation en anneau des nœuds en permettant à un nœud d'utiliser une fenêtre de transmission d'une ressource de transmission libre mais réservée pour l'autre nœud pour émettre à destination d'un nœud intermédiaire situé entre le nœud et l'autre nœud dans la structure de l'anneau. Le procédé permet ainsi une réutilisation spatiale de la fenêtre de transmission d'une ressource de transmission libre mais réservée par l'autre nœud.

Cette transmission de type opportuniste assure une pleine utilisation des ressources. En ordonnant l'émission des paquets dans les ressources de transmission qui lui sont réservées ou qu'il utilise de manière opportuniste, un nœud minimise le

délai d'accès pour les applications sensibles au délai d'attente telles que des applications conversationnelles ou audiovisuelles.

L'invention concerne en outre un nœud destiné à être relié à d'autres nœuds organisés suivant un anneau, ledit anneau étant doté de ressources de transmission dont l'une au moins est une ressource, dite de contrôle, dédiée à la transmission d'informations de contrôle et associée à au moins une ressource de transmission, ledit nœud comprenant :

- des moyens de réception d'au moins une information relative à une réservation d'une fenêtre de transmission de la ressource de transmission reçue sur la ressource de contrôle associée ;

- des moyens de détermination d'état de réservation de ressources de transmission, agencés pour déterminer un état de réservation de ressources de transmission ;

caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

- des moyens de comparaison, agencés pour comparer des volumes de réservations de ressources de l'anneau respectivement effectuées par deux nœuds pendant une période de référence ;

- des moyens de préemption, agencés pour préempter une réservation d'une fenêtre de transmission effectuée par un autre nœud en fonction du résultat fourni par les moyens de comparaison.

L'invention concerne également un système de communication comprenant une pluralité de nœuds tel que décrits précédemment.

L'invention concerne en outre un programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé de communication entre une pluralité de nœuds, tel que décrit précédemment, par un nœud, les nœuds étant organisés suivant un anneau, lorsque ce programme est exécuté par un processeur.

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

- la figure 1 représente un réseau de communication, dans lequel des nœuds sont organisés en anneau ;
- la figure 2 représente les étapes du procédé de communication entre les nœuds selon un mode particulier de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 représente un schéma bloc fonctionnel d'un nœud selon un mode particulier de réalisation de l'invention.

Sur la figure 1, est représentée une pluralité de nœuds N1 à N6 organisés suivant un anneau 1. Un nœud N1-N6 de l'anneau 1 est susceptible de communiquer avec n'importe quel autre nœud de l'anneau. L'anneau 1 est doté de M ressources physiques, dont trois d'entre elles sont représentées et référencées 10, 11, 12 sur la figure 1. Il s'agit par exemple de différentes longueurs d'onde sur un lien optique. Chaque ressource physique est divisée en une pluralité d'intervalles de temps ou fenêtres de transmission. Une ressource de transmission est constituée des parties d'une ressource physique de l'anneau accessibles pendant la fenêtre de transmission. Il s'agit par exemple d'intervalles de temps de durée fixe, numérotés de 1 à L. Dans certains modes de réalisation, L peut prendre une valeur égale à un. Ainsi une ressource physique "i" est divisée en L ressources de transmission, notées P(i,j) où i varie de 1 à M et j de 1 à L. Un seul sens de rotation est représenté sur la figure 1 par des flèches, afin de ne pas surcharger la figure 1. Un deuxième anneau correspondant au sens de rotation contraire peut être prévu afin d'obtenir une configuration de réseau résistante aux pannes. Une des ressources physiques est plus particulièrement dédiée à la transmission d'informations de contrôle dans l'anneau et ainsi supporte des ressources de transmission particulières appelées par la suite ressources de contrôle et notées C(j) où j varie de 1 à L. Une ressource de contrôle C(j) est associée à une ou des ressources de transmission P(i,j), correspondant ainsi à une même fenêtre de transmission j. Ainsi une ressource de contrôle définie par une fenêtre de transmission donnée transmet à destination des nœuds de l'anneau les informations de contrôle relatives aux ressources de transmission définies par la même fenêtre donnée. Les informations de contrôle comprennent en particulier pour chaque ressource de transmission P(i,j) à laquelle la

ressource de contrôle C(j) est associée, et ainsi pour une fenêtre de transmission donnée :

- une information relative à un état d'occupation de la fenêtre de transmission, "libre" ou "occupé" ;
- si l'état d'occupation est "occupé", un identifiant du nœud destinataire des données contenues dans la fenêtre de transmission ;
- une information relative à un état de réservation, "réservé" ou "non réservé", indiquant si un nœud a demandé une réservation de la fenêtre de transmission ;
- si l'état de réservation est "réservé", un identifiant d'un nœud de l'anneau ayant effectué la demande de réservation.

