

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 12.12.19.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 18.06.21 Bulletin 21/24.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : ORANGE Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : VARSIER Nadège et LAMPIN Quentin.

73 Titulaire(s) : ORANGE Société anonyme.

74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

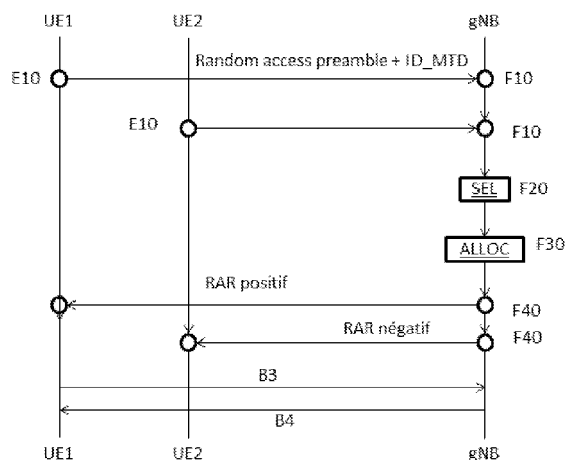
54 Protocole de relayage dans un réseau de télécommunications cellulaire.

57 L'invention concerne en particulier un procédé de candidature mis en œuvre par un dispositif (UE) désirant se porter candidat pour relayer des données entre un objet (MTD) et une station de base (gNB) dans un réseau cellulaire, l'objet et ledit dispositif (UE) étant synchronisés et connectés auprès de la station de base.

Le dispositif (UE) émet (E10) une requête, sur un canal à accès aléatoire (PRACH), pour demander des ressources du réseau pour relayer lesdites données, ladite requête comportant un identifiant (ID_MTD) dudit objet.

Si la station de base sélectionne un dispositif (UE1) parmi les dispositifs candidats, elle alloue des ressources dans le réseau pour ce dispositif et envoie une réponse positive au dispositif sélectionné.

Fig. 4



Description

Titre de l'invention : Protocole de relaying dans un réseau de télécommunications cellulaire

Technique antérieure

- [0001] L'invention se rapporte au domaine général des réseaux de télécommunications, et plus précisément à celui du relaying de données dans un réseau de télécommunications cellulaire. Elle s'applique de façon privilégiée mais non limitative dans le contexte des réseaux D2D (en anglais Device-To-Device).
- [0002] Dans le contexte actuel de croissance continue du nombre d'objets connectés, on a assisté à l'émergence de réseaux de télécommunications cellulaires particulièrement adaptés à ces objets connectés. Ces réseaux cellulaires sont parfois désignés par le nom de Cellular IoT (Internet of Things). Les réseaux LTE-M (Long Term Evolution for Machines) et NB-IoT (Narrowband IoT) développé par le 3GPP (Third Generation Partnership Project) font notamment partie intégrante du processus de standardisation nouvelle radio (NR) 5G ; ils ont la capacité de répondre aux besoins spécifiques de connectivité de ces objets : ils supportent un nombre très important d'objets, répondent à des contraintes de coût et de consommation d'énergie, prévoient l'envoi sporadique de petits paquets de données ...
- [0003] Lorsqu'un objet connecté se trouve trop éloigné de la station de base, ou lorsqu'il est séparé de la station de base par des obstacles notamment, les conditions de connexion directe de cet objet à la station de base peuvent être difficiles, voire impossibles.
- [0004] Pour répondre à ce problème, des solutions de relaying ont été envisagées. Dans une telle configuration, un dispositif relais, ci-après parfois simplement appelé relais, relaie les données entre l'objet connecté et la station de base, soit dans le sens montant (données envoyées par l'objet connecté à la station de base), soit dans le sens descendant (données envoyées par la station de base à l'objet connecté), soit dans les deux sens.
- [0005] Ce dispositif relais est typiquement un dispositif utilisateur de type smartphone à proximité de l'objet connecté et moins contraint en énergie que l'objet connecté.
- [0006] Deux types de configurations existent lorsqu'il s'agit de relaying D2D. La première configuration est celle où les relais seraient spécifiquement déployés par l'opérateur de réseau mobile. Ces relais peuvent être installés dans des endroits stratégiques où la couverture est insuffisante ou bien les conditions de propagation défavorables.
- [0007] La présente invention s'applique dans ces deux configurations.
- [0008] Dans une communication D2D LTE, telle que décrite dans le standard 3GPP, on peut distinguer 3 phases:

- une phase de synchronisation et d'établissement de la connexion, où le dispositif mobile va se synchroniser en temps avec la station de base si il est en couverture réseau ou bien directement avec le relais si il est hors couverture réseau ;
- une phase de découverte et de choix du relais ;
- une phase de transmission des données au relais.