Il est ici souligné que l'identifiant du nœud destinataire des données peut également prendre une valeur indiquant qu'un ensemble de nœuds de l'anneau est destinataire des données lors de la mise en œuvre d'un mode diffusé.

Il est à noter que, lorsqu'un nœud modifie l'état de réservation dans les informations de contrôle, il s'agit alors d'une réservation pour l'occurrence suivante de la fenêtre de transmission et non directement pour la fenêtre de transmission donnée.

A titre d'exemple, les données transmises sur la ressource de contrôle peuvent être reçues de façon anticipée par rapport aux ressources de transmission, afin de permettre à un nœud de recevoir les informations de contrôle, de les interpréter et de décider du traitement à effectuer sur les ressources de transmission à venir. Il peut s'agir par exemple d'un décalage d'une durée d'une fenêtre de transmission.

Chaque nœud N1-N6 de l'anneau 1 comprend des moyens de lecture de données 102 reçues sur l'anneau 1 au moyen des ressources de transmission, notés "S" sur la figure 3 et des moyens d'émission de données 104 au moyen de celles-ci, notés "R" sur la figure 3. Les moyens d'émission de données 104 sont agencés pour émettre des données mémorisées dans une ou plusieurs files d'attente 106, notées "Q" sur la figure 3.

Le procédé de communication entre une pluralité de nœuds va maintenant être décrit en relation avec la figure 2. On se place par la suite au niveau du nœud N1.

Par la suite, les fenêtres de transmission sont de durée fixe.

Le procédé débute à une étape E0 pour le traitement d'une fenêtre de transmission.

Dans une étape E1 de réception, notée "Rec Info" sur la figure 2, le nœud N1 reçoit sur la ressource de contrôle des informations de contrôle relatives aux états d'occupation et de réservation de cette même fenêtre de transmission sur chacune des ressources de transmission. Le cas échéant, il reçoit également un identifiant du nœud destinataire des données et un identifiant du nœud ayant réservé la ressource de transmission correspondante.

On se place par la suite au niveau d'une ressource de transmission donnée, les différentes étapes étant réitérées pour les différentes ressources de transmission auxquelles la ressource de contrôle considérée est associée.

Dans une étape E2 de test du nœud destinataire, notée "?Dest=S" sur la figure 2, le nœud N1 vérifie si l'état d'occupation de la ressource de transmission donnée est "occupé" et s'il est le destinataire des données qui vont être reçues sur celle-ci.

Si tel est le cas, c'est-à-dire l'état d'occupation est "occupé" et le nœud N1 est le destinataire de ces données, il modifie, dans une étape E3 de modification de l'état d'occupation de la ressource de transmission, notée "Mod F" sur la figure 2, l'état d'occupation de "occupé" à "libre". Il active également les moyens de lecture de données 102 en vue de la réception des données sur la ressource de transmission. Il est à noter que dans le cas où le nœud N1 n'est pas le seul destinataire de ces données (mode diffusé), l'état d'occupation de la ressource de transmission n'est pas modifié, d'autres nœuds étant destinataires de ces données.

Si ce n'est pas le cas, c'est-à-dire l'état d'occupation est "libre" ou l'état d'occupation est "occupé" mais le nœud destinataire n'est pas le nœud N1, aucun traitement n'est effectué.

Dans une étape E4 de synchronisation, notée "?sync" sur la figure 2, le nœud N1 vérifie si cette fenêtre de transmission comprend une information de synchronisation. Par exemple, il peut s'agir de la détection d'une fenêtre de référence ou de synchronisation, telle que celle correspondant à un intervalle de temps numéroté 0. Si tel est le cas, le nœud N1 initialise, dans une étape E5 d'initialisation, notée "Init

R_x " sur la figure 2, pour chacun des nœuds de l'anneau, y compris lui-même, un compteur représentatif du volume de réservations effectuées, noté R_k pour le nœud N_k . Le compteur est par exemple le nombre de fenêtres de transmission réservées. Cette détection d'une information de synchronisation définit le début d'une durée de référence, et par conséquent, la fin de la durée de référence précédente.

Le procédé passe ensuite à une étape E6 de test, notée " $?N>0$ " sur la figure 2. Le nœud $N1$ vérifie si des paquets sont en attente de transmission sur l'anneau, mémorisés dans la file d'attente 106. Si aucun paquet n'est en attente de transmission, le procédé passe à une étape E17, décrite ultérieurement.

Si des paquets sont en attente de transmission sur l'anneau, le procédé passe à une étape E7 de test de l'état d'occupation, notée " $?F$ " sur la figure 2.

Si l'état d'occupation est "libre", le procédé passe à une étape E8 de test de l'état de réservation, notée " $(F,?R)$ " sur la figure 2.

Si l'état de réservation est "non réservé", dans une étape E10, notée " $S_P(S,X)$ " sur la figure 2, le nœud $N1$ modifie l'état d'occupation de la ressource de transmission donnée de "libre" à "occupé" et sélectionne des données en attente de transmission dans la file d'attente 106. Il active les moyens d'émission 104 afin que les données sélectionnées soient émises dans la ressource de transmission. Il décrémente le nombre de paquets en attente de transmission en fonction du volume des données sélectionnées. Le procédé passe ensuite à une étape E15, qui sera décrite ultérieurement.

Si l'état de réservation est "réservé", dans une étape E9 de vérification de la réservation, notée " $?S$ " sur la figure 2, le nœud $N1$ vérifie, à l'aide des informations de contrôle, s'il a lui-même effectué la réservation lors du passage précédent de la fenêtre de transmission. Si tel est le cas, le procédé passe à l'étape E10 décrite précédemment.

S'il n'est pas le nœud ayant réservé, dans une étape E11 de recherche, notée " $?\exists S$ " sur la figure 2, le nœud $N1$ détermine s'il existe un nœud intermédiaire situé sur l'anneau, en fonction du sens de rotation de l'anneau, entre lui-même et le nœud N_r ayant effectué la réservation et pour lequel au moins un paquet est à transmettre.

Si un tel nœud intermédiaire n'existe pas, le procédé passe à une étape E14, qui sera décrite ultérieurement.

Si un tel nœud intermédiaire existe, dans une étape E12, notée "S_P(S,S)" sur la figure 2, le nœud N1 modifie l'état d'occupation de la ressource de transmission donnée de "libre" à "occupé" et extrait les données correspondantes de la file d'attente 106. Il active les moyens d'émission 104 afin que les données extraites soient émises sur la ressource de transmission. Il décrémente le nombre de paquets en attente de transmission en fonction du volume des données extraites. Le procédé permet ainsi une meilleure utilisation des ressources de l'anneau en permettant une réutilisation spatiale de la fenêtre de transmission d'une ressource de transmission libre mais réservée par l'autre nœud. Le procédé passe ensuite à l'étape E14.

De retour à l'étape E7, si l'état d'occupation est "occupé", le procédé passe à une étape E13 de test de l'état de réservation, notée "(B,?R)" sur la figure 2.

Si l'état de réservation est "non réservé", le procédé passe à l'étape E15 décrite ultérieurement.

Si l'état de réservation est "réservé", le procédé passe ensuite à l'étape E14.

L'étape E14, notée "?Preemp" sur la figure 2, vise à déterminer s'il est possible de préempter la réservation de la ressource de transmission effectuée par le nœud Nr. A cet effet, le nœud N1 compare les volumes de réservations de ressources de l'anneau respectivement effectuées par le nœud N1 et par le nœud Nr, c'est-à-dire R_1 et R_r .

Dans un premier mode de réalisation, on ne différencie pas les nœuds les uns par rapport aux autres. La comparaison peut alors consister à vérifier si le volume de réservations de ressources de l'anneau effectuées par le nœud Nr est supérieur d'au moins un volume prédéterminé au volume de réservations de ressources de l'anneau effectuées par le nœud N1. Si tel est le cas, on considère alors que la réservation effectuée par le nœud Nr est susceptible d'être préemptée et le procédé passe à l'étape E15, décrite ultérieurement. Dans le cas contraire, la réservation effectuée par le nœud Nr n'étant pas susceptible d'être préemptée, le procédé passe à l'étape E17.