- [0009] L'invention se situe plus particulièrement dans la phase de découverte et de choix du relais.
- [0010] Dans l'état actuel de la technique, deux modes de découverte du relais sont standardisés pour la technologie LTE :
- le mode A «I'm here» dans lequel les relais candidats se manifestent pour indiquer leur présence et qu'ils sont en mesure de relayer un message, et
 - le mode B « who is there ? » dans lequel le dispositif cherchant un relais se manifeste et envoie un message pour demander s'il existe un relais potentiel à proximité.
- [0011] Pour plus de renseignements sur ces deux modes, l'homme du métier peut se reporter au document "Proximity-Based Services (ProSe) (Release 14)," Third Generation Partnership Project (3GPP), Tech. Rep. TS 23.303, Dec. 2016 ».
- [0012] Dans chacun de ces deux modes, et comme représenté à la figure 1, plusieurs dispositifs relais potentiels (ou candidats) pour répondre à une demande de relayage sont susceptibles d'entrer en compétition.
- [0013] Sur cette figure, on a représenté un objet connecté MTD, trois dispositifs UE1, UE2, UE3 candidats au rôle de relais et une station de base BS dans un scénario comportant:
- l'envoi (étape A1) d'une requête RR de demande de relais (Request for a Relay) par l'objet connecté MTD, dans le cadre de l'utilisation du mode B de découverte de relais;
 - une première étape (T1) dans lequel deux dispositifs UE1 et UE3 répondent à la requête RR, par l'envoi d'une réponse RRR, générant une première collision ;
 - une deuxième étape (T2) dans lequel deux dispositifs UE2 et UE3 répondent à la requête RR, générant une deuxième collision ; et
 - une troisième étape (T3) dans lequel seul le dispositif UE1 répond à la requête RR, ce dispositif UE1 étant finalement retenu pour relayer (étape A2) les données entre le dispositif MTD et la station de base BS à l'issue de ce processus de contention.
- [0014] Ce mécanisme présente plusieurs inconvénients : il engendre des collisions, et le dispositif relais UE1 finalement retenu n'est pas nécessairement le meilleur candidat du point de vue de la gestion des ressources du réseau cellulaire.

Exposé de l'invention

- [0015] L'invention vise un mécanisme de relayage qui ne présente pas les inconvénients

présentés ci-dessus.

[0016] Ainsi selon un premier aspect, l'invention concerne un procédé de candidature mis en œuvre par un dispositif désirant se porter candidat pour relayer des données entre un objet et une station de base dans un réseau cellulaire, l'objet et le dispositif étant synchronisés et connectés auprès de la station de base.

[0017] Ce procédé comporte :

- une étape d'émission d'une requête, sur un canal à accès aléatoire, pour demander des ressources du réseau pour relayer ces données, cette requête comportant un identifiant de l'objet ;

- une étape de réception d'une réponse à ladite requête en provenance de la station de base ;

- la candidature dudit dispositif étant retenue ou rejetée en fonction de ladite réponse.

[0018] Corrélativement, l'invention concerne un dispositif désirant se porter candidat pour relayer des données entre un objet et une station de base dans un réseau cellulaire, l'objet et le dispositif étant synchronisés et connectés auprès de la station de base. Ce dispositif comporte :

- un module d'émission d'une requête, sur un canal à accès aléatoire, pour demander des ressources du réseau pour relayer ces données, cette requête comportant un identifiant de l'objet ;

- un module de réception d'une réponse à ladite requête en provenance de la station de base ;

- la candidature dudit dispositif étant retenue ou rejetée en fonction de ladite réponse.

[0019] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un procédé de sélection mis en œuvre par une station de base pour sélectionner un dispositif candidat pour relayer des données entre un objet et ladite station de base dans un réseau cellulaire, l'objet et le dispositif étant synchronisés et connectés auprès de ladite station de base. Ce procédé comporte :

- une étape de réception, en provenance d'au moins un dispositif d'une requête émise par ce dispositif, sur un canal à accès aléatoire, pour demander des ressources dudit réseau pour relayer lesdites données, ladite requête comportant un identifiant de cet objet ;

- une étape de sélection d'un unique dispositif parmi lesdits dispositifs candidats ;

- une étape d'allocation de ressources dans le réseau et d'envoi d'une réponse positive au dispositif sélectionné ; et

- une étape d'envoi d'une réponse négative aux dispositifs candidats non sélectionnés.

[0020] Corrélativement, l'invention concerne une station de base configurée pour sélectionner un dispositif candidat pour relayer des données entre un objet et la station de

base dans un réseau cellulaire, l'objet et ledit dispositif étant synchronisés et connectés auprès de la station de base. Cette station de base comporte :

- un module de réception, en provenance d'au moins un dispositif, d'une requête émise par ce dispositif, sur un canal à accès aléatoire, pour demander des ressources dudit réseau pour relayer lesdites données, cette requête comportant un identifiant dudit objet ;
- un module de sélection d'un unique dispositif parmi les dispositifs candidats ;
- un module d'allocation des ressources dans ledit réseau et d'envoi d'une réponse positive au dispositif sélectionné ; et
- un module d'envoi d'une réponse négative aux dispositifs candidats non sélectionnés.

[0021] Ainsi, et d'une façon générale, l'invention propose que le choix du relais, parmi plusieurs dispositifs candidats, pour relayer des données entre un objet et la station de base, dans le sens montant et/ou dans le sens descendant, soit confié à la station de base du réseau cellulaire avant l'établissement d'une connexion..

[0022] Ce mécanisme permet d'éviter les collisions pendant la phase de découverte et de sélection du relais. La contention entre les relais potentiels est alors réalisée sur le canal prévu à cet effet (le canal PRACH - Physical Random Access Channel). La résolution de la contention est réalisée par la station de base, ce qui permet d'éviter le problème du nœud caché ou encore les doublons de demande de connexion et assure une gestion des ressources radio plus efficace.

[0023] L'objet connecté au sens de l'invention peut être d'un type quelconque. Il peut être ou non du même type que le dispositif candidat/relais (téléphone intelligent, tablette, ...). Il peut aussi être constitué par un dispositif plus léger (montre connectée, ampoule connectée, ...). Dans le présent document on utilise les expressions « objet connecté » et « dispositif » pour distinguer le dispositif relayé et le dispositif relais mais ce vocabulaire n'impose rien sur la structure ou sur le type de ces équipements.