Dans un deuxième mode de réalisation, on cherche à prendre en compte des spécificités relatives aux nœuds. Par exemple, certains nœuds transmettent des flux de

données relatifs à des applications sensibles au délai d'attente par exemple. Dans ce cas, on affecte des poids différents w_i aux différents nœuds lors d'une étape de configuration non représentée sur la figure 2. La comparaison peut alors consister à vérifier si le rapport des volumes respectifs de réservations de ressources de l'anneau effectuées par le nœud N_r et le nœud N_1 sur la période de référence est supérieur au rapport de leurs poids respectifs, c'est-à-dire $R_r/R_1 > w_r/w_1$. Si tel est le cas, on considère alors que la réservation effectuée par le nœud N_r est susceptible d'être préemptée et le procédé passe à l'étape E15, décrite ultérieurement. Dans le cas contraire, la réservation effectuée par le nœud N_r n'étant pas susceptible d'être préemptée, le procédé passe à l'étape E17.

A l'étape E15, notée "?R<N" sur la figure 2, le nœud N_1 vérifie si le volume de réservations de ressources qu'il a effectuées est inférieur à un volume de paquets en attente de transmission. Si tel est le cas et la réservation effectuée par le nœud N_r étant susceptible d'être préemptée, dans une étape E16 de réservation, notée "Res" sur la figure 2, le nœud N_1 modifie dans les informations de contrôle l'identifiant du nœud ayant réservé en y insérant sa propre identité. Le procédé passe ensuite à l'étape E17. Il est souligné ici qu'il ne s'agit pas d'une préemption de la ressource elle-même mais d'une réservation pour une occurrence suivante de la fenêtre de transmission, qui va se présenter après un tour complet de l'anneau 1. Les nœuds préemptant des réservations de fenêtres de transmission en fonction d'observations réalisées sur les réservations effectuées par les autres nœuds de l'anneau, le procédé permet de répartir les ressources de transmission en fonction du fonctionnement courant sur l'anneau et de s'adapter dynamiquement en fonction des variations de trafic respectif des nœuds de l'anneau. Il présente ainsi l'avantage d'être dynamique par rapport aux mécanismes connus de l'état de la technique réactifs et préventifs.

Dans le cas contraire, c'est-à-dire le volume de réservations de ressources effectuées étant suffisant pour transmettre les paquets en attente de transmission, il n'est pas nécessaire de préempter une réservation effectuée par un autre nœud. Le procédé passe à l'étape E17.

Lors de l'étape E17 de test, notée "?R" sur la figure 2, le nœud N1 vérifie si l'état de réservation indique "réservé". Si tel est le cas, dans une étape E18, notée "Inc R_x " sur la figure 2, le nœud N1 modifie le compteur R_r représentatif du volume de réservations effectuées associé au nœud N_r ayant effectué la réservation de ressources.

Lors d'une étape E19, le nœud N1 vérifie si toutes informations de contrôle reçues à l'étape E1 ont été traitées. Si ce n'est pas le cas, le procédé retourne à l'étape E2.

Lorsque toutes les informations de contrôle reçues à l'étape E1 ont ainsi été traitées, par exécution des étapes E2 à E19 pour chaque ressource de transmission à laquelle la ressource de contrôle est associée, lors d'une étape E20, le nœud N1 transmet sur la ressource de contrôle les nouvelles informations de contrôle, obtenues à l'issue de l'exécution des étapes du procédé.

En variante à ces modes de réalisation, il est également possible de ne pas mettre en œuvre l'étape E15 et ainsi de réserver la fenêtre de transmission dès qu'il est décidé que la réservation effectuée par un autre nœud est susceptible d'être préemptée. Cette variante permet d'améliorer les mécanismes connus cités précédemment.

Dans une autre variante à ces modes de réalisation, il est également possible de ne pas mettre en œuvre l'étape E11. Dans ce cas, l'utilisation des ressources de l'anneau n'est pas complètement optimisée mais le procédé tel que décrit apporte également une amélioration aux mécanismes connus cités précédemment.

Dans le mode de réalisation tel que décrit, le compteur R_k est représentatif du volume de réservations effectuées par le nœud N_k pour une ressource de transmission donnée. Ce mode de réalisation est particulièrement bien adapté dans le cas où les ressources de l'anneau sont réparties entre des groupes de nœuds, par exemple un premier groupe de nœuds pairs et un deuxième groupe de nœuds impairs. Il est également possible d'adapter sans difficulté particulière le procédé avec un compteur représentatif du volume de réservations effectuées par le nœud N_k pour l'ensemble des ressources de transmission auxquelles une ressource de contrôle est associée ou pour l'ensemble des ressources de l'anneau.

Le procédé a été décrit pour des modes de réalisation dans lequel les fenêtres de transmission sont de durée fixe. Il est également possible de le mettre en œuvre pour un anneau dans lequel la transmission de données s'effectue de manière asynchrone. Dans cet autre mode de réalisation, les fenêtres de transmission peuvent être de durée variable. A l'étape E4 du procédé, le nœud N1 vérifie si cette fenêtre de transmission comprend une information de synchronisation, par exemple un drapeau particulier. Le compteur R_k représentatif du volume de réservations effectuées par le nœud Nk correspond dans ce cas à la durée cumulée de fenêtres de transmission réservées.

Un nœud 100 destiné à être mis en œuvre dans un anneau va maintenant être décrit en relation avec la figure 3.

Un tel nœud comprend :

- les moyens 102 de lecture de données sur l'anneau ;
- les moyens 104 d'émission de données sur l'anneau ;
- la ou les files d'attente 106 de données en attente de transmission ;
- un module 108 de détermination d'états de ressources de transmission, noté

"Det" sur la figure 3 ;

- un module 110 de comparaison, noté "Comp" sur la figure 3 ;
- un module 112 de commande, noté "Co" sur la figure 3.

Le module 112 de commande est notamment agencé pour :

- commander les moyens et modules du nœud et plus précisément ;
- recevoir des données reçues sur les ressources de l'anneau en provenance des moyens 102 de lecture de données, ces données comprenant des informations de contrôle reçues sur une ressource de contrôle ;

- déterminer le début d'une période de référence ;
- transférer les informations de contrôle au module 108 de détermination d'états et pour recevoir en réponse un état de réservation d'une ressource de transmission et un identifiant d'un nœud ayant réservé ;

- sélectionner au moins un paquet à transmettre dans la ou les file(s) d'attente 106 et le transférer aux moyens 104 d'émission ;

- commander le module 110 de comparaison pour deux nœuds et pour recevoir en retour un résultat de comparaison des volumes de réservations effectuées par les deux nœuds ;

- préempter une réservation d'une fenêtre de transmission effectuée par un autre nœud en fonction du résultat reçu du module 110 ;

- transférer les informations de contrôle aux moyens 104 d'émission.

Les moyens 102 de lecture de données sont agencés pour recevoir des données sur les ressources de l'anneau et pour transférer des données reçues au module 112 de commande.

Les moyens 104 d'émission de données sont agencés pour recevoir des données du module 112 de commande des données et pour émettre ces données sur les ressources de l'anneau.

Le module 108 de détermination d'états est agencé pour recevoir des informations de contrôle en provenance du module 112 de commande, pour déterminer un état de réservation d'une ou de ressources de transmission et pour transférer cet état de réservation au module 112 de commande.

Le module 110 de comparaison est agencé pour comparer des volumes de réservations de ressources de l'anneau respectivement effectuées par deux nœuds pendant une période de référence et pour transférer un résultat de comparaison au module 112 de commande.

Dans une variante, le module 110 de comparaison est en outre agencé pour comparer un volume de réservations effectuées par un nœud et un volume de paquets mémorisés dans la file d'attente 106.

Optionnellement, le module 108 est en outre agencé pour déterminer un état d'occupation d'une ressource de transmission à partir des informations de contrôle.

Dans une autre variante, le module 112 de commande est en outre agencé pour déterminer un nœud intermédiaire, situé entre un nœud ayant réservé et le nœud, à destination duquel au moins un paquet est mémorisé dans la ou les file(s) d'attente 106 et pour transférer aux moyens 104 d'émission le ou les paquets à transmettre.