[0024] Dans l'état actuel de la technique, un dispositif effectue des demandes de ressources sur le canal à accès aléatoire pour ses besoins propres. L'invention autorise ici un dispositif à faire une demande de ressources pour un tiers (objet connecté), autrement dit en tant que mandataire pour ce tiers.

[0025] L'invention permet à la station de base de refuser d'allouer des ressources pour une telle demande ou de choisir le dispositif relais selon sa propre politique.

[0026] Dans un mode de réalisation de l'invention, le canal à accès aléatoire est le canal PRACH (Physical Random Access Channel) défini par la norme (ref : 3GPP TS 36.211 « Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation » release 8).

[0027] L'invention propose ainsi de modifier le fonctionnement de la procédure de découverte, mode B, de relais porté par le canal physique PSDC (Physical Sidelink

Discovery Channel) et d'étendre le RACH pour spécifier l'identité de l'objet connecté, autrement dit de l'objet relayé.

- [0028] Dans un mode de réalisation, l'invention propose un préambule RACH étendu qui peut contenir, en supplément de l'identifiant permettant de discriminer le dispositif relais, un identifiant permettant de discriminer le dispositif relayé du type Random Access-Radio Network Temporary Identifier (RA-RNTI).
- [0029] Dans une variante de l'invention, la requête comporte une demande de ressources du réseau pour transmettre des données propres au dispositif.
- [0030] Ce mode de réalisation permet au dispositif de demander dans la même requête des ressources pour ses besoins propres et des ressources pour relayer le message d'un tiers.
- [0031] Par exemple dans un mode de réalisation de l'invention, la procédure de découverte mode B de relai porté par le canal physique PSDC (Physical Sidelink Discovery Channel) peut être modifiée comme suit :
- l'objet connecté (ou plus généralement le dispositif souhaitant être relayé) transmet un message contenant un identifiant, par exemple le Remote User ID.
 - le relai enregistre l'identifiant et génère un préambule PRACH contenant un préfixe cyclique et une séquence de Zadoff-Chu.
- [0032] Ce préambule RACH peut contenir :
- un identifiant RA-RNRTI (Radio Network Access Relay Temporary Identifier) discriminant le relai ayant émis le message des autres émetteurs ; et
 - un identifiant RA-RNTI qui discrimine le dispositif relayé.
- [0033] La station de base peut transmettre une réponse 'PRACH Response' étendue contenant les identifiants RA-RNTI et le RA-RNRTI ainsi que les ressources éventuellement allouées pour le relayage.
- [0034] Dans un premier mode de réalisation de cette variante, la réponse envoyée par la station de base audit dispositif comporte l'identifiant concerné par la réponse (à savoir celui RA-RNTI de l'objet connecté relayé ou celui RA-RNRTI du dispositif relayeur). Le dispositif est ainsi en mesure de déterminer si la réponse de la station de base concerne les ressources demandées pour relayer les données de l'objet connecté ou les ressources demandées pour les besoins propres du dispositif.
- [0035] Dans un deuxième mode de réalisation de cette variante, la réponse envoyée par la station de base audit dispositif comporte une réponse quant à l'allocation des ressources demandées pour relayer les données de l'objet connecté et une réponse quant à l'allocation des ressources pour lesdites données propres du dispositif.
- [0036] Dans un mode de réalisation de l'invention, l'identifiant de l'objet est un identifiant temporaire ou permanent, éventuellement un nombre aléatoire tiré par l'objet. Cet identifiant est par exemple de type IMEI (International Mobile Equipment Identity),

TMSI (Temporary Mobile Subscriber Identity) ou RA-RNTI (Random Access Radio Network Temporary Identifier).

- [0037] Dans un mode de réalisation de l'invention, l'identifiant de l'objet n'est pas renseigné explicitement dans la requête mais il est encodé dans ladite requête, par exemple par une combinaison d'un intervalle de temps et d'une fréquence.
- [0038] Dans un mode particulier de réalisation, les procédés sont mis en œuvre par des programmes d'ordinateur.
- [0039] Par conséquent, l'invention vise également un programme d'ordinateur sur un support d'enregistrement, ce programme étant susceptible d'être mis en œuvre dans un dispositif ou plus généralement dans un ordinateur. Ce programme comporte des instructions adaptées à la mise en œuvre d'un procédé de candidature tel que décrit ci-dessus.
- [0040] L'invention vise également un programme d'ordinateur sur un support d'enregistrement, ce programme étant susceptible d'être mis en œuvre dans une station de base ou plus généralement dans un ordinateur. Ce programme comporte des instructions adaptées à la mise en œuvre d'un procédé de sélection tel que décrit ci-dessus.
- [0041] Chacun de ces programmes 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.
- [0042] L'invention vise aussi un support d'information ou un support d'enregistrement lisibles par un ordinateur, et comportant des instructions d'un programme d'ordinateur tel que mentionné ci-dessus.
- [0043] Les supports d'information ou d'enregistrement peuvent être n'importe quelle entité ou dispositif capable de stocker les programmes. Par exemple, les supports peuvent comporter un moyen de stockage, tel qu'une ROM, 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, ou une mémoire flash.
- [0044] D'autre part, les supports d'information ou d'enregistrement peuvent être des supports transmissibles tels qu'un signal électrique ou optique, qui peut être acheminé via un câble électrique ou optique, par lien radio, par lien optique sans fil ou par d'autres moyens.
- [0045] Les programmes selon l'invention peuvent être en particulier téléchargés sur un réseau de type Internet.
- [0046] Alternativement, chaque support d'informations ou d'enregistrement peut être un circuit intégré dans lequel un programme est incorporé, le circuit étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution de l'un des procédés conformes à

l'invention.