Les modules 106-112 du nœud sont agencés pour mettre en œuvre le procédé de communication entre une pluralité de nœuds précédemment décrit. Il s'agit de préférence de modules logiciels comprenant des instructions logicielles pour faire exécuter les étapes du procédé précédemment décrit, mises en œuvre par un nœud. L'invention concerne donc aussi :

- un programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre par un nœud du procédé de communication entre une pluralité de nœuds précédemment décrit, les nœuds étant organisés suivant un anneau, lorsque ce programme est exécuté par un processeur ;
- un support d'enregistrement lisible par un nœud sur lequel est enregistré le programme d'ordinateur précédemment décrit.

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

L'invention concerne également un système de communication comprenant une pluralité de nœuds, organisés suivant un anneau et tels que décrits précédemment.

REVENDICATIONS

1. Procédé de communication entre une pluralité de nœuds (N1-N6), les nœuds étant organisés suivant un anneau (1), ledit anneau étant doté de ressources de transmission dont l'une au moins est une ressource, dite de contrôle, dédiée à la transmission d'informations de contrôle et associée à au moins une ressource de transmission, ledit procédé comprenant l'étape suivante mise en œuvre par un nœud de l'anneau :

- une étape de réception (E1) d'au moins une information relative à une réservation d'une fenêtre de transmission de la ressource de transmission reçue sur la ressource de contrôle associée ;

caractérisé en ce que, si la fenêtre de transmission est réservée par un autre nœud de l'anneau, il comprend en outre :

- une étape (E14) de comparaison de volumes de réservations de ressources de l'anneau respectivement effectuées par le nœud et l'autre nœud pendant une période de référence ;

- une étape (E16) de préemption de ladite réservation de la fenêtre de transmission en fonction du résultat de l'étape de comparaison.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape de préemption (E16) est effectuée lorsque le volume de réservations de ressources de l'anneau effectuées par l'autre nœud sur la période de référence est supérieur d'un volume prédéterminé à celui du nœud.

3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel, un poids étant affecté par nœud, l'étape de préemption (E16) est effectuée lorsque le rapport des volumes respectifs de réservations de ressources de l'anneau effectuées par l'autre nœud et le nœud sur la période de référence est supérieur au rapport des poids respectifs desdits nœuds.

4. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape de préemption est effectuée (E15) en outre en fonction d'un résultat d'une étape de comparaison entre le volume de

réservations de ressources de l'anneau effectuées par le nœud et un volume de paquets en attente de transmission par le nœud.

5. Procédé selon la revendication 1, comprenant en outre lorsque la fenêtre de transmission est libre mais réservée par l'autre nœud :

- une étape (E11) de recherche d'un nœud intermédiaire situé dans l'anneau entre le nœud et ledit autre nœud et à destination duquel au moins un paquet est à transmettre ;
- si un tel nœud intermédiaire est trouvé, une étape de transmission d'au moins un paquet à destination du nœud intermédiaire dans la fenêtre de transmission.

6. Nœud destiné à être relié à d'autres nœuds organisés suivant un anneau, ledit anneau étant doté de ressources de transmission dont l'une au moins est une ressource, dite de contrôle, dédiée à la transmission d'informations de contrôle et associée à au moins une ressource de transmission, ledit nœud comprenant :

- des moyens (102) de réception d'au moins une information relative à une réservation d'une fenêtre de transmission de la ressource de transmission reçue sur la ressource de contrôle associée ;
- des moyens (108) de détermination d'état de réservation de ressources de transmission, agencés pour déterminer un état de réservation de ressources de transmission ;

caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

- des moyens (110) de comparaison, agencés pour comparer des volumes de réservations de ressources de l'anneau respectivement effectuées par deux nœuds pendant une période de référence ;
- des moyens (112) de préemption, agencés pour préempter une réservation d'une fenêtre de transmission effectuée par un autre nœud en fonction du résultat fourni par les moyens de comparaison.

7. Système de communication comprenant une pluralité de nœuds selon la revendication 6.

8. Programme d'ordinateur comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé de communication entre une pluralité de nœuds selon la revendication 1 par un nœud, les nœuds étant organisés suivant un anneau, lorsque ce programme est exécuté par un processeur.