Brève description des dessins

- [0047] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :
- [0048] [fig.1] la figure 1 déjà décrite illustre un mécanisme de relayage de l'état actuel de la technique ;
- [0049] [fig.2] la figure 2 représente un dispositif et une station de base conformes à un mode particulier de réalisation de l'invention dans leur environnement ;
- [0050] [fig.3] la figure 3 illustre un mécanisme d'accès aléatoire conforme à l'état actuel de la technique ;
- [0051] [fig.4] la figure 4 représente un procédé de candidature et un procédé de sélection conforme à un mode particulier de réalisation de l'invention ;
- [0052] [fig.5] la figure 5 représente un procédé de candidature et un procédé de sélection conforme à un autre mode particulier de réalisation de l'invention ;
- [0053] [fig.6A] la figure 6A représente l'architecture fonctionnelle d'un dispositif conforme à un mode particulier de réalisation de l'invention ;
- [0054] [fig.6B] la figure 6B représente l'architecture fonctionnelle d'une station de base conforme à un mode particulier de réalisation de l'invention ;
- [0055] [fig.7A] la figure 7A représente l'architecture matérielle d'un dispositif conforme à un mode particulier de réalisation de l'invention ; et
- [0056] [fig.7B] la figure 7B représente l'architecture matérielle d'une station de base conforme à un mode particulier de réalisation de l'invention.

Description des modes de réalisation

- [0057] La figure 2 représente un objet connecté MTD, deux dispositifs UE1, UE2 et une station de base gNB dans un réseau cellulaire NET, les dispositifs UE1, UE2 et la station de base gNB étant conformes à des modes de réalisation de l'invention. L'invention est décrite ainsi dans l'exemple de la 5G. Elle s'applique de la même façon dans un réseau 4G, les stations de base étant de type eNB.
- [0058] On suppose que les dispositifs UE1, UE2 et que l'objet connecté MTD sont synchronisés et connectés auprès de la station de base gNB.
- [0059] On rappelle maintenant, en référence à la figure 3, le mécanisme d'accès aléatoire mis en œuvre conformément à l'état actuel de la technique, dans un tel réseau.
- [0060] De façon connue dans un tel réseau, lorsqu'un terminal T (nom générique choisi pour désigner le dispositif UE1, UE2 ou l'objet connecté MTD) souhaite transmettre des données sur le réseau, il émet une requête sur un canal à accès aléatoire PRACH pour demander des ressources au réseau. Ces ressources sont gérées par la station de base

gNB.

- [0061] Plus précisément, et comme décrit dans le document TS 36.211, le terminal choisit aléatoirement un préambule parmi un ensemble de préambules disponibles réservés pour un processus de contention et il transmet sa requête (étape B1) dans un message court dans le premier intervalle de temps (en anglais slot) disponible de l'accès aléatoire. L'envoi de ce message court se fait de façon cyclique.
- [0062] Ces requêtes sont écoutées et reçues par la station de base gNB qui décide d'allouer ou non les ressources demandées. Elle répond (étape B2) à cette requête PRACH par un message RAR (Random Access Response), ce message indiquant si les ressources demandées ont été allouées ou refusées.
- [0063] De façon connue par l'homme du métier, ce message de réponse comporte également un alignement en temps TA qui permet au terminal de se synchroniser. Le terminal ajuste son temps de transmission sur le TA reçu et transmet (étape B3) un message Radio Resource Control (RRC) dans le canal montant PUSCH (Physical Uplink Shared Channel). Si la station de base gNB décode correctement le message envoyé à l'étape B3, elle transmet (étape B4) la résolution de contention au terminal T. Dans le cas où le terminal T n'a pas reçu correctement la réponse RAR ou la résolution de contention dans une fenêtre de temps fixée, il recommence la procédure d'accès aléatoire à l'étape B1.
- [0064] La figure 4 illustre un procédé de candidature et un procédé de sélection conformes à un premier mode particulier de réalisation de l'invention.
- [0065] On suppose que les dispositifs UE1, UE2 et que l'objet connecté MTD sont connectés et synchronisés avec la station de base gNB.
- [0066] On suppose dans cet exemple que les dispositifs UE1 et UE2 ont reçu une requête RR de demande de relais (Request for Relay) diffusée par l'objet connecté, pour relayer un message de cet objet destiné à la station de base.
- [0067] On suppose dans cet exemple que le dispositif UE1 et que le dispositif UE2 souhaitent chacun se porter candidat pour relayer un message de l'objet connecté MTD.
- [0068] Dans l'exemple de réalisation décrit ici, si l'objet connecté diffuse le message à relayer en même temps que la demande de relais, chacun des dispositifs UE1 et UE2 mémorise ce message en attendant de savoir si sa candidature sera retenue ou non par la station de base.
- [0069] Conformément à l'invention, au cours d'une étape E10, chacun des dispositifs UE1, UE2 émet une requête sur le canal à accès aléatoire PRACH pour demander des ressources au réseau pour relayer ce message. Cette requête comportant un identifiant ID_MTD de l'objet connecté, par exemple son identifiant IMEI, TMSI ou RA-RNTI.
- [0070] Ces requêtes sont reçues par la station de base gNB au cours d'une étape F10.

- [0071] Au cours d'une étape F20, la station de base gNB sélectionne un unique dispositif pour relayer le message de l'objet connecté MTD.
- [0072] Dans l'exemple de réalisation décrit ici, elle sélectionne le premier candidat, à savoir le dispositif UE1.
- [0073] Au cours d'une étape E30 connue de l'homme du métier, la station de base gNB alloue des ressources dans le réseau pour permettre au dispositif UE1 de relayer le message de l'objet connecté.
- [0074] Au cours d'une étape E40, elle envoie une réponse RAR (Random Access Response) positive comportant les ressources allouées au dispositif UE1 et une réponse négative au dispositif UE2. Cette réponse RAR est identique à la réponse RAR de l'état de la technique décrite précédemment en référence à l'étape B2 de la figure 3.
- [0075] Par conséquent, dans ce premier mode de réalisation, seule l'étape B1 est modifiée, la modification consistant à modifier le préambule PRACH pour contenir un identifiant de l'objet connecté MTD relayé.
- [0076] Les dispositifs UE1, UE2 reçoivent cette réponse au cours d'une étape F20. Le dispositif UE1 comprend qu'il est retenu pour relayer le message de l'objet connecté MTD et le dispositif UE2 comprend que sa demande est rejetée.
- [0077] Le mécanisme d'accès aléatoire se poursuit comme décrit précédemment en référence aux étapes B3 et B4 de la figure 3.
- [0078] La figure 5 illustre un procédé de candidature et un procédé de sélection conformes à un deuxième mode particulier de réalisation de l'invention.
- [0079] Dans ce mode de réalisation, on suppose que le dispositif UE1 souhaite se porter candidat pour relayer un message de l'objet connecté MTD et que ce dispositif UE1 souhaite également demander des ressources pour ces données propres.
- [0080] Dans ce mode de réalisation de l'invention, le dispositif UE1 émet une seule requête sur le canal à accès aléatoire PRACH pour demander (i) des ressources au réseau pour relayer le message de l'objet connecté et (ii) ressources pour transmettre ses propres données. Conformément à l'invention cette requête comportant un identifiant ID_MTD de l'objet connecté, par exemple son identifiant IMEI, TMSI ou RA-RNTI.
- [0081] Cette requête est reçue par la station de base gNB au cours d'une étape F10.
- [0082] Au cours d'une étape F20, la station de base gNB décide de sélectionner ou non le dispositif UE1 pour relayer le message de l'objet connecté MTD. Si c'est le cas, la station de base gNB alloue (étape F30) des ressources dans le réseau pour permettre au dispositif UE1 de relayer le message de l'objet connecté.
- [0083] Au cours de cette même F20, la station de base gNB décide d'allouer ou non des ressources pour les besoins propres du dispositif UE1. Si c'est le cas, la station de base gNB alloue (étape E30) des ressources pour les données propres du dispositif UE1.
- [0084] Dans ce mode de réalisation de l'invention, la station de base répond (F40) au

dispositif UE1 sur les deux demandes d'allocation. Cette réponse peut se faire en un seul message RAR ou comme représenté sur la figure 5 en deux messages RAR.

[0085] Dans le mode de réalisation décrit ici, la réponse RAR à la demande d'allocation de ressources pour relayer les données de l'objet connecté MTD comporte l'identifiant ID_MTD de cet objet.

[0086] La figure 6A représente de façon fonctionnelle un dispositif UE désireux de se porter candidat pour relayer des données entre un objet et une station de base dans un réseau cellulaire, ce dispositif étant conforme à un mode particulier de réalisation de l'invention. Il comporte :

- un module ME10 configuré pour émettre une requête, sur un canal à accès aléatoire, pour demander des ressources d'un réseau pour relayer des données entre un objet et une station de base, cette requête comportant un identifiant de cet objet ;
- un module ME20 de réception d'une réponse à cette requête en provenance de la station de base;
- la candidature du dispositif étant retenue ou rejetée en fonction de ladite réponse.

[0087] La figure 6B représente de façon fonctionnelle une station de base gNB configurée pour sélectionner un dispositif candidat pour relayer des données entre un objet et cette station de base dans un réseau cellulaire, l'objet et le dispositif étant synchronisés et connectés auprès de cette station de base. Elle comporte :

- un module MF10 de réception, en provenance d'au moins un dispositif d'une requête émise par ce dispositif, sur un canal à accès aléatoire), pour demander des ressources dudit réseau pour relayer lesdites données, cette requête comportant un identifiant de l'objet ;
- un module MF20 de sélection d'un unique dispositif (UE1) parmi lesdits dispositifs candidats ;
- un module MF30 d'allocation desdites ressources dans ledit réseau et d'envoi d'une réponse positive audit dispositif sélectionné ; et
- un module MF40 d'envoi d'une réponse négative auxdits dispositifs candidats non sélectionnés.

[0088] La figure 7A représente l'architecture matérielle d'un dispositif UE conforme à l'invention. Dans le mode de réalisation décrit ici, ce dispositif UE a l'architecture matérielle d'un ordinateur. Il comprend notamment un processeur 20, une mémoire vive 21, une mémoire morte 22, une mémoire flash non volatile 23 et des moyens de communication 24. De tels moyens sont connus en soi et ne sont pas décrits plus en détail ici.

[0089] La mémoire morte 22 constitue un support d'enregistrement conforme à l'invention, lisible par le processeur 20 et sur lequel est enregistré ici un programme d'ordinateur ProgUE conforme à l'invention, ce programme comportant notamment des instructions

permettant notamment, lorsqu'elles sont exécutées par le processeur 20 :

- de détecter une demande de relais
- d'émettre une requête, sur un canal à accès aléatoire, pour demander des ressources d'un réseau pour relayer des données entre un objet et une station de base, cette requête comportant un identifiant de cet objet ;
- de recevoir une réponse à cette requête en provenance de la station de base;
- de comprendre que la candidature du dispositif est retenue ou rejetée en fonction de cette réponse ;
- de mettre en œuvre les étapes B3 et B4 de la procédure d'accès aléatoire décrite en référence à la figure 3.