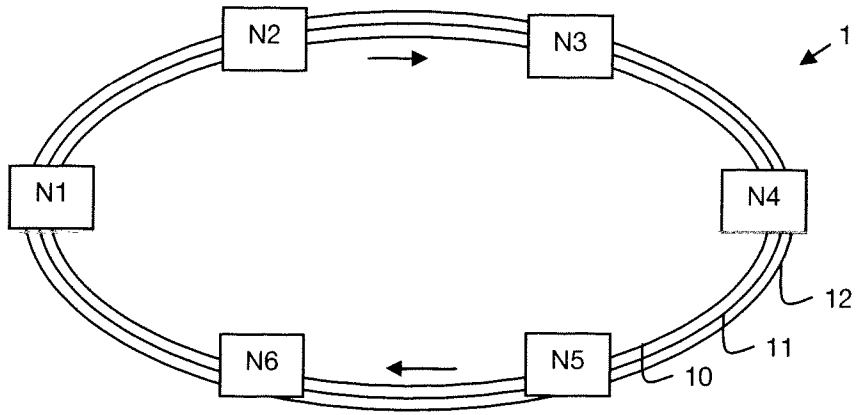


Fig. 1

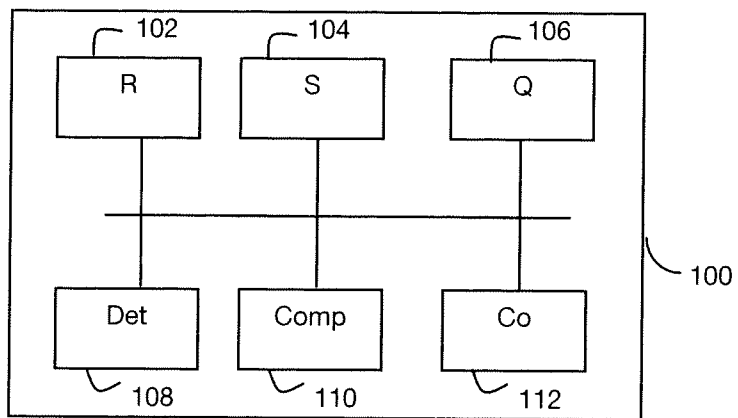


Fig 3

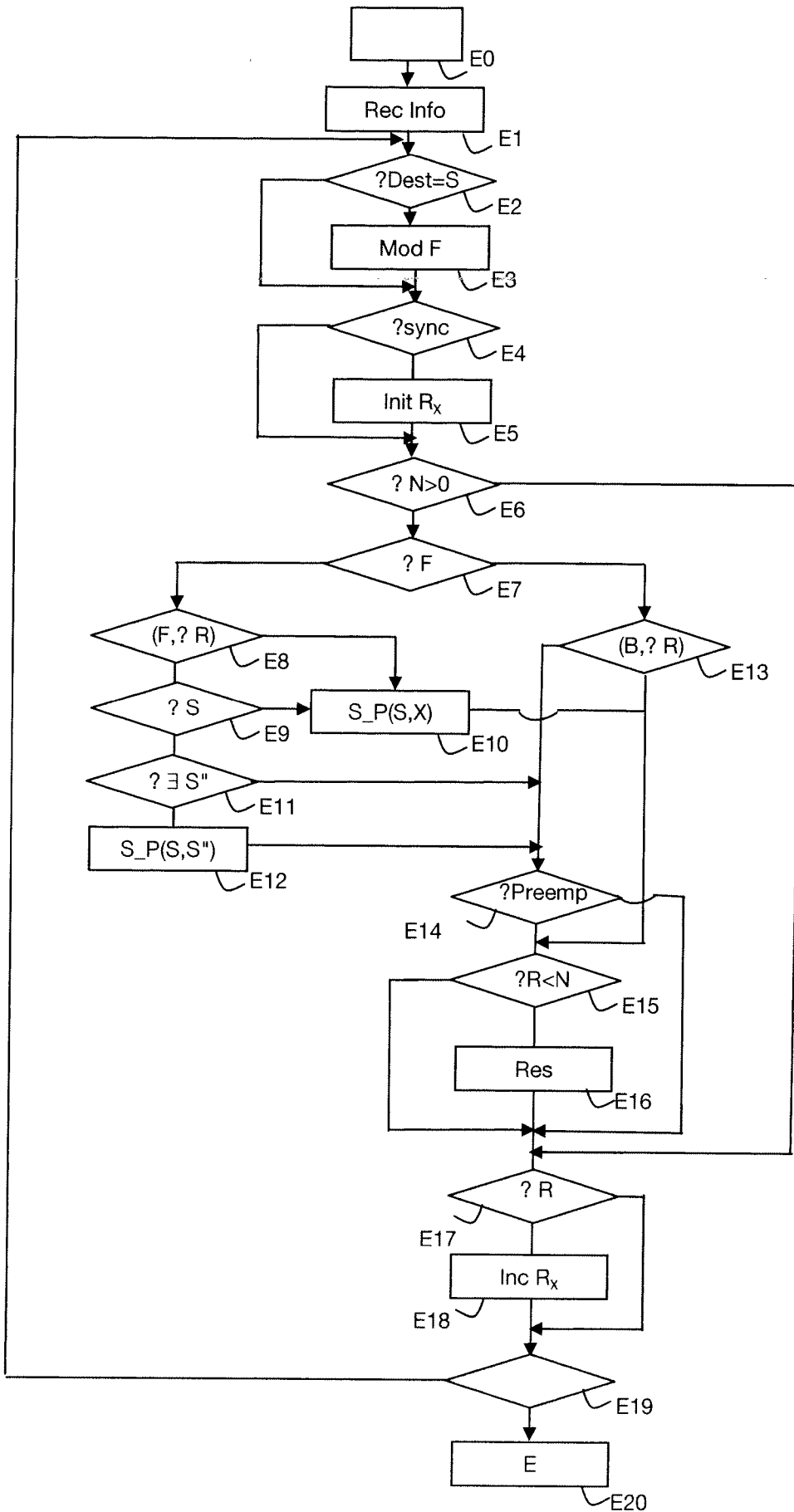


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2009/051301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04L12/26 H04L12/56 H04L12/42

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.
A	US 2006/222007 A1 (KARAKAWA YOSHIYUKI [JP] ET AL) 5 October 2006 (2006-10-05) figures 1,2,4,7,10 page 1, paragraph 16 page 3, paragraphs 52,54,55 page 4, paragraphs 63,74 page 5, paragraph 85	1-8
A	EP 1 814 265 A (HUAWEI TECH CO LTD [CN]) 1 August 2007 (2007-08-01) figures 2,3 column 1, paragraphs 1,3 column 4, paragraph 12 column 8, paragraph 28 column 9, paragraph 28	1-8
	-/--	

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

1 décembre 2009

Date of mailing of the international search report

07/12/2009

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Mircescu, Alexander

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2009/051301

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/165146 A1 (SULTAN ROBERT [US] ET AL) 4 September 2003 (2003-09-04) figures 1,4 page 1, paragraphs 13,17 page 2, paragraph 23 page 3, paragraphs 29,30 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2009/051301

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006222007	A1	05-10-2006 JP 2006287425 A	19-10-2006
EP 1814265	A	01-08-2007 WO 2007051374 A1	10-05-2007
		CN 1852242 A	25-10-2006
		CN 101156382 A	02-04-2008
		US 2009010161 A1	08-01-2009