[0090] La figure 7B représente l'architecture matérielle d'une station de base gNB conforme à l'invention. Dans le mode de réalisation décrit ici, cette station de base gNB a l'architecture matérielle d'un ordinateur. Elle comprend notamment un processeur 10, une mémoire vive 11, une mémoire morte 12, une mémoire flash non volatile 13 et des moyens de communication 14. De tels moyens sont connus en soi et ne sont pas décrits plus en détail ici.

[0091] La mémoire morte 12 constitue un support d'enregistrement conforme à l'invention, lisible par le processeur 10 et sur lequel est enregistré ici un programme d'ordinateur ProggNB conforme à l'invention, ce programme comportant notamment des instructions permettant notamment, lorsqu'elles sont exécutées par le processeur 20 :

- de recevoir, en provenance d'au moins un dispositif d'une requête émise par ce dispositif, sur un canal à accès aléatoire, pour demander des ressources dudit réseau pour relayer lesdites données, cette requête comportant un identifiant de l'objet ;
- de sélectionner un unique dispositif (UE1) parmi lesdits dispositifs candidats ;
- d'allouer des ressources dans ledit réseau et d'envoyer une réponse positive au dispositif sélectionné;
- d'envoyer une réponse négative aux dispositifs candidats non sélectionnés ;
- de mettre en œuvre les étapes B3 et B4 de la procédure d'accès aléatoire décrite en référence à la figure 3.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de candidature mis en œuvre par un dispositif (UE) désirant se porter candidat pour relayer des données entre un objet (MTD) et une station de base (gNB) dans un réseau cellulaire, l'objet et ledit dispositif (UE) étant synchronisés et connectés auprès de la station de base, ce procédé comportant :
- une étape (E10) d'émission d'une requête, sur un canal à accès aléatoire (PRACH), pour demander des ressources dudit réseau pour relayer lesdites données, ladite requête comportant un identifiant (ID_MTD, RA_RNTI, etc.) dudit objet ;
 - une étape (E20) de réception d'une réponse (RAR) à ladite requête en provenance de ladite station de base (gNB) ;
 - la candidature dudit dispositif étant retenue ou rejetée en fonction de ladite réponse.
- [Revendication 2] Procédé de candidature selon la revendication 1 dans lequel ledit canal à accès aléatoire est le canal PRACH (Physical Random Access Channel).
- [Revendication 3] Procédé de candidature selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que ladite requête comporte une demande de ressources dudit réseau pour transmettre des données propres audit dispositif.
- [Revendication 4] Procédé de candidature selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que ledit identifiant (ID_MTD) est un identifiant temporaire ou permanent, par exemple de type IMEI, TMSI, ou RA-RNTI.
- [Revendication 5] Procédé de candidature selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que ledit identifiant (ID_MTD) est encodé dans ladite requête par une combinaison d'un intervalle de temps et d'une fréquence.
- [Revendication 6] Procédé de sélection mis en œuvre par une station de base (gNB) pour sélectionner un dispositif (UE) candidat pour relayer des données entre un objet (MTD) et ladite station de base (gNB) dans un réseau cellulaire, l'objet et ledit dispositif (UE) étant synchronisés et connectés auprès de ladite station de base (gNB), ce procédé comportant :
- une étape (F10) de réception, en provenance d'au moins un dispositif (UE1, UE2) d'une requête émise par ce dispositif, sur un canal à accès aléatoire (PRACH), pour demander des ressources dudit réseau pour relayer lesdites données, ladite requête comportant un identifiant (ID_MTD) dudit objet ;

- une étape (F20) de sélection d'un unique dispositif (UE1) parmi lesdits dispositifs candidats ;
- une étape (F30) d'allocation desdites ressources dans ledit réseau et d'envoi d'une réponse positive audit dispositif sélectionné ; et
- une étape (F40) d'envoi d'une réponse négative auxdits dispositifs candidats non sélectionnés.

[Revendication 7]

Procédé de sélection selon la revendication 6 dans lequel ladite réponse comporte en outre ledit identifiant (ID_MTD) de l'objet connecté.

[Revendication 8]

Procédé de sélection selon la revendication 6 ou 7 dans lequel ladite requête reçue d'un dispositif comporte en outre une demande de ressources pour des données propres audit dispositif, la réponse envoyée audit dispositif comportant en outre une réponse quant à l'allocation des ressources pour les données propres dudit dispositif.

[Revendication 9]

Dispositif (UE) désirant se porter candidat pour relayer des données entre un objet (MTD) et une station de base (gNB) dans un réseau cellulaire, l'objet et ledit dispositif (UE) étant synchronisés et connectés auprès de la station de base, ce dispositif comportant :

- un module (ME10) d'émission d'une requête, sur un canal à accès aléatoire (PRACH), pour demander des ressources dudit réseau pour relayer lesdites données, ladite requête comportant un identifiant (ID_MTD) dudit objet ;
- un module (ME20) de réception d'une réponse (RAR) à ladite requête en provenance de ladite station de base (gNB) ;
- la candidature dudit dispositif étant retenue ou rejetée en fonction de ladite réponse.

[Revendication 10]

Station de base (gNB) configurée pour sélectionner un dispositif (UE) candidat pour relayer des données entre un objet (MTD) et ladite station de base (gNB) dans un réseau cellulaire, l'objet et ledit dispositif (UE) étant synchronisés et connectés auprès de ladite station de base (gNB), la station de base comportant :

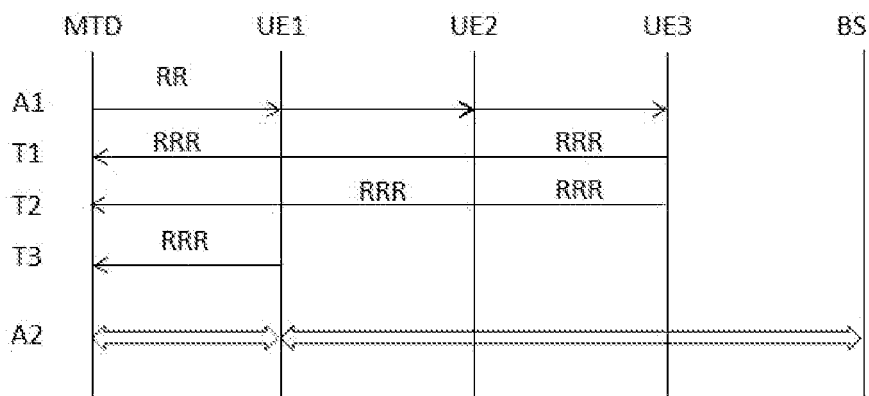
- un module (MF10) de réception, en provenance d'au moins un dispositif (UE1, UE2) d'une requête émise par ce dispositif, sur un canal à accès aléatoire (PRACH), pour demander des ressources dudit réseau pour relayer lesdites données, ladite requête comportant un identifiant (ID_MTD) dudit objet ;
- un module (MF20) de sélection d'un unique dispositif (UE1) parmi lesdits dispositifs candidats ;
- un module (MF30) d'allocation desdites ressources dans ledit réseau et

d'envoi d'une réponse positive audit dispositif sélectionné ; et
- un module (MF40) d'envoi d'une réponse négative auxdits dispositifs candidats non sélectionnés.

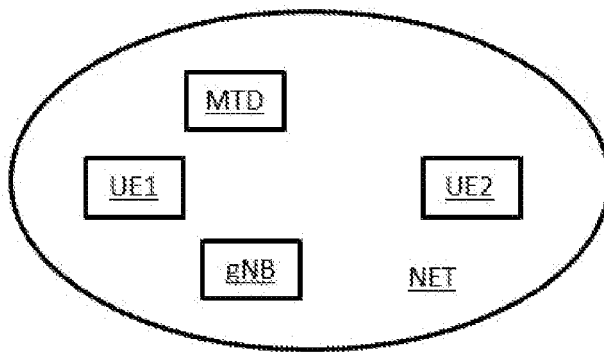
[Revendication 11] Programme d'ordinateur (ProgUE) comportant des instructions pour l'exécution d'un procédé de candidature selon l'une des revendications 1 à 5 lorsque ledit programme est exécuté par un ordinateur (UE).

[Revendication 12] Programme d'ordinateur (ProgNB) comportant des instructions pour l'exécution d'un procédé de sélection selon l'une des revendications 6 à 8 lorsque ledit programme est exécuté par un ordinateur (gNB).
Protocole de relayage dans un réseau de télécommunications cellulaire

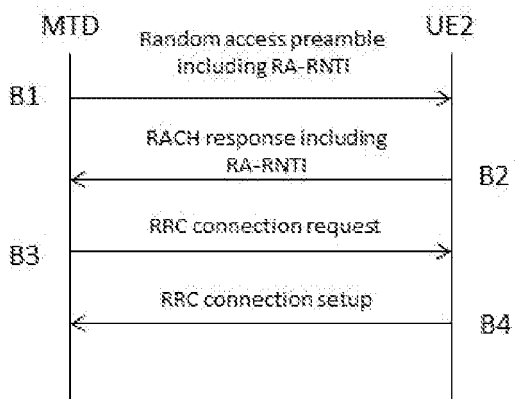
[Fig. 1]



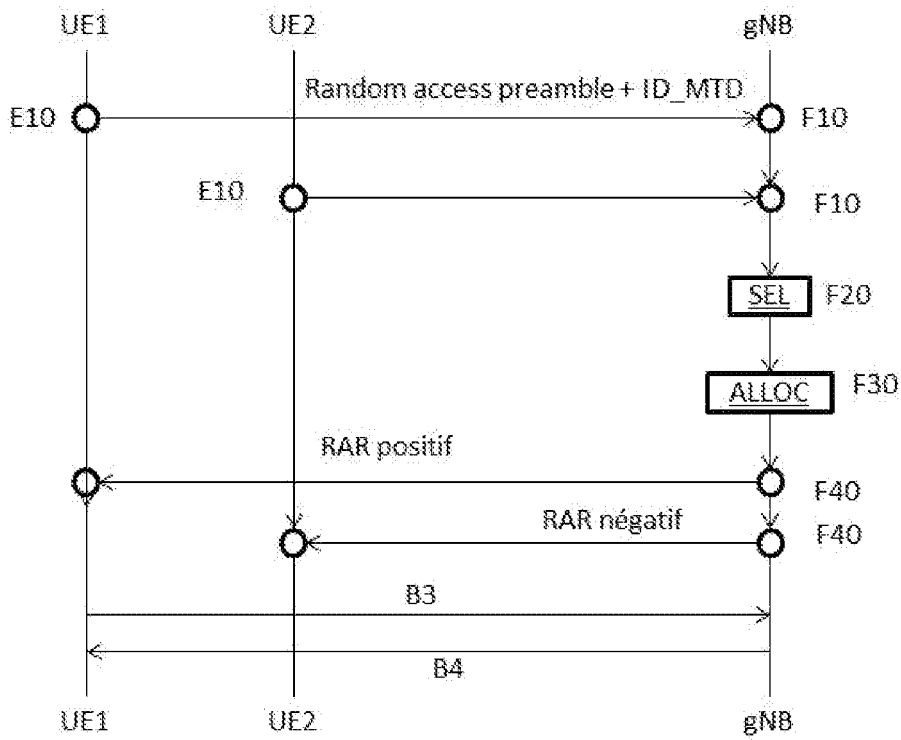
[Fig. 2]