US 2003165146	A1	04-09-2003 NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/051301

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. H04L12/26 H04L12/56 H04L12/42

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-Internat

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2006/222007 A1 (KARAKAWA YOSHIYUKI [JP] ET AL) 5 octobre 2006 (2006-10-05) figures 1,2,4,7,10 page 1, alinéa 16 page 3, alinéas 52,54,55 page 4, alinéas 63,74 page 5, alinéa 85	1-8
A	EP 1 814 265 A (HUawei TECH CO LTD [CN]) 1 août 2007 (2007-08-01) figures 2,3 colonne 1, alinéas 1,3 colonne 4, alinéa 12 colonne 8, alinéa 28 colonne 9, alinéa 28	1-8
	-/--	



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
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

1 décembre 2009

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

07/12/2009

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,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mircescu, Alexander

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2009/051301

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2003/165146 A1 (SULTAN ROBERT [US] ET AL) 4 septembre 2003 (2003-09-04) figures 1,4 page 1, alinéas 13,17 page 2, alinéa 23 page 3, alinéas 29,30 -----	1-8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2009/051301

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2006222007 A1	05-10-2006	JP 2006287425 A	19-10-2006
EP 1814265 A	01-08-2007	WO 2007051374 A1	10-05-2007
		CN 1852242 A	25-10-2006
		CN 101156382 A	02-04-2008
		US 2009010161 A1	08-01-2009
US 2003165146 A1	04-09-2003	AUCUN	