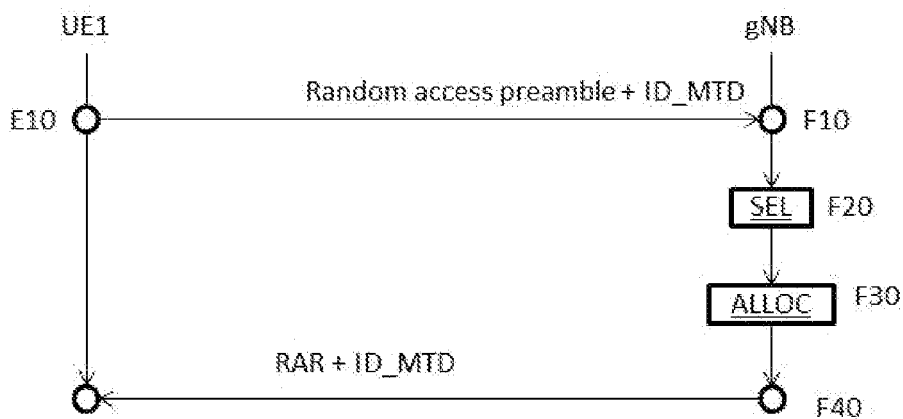
[Fig. 3]



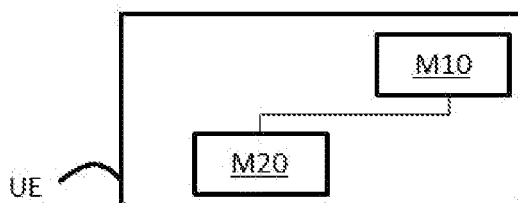
[Fig. 4]



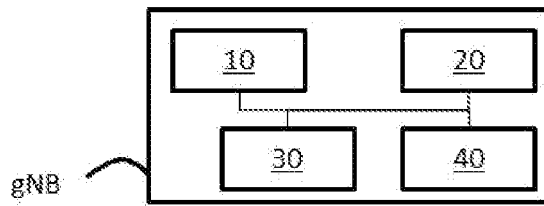
[Fig. 5]



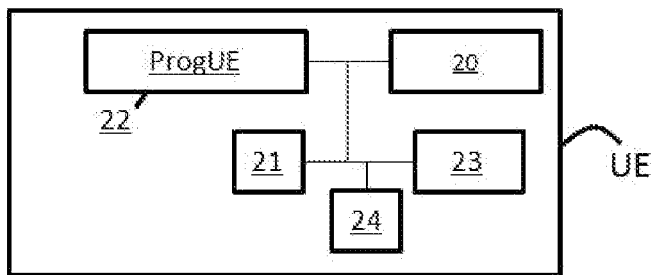
[Fig. 6A]



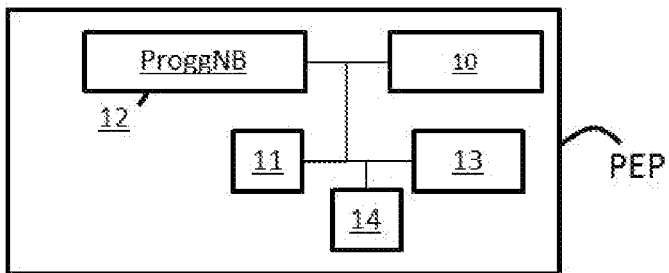
[Fig. 6B]



[Fig. 7A]



[Fig. 7B]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 878058
FR 1914286

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2010/150103 A1 (WOMACK JAMES EARL [US] ET AL) 17 juin 2010 (2010-06-17)	1-4,6-12	H04W74/06 H04W16/04
Y	* alinéas [0024], [0025], [0034], [0061], [0062] * * figures 1, 3A, 3C *	5	
Y	US 10 129 890 B2 (SCA IPLA HOLDINGS INC [US]) 13 novembre 2018 (2018-11-13)	5	
A	* colonne 10, ligne 39 - ligne 42 * -----	1-4,6-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H04B H04W
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 mai 2020		Franz, Stefan	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1914286 FA 878058**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **28-05-2020**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2010150103 A1	17-06-2010	CA 2750828 A1	24-06-2010
		CN 102318431 A	11-01-2012
		EP 2377360 A1	19-10-2011
		JP 5303654 B2	02-10-2013
		JP 2012512601 A	31-05-2012
		US 2010150103 A1	17-06-2010
		WO 2010071713 A1	24-06-2010

US 10129890 B2	13-11-2018	CN 103733718 A	16-04-2014
		CN 103733719 A	16-04-2014
		EP 2745610 A1	25-06-2014
		EP 2745611 A1	25-06-2014
		JP 5990585 B2	14-09-2016
		JP 5990586 B2	14-09-2016
		JP 2014526214 A	02-10-2014
		JP 2014529935 A	13-11-2014
		KR 20140056344 A	09-05-2014
		US 2014161024 A1	12-06-2014
		US 2014226558 A1	14-08-2014
		US 2015341937 A1	26-11-2015
		US 2017055252 A1	23-02-2017
		US 2017135112 A1	11-05-2017
		WO 2013027014 A1	28-02-2013
WO 2013027015 A1	28-02-2013		
